

---

# ***Brand i Fulufjällets nationalpark***

***-en brandhistorisk analys med förslag för framtida skötsel***



*Brand i Fulufjällets nationalpark - en brandhistorisk analys med förslag för framtida skötsel.*

För innehåll och framförda åsikter ansvarar författaren.

Omslagsbilden visar en tall i området nedre Norra Njupån med ljud från tre bränder. I bakgrunden ses ytterligare tallar med brandljud. Foto: Jenny Sander.

Tryckt på Länsstyrelsens tryckeri, Falun, 2005.

ISSN 1403-3127, Miljövårdsenheten, Länsstyrelsen i Dalarnas län, 791 84 Falun.

---

## **Länsstyrelsen Dalarnas län**

Postadress	Gatuadress	Telefon	Telefax	Postgiro
791 84 FALUN	Åsgatan 38	023-810 00	023-813 86	6 88 19-2



---

# *Brand i Fulufjällets nationalpark*

*-en brandhistorisk analys med förslag för framtida skötsel*

*Jenny Sander*

---

Examensarbeten nr 3. Institutionen för skoglig  
vegetationsekologi, SLU, 901 83 UMEÅ  
Handledare: Anders Granström  
December 2004



**Miljövårdsenheten**  
Rapport 2005:1



# Innehållsförteckning

<b>Innehållsförteckning</b>	<b>1</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Abstract</b>	<b>4</b>
<b>INLEDNING</b>	<b>5</b>
<b>Fulufjällets nationalpark</b>	<b>5</b>
Beskrivning av området	5
Mänsklig aktivitet på och kring Fulufjället	6
Skogarnas nyttjande	8
<b>Skogsbrand och bränning i Sverige</b>	<b>8</b>
<b>Skogsbrandsbeteende och bränningsteknik</b>	<b>9</b>
<b>BRAND PÅ FULUFJÄLLET</b>	<b>12</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>12</b>
Varför behövs en brandhistorik?	12
Brandljud som källmaterial	12
<b>Metod</b>	<b>13</b>
Provtagning och datering	13
Arkivmaterial	15
<b>Resultat</b>	<b>16</b>
Brandhistorik ur vedmaterial	16
Bränsle och brandhinder	22
Brand på kalvfjället	23
<b>Tolkning av brandintervall och bränsleförhållanden</b>	<b>24</b>
<b>BRANDPLAN FÖR FULUFJÄLLET</b>	<b>27</b>
<b>Bränna eller låta brinna</b>	<b>27</b>
Fördelar och nackdelar	27
Styrdokument på riks- och länsnivå	28
Fulufjällets förutsättningar för att låta brinna	29
Släckning och naturliga brandhinder	29
<b>Bränning</b>	<b>30</b>
Områden inom Fulufjällets nationalpark som är lämpliga för bränning	31
Bränningsobjekt i parkens östra del	31
Bränningsobjekt i parkens södra del	33
<b>Yttergränser</b>	<b>34</b>
<b>Brandskydd</b>	<b>34</b>
<b>REFERENSER</b>	<b>35</b>
Otryckta källor	35
Litteratur	35



## Sammanfattning

Brand har historiskt sett varit en mycket viktig ekologisk faktor i de svenska skogarna. Hur stor denna påverkan är varierar dock mellan olika delar av landet. Detta arbete syftar till att genom en brandhistorisk analys få en bild av brandhistoriken i Fulufjällets nationalpark och med denna som grund ge förslag till framtida brandskötsel.

Den brandhistoriska analysen har gjorts genom datering av brandljud i levande och död tall. Prover har tagits i 17 områden i skogarna kring Fulufjället och korsdaterats med hjälp av pekarår. Totalt daterades 54 prover, där det äldsta hade innersta årsring år 968. Antalet bränder som daterades var 28 stycken, fördelade på 27 brandår. Den tidigaste branden i materialet var år 1142. Det genomsnittliga brandintervallet, alltså tiden mellan två bränder på samma plats, var 136 år för tidsperioden 1336 till 1858. Före 1300-talet är vedmaterialet så litet att inga slutsatser kan dras om brandintervallens längd. Efter mitten av 1800-talet, när skogarna fick ett timmervärde, gick antalet bränder ner kraftigt till följd av effektiv brandbekämpning. Därför har bränder före 1336 och efter 1858 inte räknats med i medelintervallet. För tiden mellan 1300-tal och 1700-tal var medelintervallet 210 år. Under denna tid nyttjades skogarna mycket extensivt för jakt och bete. För perioden 1700 till 1858, då befolkningen mer än fördubblades, var medelintervallet 89 år, vilket sannolikt speglar det ökade antalet bränder som avsiktligt eller oavsiktligt orsakats av människan.

Eftersom tidstäckningen är mycket god i min undersökning bör ett medelintervall mellan 136 och 210 år kunna användas som grund för den framtida skötseln av nationalparken. Alla dessa brandintervall är längre än de cirka 75 år som andra undersökningar hittat i närliggande områden. Detta beror sannolikt på skillnaderna i höjdläge och topografi mellan Fulufjället och de övriga undersökningsområdena.

Även kalfjället har brunnit. Blixtantändningar har skett flera gånger under det senaste århundradet, något som är ovanligt i den svenska fjällvärlden. Bränder på kalfjället har dock inte daterats eller tagits med i beräkningarna av medelintervall. Den största branden i mina källor var 1959 då 1200 hektar fjällmark brann på Fulufjället.

Inom Fulufjällets nationalpark har man, jämfört med andra skyddade områden i Sverige, mycket goda förutsättningar att under vissa omständigheter låta blixtantända bränder utvecklas under uppsikt. Framförallt på kalfjället bör det vara möjligt att vänta med släckningen. För parkens skogsmarken bör dock beslutet i många fall bli att släcka bränderna. Släckningen bör, om det är möjligt, utgå från naturliga brandhinder som kan förstärkas med vattning eller skyddsavbränning.

För att upprätthålla det historiska brandintervallet på mellan 136 och 210 år krävs att i genomsnitt 34 till 53 hektar barrskog får brinna varje år inom nationalparken. Eftersom de flesta spontana skogsbränder i området sannolikt kommer att släckas, är avsiktlig bränning av stående skog nödvändig. Jag har i detta arbete lagt fram förslag på några områden som kan inleda arbetet med naturvårdsbränningar i nationalparken.

## Abstract

Fire has historically been of great ecological importance in the boreal forests of Sweden. The forest fire regime has, however, varied between different parts of the country. The objective of this thesis is therefore to investigate the fire history in Fulufjället National Park and, on this basis, give suggestions for future fire management.

The reconstruction of fire history was done by cross-dating fire scars in samples taken from living and dead Scots pine (*Pinus sylvestris*). Local fire chronologies were established at 17 points in the forests in and around Fulufjället National Park by cross-dating fire scars on 54 samples. The oldest year-ring dated from year 968. A total of 28 fires were dated, with the earliest fire in the material occurring in 1142. The average fire interval, which is the time between two fires at one spot, was 136 years for the whole time period from 1336 to 1858. Before the 14<sup>th</sup> century, the samples are too few to support any conclusions about the length of the average fire interval. After the mid-19<sup>th</sup> century when timber became valuable, fires were almost completely excluded from these forests, due to efficient fire suppression efforts. Fires before 1336 and after 1858 have therefore been omitted in the calculations of average fire intervals. For the early period from 1336 to 1700, the average fire interval was 210 years. For the period from 1700 to 1858, when the number of inhabitants in this region more than doubled, the average fire interval was shorter; 89 years. This most likely reflects the increased number of fires that intentionally or unintentionally were caused by man.

Since the chronologies in this study have a very good time depth, an average fire interval between 136 and 210 years should be useful as a template for future fire management in the National Park. Fire intervals in the National Park exceed the circa 75 years that earlier studies have found in neighbouring areas. This is probably due to the differences in elevation and topography between Fulufjället and the other study areas.

On Fulufjället the alpine areas above the treeline have also burned, something that is otherwise very uncommon in the Swedish alpine region. Lightning ignitions have occurred several times during the last century. The largest fire, according to my sources, occurred in 1959 when 1200 hectares of land burned above the treeline on Fulufjället. Fires in areas above the tree line have, however, not been dated or included in the calculation of average fire intervals.

In Fulufjället National Park the possibilities for letting lightning-ignited fires burn under supervision are very good, compared to other protected areas in Sweden. This is especially true for the areas above the tree line, where postponing suppression of the fires should be possible. In the forested parts, however, the decision will, for security reasons, most often be to extinguish fires. The suppression should, if possible, make use of natural fire borders that can be strengthened by watering or burning-out of the fuels ahead of the approaching fire.

To maintain the historic average fire interval of between 136 and 210 years, an average of 34 to 53 hectares of coniferous forest must burn every year in the National Park. Since the majority of the spontaneous forest fires in the area probably will be extinguished, intentional burnings of standing forests are necessary. In this report, suggestions are given on areas where work with prescribed fire in the national park can be initiated.



## Inledning

Inom Fulufjällets nationalpark finns ännu områden som är uppenbart brandpräglade. Kolade torrakor och brandljud i tallar är lätta att hitta, framförallt i de glesa tallskogarna längre upp mot fjällkanten där skogsexploateringen inte varit så omfattande. För att inte de brandpräglade skogarna ska förlora sin karaktär är det viktigt att branden återinförs som ekologisk faktor. Detta tas uttryckligen upp i avsnittet om brand i nationalparkens skötselplan, där målet lyder: *"Brandens roll i brandgynnade skogstyper vidmakthålls så att naturliga strukturer och förutsättningar för brandgynnade arter fortlöpande återbildas, under förutsättning att detta kan ske utan att andra starka naturvårds- eller friluftsintrussen äventyras"* (Bratt & Wallsten 2002). För att nå detta mål är en plan nödvändig som tar upp såväl hantering av naturligt uppkomna skogsbränder, som möjligheten att genom naturvårdsbränning återinföra brand i vissa områden. Det är också nödvändigt att titta närmare på hur brandhistoriken sett ut i skogarna kring Fulufjället för att kunna återskapa en historiskt korrekt brandfrekvens i området.

## Fulufjällets nationalpark

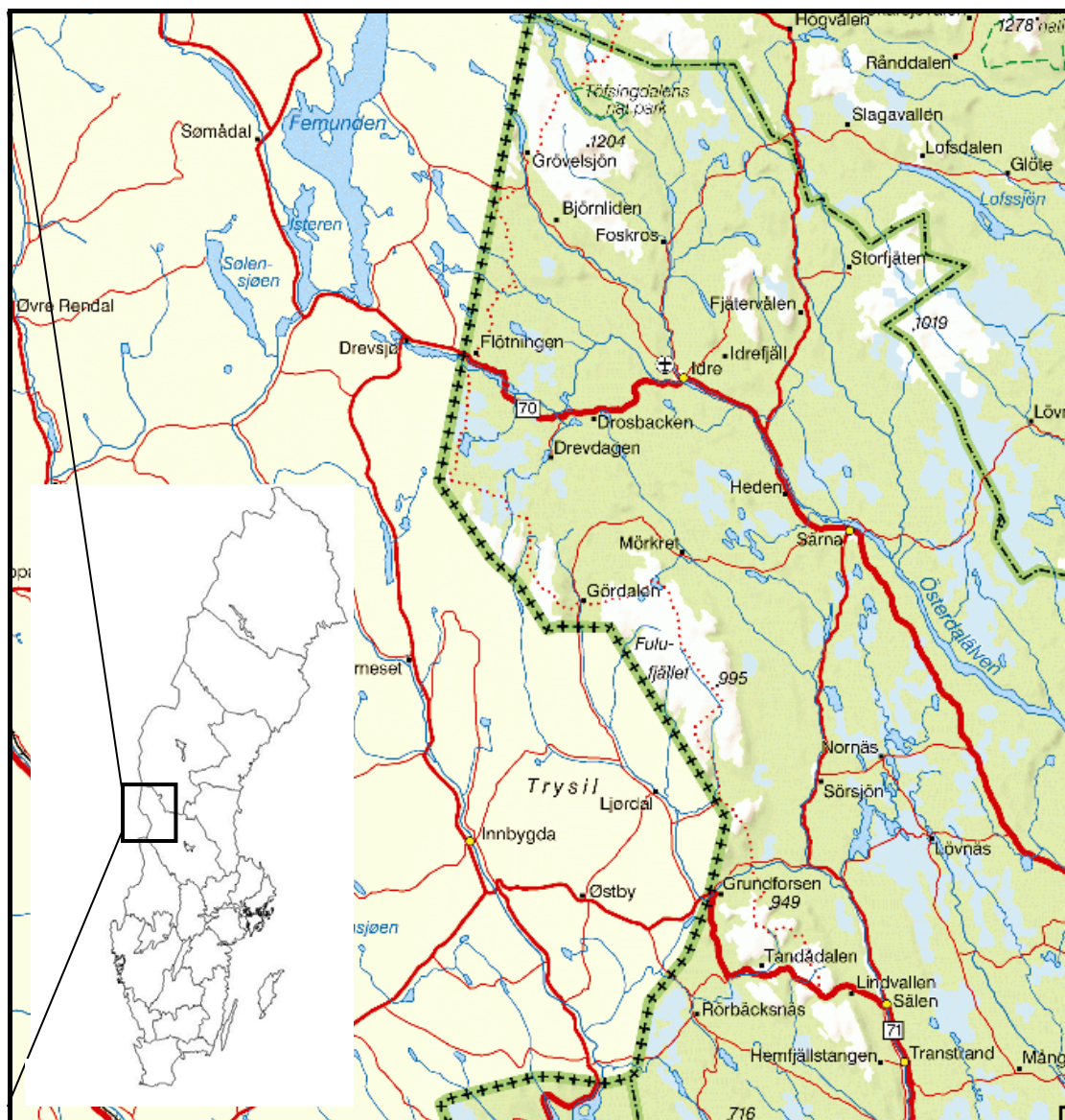
### Beskrivning av området

Fulufjällets nationalpark, som ligger vid norska gränsen ca 20 km sydväst om Särna i norra Dalarna (figur 1), bildades år 2002. Den största delen av nationalparkens drygt 38000 ha består av kalvfjäll, men omkring 7200 ha utgörs av barrskog. De områden som idag ingår i nationalparken har varit naturreservat sedan 1973, men mindre områden kring Njupesjär och Göljån har omfattats av skydd av olika slag sedan 1940-talet. Före 1973 har dock föreskrifterna främst inneburit restriktioner för friluftslivet, och inte för markägarens nyttjande av skogen. I stort sett alla delar av Fulufjällets skogar har därför berörts av skogsbruk i någon form. Trots detta finns en stor artrikedom i området, inte minst av mossor och lavar, och speciellt i de näringsrikare och fuktigare delarna av sluttningarna finner man många intressanta kärlväxtarter. Även vedlevande svamp- och insektsarter är många tack vare områdets rikedom på död ved (Bratt & Wallsten 2002).

Området har ett relativt kontinentalt klimat, med kalla vintrar. Årsmedeltemperaturen ligger på 1-2°C, och årsnederbörden på 835 mm enligt beräkningar från SMHI. Vegetationsperioden beräknas vara omkring 140-150 dagar, medan snötäckets varaktighet är omkring 175-200 dagar (Sveriges nationalatlas, 1995).

Fulufjället består av en flack högplåtå med böljande höjder där den högsta når omkring 1040 möh. Fjällets sidor är åt söder och öster branta med inslag av rasmarker, och djupa dalgångar har bildats där åar skurit sig in i fjällsidan. På fjällsidorna växer skog och skogsgränsen, som varierar ganska mycket, ligger på omkring 750-900 m. Enstaka träd kan hittas långt upp på fjället. Berggrunden består av jotnisk dalasandsten med inslag av diabas i de östra sluttningarna och kring Brattfjället. På kalvfjället hittar man spår av flera olika istider i form av korsande rännor. Den storblockiga moränen bildar på sina ställen nästan vegetationsfria blockhav. Fjället är relativt väldränerat och har inte så många myrmarker, men på ungefär 700 möh verkar ett grundvattenutflöde längs bergsidan ge fuktigare marker, där granskog växer. I parkens lägsta delar finns ett par större myrkomplex. Längre ner är torvjordar också vanligare. I de fuktigare dalgångarna växer en artrik högrtsflora under gammal granskog. På de magra sluttningarna mellan bäckdalarna hittar man däremot oftast en gles gammal tallskog över ett fältskikt av ris

och lavar. En stor andel av skogsmarksarealen, över 50 %, består av mycket lågproduktiv skog med ett virkesförråd under 50 m<sup>3</sup>sk/ha (Bratt & Wallsten 2002). Längre upp mot fjället växer bitvis fjällbjörk, men även tall och gran.



Figur 1. Fulufjället är beläget i norra Dalarna vid norska gränsen, omkring 20 km sydväst om Särna. Området hör till Älvdalens kommun.

### Mänsklig aktivitet på och kring Fulufjället

Människor har rört sig i området kring Fulufjället mycket länge, vilket bland annat visas av de fynd som gjorts av stenåldersboplatser längs Österdalälven (Hyenstrand 1979), samt av de järnåldersgravar som finns på själva Fulufjället sydost om Njupeskar (Linge 1931, Bratt & Wallsten 2002). En analys av pollen i en sumpmark vid Trygåsvalen öster om Särna tyder på mänsklig påverkan i form av boskapsskötsel och småskalig odling av korn redan på 1000-talet (Segerström *et al.* 1996).

Det är troligt att Fulufjället under lång tid enbart utnyttjats för jakt och fiske. Området omnämns dock främst som gränsområde i gamla källor, tidigast år 1273 (Bratt &

Wallsten 2002). Fram till år 1644 var området norskt och hörde till Hamars biskopsdöme till skillnad mot Härjedalen som hörde till Nidaros. Efter freden i Brömsebro, där Särna/Idre-området glömdes bort, följde åtskilliga års tvist om gränsdragningen i detta område (Nielsen 1874). När gränsdragningen slutligen fastställdes år 1751 hade man enats om en kompromiss där Särna, Heden och Idre med omnejd tillföll Sverige, men där de stora skogsområdena öster om Femundsjön tillföll Norge. Dessa skogsområden var framförallt viktiga för att täcka behovet av kol, timmer och ved till Röros kopparverk. En separat artikel fördes också in i gränsdragningsprotokollet där invånarna i de tre byarna fick rätt att avverka sin skog för försäljning till kopparverket (Björk *et al.* 1945 (s. 22)).

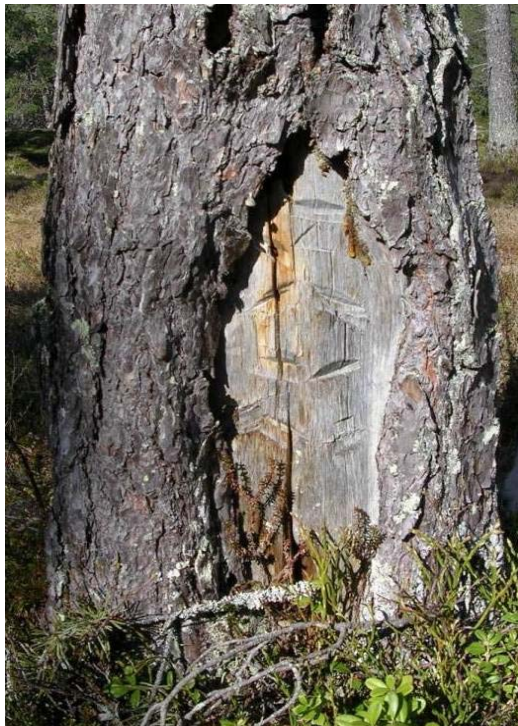
Området befolkades från Norge. På den västra sidan är norska Ljördalen den äldsta byn och där fanns minst en gård 1528 (Bratt & Wallsten 2002). Ljördalen ligger på 450 möh, omkring 5 km från kalfjället. Särna som bosättning nämns första gången i ett brev, som finns i Diplomatarium Norwegicum, från norske kung Håkon år 1378 (Unger 1864). Där uppmanas "*Halward smid oc alla hans granna som i Serna bo*" att fullgöra sina plikter mot konungen, såsom invånarna i Idre redan gjort. Dessa plikter anses handla om skatter eller krigshjälp mot svenske kungen Albrekt av Mecklenburg (Bull 1970). Då fanns där alltså redan några gårdar. Befolkningen var dock inte stor och vid 1644, då Särna intogs av svenskarna, fanns bara totalt 20 gårdar i alla tre byarna Särna, Heden och Idre (Linge 1931). Under 1600-talets slut började befolkningen växa, och antalet hushåll mer än fördubblades under de närmaste hundra åren. Det är sannolikt att även fäbodbruket under denna tid ökade ordentligt i omfattning. Mörkret, som tros vara den äldsta fäboden på Fulufjällets östra sida, fanns definitivt vid den här tiden. Prästbostället i Särna var redan år 1680 ägare till en skogstrakt nedanför Fulufjället, förmodligen vid Göljån eftersom det 1870 av häradsrätten berättigades till hälften i en odling vid "Giljånäset" med hänvisning till att det ägde en skogstrakt där (Björk *et al.* 1945 (s. 110-112, 221)).

Ännu långt in på 1700-talet hade befolkningen i Särna mest kontakt med sina norska grannar. I en reseberättelse från 1829 skriver Otto Sebastian von Unge: "På Sernasidan är folket rörligt, och med den första snö som faller om vintern, är hela församlingen, inalles 800 personer, på fötter, så att man kunde tro, det stängseln imellan Sverige och Norrige, den höga fjellmuren, blifvit jemnad med jorden. Der en fjellracka kan vexa, dit kan också Sernakarlen komma på sina skidor." Även Edvard Bull (1970) skriver "Fjellvidde forener, mens skog skiller". Genom de ungefär åtta milen genom skogen ner till Älvdalen gick länge bara en smal ridstig, och många resenärer förfasade sig över dess dåliga skick (Unge 1829, Gullander 1980).

Flera av de fäbodas som låg längs kanten av fjället övergick under 1800-talet till fasta byar, däribland Gördalen. Detta på grund av den inflyttning som följde på timmerindustrins intåg i Särnas skogar och återigen mer än fördubblade invånarantalet.

## Skogarnas nyttjande

Skogen användes före 1800-talet främst som jaktområde och för skogsbete. Kring fåbodarna finns fortfarande spår av dessa aktiviteter i form av ristningar och bleckor (figur 2). Bränning för bete var sannolikt vanligt i skogsmarken (Kohh 1975, Ericsson 1997). Vid den undersökning av socknens skogar som utfördes av överjägaren EW



Figur 2. Blecka med ristningar i närheten av Björnholmssättern i södra delen av nationalparken.

Collén under 1863-64 hade ännu ingen skogsavverkning ägt rum i skogarna kring Fuluälven (Brev från Överjägare Collén 1865). Avverkningarna för försäljning av ved, timmer och kol till Röros kopparverk (Björk *et al.* 1945 (s. 22)) berörde troligen inte Fuluälvens skogar eftersom de låg för långt söderut för att transporten skulle vara lönsam. Problemet med uttransport av virke innebar att skogs-exploateringen nådde Fuluälven relativt sent. Älvarna kring fjället var med sina forsar och andra hinder svårmanövrerade flottleder som krävde omfattande upprensning innan de kunde tas i bruk. Under 1870-talet rensades Fuluälven och Fuludalens kronopark bildades år 1874 (Bratt & Wallsten 2002). Sedan dess har i stort sett all skog i nationalparken berörts av skogsbruk i någon form. Det mest påfallande är naturligtvis det trakthyggesbruk som bedrevs på de lägre liggande sluttningarna under 1960- till 80-talen, men även skenbart opåverkade skogs-områden bär vid en närmare granskning spår av dimensionshuggning eller blädning.

## Skogsbrand och bränning i Sverige

Historiskt sett har skogsbränder starkt påverkat de boreala skogarna och de arter som är knutna till dem. Detta visas inte minst av alla de anpassningar som vissa arter utvecklat för att tåla bränder och för att dra nytta av de miljöer som skapas av en skogsbrand. Ett flertal brandhistoriska analyser visar att brand varit en vanlig företeelse i de svenska skogarna (Kohh 1975, Zackrisson 1977, Engemark 1984, Niklasson & Granström 2000, Niklasson & Drakenberg 2001, Hellberg *et al.* 2004). En skogsbrand påverkar både beståndsstruktur och artsammansättning. Den kan dessutom höja pH i marken (Viro 1974) och den skapar substrat i form av branddödad ved och bränd mark, något som visat sig vara viktigt för brandberoende arter.

Det är svårt att skilja naturlig brandaktivitet i våra skogar, orsakad av blixtnedslag, från bränder som avsiktligt eller oavsiktligt orsakats av människan. En brandhistorisk undersökning vid Lögdeälven i Västerbotten tyder på att antalet bränder ökade vid nybyggarnas kolonisation av området från och med 1670-talet, men att dessa bränder i gengäld var mindre i storlek än tidigare bränder (Niklasson & Granström, 2000). Det ökade antalet antändningar anses bero på slarv med eld, men kanske mest på att elden använts för att skapa nya odlingsmarker och förbättra betet för boskapen. Att



bränderna täckte mindre yta än tidigare förklaras delvis med att de oftare stannar mot tidigare brännor, där marken inte gärna brinner om de första 20 åren efter en brand (Schimmel & Granström 1997).

Denna trend med fler antändningar till följd av ökad mänsklig aktivitet i skog och mark har fortsatt fram till idag, men brandbekämpningen har samtidigt blivit så effektiv att de allra flesta bränder idag släcks innan de hunnit växa sig större än 1 hektar i storlek. Bekämpning av skogsbränder var något man började med i mitten av 1800-talet, när skogen fick ett timmervärde. Gradvis lyckades man få befolkningen att överge svedje- och betesbränningen och under de senaste 100-150 åren har branden i stort sett helt utestängts ur våra skogar. Man uppskattar att det idag i Sverige brinner mindre än 1% av den skogsareal som tidigare brann varje år (Hellberg & Granström 1999, Granström 2001). I Särnatrakten kom brandbekämpningen igång under senare delen av 1850-talet. Enligt en rapport från länsmannen i Särna var det ännu 1855 vanligt att invånarna i socknen tände på skogen och det var svårt för honom att övertyga dem om fördelarna med brandbekämpning (Länsmannens i Särna distrikt arkiv 1855). Även Collén anger vid sitt besök 1863 att det tidigare varit vanligt att befolkningen antänt skogseldar, men att detta bruk upphört helt de senaste fyra åren sedan de fått köpare till sitt virke (Brev från Överjägare Collén 1865).

Under första hälften av 1900-talet började man använda hyggesbränning som förnygringsmetod. Detta bruk ökade och nådde sin topp på 1950-60-talen. I Särna revir brände Domänverket dygnet runt när vädret var lämpligt (muntligen Göte Åkerman). När de maskinella markberedningsmetoderna kom började man använda dessa istället och hyggesbränningen försvann nästan helt ur det svenska skogsbruket. Idag är hyggesbränningen tillbaka, men nu som naturvårdsåtgärd. Detta i och med att FSC (Forest Stewardship Council), som miljöcertifierat många svenska skogsbolag, tagit med bränning av i genomsnitt minst 5% av förnygringsarealen per år som ett krav för certifiering.

På senare år har det även utförts bränningar av skogsmark inom skyddade områden i länsstyrelsernas regi. Detta sedan undersökningar visat att de reservat som lämnats för fri utveckling i realiteten ändrat karaktär och gått mot tätare, mer grandominerade skogar sedan elden stängts ute (Linder 1998). Bränning av naturreservat är också troligen det enda sättet att få till bränning av större ytor av stående skog.

## **Skogsbrandsbeteende och bränningsteknik**

För att kunna arbeta med skogsbränder krävs att man har viss insikt i vilka yttre faktorer som påverkar en brand. Svenska skogsbränder skiljer sig till viss del mot bränder i boreala skogar i andra delar av världen, till exempel Nordamerika. Nedanstående avsnitt är en mycket översiktlig genomgång av vad bränder behöver och hur de kan uppföra sig. De viktigaste faktorerna som man bör ta hänsyn till både vid bränningar och vid bedömning av naturliga bränder finns samlade i tabell 1. Bra övergripande litteratur saknas för svenska förhållanden, men något mer information går att finna i Anders Granströms artikel i boken "Svedjebbruk och röjningsbränning i nordnorden" (Granström 1995). Även i boken "Skogsbrandsläckning" (Hansen 2003) finns en översikt. Nedanstående information är hämtad ur en opublicerad skrift av Anders Granström.

För att överleva behöver branden syre, värme och bränsle. Om något av detta saknas slocknar elden, eller så sker ingen antändning. För spridningen av en skogsbrand spelar också bränslets fördelning in, liksom väderförhållanden och topografi i området. Spridning av en skogsbrand sker genom att eldfronten förvärmer det bränsle som finns framför den. När detta bränsle blir varmt nog fattar det eld och elden förflyttar sig på så vis framåt.

Bra bränsle är exempelvis hus- och väggmossor, samt renlavar och risväxter. Vitmossor torkar långsamt, men brinner när de är torra. Björklövsförna brinner däremot mindre bra. Det viktigaste för brandspridning är finbränslet, alltså det översta lagret av mossor eller lavar och förna. Fukthalten i finbränslet är det som mest påverkar spridningshastighet och därmed intensitet. Det är svårt att enkelt mäta fuktigheten direkt i finbränslet men eftersom finbränslet mycket snabbt anpassar sig efter den relativa fuktigheten (RH) i den omgivande luften kan RH-värdet användas som indikator. Små förändringar i relativ fuktighet kan ge stora utslag i brandbeteende. När RH är under 30 % är bränslet mycket torrt och risken är stor att branden sprider sig mycket snabbt och med hög intensitet. För att en brand ska kunna sprida sig krävs dock bara att de översta centimetrarna av bränslet är torra. Om humusen under också är mycket torr är sannolikheten större att det blir en mer långdragen glödbrand efteråt som kan hålla i sig många dagar vid rätt förutsättningar. När eldningsförbud är utfärdat av räddningstjänsten innebär detta vanligen att humuslagret är torrt även en bit ner.



Figur 3. "Torching" kallas det när elden far upp i kronan på enstaka träd, oftast granar. Det svenska begreppet för detta fenomen är "stamvis toppeld". Denna bild är tagen vid en hyggesbränning som utfördes sommaren 2004 av kursen Fire Management 1 vid SLU i Umeå.

Om bränsle saknas på marken kan en brand inte sprida sig. I extrema fall kan en brand gå upp i trädens kronor, vilket kallas kronbrand. Även kronbränder kräver understöd från bränsle på marken och är mindre vanliga i Sverige. Inom en större bränna är det emellertid vanligt att det finns en mosaik av områden där branden varit olika intensiv och där branden fläckvis kan ha gått upp i kronorna. Ofta finns också fläckar som inte brunnit alls. Något som påverkar sannolikheten för att branden ska gå upp i kronskiktet är bränslets fördelning i höjdd. I en granskog med grenar ända ner till marken är sannolikheten stor att elden far upp i kronorna (figur 3). Stark vind ökar också sannolikheten för kronbrand. I en gles tallskog är däremot sannolikheten i det närmaste obefintlig för att kronbränder ska uppstå.

Vind är en faktor som starkt påverkar en skogsbrand. Detta beror främst på att vinden böjer ner flammorna över bränslet framför, vilket påskyndar förvärmningen av bränslet och på så

sätt ökar spridningshastigheten. En högre spridningshastighet innebär också en högre intensitet, vilket i sin tur ger längre flammor. Samma princip gäller också för topografi, där en uppförsbacke innebär att flammorna kommer närmare bränslet framför eldfronten och på så sätt påskyndar spridningen uppför. En brand i motvind påverkas inte av motvindens styrka, utan spridningshastigheten är i regel mellan 0,5 - 1 m/minut. En motvindsbrand stannar oftast även mot små brandhinder. I nedförsbacke uppför sig elden i regel som en motvindseld. Topografi och vind kan både samverka med och motverka varandra. Vinden kan också föra en brand över mycket stora brandhinder, som på den s.k. "Mossibrännan" norr om Älvdalen 1902, där elden hoppade över Rotälven (Kohh 1975). Detta sker när glödande barkfragment och liknande förs iväg med röken och landar innan de hunnit brinna ut.

Tabell 1. De viktigaste faktorerna som påverkar en brands utveckling. Delvis hämtat ur Hansen (2003).

<b>Bränsle</b>	<b>Väder</b>	<b>Topografi</b>
Typ	Luftfuktighet och temperatur	Lutningsriktning
Fuktighet	Vindhastighet och vindriktning	
Kontinuitet	Tid på dagen	
Mängd	Prognos för kommande dagar	

Vid bränningar utnyttjar man ovanstående faktorer för att styra resultatet av bränningen. Genom att utföra bränningen på rätt dag och tidpunkt, alltså vid rätt väderförhållanden, går det att få det resultat man önskar. Detta förutsätter att man har ett tydligt mål med vad man vill uppnå med bränningen. Genom att använda olika antändningsmönster kan man styra brandens intensitet.

# Brand på Fulufjället

## Bakgrund

### Varför behövs en brandhistorik?

Brand har, som tidigare påpekats, haft mycket stor påverkan på hur de boreala skogarna sett ut under tidigare århundraden. Storleken på denna påverkan skiljer sig dock ganska mycket mellan olika delar av landet. Det genomsnittliga brandintervallet, alltså tiden mellan två bränder på samma plats, ligger ungefär mellan 50 och 150 år i de brandhistoriska undersökningar som gjorts i Sverige (Kohh 1975, Zackrisson 1977, Engelmark 1984, Niklasson & Granström 2000, Niklasson & Drakenberg 2001, Hellberg *et al.* 2004). Detta påverkar naturligtvis hur beståndssammansättning och artsammansättning ser ut över ett större område. För att kunna bevara de brandskapade miljöer som finns på Fulufjället måste man först veta hur bränder har påverkat dessa under tidigare sekler.

Tidigare undersökningar av brandintervall i området kring Särna (Oldhammer 1994) samt på Älvdalens kronopark strax sydost om Fulufjället (Kohh 1975) har gett ett ungefärligt medelintervall på 75 år. Fulufjället skiljer sig dock topografiskt och höjdmässigt mycket från de områden som undersökts av Kohh, trots att dessa områden geografiskt ligger ganska nära nationalparken. När man till detta lägger en fjällhed som relativt ofta brinner samt skogsmarker på fjällsidorna genomkorsade av ett antal djupa bäckdalar blir en brandundersökning på Fulufjället välmotiverad.

### Brandljud som källmaterial

Äldre tiders brandintervall är något som inte kan utläsas av vegetationstyp eller skogstyp. Inga områden är helt uteslutna från brand och vid extrem torka brinner även sumpskogar som tidigare ansetts vara brandrefugier (Segerström 1994, Hörnberg 1995). Det finns även på Fulufjället grova granskogar där man hittar tallstubbar med brandljud som visar att området brunnit flera gånger under tidigare århundraden. Det kan vara mänsklig inverkan i form av de senaste 150 årens brandbekämpning som har gjort att dessa bestånd idag domineras av gran, men slumpen kan också göra att inga bränder berör ett visst område under lång tid.

För att få ett mått på hur ofta det brunnit måste man alltså ha ett sätt att datera bränder på en plats. Det vanligaste är den metod jag har valt, att datera brandljud i tall. Tallen har en relativt lång livstid, uppemot 800 år (Engelmark 1987), och kan stå kvar som torraka under flera sekel efter att den dött. Den är mycket brandtålig med sin tjocka bark och högt ansatta krona, och kan överleva bränder när stammen väl nått omkring 5 cm i diameter (Niklasson & Granström 2000). Ofta blir den dock skadad. Ett brandljud (figur 4 och 9) bildas genom att elden värmer igenom skorpbarken och dödar kambiet i ett eller flera avsnitt längs stammen. Tallen vallar sedan in denna skada. På invallningskolvarna är barken tunnare än på andra delar av stammen och vid nästa brand kommer därför med största sannolikhet ytterligare ett



Figur 4. Brandljud i tall utanför Fulufjällets naturum



ljud att bildas där, vilket kan ge en hel serie av bränder i samma träd. Om inte veden skadats av andra orsaker kan branden dateras exakt på året, och man kan ofta till och med se vilken säsong det brann. Metoden är dock inte felfri. Om en brand är lågintensiv, eller om tallarna hunnit växa sig för grova innan de första gången berörs av brand, bildas inget brandljud (Niklasson & Granström 2000).

## Metod

### Provtagning och datering

Skogarna i Fulufjällets nationalpark går över stora avstånd och i de högre belägna områdena saknas vägar vilket gör fältarbetet tidskrävande. Detta gjorde att en verkligt detaljerad kartläggning av brandhistoriken inom parken inte var möjlig inom ramen för detta arbete. Därför beslutades att försöka få en glimt av brandhistoriken i olika delar av parken genom att göra nedslag längs fjällkanten på olika höjd (figur 5). Tillstånd för provtagning på de lägre sluttningarna utanför parken gavs av Sveaskog. Eftersom det kan vara svårt att hitta bra material på slumpvis valda platser gjordes en subjektiv provtagning. Efter studier av gamla beståndskartor letade jag upp områden med mycket död ved i alla åldrar och där brandspår gick att finna i både dött och levande material. I varje område togs sedan prover i ved av olika åldrar för att försöka få en sammanhängande kronologi från nutid och så långt tillbaka i tiden som möjligt. I levande träd och torrakor gjordes instick med motorsåg för att ta ut en tårtbit av ved utan att döda eller fälla trädet. I lågor och stubbar togs i de flesta fall en hel trissa för att underlätta datering. Om brandljud saknades i någon generation ved togs ändå ett prov för att få en överlappande kronologi för området. Sammanlagt togs 67 prover. 66 av dessa var från tall, ett från gran. Några av tallarna borrades dessutom senare med tillväxtborr för att nå in till centrum i de fall detta missats vid den första provtagningen.

GPS användes för att mäta koordinater för varje provpunkt. Noteringar gjordes också om områdets karaktär. Provtagningen utfördes till största delen under maj år 2004, med kompletteringar under september och oktober samma år. Vid provtagningen har jag haft hjälp av Tysk Staffan Ericsson vid Fulufjällets naturum, min handledare Anders Granström från SLU Umeå, samt av praktikanterna Per Jancovious och Frauke Harmeling.

Behandling och datering av proverna utfördes under hösten 2004. Proverna slipades på bandslip. Ett fåtal av proverna slipades med handslipmaskin på länsstyrelsens kontor i Idre. Vid avsnitt med mycket täta årsringar och omkring brandljuden användes skalpell för att skära fram en bra yta och zinkpasta applicerades för att öka kontrasten i dessa mer svårräknade avsnitt. Ringarna räknades under stereolupp. 49 av proverna korsdaterades med pekarår enligt metoder som beskrivs av Douglass (1941) samt Stokes & Smiley (1968). De pekarår jag utgick från tillhandahölls av Tysk Staffan Eriksson på Fulufjällets naturum och Erik Hellberg vid institutionen för skoglig vegetationsekologi, SLU Umeå. Ursprungligen kommer pekarårsmaterialet från Mats Niklasson vid institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp. Fem av de prover som jag inte lyckades datera daterades hos Maarit Kalela-Brundin på skogsmuseet i Lycksele genom korsdatering av årsringsbredder. Årsringsbredderna mättes i dessa fall med 0,01 mm precision med mätinstrumentet ANIOL och korsdatering gjordes i dataprogrammet CATRAS enligt metoder som beskrivs i Kalela-Brundin 1999. Datorpassningen gjordes mot Maarit Kalela-Brundins Femundsmarka-kronologi (Kalela-Brundin 1999).



Figur 5. Provpunkter för brandhistorik. Ambitionen har varit att hitta områden med bra ved på olika höjder och längs hela fjällkanten. Resultatet har dock dikterats av vedtillgång och i viss mån tillgänglighet. Bakgrundskartan utgörs av den digitaliserade versionen av vegetationskartan som jag har förenklat något.

Ett medelvärde räknades ut för de brandintervall som inträffat innan 1858. Detta årtal valdes eftersom flera källor (Länsmannens i Särna arkiv 1855, Brev från Överjägare Collén 1865) anger att brandbekämpning inte började bli vanlig i området förrän i slutet av 1850-talet. Endast intervall mellan daterade brandljud i respektive område användes vid beräkningen. Jag har alltså inte tagit med intervallet från trädets uppkomst till första brandår eftersom en stor del av skogarna kring Fulufjället är så glesa att föryngring kan ske även utan föregående brand.

### **Arkivmaterial**

Bakgrundsmaterial i form av beståndskartor från 1938, 1952 och 1981-82 fick jag från Sveaskogs kontor i Särna genom Thomas Eriksson. De två före detta kronojägarna Nils Hafling och Göte Åkerman bistod med information om de senaste 50 årens bränder och bränningar inom Särna revir. Frauke Harmeling, praktikant på Fulufjällets naturum, hjälpte till med att kopiera beståndskartorna.

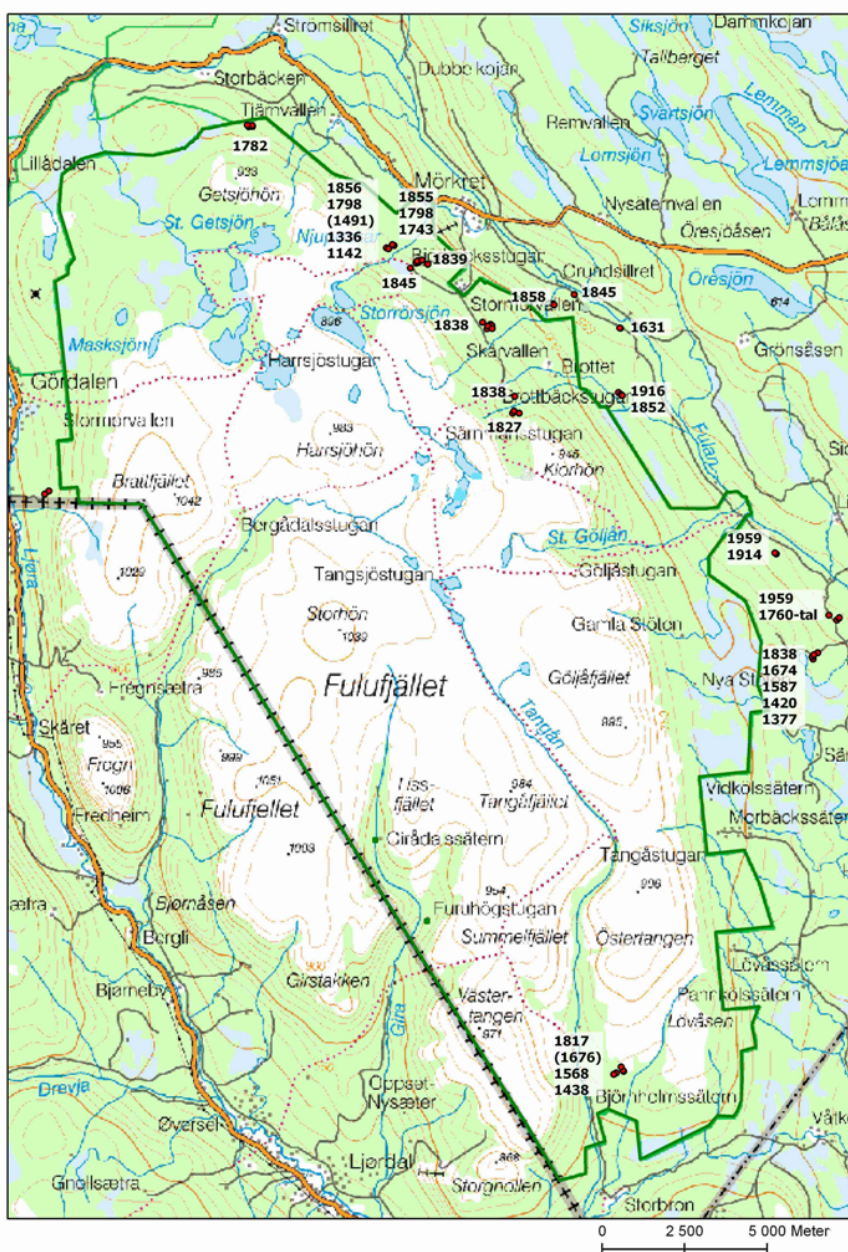
På Domänverkets arkiv, som finns på landsarkivet i Härnösand, hjälpte John-Erik Hansson mig att hitta beståndsbeskrivningar till ovanstående kartor. Där kopierade jag också skogsuppskattningshandlingar från 1898 med tillhörande karta och indelningshandlingar med tillhörande kartor från 1926-27 samt korrespondens från revirkontoret.



## Resultat

### Brandhistorik ur vedmaterial

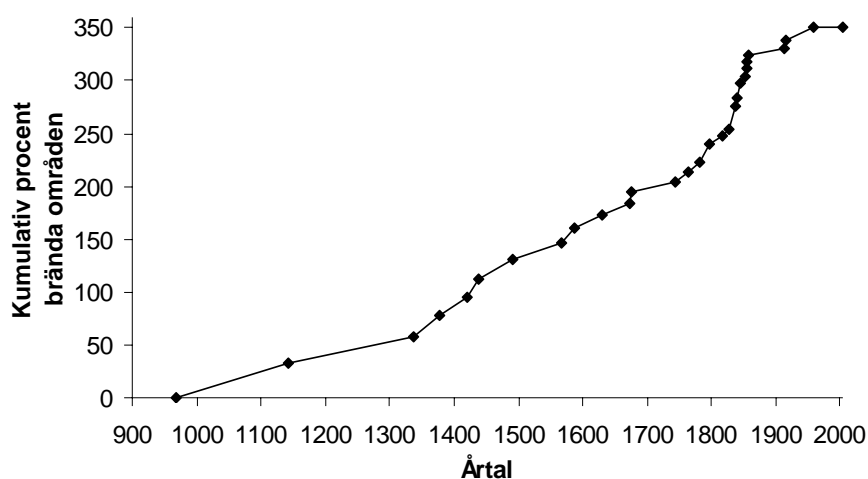
Ett eller flera brandljud fanns i 38 av de daterade vedproverna, och totalt daterades 27 brandår (figur 6). Av dessa återfanns tre brandår på flera punkter: 1838 som hittades både vid Kalvtjärnen, Skoterleden och Norra Klordalen; 1845 som återfanns både vid Övre naturum och vid Grundsillret; samt 1959 som fanns både vid Göljåbrännan och vid Struphygget. Två av bränderna var omöjliga att datera exakt, och står i figuren inom parentes. I det ena fallet hade tallen nästan helt slutat växa, med ett antal saknade ringar som följd, och i det andra fallet var det ett angrepp av kräfta i brandljudet. Kräftsador omöjliggjorde i ytterligare några fall datering av eventuella bränder.



Figur 6. De 27 brandår som daterades kring Fulufjället. De två brandår som står inom parentes var omöjliga att datera exakt. Bakgrundskartan är hämtad från Lantmäteriets digitala kartbibliotek.

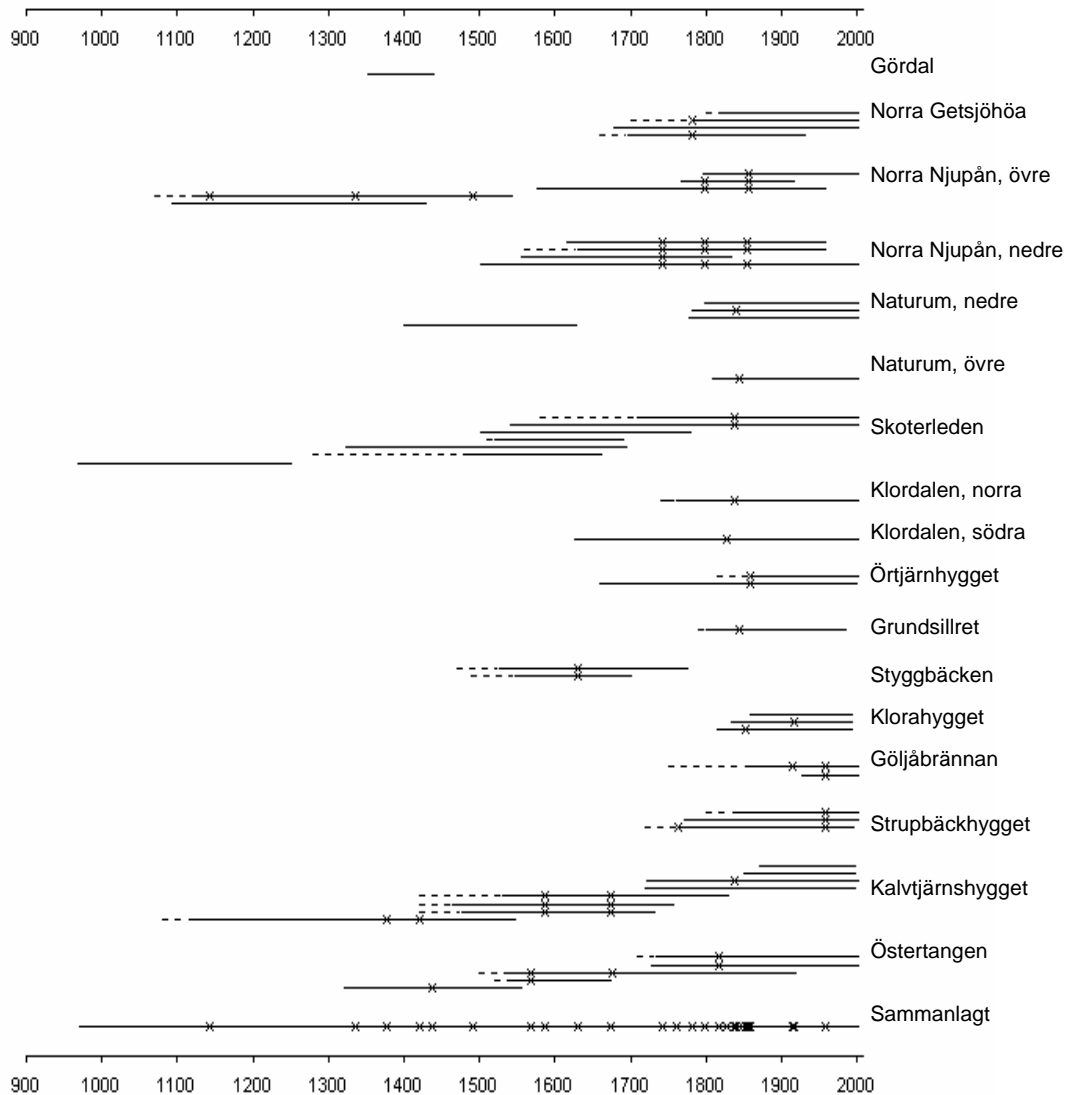
Totalt daterades 54 av vedproverna. Att 13 prover inte kunde dateras berodde på att antalet ringar var för litet, att tillväxten var ojämn, eller på förekomst av tjurved. Brandljud som bildats utanför tillväxtsåsongen, ungefär mellan den 15/8 och 15/6, kan inte med full säkerhet hänföras till rätt kalenderår. Dessa tallar har antingen skadats på sensommaren efter att årsringen slutat växa eller på försommaren innan nästa årsring börjat bildas. Sådana bränder räknades här som försommarbränder då sannolikheten är högre för antändningar under försommaren (Niklasson & Granström 2000).

En kumulativ redovisning av den procentuella andelen provpunkter som brunnit vid varje brandår finns i figur 7. Provpunkterna kan antas representera Fulufjällets yta eftersom de är spridda längs hela fjällkanten. Antalet provpunkter ökar med tiden men endast de provpunkter som är aktiva under det aktuella brandåret tas med i beräkningen av andelen bränd mark. Till exempel så blir kurvans ökning 33% vid branden år 1142, eftersom denna brand berörde en av de tre provpunkter vars kronologier täcker detta år. Vid branden 1914 brann också en provpunkt men ökningen blir då endast 6,7 % (1/15) eftersom totalt femton provpunkter har ved för detta år.



Figur 7. Kumulativ redovisning av den procentuella andelen provpunkter som brunnit vid varje brandår. För varje brandår har antalet provpunkter som brunnit endast räknats mot antalet provpunkter som har en kronologi som omfattar detta år.

Kurvans lutning anger bränd yta per tidsenhet. Detta kan räknas om till genomsnittligt brandintervall. I denna kurva kan fyra tidsperioder med olika lutningar urskiljas. Under den tidigaste perioden, före 1336, är vedmaterialet så litet att inga slutsatser kan dras om brandintervallens längd. Från 1336 och fram till mitten av 1700-talet är kurvans lutning relativt konstant; 0,48% av området brann per år, vilket ger ett medelintervall på 210 år. Efter 1700-talets mitt får kurvan en brantare lutning vilket innebär att 1,12% av området brann per år. Medelintervallet var därför 89 år fram till och med 1800-talets mitt. Lutningsökningen når sin kulmen under 1800-talets första hälft då lutningen är som allra brantast. Efter 1858 minskar antalet bränder drastiskt. Detta kan också utläsas av den nedre linjen i figur 8 som visar alla bränder som jag daterat. Bränderna är markerade med x. I figur 8 visas också livslinjerna för de prover som daterats. De streckade förlängningarna visar en uppskattning av var innersta ring ligger i de fall trädets centrum saknas på proverna, vanligen till följd av röta.



Figur 8. Livslinjer för de prover som tagits av levande och döda tallar i Fulufjällsområdet. Varje linje representerar ett träd. Linjerna är grupperade efter provtagningspunkt, och placerade i en ungefärlig ordningsföljd från norr till söder. Områdenas geografiska placering kan ses i figur 5. Bränder markeras med x. De streckade förlängningslinjerna visar en uppskattning av var centrum borde finnas på de prover där detta saknas. Den understa linjen visar en sammanställning av alla prover och bränder.

Det var oftast gott om gamla lågor och torrakor men i ett område, Gördal, var bristen på tallved stor. Av två tagna prover kunde ett dateras, med årsringar från 1353 till 1442, och inget av proverna innehöll något brandljud. Torrakan som provet togs ifrån var dock ytkolad, vilket visar att det brunnit på platsen efter att trädet dött och avbarkats. Nyligen avverkade granar hade en ålder på som mest 140 år, vilket innebär att det inte har brunnit i området under denna tidsperiod.

Det är värt att notera att det kortaste brandintervallet i min undersökning, 43 år, är från tidsperioden 1377 till 1420 i ett prov från Kalvtjärnshygget (figur 9). Trots ett längre medelintervall inträffade alltså bränder ibland mycket tätt även under tidigare århundraden. Detta prov visar också på en av de svårigheter som finns vid datering av äldre material.



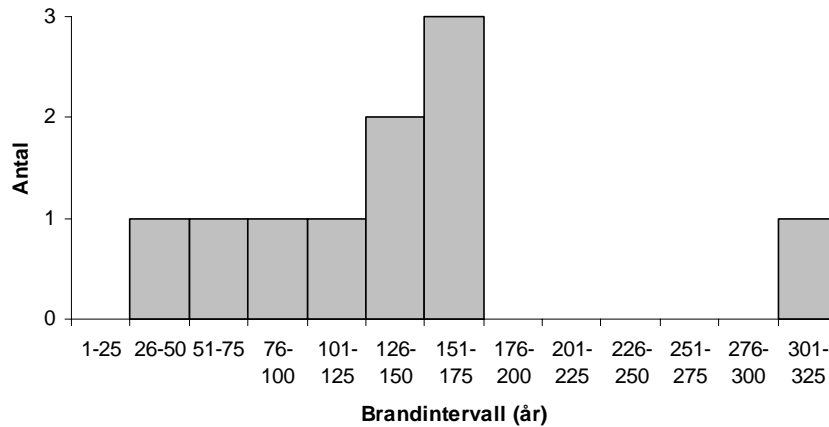
Figur 9. Det kortaste brandintervallet i min undersökning är 42 år, mellan år 1377 och 1420. Provet är från Kalvtjärnshygget och har årsringar från 1114 till 1550. Den starka nedgången i årsringsbredder som ses nederst i bild börjar år 1231. En sådan nedgång kan bero på brand, men i detta fall finns indikationer på att nedgången är klimatrelaterad eftersom en nedgång åren 1231-32 finns i ytterligare tre prover från andra delar av nationalparken samt i Maarit Kalela-Brundins kronologi från Femundsmarka.

Trots att jag för de senaste 500 åren har ett bra vedmaterial och det äldsta provet går tillbaka ända till 968 är den enda brand jag hittat där år 1838. Detta ger ett öppet intervall från år 968 fram till 1838, alltså närmare 900 år. Sannolikt har ytterligare någon brand inträffat i detta område men troligen inte de senaste 500 åren eftersom jag då borde ha hittat spår av den.

År 1231 börjar en kraftig nedgång i årsringsbredd som är ganska långvarig. Denna typ av nedgång kan bero på brand, och i detta prov skulle den kanske ha tolkats som en eventuell brand om inte andra prover i området visat en liknande nedgång i årsringsbredd för åren 1231-32. Även Maarit Kalela-Brundins kronologi från Femundområdet innehåller denna nedgång (Kalela-Brundin opublicerat) vilket innebär att det sannolikt är klimatfaktorer som orsakat den.

Vid beräkning av det genomsnittliga brandintervallet användes 10 intervall som var fördelade enligt diagrammet i figur 10. Det kortaste intervallet som daterades var 43 år (Kalvtjärnen, 1377 – 1420), medan det längsta var 307 år (Övre Norr Njupån, 1491-1798). Medelintervallet var 136 år. Det långa intervallet på 307 år innehåller ett gap i kronologin mellan år 1545 till 1575, och en brand kan ha inträffat under denna period. Detta är dock inte troligt eftersom den mycket näraliggande provpunkten Nedre Norr Njupån, som har god täckning för denna tidsperiod, inte har spår av någon brand under denna tid. Ett ännu längre brandintervall finns egentligen i provpunkten Skoterleden.





Figur 10. Fördelning av brandintervall av olika längd. Det kortaste intervallet är 43 år, medan det längsta är 307. Medelintervallet är 136 år.

Det äldsta provet som daterades var just från en låga i området Skoterleden som hade årsringar från år 968-1252 (figur 11). Att lågan har överlevt så många år kan bero på att antalet bränder i detta område verkar ha varit lågt. Veden var ännu av mycket god kvalitet och mycket välimpregnerad, något som kan vara en följd av att trädet över en period på flera år långsamt dukat under efter en sårande brand eller annan skada.



Figur 11. Denna låga hade årsringar från år 968 – 1252, och är därmed det äldsta av mina prover. Det daterades av Maarit Kalela-Brundin på skogsmuseet i Lycksele. I detta område, som jag kallar Skoterleden, fanns det mycket välbevarad och ytkolad ved av olika ålder, men det var svårt att hitta brandljud. Markvegetationen bestod i de torrare delarna främst av lavar under ett fältskikt av bärris och ljung.





Figur 12. Torrakan till vänster har ringar från 1092-1432, och har alltså stått död i omkring 500 år. Denna torraka har inga brandljud. Torrakan längre bak till höger har varit död sedan 1960-talet och har spår från de två senaste bränderna. (Foto: Anders Granström)

Även den äldsta levande tallen fanns vid Norr Njupån, men i den nedre delen (figur 13). Denna tall har innersta ring år 1500. Tallen är inte särskilt grov, och att döma av kronans utseende kommer den inte att leva så många år till. Årsringarna är mycket täta och i den yttersta delen omöjliga att räkna, så den inre delen av trissan har korsdaterats med pekarår. Brandljud från de tre senaste bränderna fanns i veden.

Mot norr avgränsas Norr Njupån-områdena av ett litet surdrag. Norr om surdraget sänkades spår av de senare århundradenas bränder.

Den äldsta torraka som daterades (även den daterad av Maarit Kalela-Brundin vid Skogsmuseet i Lycksele) fanns i området övre Norr Njupån och har stått död i omkring 500 år (figur 12). Denna torraka var ytkolad men hade inga brandljud i veden. I övre och nedre Norr Njupån, som är angränsande områden med liknande karaktär, daterades bränder 1856 respektive 1855. Områdena skiljs endast åt av en något fuktigare sänka. Även 1797 respektive 1798 verkar områdena ha brunnit separat, men eftersom vedkvaliteten är dålig i flera av proverna skulle ytterligare provtagning krävas för att styrka detta.



Figur 13. Tallen i mitten är det äldsta levande träd jag daterade, med innersta ring 1500. Den står i Nedre Norr Njupån, alltså ett hundratals meter från torrakan i figur 12. 25-litersryggsäcken strax till höger om stammen visar att stammen inte är särskilt grov. I veden finns spår av tre bränder.



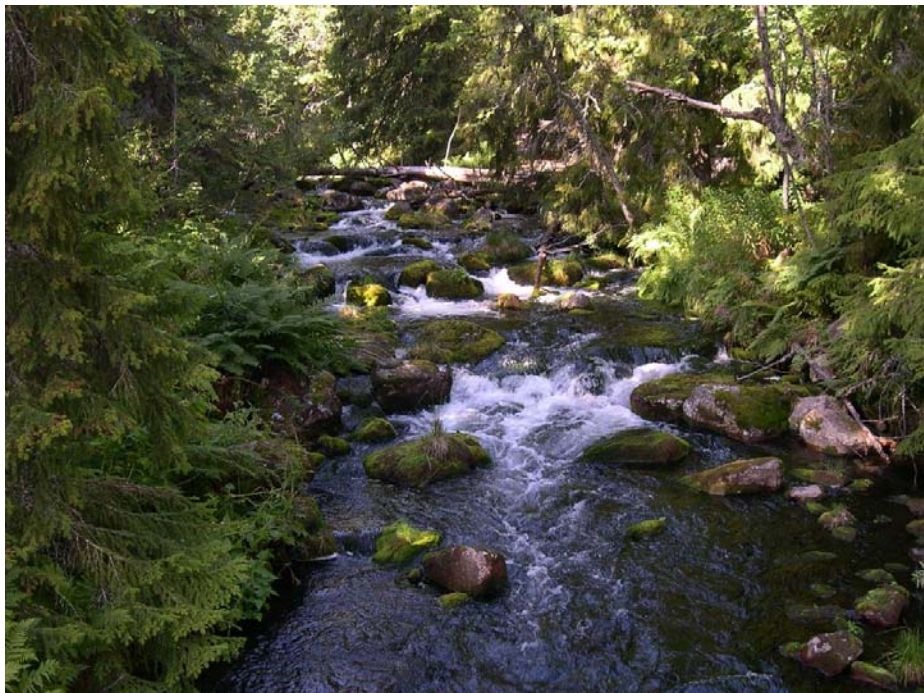


Figur 14. Denna gran har brandljud från den senaste branden som var år 1959 i detta område söder om Göljån. I området fanns också björkar med brandljud. Markvegetationen utgjordes i detta område av hus- och väggmossor under ett fältskikt av främst blåbärsris.

De senaste skogsbränder jag daterade ägde rum 1959. En brand den 15 juni 1959 som enligt tidningens kartbild berörde mina områden Göljåbrännan och Struphygget finns omnämnda i en artikel i tidningen Dalademokraten den 16/6. Branden tros ha uppstått genom att stark blåst väckt liv i en 14 dagar gammal hyggesbränning. De starka vindarna gjorde att elden på flera ställen gick upp i kronskiktet och var svårsläckt. På Göljåbrännan finns i ett mindre område, trots detta, både björk och gran som överlevt branden 1959 och som har ljud från denna brand (figur 14).

### Bränsle och brandhinder

I de flesta områden är tillgången på bränsle god. Finbränslet består av mossor eller lavar, medan fältskiktet i allmänhet utgörs av bärris eller ljung. Exempel på olika bränsletyper ses i figur 11 och figur 14. I bäckdalarnas fuktiga partier domineras markvegetationen av gräs och örter, och här växer gran (figur 15). Detta syns också tydligt på flygfoton över området, med granstråk som följer surdrågen i lutningsriktningen.



Figur 15. I de djupa bäckdalarna, här vid Njupån, växer granskog över en frodig örtvegetation. (Foto: Anders Granström)

## Brand på kalfjället

Även kalfjället har brunnit vid ett flertal tillfällen, något som är ovanligt i den svenska fjällvärlden. De svenska fjällen är i allmänhet för fuktiga för att tillåta omfattande bränder, men Fulufjällets väldränerade ljunghedar och lavmattor utgör ett undantag. På grund av att äldre vedmaterial är sällsynt på kalfjället har bränder där inte kunnat dateras med den metod jag har använt. De uppgifter jag har om brand på kalfjället kommer därför från andra källor.

Den 18/8 1899 inrapporterades i korrespondens från Särna revir till Överjägmästaren Fr. Tigerhielm att "...en skogseld timat den 6<sup>te</sup> dennes å Kronoparken Fuludal å Fulufjellet, å trakt ? [troligen sju, min anmärkning], belägen cirka 3 km nordvest om Getsjön, hvilken eld afbrände vid pass 10 hektar fjellmark.". Även 1911 brann fjället enligt korrespondens från A. Sylvén vid Särna revir till Kungliga domänstyrelsen: "Den 14 sistlidne augusti antändes af blixten eld å Fulufjellet inom Transtrands revir, dervid elden under då rasande starka storm hastigt spred sig å ömse sidor rågången mellan kronoparken Fuludalen och Girådalens fäbodskog och låg vinden åt kronoparken." Folk från norska Ljördalen uppbadades för att släcka elden innan den hann ner i den grova skogen på kronoparkens marker: "Som ordinarie kronojägarens tid var upptagen af skogseldar samtidigt på annat ställe och till här ifrågavarande skogseld för öfrigt var för honom nära nog en dagsresa, anmodade jag en Trävaruaktiebolaget Dalarne underlydande skogvaktare Baek att i första hand hafva tillsyn öfver det hela samt anteckna släckningsmanskapets använda tid vid släckningsarbetet. Tack vare detta hastliga ingripande räddades kronoparkens skogsareal, i det elden kunde begränsas till fjällslutningen, der dock en afsevärd areal härjades."

Den största branden på fjället under senare år inträffade år 1959. En åskstorm som drog över Särnatrakten strax efter midsommar tände omkring 18 skogseldar från Fulufjället i väster till Vedungfjället på gränsen mot Härjedalen i öster. På Fulufjället gick branden aldrig ner i skogen, men 1200 hektar fjällmark fördelat över 3 brandfält eldhärjades enligt domänverkets sammanställning av bränder i Särna revir denna sommar. Dessa områden kan enligt Lundqvist (2002) ses på infraröda flygbilder från 1982. I de områden på Vedungfjället där branden gick ner i skogen var intensiteten hög, och den starka vinden gjorde att elden gick upp i kronskiktet. På Fulufjället var dock branden något beskedligare med flamlängder på under en meter (Göte Åkerman, muntligen).

Sommaren 1997 brann flera mindre brandfält på fjället (Lundqvist 2002). Geologer som under sommaren 2004 karterade fjällets berg- och jordarter såg också en relativt färsk bränna, förmodligen från 2003, i området kring Brattfjället (muntligen Claes Mellqvist). Jag hittade också spår av en något äldre bränna på södra änden av Göljåfjället (figur 16).



Figur 16. Denna tall som står på kalfjället strax norr om stigen mot Tangåstugan bär spår av en brand för omkring 15 till 20 år sedan. Markvegetationen skiljer ännu ut sig genom glesare ljunghedar och mindre lavtäckning. Branden är inte daterad.

### **Branduppgifter i indelningsmaterial**

På några av Domänverkets beståndskartor fanns anteckningar om såväl naturliga bränder som planerade eller utförda brännor. Dessa anteckningar är dock i vissa fall något motsägelsefulla, då olika årtal är angivna för samma område på olika exemplar av samma beståndskarta. En större bränna vid namn Gammelfjällsbrännan finns dock utmärkt på alla kartor. Gammelfjällsbrännan har enligt indelningshandlingarna sträckt sig från Klordalen till Björbäcken strax söder om Fulufjällets naturum och inträffat mellan 1830-1840. De brandljud jag har daterat till 1838 i prover från norra Klordalen samt Skoterleden härstammar sannolikt från denna brand.

### **Tolkning av brandintervall och bränsleförhållanden**

De genomsnittliga brandintervallen i mitt material är längre än de ca 75 år som tidigare undersökningar hittat i områdena kring Särna (Kohh 1975, Oldhammer 1994). Troligen är en orsak till detta skillnaden i topografi och höjdläge jämfört med de områden som undersöktes av Kohh respektive Oldhammer. Att brandintervallet är längre kan också bero på att de flesta proverna är tagna i fjällets östsluttning. Östsluttningar torkar ut långsammare än syd- och västsluttningar och områden med mindre topografisk variation. Detta har till följd att antalet dagar då bränslet är tillräckligt torrt för att brinna är färre. De prover som finns från Östertangen, som är en starkt brandpräglad sydsluttning, pekar dock även här på ett relativt långt medelintervall av omkring 120 år. Ett medelbrandintervall på strax över 120 år stämmer bra överens med nordligare inlandsområden i Västerbotten som undersökts av Niklasson och Granström (2000). Det ligger också jämförelsevis nära det medelintervall på 113 år som rapporterats från Muddus nationalpark (Engelmark 1984).

När man tittar på andelen provpunkter som har brunnit vid de olika brandtillfällena (figur 7) så är medelintervallet 210 år före 1700-talets mitt, men 89 år därefter. Det tidiga medelintervallet på 210 år kan antas spegla en mer naturlig brandfrekvens eftersom den kumulativa redovisningen av andelen brunna områden för varje brandår stämmer mycket bra överens med befolkningsutvecklingen i området. Lutningsförändringen som sker i mitten av 1700-talet kan kopplas till den stora befolkningsökning som området upplevde under denna tid, då befolkningen fördubblades över loppet av hundra år. Det är troligt att de mer avlägsna fåbodarna började utnyttjas mer än tidigare, liksom skogarna där omkring. Betesbränningar har sannolikt utförts även i Fulufjällets skogar, och det är troligt att flera av 17 och 1800-talens bränder avsiktligt antänts av denna orsak. Det finns flera saker som tyder på att bränderna 1855 respektive 1856 i övre och nedre Norr Njupån varit betesbränningar. De naturliga gränserna mellan områdena är svaga och skulle knappast stoppa en eld efter långvarig torka. Bränderna har också skett tidigt på försommaren då blyxtantända bränder är mindre vanliga (Granström 1993). Det är omöjligt att säkert säga att det rör sig om betesbränningar, men sannolikheten för att två mindre områden så nära varandra ska brinna naturligt inom två år är obefintlig. En annan möjlighet är att branden 1855 var oavsiktlig, och att det brända området sedan utnyttjades som gräns för en betesbränning nästa vår. Strax efter dessa bränder, under slutet av 1850-talet, går antalet bränder ner kraftigt och endast tre brandår hittades under 1900-tal. Detta speglar den attitydförändring som följde på att skogen fick ett timmervärde och som ledde till brandbekämpning som snabbt blev mycket effektiv.



Med tanke på det låga antalet prover och undersökningsområden min studie omfattar finns naturligtvis en risk att resultatet är snedvridet, speciellt eftersom jag inte placerat ut undersökningsområdena slumpvis. Den största felkällan är att jag troligen inte har hittat alla bränder som berört mina områden. I de fall där endast ett vedprov täcker en längre tidsperiod finns risken att alla bränder inte har registrerats i denna trädindivid, speciellt sedan trädet hunnit växa sig grovt. Denna problematik är tydlig i området kring Skoterleden där jag har ett antal prover som är ytkolade, men som saknar brandljud. Området har med största säkerhet brunnit även innan den brand jag har daterat på 1800-talet, men det har visat sig mycket svårt att hitta spår av dessa tidigare bränder trots att jag återkommit till området flera gånger under provtagningsperioden. Även i Övre Norr Njupån, där brandljudet från 1142 relativt snabbt slutit sig helt över skadan, finns en risk att ytterligare bränder kan ha inträffat före branden 1336, utan att ljuda. Det långa brandintervallet mellan 1491-1798 vid Övre Norr Njupån kan också bero på en felvisning av detta slag, då ved saknas för ett kort intervall mellan 1545 och 1575. Efter denna tid finns dock välbevarad ved, vilket innebär att det efter 1575 sannolikt inte har brunnit förrän 1798 och att det kortast möjliga brandintervallet ändå är så pass långt som 223 år. Att det långa brandintervallet på 307 år bör vara korrekt styrks också av att Nedre Norr Njupån, som endast ligger ett hundratal meter därifrån, har bra vedmaterial utan brandljud som överbryggar gapet mellan 1545 och 1575.

Materialet från min undersökning har ett mycket bra tidsdjup med en sammanhängande vedkronologi som sträcker sig ända tillbaka till år 968. Detta är den äldsta veden som redovisats i en brandhistorisk undersökning i Sverige. Första brand i mitt material är 1142, vilket också är tidigt i jämförelse med andra brandhistoriska studier. Att materialet går så långt tillbaka i tiden ökar sannolikheten för att de tidiga brandintervallen visar en relativt naturlig brandpåverkan. Detta gör att jag anser att de brandintervall jag har hittat i min studie kan användas som grund för den framtida skötseln av skogarna kring Fulufjället. Vilket medelintervall man ska använda sig av beror på vad man anser vara viktigt. Intervallen på 210 respektive 89 år som hämtats ur den kumulativa beskrivningen i figur 7 har en mycket god tidstäckning, men för de tidiga bränderna är säkerheten sämre beroende på att de baseras på så få prover. Det medelintervall på 136 år som räknats ut från faktiska intervall i de tre kronologier som täcker hela perioden från tidigt 1300-tal till mitten av 1800-talet lider också av det faktum att antalet kronologier det är baserat på är så få. Det riktigt långsiktiga historiska medelintervallet i området torde ändå ha legat mellan 136 och 210 år. Det sena brandintervallet på 89 år ur den kumulativa beskrivningen kan antas vara så kulturinfluerat att det ej bör tas med i bedömningen av områdets naturliga brandpåverkan.

På kalfjället har det brunnit vid ett flertal tillfällen under det senaste århundradet, ofta utan att bränderna upptäckts förrän i efterhand. Vid de flesta bränder som upptäckts verkar inte heller mycket ha gjorts för att släcka branden, utom i fallet 1911 då elden riskerade att gå ner i värdefull skog. Antändningsorsak har i de allra flesta fall varit blixten. Troligen har fler bränder inträffat på fjället än de jag har hittat, då jag inte lagt ner så mycket tid på att leta specifikt efter källor om brand på kalfjället. De fall som refereras här har kommit med på köpet då jag sökt efter information om bränder i skogsmarken omkring.

Brandåren som anges i anteckningarna på Domänverkets beståndskartor är inte så pålitliga om man jämför med de brandspår jag daterat. De anteckningar som finns om hyggesbränningar skiljer sig åt mellan de två exemplar jag har av samma karta över

området söder om Göljån. Detta tyder på att årtalen endast kännetecknar planerade bränningar, och att dessa inte alltid blivit av det år det var tänkt.

Ur bränslesynpunkt finns det några iakttagelser som är viktiga för det framtida praktiska arbetet. Vegetationskartan (figur 5) visade sig inte ha tillräcklig upplösning för att kunna utläsa de bränslekaraktärer som är viktiga för brand. Den gör till exempel inte skillnad på om marktäckningen består av vitmossor eller andra mossor, något som är viktigt för markens brännbarhet efter en kortare torrperiod. Ett exempel på detta är provpunkten Norr Njupån, som avgränsas mot norr av ett litet surdråg. I provpunkten utgjordes finbränsleskiktet huvudsakligen av väggmossa. Norr om surdråget dominerades markvegetationen av vitmossor och området var inte heller lika starkt brandpräglad. De färskare brandspåren i levande tallar saknades och området har troligen inte brunnit de senaste 300 åren. Dessa skillnader i karaktär avspeglas inte på vegetationskartan, där hela området klassas som barrskog av fuktig/våt ristyp trots att torrare tallåsar finns inom området. Detta gör också att lämpliga områden för bränning måste eftersökas i fält eftersom tillräcklig upplösning saknas i det moderna kartmaterialet. De gamla beståndskartorna är därför betydligt bättre ur planeringssynpunkt.

## **Brandplan för Fulufjället**

För att nå de brandrelaterade mål som finns i skötselplanen, och som diskuterats i tidigare avsnitt, krävs att områden kring Fulufjället får brinna. Naturliga antändningar kommer att inträffa på och omkring Fulufjället, och dessa bör hanteras med hänsyn till både säkerhet och naturvårdsnytta. För att elden åter ska kunna fylla sin funktion i Fulufjället krävs en handlingsplan dels för hantering av naturliga antändningar, men också för bränning av lämpliga områden inom nationalparken. Bränning av stående skog bör utgöra ett viktigt inslag i nationalparkens skötsel på längre sikt. Min undersökning av brandhistoriken på Fulufjället pekar på ett genomsnittligt brandintervall mellan 136 till 210 år, med extremvärden på 43 respektive 307 år. I de allra flesta områden jag har undersökt ligger senaste brand på 1850-talet, alltså för omkring 150 år sedan. Detta intervall är vid jämförelse med historiska intervall inte katastrofalt långt men det är hög tid att några av dessa områden åter får brinna.

### **Bränna eller låta brinna**

#### **Fördelar och nackdelar**

Det naturliga skulle vara att låta blyxtantända bränder brinna. Detta är dock tyvärr ofta inte möjligt idag på grund av risken att bränderna sprider sig utanför reservatsgränserna. De flesta av dagens naturreservat är också alltför små för att man ska kunna lita till att blixten står för antändningen. Därför är i många fall bränning den enda möjliga lösningen. Nackdelen med naturvårdsbränningar är att de ofta är av dålig kvalitet. Ofta utförs bränningarna vid för fuktiga förhållanden vilket lämnar stora obrända ytor. Vid en jämförelse mellan naturvårdsbränningar och naturliga brandfält var dock skillnaderna inte så stora förutom när det gäller bränningsdjup (Wikars 2004). Om tydliga mål sätts upp för naturvårdsbränningarna finns goda förutsättningar för att både förbättra resultaten och minska kostnaderna för bränningar genom uppföljning av målen. Det gäller också att vara förberedd på att en bränning på grund av ogynnsamma väderförhållanden ibland måste vänta till nästa år för att ge ett bra resultat.

Vådbränder orsakade av människan bör släckas. Att snabbt skilja naturliga antändningar från antropogena utgör i allmänhet inte något problem. Data över blyxtregistreringar i Sverige kan fås från SMHI. Om blixten har slagit ner i området under den senaste veckan kan man anta att branden är naturlig, särskilt i ett område som Fulufjället där den mänskliga aktiviteten är jämförelsevis låg. Under de senaste fem åren har brandkåren endast gjort två insatser i Fulufjällets skogar för att släcka bränder orsakade av mänskliga orsaker, i båda fallen lägereldar (muntligen Jan-Olov Olsson, brandchef i Älvdalens kommun).

Att låta brinna är en något känslig fråga med tanke på risken att branden sprider sig till andra skogsägares marker. Räddningstjänsten är också ofta ovillig att vänta med släckningen, inte minst eftersom de inte anser sig ha tid att lägga resurser på att vänta ut en brand när andra larm kan komma. Skillnaden i arbetsinsats mellan en liten brand och när den vuxit sig stor är främst en fråga om den ökade ytan som måste kontrolleras. Intensiteten, som är det som främst avgör hur svårbekämpad en brand är, ökar däremot generellt bara de första ca 20 minuterna med ökande längd på brandfronten. Därefter är det andra faktorer, till exempel bränslets egenskaper, som styr.

Frågan huruvida en naturligt uppkommen brand skall angripas omedelbart eller inte, måste bedömas från fall till fall av en person som har erfarenhet från skogsbränder. Bedömningen sker utifrån ett flertal faktorer, däribland väderförhållanden, topografi och bränsle (se avsnittet om skogsbrandsbeteende). Bedömningen måste ske snabbt, eftersom räddningstjänsten inte gärna väntar med att släcka en brand. Det är därför nödvändigt att redan innan en brand uppstår ha en bra dialog med räddningstjänsten om möjligheten att låta brinna. Var detta kan få ske och under vilka villkor måste vara klargjort på förhand.

Viktigt när ansvaret för att låta brinna överläts till brandchefen eller annan utomstående är att de tilltänkta gränserna är tydliga och därför är det bra med väldefinierade naturliga gränser som alltid är lätta att upptäcka i terrängen. Om dessa gränser utgör effektiva brandhinder är det ännu bättre. Även kartmaterialet bör vara bra och uppdaterat. Det bör också finnas telefonnummer till jourpersoner som går att få tag på under hela brandsäsongen, alltså även under semesterperioderna, eftersom dessa ofta sammanfaller med högsommarens brandsäsong.

### **Styrdokument på riks- och länsnivå**

Föreskrifter för räddningstjänst finns i lagen om skydd mot olyckor (SFS 2003:778), vilken sedan 2004 ersätter räddningstjänstlagen. I §2 i denna lag anges vilka skyldigheter staten eller kommunen har vid till exempel skogsbränder: *"Med räddningstjänst avses i lagen de räddningsinsatser som staten eller kommunerna skall ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön."* Paragrafen fortsätter en bit ner med: *"Staten eller en kommun skall ansvara för en räddningsinsats endast om detta är motiverat med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt."* Detta innebär att varken stat eller kommun är skyldig att ingripa vid skogsbränder om dessa inte hotar människor, ekonomiska intressen eller miljön. Här finns därför inte något hinder för att låta naturligt uppkomna bränder brinna under förutsättning att andra intressen inte är hotade.

Riktlinjer från Naturvårdsverket för brand och naturvårdsbränning i skyddade områden är under utarbetande. Detta dokument behandlar även spontant uppkomna bränder. Om spontana bränder i naturskyddade områden anges i utkastet att räddningsorganisationen bör ta det slutgiltiga beslutet för hur brandbekämpningen ska planeras och om branden kan låtas brinna. Naturvårdsförvaltaren ska dock kunna komma med rekommendationer angående brandbekämpning ur ett brandekologiskt perspektiv (Utkast till naturvårdsverkets riktlinjer angående brand och naturvårdsbränning i skyddade områden).

Riktlinjer för brand och bränning har också tagits fram av några länsstyrelser. Länsstyrelsen i Västernorrlands län har ett dokument som heter "Riktlinjer för bränning i skog och mark" (Anonym 2001). Dessa riktlinjer rör främst bränningar, som för att få önskat resultat behöver utföras vid torr väderlek och i inledningen sägs: *"Riktlinjerna skall därför ses som en vägvisning för berörda myndigheter och andra aktörer, att trots att eldningsförbud råder eller faran för bränder är stor, ändå kunna medge tillstånd till genomförande av nödvändiga bränningar"*. Om en brand uppstår i ett planerat bränningsområde rekommenderas att räddningsledaren kontaktar markägaren och att branden tillåts brinna om detta är möjligt utan att andra intressen hotas. Markägaren bör



då stå för eventuella merkostnader för den kommunala räddningstjänsten enligt detta dokument. Ett motsvarande dokument har antagits av länsstyrelsen i Gävleborgs län.

I Kronobergs län finns en skogsbrandspolicy från 1997 som rör bränder i reservat (Meddelande från Länsstyrelsen i Kronobergs län 1997). Där har räddningstjänsten fått en lista på naturreservat där det inte är så bråttom med släckningen. Om det bedöms möjligt ska räddningstjänsten säkra lämpliga yttergränser och låta branden brinna till dessa. Det är här brandchefen som får ta ställning till om en brand kan tillåtas brinna. Speciellt känsliga områden, där fordon inte bör användas och där släckning ska ske med ytterst skonsamma metoder, är också markerade på kartmaterialet.

### **Fulufjällets förutsättningar för att låta brinna**

Fulufjället har, jämfört med de flesta andra skyddade områden i Sverige, mycket goda förutsättningar för att under vissa omständigheter låta blyxtantända bränder utvecklas under uppsikt. Enligt Granström (1993) sker omkring 0,06 blyxtantändningar/10 000 hektar och år i denna region. Om man slår ut detta på Fulufjällets 38 480 hektar blir resultatet att en blyxtantändning sker i genomsnitt vart fjärde år. Områdets storlek gör alltså att man kan lita på att blyxtantändningar kommer att inträffa igen och framförallt på kalfjället finns goda förutsättningar för att låta dessa brinna. Uppe på fjället har det brunnit flera gånger det senaste århundradet och ofta har dessa bränder inte blivit speciellt stora trots blygsamma eller obefintliga släckningsinsatser. Flera har inte ens upptäckts förrän i efterhand. Topografin är gynnsam med utförsbacke ner mot skogen, vilket gör en brand lättare att stoppa innan den lämnar fjället. Avståndet ut mot omkringliggande markägare är också relativt stort. Större brandgränser i form av blockmarker och vattendrag delar fjället i mindre enheter. De byggnader som finns på fjället bör skyddas men detta är troligen inte svårt då marken omkring byggnaderna ofta är trampad och kal på vegetation. De flesta av byggnaderna på fjället befinner sig också i närheten av vattendrag eller sjöar som kan användas som vattentag.

Bränder i skogsmark är mer komplicerade och beslutet kommer sannolikt i många fall vara att släcka dessa. Vid gynnsamma förhållanden med rätt vind och rätt antändningspunkt kan dock även en brand i skogsmark tillåtas brinna och alternativet bör därför lämnas öppet för bedömning i det enskilda fallet.

Vid varje brandtillfälle inom parken krävs att en analys av situationen görs, och en nära dialog mellan räddningstjänst och ansvarig personal vid nationalparken är nödvändig. Då Fulufjällets naturum är öppet under sommarperioden är en möjlighet att personalen där fungerar som kontaktpersoner. Det slutgiltiga beslutet bör tas i samråd med en person som är väl insatt i skogsbränders beteende.

### **Släckning och naturliga brandhinder**

För släckning av bränder på kalfjället krävs helikoptertransport av brandpersonal och kanske bevattning med helikopter. Helikopter är också det enda alternativet i de högre belägna skogarna som saknar vägar. Helikoptertransport av brandpersonal från brandstationen i Särna har förekommit vid släckning av svårtillgängliga bränder (muntligen Jan-Olov Olsson, brandchef Älvdalens kommun).

Vid val av släckmetoder inom nationalparken är miljöhänsyn önskvärd. Till exempel bör inte brandgator huggas upp, då dessa oftast ändå inte gör någon nämnvärd skillnad i bekämpningen av branden. Det är då bättre att låta släckningen utgå från naturliga gränser som kan förstärkas med skyddsavbränning och/eller vattning. Skyddsavbränningar i kombination med vattning kan göras också mot mindre brandhinder, till exempel vältrampade stigar. Även blockmarker och vattendrag kan utnyttjas som naturliga brandgränser. Myrmarkernas lämplighet som brandhinder växlar med väderlek och årstid, vilket gör att dessa bör bedömas i fält för varje tillfälle. Områden med gräs- eller starrvegetation är mycket brännbara under vår och försommar när fjolårsvegetationen är torr, men mindre brandbenägna när vegetationen är grön. Ibland kan det räcka med att trampa upp en stig i en myr och på detta sätt blöta ner det översta bränslelagret för att stoppa en lågintensiv brand. Rismossar behöver i allmänhet förstärkas med till exempel vattning för att kunna användas som brandhinder då de ofta kan föra en brand efter relativt korta torrperioder.

Alla brandhinder måste bedömas i fält, varje meter av dem, och avsnitt där en brand kan tänkas krypa över bör förstärkas. Oavsett hur bra en gräns är måste man också alltid vara beredd på att branden kan hoppa över den genom vindburna gnistor. Därför krävs personal som uppehåller sig i rökriktningen för att upptäcka och släcka dessa flygbränder.

## **Bränning**

Eftersom troligen endast ett fåtal skogsbränder kommer att låtas brinna, är bränning av skog inom nationalparken nödvändig. För att bränna all barrskog i Fulufjället med ett återkomstintervall på 136 till 210 år, alltså det spann som den brandhistoriska undersökningen kommit fram till, krävs att man bränner i genomsnitt 34 till 53 hektar per år. Om även lövskogen läggs till blir siffran 54 till 81 hektar per år. Detta är ett stort åtagande, i synnerhet som de senaste 150 årens brist på bränder gör att ett större antal områden skulle behöva brännas till en början för att återta förlorad mark. För att kunna börja med bränningarna så snart som möjligt är det troligen bättre att sänka ambitionsnivån något och koncentrera resurserna på de områden som är i störst behov av bränning och som har bra gränser.

Det är viktigt att bestämma vilket resultat man vill uppnå med bränningen. Ett mål som också är enkelt att bedöma i fält är att all mark täckt av hus- eller väggmossa ska vara torr nog att brinna. Detta minskar risken att bränningen utförs vid för fuktiga förhållanden. Fuktigheten undersöks i fält genom att man tar ut provtussar av finbränslet på en väg eller annan brandsäker yta och provtänder dessa. Kvantitativa mål för bränningen kan också sättas upp och då kan det vara lämpligt att använda sig av brandriskindexet DMC (Duff Moisture Code). Detta index ingår i en kanadensisk brandriskmodell kallad FWI (Fire Weather Index) som numera används även i Sverige och som dagligen publiceras på SMHI:s hemsida under brandsäsongen. DMC beskriver fuktvariationerna i förnan och det undre mosslagret och beräknas utifrån lufttemperatur, nederbördsmängder och relativ fuktighet. Genom att bestämma ett intervall på DMC inom vilket bränningen får utföras får man ett mätbart mål. Ett DMC-värde omkring 30 kan vara lämpligt. Ett DMC-värde under 20 innebär att bränslet är för fuktigt, medan ett högre DMC-värde innebär att sannolikheten är större för en mer djupgående glödbland i humuslagret. Detta innebär inte en högre brandrisk, utan risken att förlora kontrollen över en bränning är högst när

finbränslat (det översta mosslaget) är mycket torrt i kombination med starka vindar eller vindbyar.

Det är viktigt att glödbränderna inom området får fortsätta pyra efter bränningen, särskilt för de insektsarter som använder dessa glödbränder som mötesplats. Den aktiva eftersläckningen bör därför inskränkas till gränserna.

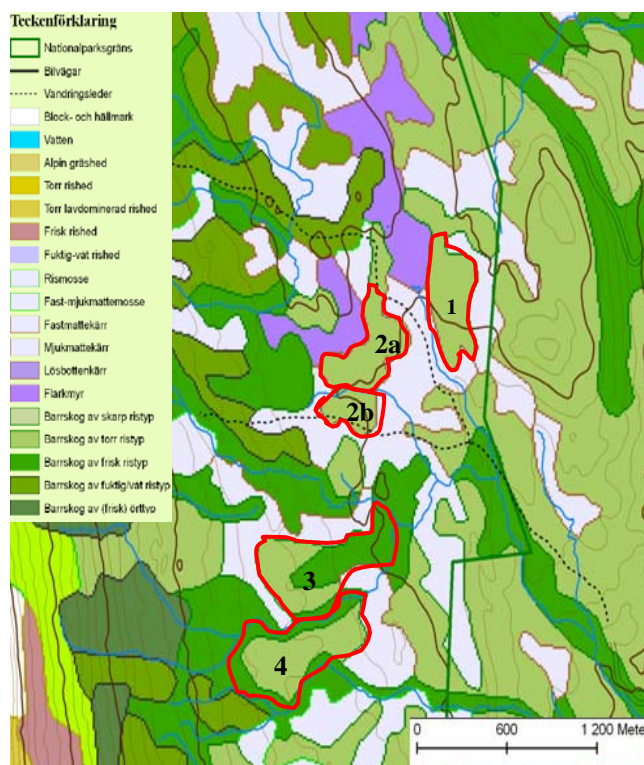
### Områden inom Fulufjällets nationalpark som är lämpliga för bränning

Skogarna kring Fulufjället är mycket heterogena, men de flesta av dem har brunnit mer eller mindre regelbundet. För att återskapa den variation i trädslagssammansättning och brandsuccessioner som tidigare funnits bör inte bara de torrare områdena brännas, utan även friskare marker. Markvegetationen i de områden som bör brännas utgörs i allmänhet av en av tre typer; lavar under ett fältskikt av ljung och bärris, vägg- och husmossor under ett fältskikt av ljung, eller vägg- och husmossor under ett fältskikt av blåbärsris. Trädskiktet utgörs i allmänhet av tall, men då gran vandrat in i flera områden till följd av de senaste 150 årens brandbekämpning har vissa områden en relativt hög andel gran. I dessa områden finns dock ofta gamla överståndare av tall som visar på områdets brandhistorik. Eftersom området är så stort har det inom ramen för detta arbete inte varit möjligt att sammanställa en heltäckande bedömning för hela nationalparken. För detta skulle en omfattande fältundersökning krävas. Jag har därför tagit fram förslag på några lämpliga områden i olika höjdlägen och av olika karaktär. Bland de områden jag valt ut finns såväl mindre områden som inte är så resurskrävande, som större områden vilka kräver något större insatser. Det kan vara bra att börja med bränning av något av de mindre områdena så fort som möjligt, för att sedan gå över till de större objekten. Gränserna för områdena måste undersökas närmare i fält och först därefter kan den exakta gränsdragningen bestämmas. Jag ger i figur 17 och 19 några alternativ för möjliga gränsdragningar. Kartutsnittens läge redovisas i figur 20. Märk också att ett område som bränts kan användas som effektiv gräns för nästa bränning några år framåt i tiden.

### Bränningsobjekt i parkens östra del

Flera områden som lämpar sig för bränning finns väster om Särksjön (område 1-4 i figur 17). Dessa områden är inte besökta i fält, något som är nödvändigt för att slutgiltigt bedöma deras lämplighet som bränningsobjekt.

Område 1 är en myrholme på strax under 20 hektar. Den avgränsas i nordväst av en flarkmyr och i övrigt av fast- respektive mjukmattekärr. I sydväst går en mindre bäck, vilken sannolikt kan användas som vattentag,



Figur 17. Områden väster om Särksjön som är lämpliga för naturvårdsbränningar. Storleken varierar mellan 5- 30 hektar och områdena begränsas av myrmarker och mindre vattendrag. Område 2 kan brännas i två etapper på 5 respektive 20 hektar eller tillsammans. Område 3 och 4 kan läggas ihop till en större bränning på 60 hektar.

men den måste då troligen däckas upp tillfälligt (se exempel i figur 18). I flarkmyren finns myrgölar som också kan tjäna som vattentag. Enligt vegetationskartan utgörs vegetationen av barrskog av torr ristyp, men detta bör bekräftas genom fältbesök.

Område 2 har en total yta på omkring 25 hektar, men kan delas upp till två mindre bränningar på 20 respektive 5 hektar. Även detta område avgränsas i nordväst av en flarkmyr och i övrigt av fastmattekärr. En bäck korsar området. De två stigar som berör områdets norra och södra delar kan möjligen användas som gräns för bränningen om dessa förstärks med vattning. Vatten kan tas ur myrgölar eller ur den bäck som korsar området. Även i detta fall måste bäcken troligen däckas upp tillfälligt. Vegetationen utgörs enligt vegetationskartan av barrskog av torr ristyp. Enligt beståndskartor från 1938 består trädskiktet av en relativt stor andel gran med överståndare av gammal tall.

Område 3 och 4 har inslag av friskare marker, men enligt beståndskartor från 1938 består trädskiktet i huvudsak av gammal tall med något större inslag av gran i den sydöstra delen. Områdena är båda omkring 30 hektar och avgränsas i norr och öster av mjukmattekärr. En bäck utgör gräns mellan områdena, och även i söder utgörs gränsen av en bäck. I dessa områden måste man också ta hänsyn till topografin då de lutar upp mot fjället i väster. I den västra delen av område 4 måste begränsningen mellan de två bäckarna förstärkas. Vatten tas från bäckarna.



Figur 18. Tillverkning av tillfälligt däck inför hyggesbränningen på kursen Fire Management 1 sommaren 2004. En plastduk lades sedan mot plankorna av råspont och dammen tätades med torv.



## Bränningsobjekt i parkens södra del

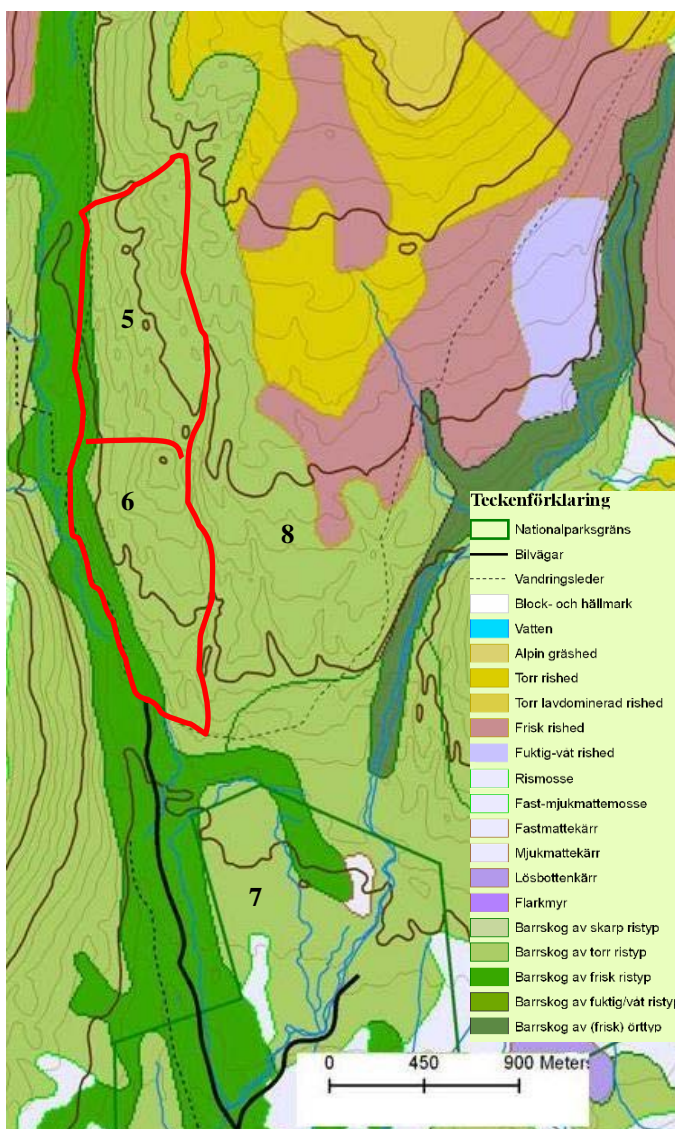
De områden jag rekommenderar för bränning i södra änden av nationalparken ligger strax öster om Tangån (område 5 och 6 i figur 19). Dessa områden är lite större (omkring 70 hektar vardera) och inte lika bra avgränsade som område 1-4, vilket kräver något mer planering inför en bränning. Det är dock nära till bilväg och vatten kan tas från Tangån för vattning av gränser. Mot söder utgörs brandgränsen av en gångstig som bör förstärkas med vattning. Gränsen mot öster, som även den bör förstärkas med vattning, har placerats i en djup sänka som åtminstone i den södra delen är fuktig.

Vid dessa bränningar kan vattning med helikopter vara ett alternativ eftersom den östra gränsen ligger ganska långt från lämpliga vattentag.

Vegetationen utgörs till största del av barrskog med torr ristyp, och på de övre plåtarna växer en gles tallskog över ett fältskikt av ljung. I de fuktigare sänkorna växer en större andel gran och björk.

Om nationalparksgränsen flyttas söderut enligt förslaget i figur 20 tillkommer ett utmärkt bränningsobjekt i form av det hygge som

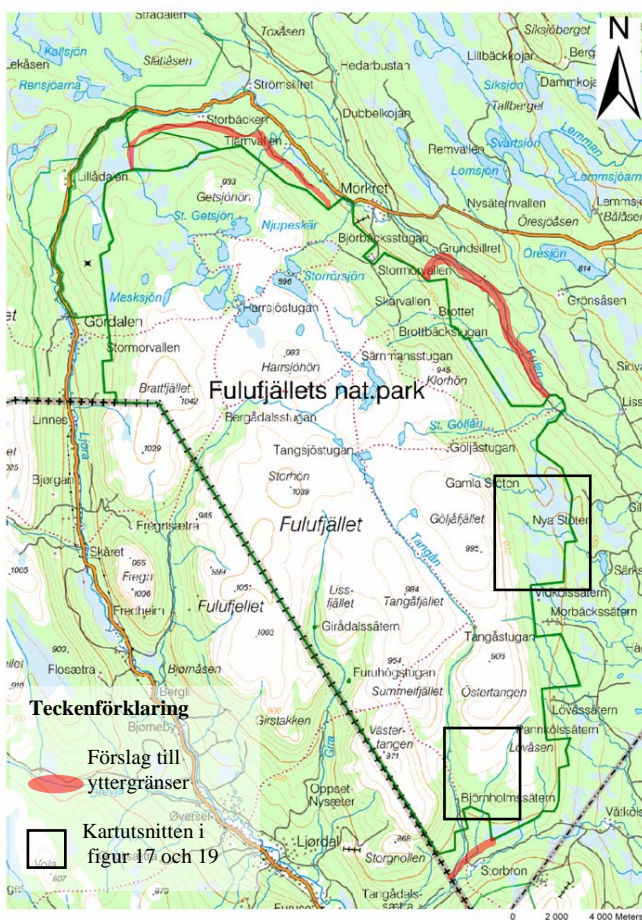
omges av vägar och vattendrag strax utanför gränsen (nr 7 i figur 19). När dessa områden bränts finns möjlighet att använda dem som gräns för en bränning längre upp i sluttningen (område 8 i figur 19). Område 8 är ett brandpräglat område som de senaste 500 åren har brunnit fyra gånger med 120 -130 års mellanrum. Den senaste branden var 1817, alltså för över 180 år sedan. Detta område behöver brinna även i fortsättningen för att bevara sin karaktär med gles olikåldrig tallskog och därför kan det vara värt att lägga ner det arbete som krävs för att utföra denna bränning. Här är vattning med helikopter ett bra alternativ, särskilt upp mot fjället där bra gränser saknas.



Figur 19. Lämpliga bränningsobjekt i parkens sydligaste del. Område 5 och 6 är omkring 70 hektar stora och består till största delen av barrskog av torr ristyp. Område 7 och 8 är förslag på framtida objekt.

## Yttergränser

Nationalparkens gränser är dragna med hänsyn till nuvarande ägar-förhållanden och markanvändning, faktorer som i ett längre perspektiv är ytterst tillfälliga. På ett par ställen finns mycket att vinna på att flytta ut gränserna till de naturliga brandhinder som



Figur 20. På översiktskartan är tre förändringar av yttergränserna föreslagna och markerade med rött. De svarta rektanglarna markerar läge för kartbilderna i figur 17 och 19.

## Brandskydd

En byggnad som ligger inbäddad i skogslandskapet som Fulufjällets naturum löper stor risk vid en skogsbrand. De fåbodar som tidigare var vanliga i landskapet omgavs av betade och trampade ytor där bränsletillgången var låg, vilket skyddade mot brand. Idag kan det dock vara nödvändigt med förebyggande åtgärder, något som också kan utnyttjas vid brand som uppstått i byggnaderna. Ett pålitligt vattentag är av stort värde, och tjärnen ovanför naturum bör kunna tjäna till detta. För att få ett vattentag närmare byggnaderna, där en slang kan kopplas direkt till släckbil, kan det vara av värde att göra en branddamm i Björnbäckskölen vid bron som leder mot Fulufjällets naturum. Även vid de större fåbodarna, till exempel Morbäckssättern, kan det vara av värde att tänka över brandskyddet.

ligger nära. Mina förslag på gränsomdragningar finns i figur 20. De brukade marker som på detta sätt tas in i nationalparken är i flera fall lämpliga att restaurera genom bränning.

Markerna på lägre höjd strax utanför parkens gränser har ofta ett större urval av lämpliga bränningsobjekt eftersom mängden vattendrag och myrar som kan användas som gränser är större där. Särskilt i området norr om Göljån och upp till Öretjärnarna finns mycket att vinna på att flytta ner gränsen till Fulan. I den sydligaste delen skulle möjligheterna att bränna områden på Östertangen förbättras avsevärt om gränsen flyttas ner till det vattendrag som går genom Björnbäckskölen ut i Tangkölen. I den norra delen av nationalparken föreslår jag att gränsen flyttas ut mot den skogsbilväg som löper ovanför Storbäcken. Det finns flera lämpliga alternativ för den exakta gränsdrawingen och dessa bör tänkas över noga. En annan möjlighet kan vara att frågan löses genom avtal med de aktuella markägarna.

## Referenser

### Otryckta källor

Artiklar ur Dalademokraten 16, 27, 29 och 30 juni 1959.

Artiklar ur Mora Tidning 29 juni samt 1, 6 och 8 juli 1959.

Brev från Överjägaren i länets tredje revir E.W. Collén till Konungens Befallningshavare. 1865.

Domänverkets arkiv, Landsarkivet i Härnösand:

1900 års skogsuppskattning för IV blocket av Fuludalens kronopark samt tillhörande karta från 1899.

1926-27 års skogsindelingsplan. Beståndsbeskrivningar för block I & III, samt tillhörande karta för block III.

Sammanställning över bränder i Särna revir under juni 1959.

Ur kronoparkslängd C, Fuludalens kronopark:

Korrespondens från Särna revir till Överjägmästaren Fr. Tigerhielm. Inkom den 18/8 1899.

Korrespondens från Särna revir genom A.Sylvén till Kungliga domänstyrelsen. Inkom den 1/12 1911.

Granström, A. Skogsbrand. Brandbeteende och tolkning av brandriskindex.

Länsmannens i Särna distrikt arkiv, Nr. 14: Inkommande skrivelse 24/7 1855.

Länsstyrelsen i Kronobergs län 1997. Meddelande angående brand i naturreservat m.m.

Naturvårdsverket 2004. Utkast riktlinjer för brand och naturvårdsbränning i skog med inriktning på naturreservat.

Sveaskogs kontors arkiv i Särna:

1938 års beståndskartor för Fuludalens kronopark.

1952 års beståndskartor för Fuludalens kronopark.

Fotokartor från 1981-82 för Fuludalens kronopark. Tillhörande arealbeskrivningar från 1982-1987.

### Litteratur

Anonym (2001). Riktlinjer för bränning i skog och mark. Västernorrlands län. Rapport Samhällsbyggnadsavdelningen, Länsstyrelsen Västernorrlands län.

Björk, E., Hilde, G. & Söderlund, P.O. (red.) (1945). Särna-Idre 300 år - En hembygdsbok. Falun.

Bratt, L. & Wallsten, P. (2002). Skötselplan för Fulufjällets nationalpark. Naturvårdsverkets rapport 5246.

Bull, E. (1970). Jemtland og Norge. AB Wisénska bokhandelns förlag, Östersund.

Douglass, A. E. (1941). Crossdating in dendrochronology. *Journal of Forestry* 39: 825-831.

Engelmark, O. (1984). Forest fires in the Muddus National Park (northern Sweden) during the past 600 years. *Canadian Journal of Botany* 62: 893-898.

Engelmark, O. (1987). Forest fire history and successional patterns in Muddus National Park, northern Sweden. Doctoral dissertation, SLU, Umeå.

Ericsson, S. (1997). Alla vill beta men ingen vill bränna. Skogshistoria inom Särna-Idre besparingsskog i nordvästra Dalarna. Rapporter och uppsatser nr 8. Institutionen för skoglig vegetationsekologi. SLU, Umeå.

- Granström, A. (1993). Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of Vegetation Science* 4: 737-744.
- Granström, A. (1995). Om skogseldens natur och eldkulturen i Sveriges skogar. Svedjebruk och röjningsbränning i nordn. B. Larsson. Stockholm, Nordiska museet: 14-27.
- Granström, A. (2001). Fire Management for Biodiversity in the European Boreal Forest. *Scandinavian Journal of Forest Research* 3: 62-69.
- Gullander, B. (1980). Linné i Dalarna : Carl Linnaeus dagbok från resan i Dalarna 1734 med åtskilliga stycken ur hans dalska och lapska floror, ur hans *Diaeta naturalis*, *Flora oeconomica*, ur brev m.m. Forum, Stockholm.
- Hansen, R. (2003). Skogsbrandsläckning. Räddningsverket, Karlstad.
- Hellberg, E. & Granström, A. (1999). Skogsbrand och miljö - Organisation och tillämpningar för framtida arbete inom räddningstjänsten. Räddningsverket, Karlstad.
- 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.
- Hyenstrand, Å. (red.) (1979). Stenålder och bronsålder i Dalarna. Dalarnas museums serie av rapporter 6. Falun.
- Hörnberg, G., Ohlson, M. & Zackrisson, O. (1995). Stand dynamics, regeneration patterns and long-term continuity in boreal old-growth *Picea abies* swamp-forest. *Journal of Vegetation Science* 6 (2): 291-298
- Kalela-Brundin, M. (1999). Climate Information from Tree Rings. Doktorsavhandling. Institutionen för skoglig vegetationsekologi. SLU, Umeå.
- Kohh, E. (1975). Studier över skogsbränder och skenhälla i älvdalsskogarna. Sveriges Skogsvårdsförbunds tidskrift 73: 298-336.
- Linder, P. (1998). Stand structure and successional trends in boreal forest reserves. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Silvestria* 72, SLU, Umeå.
- Linge, K. (1931). Särnas och Idres äldre historia. I: K. Trotzig (red.). Dalarnas Hembygdsbok Årsskrift 1931. Dalarnas Fornminnes och Hembygds Förbund, Falun: 131-155.
- Lundqvist, R. (2002). Fulufjället - nationalpark i Dalafjällen. Naturvårdsverket.
- Nielsen, Y. (1874). Om Idre og Särna. *Norsk historisk tidskrift*.
- Niklasson, M. & Granström, A. (2000). Numbers and sizes of fires: Long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. *Ecology* 81(6): 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.
- Oldhammer, B. (1994). Brandhistorik från mellersta och nordvästra Dalarna. *Svensk Botanisk Tidskrift* 88.
- Raab, B. & Vedin, H. (1995). Sveriges Nationalatlas, bandet klimat, sjöar och vattendrag. Stockholm.
- Schimmel, J. & Granström, A. (1997). Fuel succession and fire behavior in the Swedish boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 1207-1216.
- Segerstrom, U., Bradshaw, R., Hörnberg, G. & Bohlin, E. (1994). Disturbance history of a swamp forest refuge in northern Sweden. *Biological Conservation* 68(2): 189-196.
- Segerström, U., Hörnberg, G. & Bradshaw, R. (1996). The 9000-year history of vegetation development and disturbance patterns of a swamp-forest in Dalarna, northern Sweden. *The Holocene* 6(1): 37-48.
- Stokes, M. A. & Smiley, T. L. (1968). An introduction to tree-ring dating. The University of Chicago Press, Chicago.



- von Unge, O.S. (1829). Vandring genom Dalarne, jemte författarens Resa söderut. Stockholm.
- Unger, C.R. (red.) (1864). Diplomatarium Norvegicum: Oldbreve til kundskab om Norges indre og ydre forhold, sprog, slaegter, saeder, lovgivning og rettergang i middelalderen. Band VI, dokument nr 295. Norsk historisk kjeldeskrift-institutt, Oslo.
- Vegetationskartan (1982). Vegetationskarta över de Svenska fjällen. Kartblad nr 22, Sälen – Särna. Naturgeografiska institutionen vid Stockholms universitet.
- Viro, P. (1974). Effects of forest fires on soil. I: Kozłowski, T. & Ahlgren, C. (red.). Fire and ecosystems. New York.
- Wikars, L.-O. (2004). Brandberoende insekter - respons på tio års naturvårdsbränningar. Fauna & Flora 99:1: 24-30.
- Zackrisson, O. (1977). Influence of forest fires on the North Swedish boreal forest. Oikos 29: 22-32.