Inventering av tallkapuschongbaggar i södra Norrland

Petter Bohman, Lars-Ove Wikars & Tomas Rydkvist

LÄNSSTYRELSEN
VÄSTERNORRLAND

Publikation 2004: 1

Inventering av tallkapuschongbaggar i södra Norrland

Inventeringsrapport inför framtagandet av åtgärdsprogram
för hotade arter:

"Brandinsekter i boreal skog"

Petter Bohman, Lars-Ove Wikars & Tomas Rydkvist

Länsstyrelsen i Västernorrlands län
Kultur-/naturavdelningen
Naturvård
871 86 Härnösand
Telefon växel: 0611-349000
Publikation 2004:1
ISSN: 1403-624X

Omslagsfoto: Petter Bohman

Petter Bohman, Länsstyrelsen i Västernorrland, 871 86 Härnösand, Lars-Ove Wikars, Entomologiska instutionen, SLU, 750 07 Uppsala och Tomas Rydkvist, Länsstyrelsen i Västernorrland, 871 86 Härnösand. Korrenspondens ställes till: Tomas Rydkvist, Länsstyrelsen i Västernorrland, 871 86 Härnösand. Tomas.Rydkvist@y.lst.se

Slät tallkapuschongbagge, Stephanopachys linearis, med larver. Fotot taget på undersidan av tallbark. Foto: Lars-Ove Wikars.

Länsstyrelsens förord

Åtgärdsprogram för hotade arter ingår som delmål i sex av de 15 nationella miljömålen. Det senaste året har staten, genom Naturvårdsverket, satsat stora resurser på detta arbete. I samband med den satsningen har samtliga länsstyrelser i Sverige fått det nationella ansvaret för att ta fram minst ett åtgärdsprogram för hotade arter. Länsstyrelsen i Västernorrlands län har fått det nationella ansvaret att ta fram ett åtgärds-program för: ”Brandinsekter i boreal skog”. Denna rapport är ett av de underlag som skall ligga till grund för framtagandet av åtgärdsprogrammet som är planerat att redovisas under 2005.

Kunskapen är dålig för många av de arter som ingår i detta åtgärdsprogram, bl.a. de båda arterna tallkapuschongbaggar. I ArtDatabankens register fanns, våren 2004, endast ett fynd i Jämtlands- och Västernorrlands län i modern tid, en lokal i norra Ångermanland där båda arterna tallkapuschongbaggar hittats.

Länsstyrelsen beslöt därför att inventera delar av Västernorrlands-, Jämtlands- och en mindre del av Gävleborgs län för att utröna statusen för bl.a. de två arterna tallkapuschong-baggar. Vår tanke vara att den ”vita fläck” som Jämtland och Västernorrland utgjorde, inte var en lucka i utbredningen, utan snarare en kunskapslucka.

Fältarbetet har utförts av Petter Bohman. som gjorde sitt examensarbete om skalbaggar på brända hyggen i norra Sverige, vid Inst. för skoglig zooekologi, SLU, Umeå.

Det är länsstyrelsens förhoppning att denna inventering kan leda till att framtidens naturvårdsbränningar bättre motsvarar de brandberoende arternas krav på lämpligt substrat.

Synpunkter framförda i denna rapport är författarnas egna och behöver inte överensstämma med länsstyrelsens sympunkter.

Gerhard Larsson
Landshövding

”Nu rusade elden neråt dalsluttningen. Den fräste och dånade som en brusande storm.
Det syntes genom röken hur lågorna flög från träd till träd.
Innan en gran fattade eld, sveptes den först in i en tunn slöja av rök,
sedan blev alla barr röda på en gång, och så började det att knastra och brinna.
Nere i dalen, som låg under honom, gick en liten bäck, som var kantad av alar
och små björkar. Där såg de ut, som om elden skulle stanna.
Lövträden var inte så snara att fatta eld som barrträden.”

“En morgon i Ångermanland”
Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige.
Selma Lagerlöf

Innehållsförteckning

Länsstyrelsens förord **1**
Innehållsförteckning **2**
Sammanfattning **3**
Summary **4**
Inledning **5**
Material och metod **12**
Lokalisering av brandfält ***12***
Fältinventeringen ***12***
Trädnivå *13*
Brandfältsdata *13*
Statistik och analyser ***14***
Trädnivå *14*
Brandfältsnivå *14*
Landskapsnivå *14*
Resultat och diskussion **15**
Förekomst av tallkapuschongbaggar på trädnivå ***15***
Brösthöjdsdiameter *15*
Grundyta *16*
Förekomst av tallkapuschongbaggar på brandfältsnivå **16**
Ålder *18*
Areal *19*
Intensitet *19*
Mängd lämpligt substrat *21*
Hårdhet *22*
Brandskiktdyna *22*
Rumsliga mönster i utbredningen av tallkapuschongbaggar ***23***
Kärnområden *23*
Brandfältens ålder *24*
Avstånd mellan brandfälten *24*
Slutsats **27**
Hur ska bränningar utföras bättre? *28*
Var bör bränningarna utföras? *31*
Tack ***33***
Referenser **34**
Appendix **36**

Sammanfattning

Under fältsäsongen 2004 genomförde Länsstyrelsen i Västernorrland en inventering av brandfält i Västernorrlands-, Jämtlands- och delar av Gävleborgs län, i syfte att ta reda på statusen för de två arterna av tallkapuschongbaggar.

Totalt inventerades 154 brandfält och tallkapuschongbaggar hittades på 91 av dessa brandfält. Slät tallkapuschongbagge, *Stephanopachys linearis,* hittades ensam på 68 av dessa. Grov tallkapuschongbagge, *Stephanopachys substriatus,* hittades ensam på endast två brandfält, medan däremot 20 brandfält hade båda arterna och på ett brandfält hittades en obestämd tallkapuschongbagge (larver och puppor).

I samband med inventeringen gjordes också en kvalitetskontroll av brandfälten. Syftet med kontrollen var att se hur väl brandfälten motsvarar de krav på substrat som tallkapuschongbaggarna har. Dessa två arter utvecklas främst i pågående brandljudsbildningar dvs. begränsade skador i trädens tillväxtskikt (kambiet) som uppstår genom att branden lokalt hettat upp kambiet under barken till mer än 60 C°. Dessa uppstår oftast nertill på stammen och på läsidan. Trädet försöker sucesivt övervalla med ny bark samtidigt som skalbaggarna och deras larver gnager i gränsen mellan död och levande vävnad. Denna "kamp" mellan trädet och skalbaggarna tar oftast slut efter tre-fem år, men kan i vissa fall fortgå i decennier.

Den släta tallkapuschongbaggen föredrog signifikant tall och den grova tallkapuschongbaggen gran. Ingen av arterna var tydligt beroende av träddiameter eller beskuggning. Den släta arten fanns i högre grad i områden som brunnit med hög intensitet, med stor andel lämpligt substrat (dvs. levande barrträd med brandljudsbildningar) samt om avståndet till närmaste förekomst var kort (<= 10 km). Arten fanns oberoende av det brända områdets areal eller ålder. För den grova tallkapuschongbaggen fanns inget positivt beroende av brandintensitet, vilket kan bero på att den föredrar brandskadad men levande gran, som ju annars väldigt lätt bränns ihjäl.
Däremot var den positivt korrelerad med andelen lämpligt substrat. Den grova tallkapuschongbaggen förekom oftare på äldre brandfält vilket kan tyda på att den sprider sig långsammare i landskapet. Det senare kan bero på dess lägre populationsstorlek. Även för denna art fanns ett signifikant, men inte lika tydligt, samband med avstånd till närmsta annan förekomst. Båda arterna fanns i högre grad i tre kärnområden: Sollefteå- och Örnsköldsviks kommuner i centrala Ångermanland, Ånge kommun i västra Medelpad samt ett område i sydöstra Härjedalen in i västra Hälsingland. De senare två områdena kan i stort sett betraktas som ett sammanhållet område. Arterna saknas helt i kustlandet.

Inventeringen visar att de flesta brandfält inte har den kvalitet som gynnar tallkapuschongbaggar i någon större utsträckning. Visserligen fanns arterna på många brandfält, men i allmänhet i mycket små populationer. Små förbättringar i genomförandet av själva bränningen kan ge mycket stora förbättringar för de brandberoende och brandgynnade arterna. De flesta brandfält utgjordes av slutavverkade områden där det var sparsamt med lämnade träd. Generellt var bränningens markpåverkan och intensitet låg. En viktig slutsats är även att intensiteten i större grad bör styras utifrån dominerande trädslag dess grovlek och medelhöjd, så att maximalt med överlevande träd med brandljudsbildningar skapas.

Summary

During spring and summer 2004, the County Administrative Board of Västernorrland conducted a survey of burned forests (mostly cleatcuts) in the counties of Västernorrland and Jämtland and a lesser part of the county of Gävleborg. The objective was to find the present status of two pyrophilus beetles, namely *Stephanopachys linearis* and *S. substriatus.* Both species depend on fire-scars on living coniferous trees that recently have been damaged, but not killed, by fires. They are both listed in habitat directive of EC, and should be considered in the Natura 2000-network of protectd areas.

A total of 154 burned areas were searched. A majority of the burned aras (90%) had been burned by controlled burning of clear-cutted areas between 1994 and 2003, whereas the other had been burned by wild-fires. One area was a nature reserve burned controlled. Adults of *Stephanopachys* were found in 91 fields, *S. linearis* was the exclusive species in 68 areas and *S. substriatus* was found in only two areas. In 20 areas both species were found. In one area only larvae and chrysalis were found, which could not be determined to species.

In conjunction with the survey of *Stephanopachys* a control of the quality of the burned areas was also conducted. The objective was to see how well the controlled burnings meet the demands for the two species of *Stephanopachys*. For *S.lineraris* there was a significant preference for Scots pine, *Pinus silvestris*, while *S. substriatus* showed a significant preference for Norway spruce, *Picea abies*. *S. linearis* was in higher degree found in areas where there had been a higher fire-intensity, and also a higher amount of suitable substrate (conifers with fire-scars), and if the distance to nearest neighbor was short (<= 10 km). The species was found independently of the area or age of the burned areas. For *S. substriatus* there was no positive correlation to fire-intensity, which probably depend on that *S. substriatus* prefer fire-scarred spruce, which is often killed in the fire. It also showed a positive correlation with the amount of suitable substrate. *S. substriatus* was more often found in older burned areas than *S. linearis*, which can indicate that it spreads slower at a landscape scale. Even for this species we found a weaker but significant correlation with distance to nearest neighbor. Both species were found in a higher degree in three regions, Sollefteå- and Örnsköldsviks communes in the central part of the province of Ångermanland, Ånge commune in the province of Medelpad and a region in the southeast part of the province of Härjedalen and the western part of the province of Hälsingland. The two latter regions could probably be regarded as one region.

The survey showed that the controlled burnings do not create suitable substrate to meet the demands for *Stephanopachys*. A fact is that we found the species in very low numbers in most controlled burned areas. Minor improvements, mostly in the ignition pattern, but also an increased tree-retention during harvesting, would substanially increase the conservation value of these areas. Most of the controlled burnings was on more ore less clear-cutted areas, with very few surviving trees after burning.

An important conclusion is that the fire-intensity should be governed by the remaining trees, their diameter at breast height (dbh), average tree height and tree species, to obtain a maximum of surviving trees with fire-scars.

Inledning

Naturliga störningar, som bränder, stormar, insektsskador, översvämningar, svampangrepp och däggdjur som älg och bäver har genom årtusenden format den boreala regionen. Dessa störningar och tiden mellan störningarna har skapat den biodiversitet och strukturella heterogenitet som kännetecknar ett naturligt skogsekosystem. Av dessa störningar har skogsbranden varit den mest betydelsefulla och omdanande faktorn.

Branden skapade skoglig föryngring och en mosaik av olika successionsstadier och skogsbiotoper. Och inte minst skapade den död ved och brandskadade träd. I en studie från Finland visade det sig att mängden död ved i naturskogar var i medeltal 69,5 m³/hektar, med en variation från 22,2 m³/hektar till 158,7 m³/hektar. I medeltal var 26,9 m³/hektar stående död ved och 42,7 m³/hektar liggande död ved (Karjalainen & Kuuluvainen 2002). I produktionsskogar är volymen död ved bara 2-10 m³/hektar (Siitonen 2001).

Naturliga bränder startade ofta med blixtnedslag i träd och om vädret så tillät började humuslagret att glöda och kunde sedan med vindens hjälp utvecklas till en markbrand eller i undantagsfall som en kronbrand. Branden kunde sedan sprida sig relativt obehindrat i landskapet ända tills vädret satte stopp, genom regn eller att branden stötte på ett naturligt brandhinder som sjöar, våtmarker, kalt berg, äldre brandfält eller annan form av reducering i bränslemängd. När skogen började få ett ekonomiskt värde och det storskaliga utnyttjandet av skogen började med dimensionsavverkningar under 1800-talets andra hälft började människor att bli allt mer medvetna om brandens stora ekonomiska betydelse och därigenom handskades man mer försiktigt med elden, samt att man med stor kraft bekämpade naturliga bränder. Därigenom blev bränderna allt mer sällsynta och eldens betydelse minskade påtagligt.

I Vindelälvens dalgång, Västerbotten, brandpåverkades 0,6 – 1,9 % av skogsarealen årligen mellan 1551 till 1875. I medeltal återkom branden till samma område med 80-års cykler (Zakrisson 1977). Senare studier visar att brandfrekvensen är betydligt högre längre söderut. I södra Norrland ligger den i medeltal på 40-60 år och i södra Sverige ligger den på ca 20-40 år dock med en stor variation inom olika regioner (Granström muntl). Från att tidigare varit den största enskilda faktorn i formandet av skogs-landskapet hade nu skogsbranden reducerats till en mycket sällsynt företeelse. I Finland var omkring 1865-1870 medel-storleken på bränderna 131 hektar och i början av 1900-talet var den reducerad till 40 hektar i norra delen och 18 hektar i den södra. Efter 1980 är medelstorleken på bränderna bara 0,9 hektar i hela Finland (Kauhanen 2002). Mellan 1940 och 1960 användes dock bränning som den huvudsakliga markberedningsmetoden inom skogsbruket, särskilt i norra Sverige. Denna aktivitet upphörde dock nästan helt 1970.

Det är inte heller länge sedan som ekologer, biologer och naturvårdare i allmänhet har sett på skogsbranden med ungefär samma syn som äldre tiders skogsbrukare. Fram till 1970-talet har den allmänna synen varit ” natur i balans” (Clements 1916). Förr var man mest intresserad av stabilitet, homogenitet och en utveckling mot sena successionsstadier, stabila ändpunkter och klimaxstadier och där ”fri utveckling” var honnörsord. Skogsbränder sågs inte som någonting naturligt utan mer som en exceptionell händelse som inte riktigt hörde till skogslandskapet och därigenom måste man skydda naturreservat, nationalparker och andra skyddade områden från den typen av störningar (Kuuluvainen 2002).

Bild 1. Den kraftiga rökutvecklingen syns på långt håll och har stor dragningskraft på brandberoende insekter. Foto: Tomas Rydkvist.

Under senare tid har naturvårdare börjat inse att störningar i allmänhet och skogsbranden i synnerhet är en mycket viktig företeelse och att den måste återinföras i skogslandskapet såväl i skyddade områden som i produktionslandskapet.

En stor del av de arter som lever i den boreala skogen har på olika sätt anpassat sig till skogsbrandens ständiga återkommande störningar, vissa till den grad att de är helt beroende av branden för sin fortlevnad (Lundberg 1984). Dessa brandberoende organismer utgörs i Sverige till största del av ett trettiotal insekts- och svamparter, men även av en mindre grupp kärlväxter och lavar. De direkt brandberoende insekterna i vårt land utgörs av ungefär 20 arter skalbaggar (Coleoptera), 8 arter skinnbaggar (Heteroptera) samt ett fåtal fjärilar (Lepidoptera) och tvåvingar (Diptera). Dessa arter utnyttjar i regel ett brandfält under en begränsad tid av ungefär 5 år (Wikars 1992). Brandfaunan missgynnades kraftigt i samband med att elden successivt försvann ur skogsekosystemen och idag är flertalet av arterna mer eller mindre hotade och upptagna på den nationella rödlistan (Gärdenfors 2000).

För att, i enlighet med riksdagens uppsatta miljömål, bevara den brandberoende faunan och floran har anlagda, kontrollerade bränningar föreslagits som metod. I den svenska FSC-standarden (Forest Stewardship Council) som upprättades 1995 finns det ett krav om att 5 % av den årliga föryngringsarealen ska brännas, sett under en 5-års period. Under 1990-talets andra hälft anslöt sig samtliga svenska större skogsbolag och statliga markägare och åtog sig att följa denna standard för miljöanpassat skogsbruk. Hyggesbränning och naturvårds-bränning började då bli ett allt större inslag i det moderna skogsbruket. Idag bränns mellan 2000-3000 hektar per år inom det miljöcertifierade skogsbruket.

Bild 2. Spår efter äldre tiders skogsbränder syns fortfarande. Gamla brandstubbar med multipla brandljud göms numera ofta i grandominerade bestånd. Bestånd som dessa är i stort behov restaurering, främst brand men kanske också vissa uttag av virke, företrädesvis gran.
Foto: Tomas Rydkvist.

Grov- och slät tallkapuschongbagge (*Stephanopachys substriatus* och *S. linearis*) är två av de brandberoende skalbaggsarter som förekommer i Sverige. De är 3-4 mm långsmala bruna till svarta skalbaggar. Båda arterna nyttjar brandskadade barrträd som ännu lever. I dessa träd gnager de av innerbarken, oftast i anslutning till brandljudsbildningar. Såväl larver som vuxna djur lever i detta substrat (Ehnström & Axelsson 2002). Ett lämpligt träd kan utnyttjas upp till 10 år som utvecklingssubstrat (Wikars 1997). Träd som dödats av branden hyser istället ett annat insektssamhälle än de som bara blir skadade. Större märgborre (*Tomicus piniperda*), en barkborre, är en typisk art på branddödade tallar, medan tallkapuschongbaggarna mycket sällan hittas på den typen av träd (Bohman egna obs.). Båda arterna tallkapuschongbaggar har minskat kraftigt till följd av de senaste 150 årens drastiska nedgång av bränd skogsareal och därmed minskande substratmängd. Idag klassas den släta tallkapuschongbaggen som *sårbar* (VU) och den grova tallkapuschongbaggen som *starkt hotad* (EN) i den svenska rödlistan (Gärdenfors 2000). Arterna är också upptagna i EU:s art- och habitatdirektiv och ingår därför i Natura-2000 nätverket.

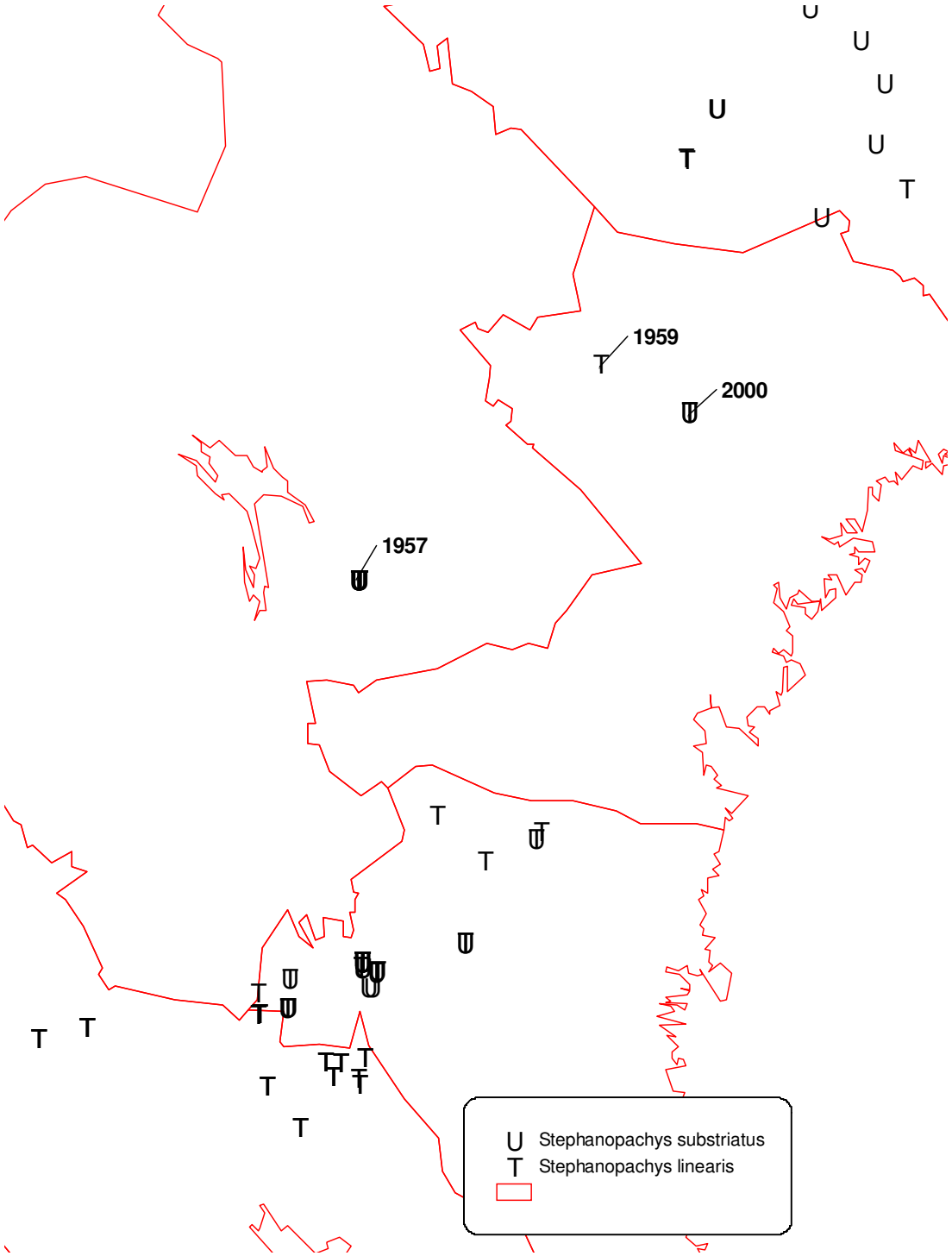
Bild 3. Gnagspår efter tallkapuschongbagge, *Stephanopachys spp.*
Foto: Tomas Rydkvist.

Vedsvampen brandskiktdyna (*Daldinia loculata* (Xylechariacae)) är en nyckelart för den brandberoende insektsfaunan. Ett flertal arter skalbaggar, skinnbaggar och en fjäril är mer eller mindre beroende av denna svamp som födokälla och utvecklingssubstrat. Svampens fruktkroppar utvecklas i branddödade lövträd, i första hand björk. Utvecklingen av fruktkroppar är kopplat till insekternas aktivitet (Johannesson 2000). Eftersom brandskiktdynan är lätt att känna igen, brandberoende och har en påtaglig interaktion med flera brandinsekter har den föreslagits som en lämplig indikatorart vid inventering av det pyrofila insekts-samhället (Wikars 2001). Huruvida brandskiktdynan signalerar förekomst av just tallkapuschongbaggar är dock mera osäkert då baggarna och svampen har påtagligt skilda nischer.

Bild 4. Fruktkroppar av brandskiktdyna, *Daldina loculata*, på branddödade björkar.
Foto: Petter Bohman.

Bild 5. Fruktkropp av brandskiktdyna, *Daldina loculata,* i närbild. Foto taget 7 år efter brand.
Foto: Tomas Rydkvist.

Länsstyrelsen i Västernorrland har under 2004 fått i uppdrag av Naturvårdsverket att ta fram ett nationellt åtgärdsprogram för bevarandet av brandfaunan, ”Brandinsekter i boreal skog”, där bland annat tallkapuschongbaggarna ingår. Från maj till och med september 2004 genomförde Länsstyrelsen i Västernorrland därför en inventering av de båda arterna av tallkapuschongbaggar i Västernorrlands-, Jämtlands- och norra Gävleborgs län för att få en bild av hur arternas situation ser ut i denna del av landet. Ytterst få tidigare fynd av tallkapuschongbaggar föreligger från denna del av Sverige (uppgifter från ArtDatabanken, Uppsala, opubl.), vilken snarast kan betraktas som en ”vit fläck” på brandinsekternas utbredningskarta (Karta 1). Vidare syftade denna inventering till att lokalisera lämpliga regioner, utifrån arternas eventuella förekomster, för koncentrerandet av kommande bevarandeinsatser i form av naturvårdsbränningar. Dessutom var det önskvärt att få en klarare bild över hur skogsbolagens hygges- och naturvådsbränningar lämpar sig som livsmiljöer för tallkapuschongbaggar. Att upptäcka och beskriva eventuella kvalitets-skillnader på bränningar är mycket viktigt för att lära sig att bränna på bästa tänkbara sätt för att få optimal naturvårdsnytta.



Karta 1. Kartbild över den ”vita fläcken”. Förutom fyndet i Ångermanland 2000 så fanns det bara gamla fynd registrerade hos Artdatabanken.

Material och Metod

Lokalisering av brandfält

Data om hygges- och naturvårdsbränningar levererades av de större skogsbolagen, SCA-Skog, Holmen, Bergvik Skog (f.d. StoraEnso) och Sveaskog. Information av vilda bränder hämtades via Räddningsverkets databas samt från Engström (2000). Totalt lokaliserades 199 brandfält. Data om ålder, areal, position var oftast tillgängligt. Bolagens bränningar hade dessutom data för ett vektorbaserat skikt som kunde användas tillsammans med en underlagskarta i ArcView® för att underlätta orientering i fält.

Fältinventeringen

Eftersom endast ett fåtal moderna fynd av tallkapuschongbaggar tidigare har noterats i det berörda området och bilden av arternas utbredning var mycket bristfällig var syftet med denna inventering snarare att få en överblick över arternas förekomst än att grundligt utreda deras biologi och livsmiljökrav. Därför var det önskvärt att täcka in en stor del av området och så många brandfält som möjligt snarare än att grundligt kartlägga mindre partier och enskilda bränningar. 169 av 199 lokaliserade brandfält besöktes. Av dessa var dock 15 obrända eller för gamla för att hysa något värde för brandinsekter varför det totalt inventerades 154 brandfält. Fältarbetet utfördes utan större uppehåll mellan 24 maj och 25 september 2004.

Bild 6. Det bruna gnagmjölet kan ibland vara enkelt att upptäcka på de sotade stammarna.
Foto: Petter Bohman

Trädnivå
Endast lämpliga träd inventerades. Ett antal premisser sattes upp för att ett träd skulle anses som lämpligt; för det första skulle det vara ett barrträd (tall eller gran), för det andra skulle trädet fått kambiumskador i samband med branden och för det tredje skulle trädet fortfarande leva. Genom att yxa bort ett stycke bark kunde trädets kambiumskador bedömas. På substratfattiga lokaler eftersöktes baggar på samtliga eller nästan samtliga lämpliga träd medan på mer eller mindre substratrika lokaler gjordes ett subjektivt urval av träden, cirka 15 till 35 träd per lokal inventerades.

På varje träd söktes initialt efter tallkapuschongbaggarnas ingångs-/kläckhål och gnagmjöl. På de svartbrända stammarna är det rödbruna gnagmjölet relativt enkelt att upptäcka och ger en god vägledning om var det är lönt att börja leta mera noggrant. Efter denna okulära besiktning avlägsnades ytterbarken med hjälp av kniv och ibland yxa. Även om inga spår av arterna kunde hittas utvändigt letades det ändå under barken. Om det endast är ett fåtal individer som angripit trädet är det inte alltid man hittar hål eller gnagmjöl. Eftersom tallkapuschongbaggarnas larver och puppor, likaså deras gnagspår är mycket svåra, nästintill omöjliga att skilja mellan arterna, genomsöktes trädet tills det påträffade minst en adult individ. När en förekomst konstaterats genomsöktes nästa träd. Varje inventerat träd noterades och på så sätt erhölls ett täthetsindex, antalet angripna träd av antalet inventerade träd, för varje lokal. Data om trädslag, brösthöjdsdiameter och exponeringsgrad samlades in för vart och ett av de anripna träden. De angripna trädens exakta position registrerades i koordinatsystemet Rikets Nät, (RT90) med hjälp av en handhållen GPS. Exponeringsgrad för de enskilda träden mättes genom relaskopering där det angripna trädet utgjorde centrum-punkten. I anslutning till varje angripet träd erhölls på så vis en grundyta som kan tolkas som grad av exponering, högt grundytemått betyder att trädet står i ett slutet bestånd och är lite exponerat, ett lågt grundytemått erhålls om trädet står mera ensamt och exponerat. Brösthöjdsdiametern för varje angripet träd mättes med ett diametermåttband.

Brandfältsdata
Areal, brandår, markägare och position var data som fanns för de flesta av brandfälten i databasen. Under fältbesöken bedömdes dessutom följande variabler: mängden lämpligt substrat, brandintensiteten, brandhårdheten, mängden björk, mängden brandskiktdyna. Samtliga dessa variabler bedömdes subjektivt.

Mängden lämpligt substrat bedömdes och klassades som 1 = sparsamt, 2 = måttligt och 3 = rikligt för varje brandfält. De faktorer som styr hur mycket lämpligt substrat för tall-kapuschongbaggarna som bildas vid en brand är hur mycket barrträd som fanns innan bränningen, dimensionen på dessa träd, medelhöjden och brandintensiteten. Intensiteten är i hög grad avgörande för om och hur träden skadas. En bränning av ett område med rikligt med sparade träd kan ändå resultera i att inget lämpligt substrat bildas. Om brand-intensiteten är för hög dör träden momentant och utgör då inget lämpligt substrat.
Om intensiteten istället är för låg får man inga kambiumskador på träden och skapar inget lämpligt substrat. Substratmängden bedömdes utan hänsyn till bränningens areal. Klasserna kan på så sätt inte tolkas som ett index på den faktiska volymen substrat per lokal utan snarare som ett mått på mängden substrat per hektar eller hur stor del av lokalen som hyste lämpligt substrat.

Brandintensiteten bedömdes utifrån den genomsnittliga högsta sotningshöjden och angavs i hela metrar. Sotningshöjden varierar mycket beroende på vilken sida av trädet man studerar,

den sida som varit läsida vid brandtillfället får en mycket högre sotningshöjd än den vind-exponerade sidan. Den genomsnittliga högsta sotningshöjden innebär snittet av sotnings-höjden på läsidan. I vissa fall var den genomsnittliga högsta sotningshöjden lägre än 0,5 meter och har då satts till 0, vid så lågintensiva bränder var brandskadefrekvensen nästintill obefintlig.

En brands hårdhet brukar mättas i hur stor del av humusskiktet som har konsumerats. I denna studie klassades hårdheten utifrån följande tregradiga skala: 1 = svag brand. Fältskiktet är till stora delar opåverkat. Arter så som skogsmossor, blåbärsris och kruståtel dominerar. Inga mineraljordsfläckar. 2 = måttlig brand. Fältskiktet har tydliga inslag av fröbanksarter så som olika arter fryle och rallaros. Fläckar av mineraljord förekommer. 3 = hård brand. Stora områden med blottad mineraljord finns. Risväxter saknas.

För varje brandfält bedömdes även mängden björk i fyra klasser samt hur stor procent av dessa som hade synliga fruktkroppar av brandskiktdynan. Mängden brandskiktdyna studerades för att få indikationer på om arten kan signalera förekomst av tallkapuschong-baggar.

Statistik och analyser

Först gjordes en översiktlig beskrivning av de studerade brandfälten. Därefter gjordes analyser av förekomster av tallkapuschongbaggar. Detta gjordes på tre olika nivåer, de angripna träden, brandfältens kvalitéer och samt rumsliga och tidsmässiga mönster i landskapet. Endast areal och avstånd var kontinuerliga variabler medan övriga var ordnade klassvariabler.

Trädnivå

Eventuella skillnader i brösthöjdsdiameter och exponeringsgrad mellan träd angripna av slät respektive grov tallkapuschongbagge var svåra att testa statistiskt då antalet datapunkter för den grova var fåtaliga och inte alltid normalfördelade. Medelvärden och standardavvikelse beräknades och det ger indikationer på vissa potentiella skillnader för såväl brösthöjds-diameter som exponeringsgrad.

Brandfältsnivå

Brandfältsvariablerna testades i en logistisk regression med en stegvis multipel modell för att se hur variablerna sammantaget påverkade frånvaro/närvaro av de båda arterna tall-kapuschongbaggar. Oberoende variabler i denna analys var brandår, areal, brandintensitet, andel lämpligt substrat, samt avstånd till närmaste annan känd artförekomst. Analysen gjordes i programmet SAS® ver. 8.2.

Landskapsnivå

För varje brandfält med förekomst av slät respektive grov tallkapuschongbagge genomfördes en analys av avståndet till närmsta brandfält med förekomst av samma art (Nearest neighbour). Detta gjordes i programvaran ArcView, via ett för tillfället specialskrivet skript i programspråket Avenue®. För alla brandfält utan arterna mättes närmsta avstånd till en förekomst av slät respektive grov tallkapuschongbagge. Skillnaden i avstånd till närmsta befintliga förekomst för brandfält med respektive utan förekomster av slät tallkapuschong-bagge testades i ovan nämnda logistiska regressionen.

För den grova tallkapuschongbaggen testades skillnaden i avstånd till närmsta befintliga förekomst för brandfält med respektive utan förekomster med ett 2-svansat t-test.

Åldersfördelningen och placeringen av de koloniserade brandfälten i landskapet studerades närmare i ett geografiskt informations system i programvaran ArcView, någon statistisk analys gjordes ej.

Resultat och diskussion

Den i särklass största delen av de brandfält som besöktes i samband med denna studie utgjordes av hygges- och kombinerade hygges-/naturvårdsbränningar utförda av de större skogsbolagen. Endast ett marginellt antal var vildbränder av stående skog eller rena naturvårdsbränningar. Som regel har bolagsbränningarna föregåtts av ett mer eller mindre kraftigt uttag av virke. Det finns dock en stor variation av hur hårt områdena har avverkats.

Utav de 199 lokaliserade brandfälten besöktes 169 stycken. 15 av de inventerade områdena bedömdes helt sakna lämpligt substrat för tallkapuschongbaggar. Antingen låg bränningen för långt tillbaka i tiden eller så var bränningen aldrig utförd. Antalet besökta lämpliga områden uppgick alltså till 154 stycken.

Förekomst av tallkapuschongbaggar på trädnivå

Totalt inventerades 2631 träd. Angrepp av tallkapuschongbaggar hittades på 340 av dessa, varav 309 var tallar och 31 var granar. 301 av träden var endast angripna av den släta tallkapuschongbaggen, 17 var endast angripna av den grova tallkapuschongbaggen och i ytterligare13 fall återfanns båda arterna. I 9 träd hittades spår, puppor eller larver av icke artbestämda tallkapuschongbaggar. Båda arterna observerades på såväl tall som gran, en kraftig preferens för tall uppvisades hos båda arterna. Dock utnyttjade grov tallkapuschongbagge gran i tydligt högre utsträckning (30 %) än slät tallkapuschongbagge (10 %) (Tabell 1). I endast ett fall observerades den släta tallkapuschongbaggen på ett dött träd (gran). Övriga fynd gjordes uteslutande på ännu levande träd.

Brösthöjdsdiameter

Den grova tallkapuschongbaggen angrep tallar med en genomsnittlig brösthöjdsdiameter (dbh) på 29,7 cm (± SE 2,201) och granar med 32,6 cm (± SE 4,371)och den släta tallkapuschongbaggen angrep tallar med en medelbrösthöjdsdiameter på 27,4 cm (± SE 0,536) motsvarande värden för gran var 25,4 cm (± SE 1,922). I en studie från Västerbotten var brösthöjdsdiametern för de angripna träden (uteslutande tall) betydligt lägre, endast 15,4 cm (varians 6,2) (Näslund 2001). Det fanns en tendens att granar som angripits av båda arterna var något grövre än de som endast angripits av den släta tallkapuschongbaggen. Brösthöjdsdiametern var i medeltal för dessa var 35,6 cm (± SE 6,645). Möjligen kan detta mönster tyda på att det kan föreligga en hård mellanartskonkurrens och grövre granar med en större substratyta har en högre potential att hysa båda arterna. Märkligt nog hittades inte samma mönster för tall, och ej heller mellan de granar som endast angripits av den grova i jämförelse med de granar som angripits av båda arterna (Tabell 1).

Art	Trädslag	Antal	Dbh	SE	GY	SE
Slät	tall	286	27,4	0,536	8,6	0,371
tallkapuschongbagge	gran	26	25,4	1,922	12,6	1,386
Grov	tall	22	29,7	2,201	5,0	0,745
tallkapuschongbagge	gran	8	32,6	4,371	11,9	1,807
Båda	tall	8	28,1	3,799	5,6	1,456
arterna	gran	5	35,6	6,645	12,0	2,168

Tabell 1. Medelvärde för antal, brösthöjdsdiameter (Dbh) och grundyta (GY) för av tallkapuschongbaggar angripna tallar och granar.

Grundyta

De angripna trädens exponeringsgrad tenderade att skilja sig mellan de båda arterna av tallkapuschongbaggar. Den grova tallkapuschongbaggen angrep tallar som var mer exponerade än de som angreps av den släta tallkapuschongbaggen. Vidare var angripna granar betydligt mindre exponerade än angripna tallar, vilket gällde för båda arterna (Tabell 1). Skillnaden i exponering mellan angripna granar och angripna tallar borde troligen bero på att granen, som är mer känslig för brand än tallen, överlever endast i hyggeskanter eller i slutna trädgrupper där branden oftast blir mindre intensiv jämfört med på de öppna ytorna av ett brandfält. Samtliga fynd från studien i Västerbotten gjordes på tallar i anslutning till hyggeskanterna med måttlig till låg exponeringsgrad (Näslund 2001).

Förekomst av tallkapuschongbaggar på brandfältsnivå

Förekomst av tallkapuschongbaggar kunde konstateras på 91 av 154 brandfält, 68 med endast slät, två med endast grov, 20 med båda arterna. Därutöver hittades endast larver och puppor av icke artbestämd tallkapuschongbagge i ett område.

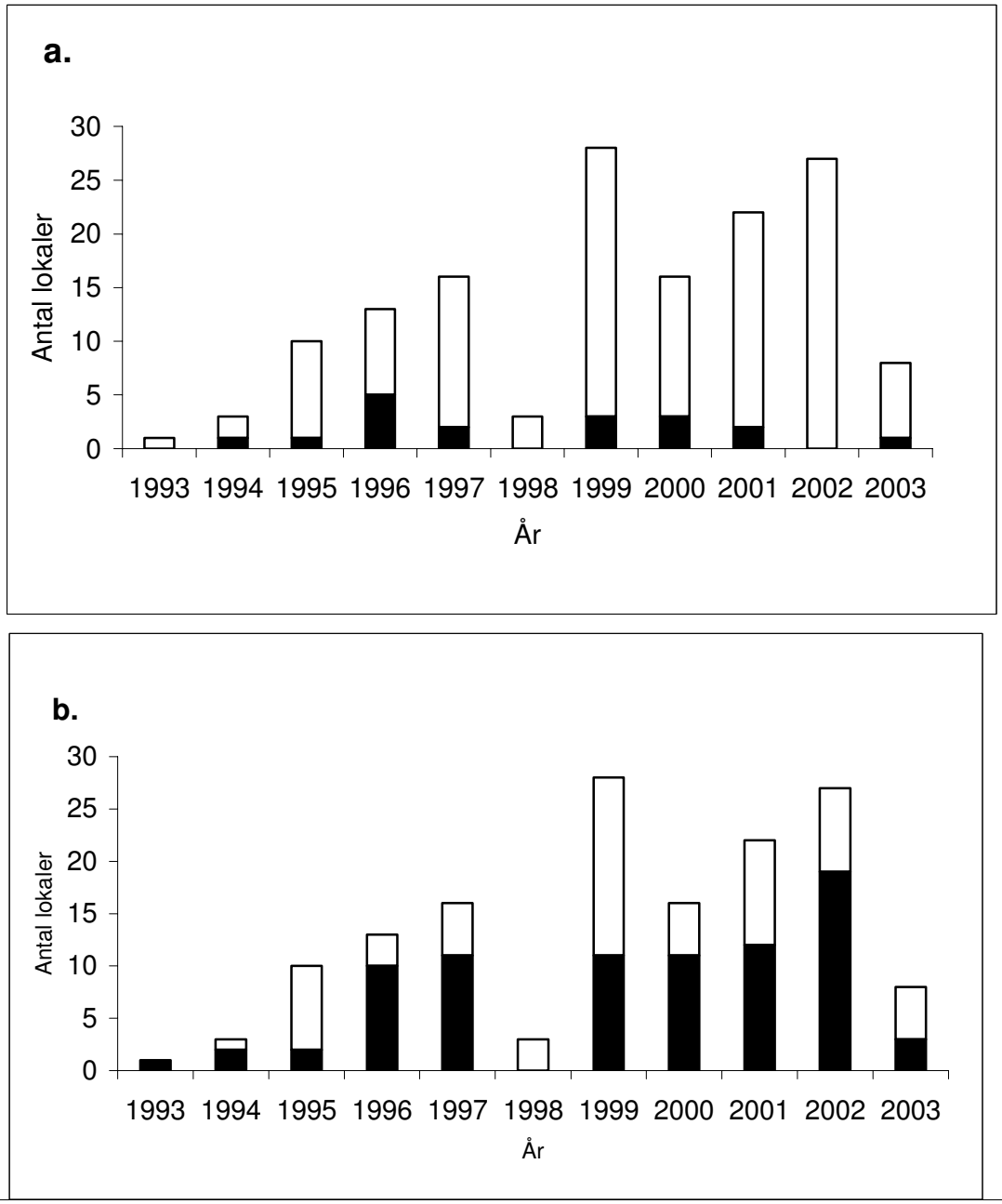
En typisk bolagsbränning i den berörda regionen utgörs i dagsläget oftast av en hyggesbränning. På hygget finns spridda enskilda tallar (så kallade evighetsträd), en eller ett par mindre dungar eller trädgrupper samt eventuell kantzon mot vattendrag eller myr. Branden har oftast varit relativt svag och endast den övre delen av humusen är konsumerad. Intensiteten varierar kraftigt från mycket låg till relativt hög, men i medeltal är den högsta sotningshöjden drygt två meter. I samband med avverkningen sparas i regel lövträden som oftast dör direkt vid brandtillfället. Mängden brandskadade barrträd varierar kraftigt och beror på om de kvarlämnade hänsynsytorna tillåtits att brinna och/eller om branden nått ända ut i hyggeskanterna samt brandens intensitet i förhållande till det kvarvarande trädskiktets medelhöjd och dimension. Vid för hög intensitet riskerar de spridda evighetsträden ofta att bli ihjälbrända på grund av heta gaser dödar trädens kronor. Vid alltför låg intensitet blir träden istället helt opåverkade. Det finns dock även ett flertal fall då de exponerade evighetsträden utgjort lämpligt substrat, kanske framför allt för den grova tallkapuschongbaggen.

Bild 7. Här har branden varit alltför intensiv för att skapa några större förutsättningar för tallkapuschongbaggar. Foto: Tomas Rydkvist.

Bild 8. Detta brandfält är raka motsatsen mot förra bilden. Här har branden knappt åstadkommit några förändringar alls. Foto: Petter Bohman.

Ålder

Brandfältens ålder hade ingen betydelse för om kolonisation av slät tallkapuschongbagge skett eller ej. Flera bränningar som var endast ett år gamla hyste ändå arten och redan två år gamla brandfält var välkoloniserade. Arten återfanns därefter på brandfält av alla åldrar upp till 10 och 11 år gamla. Den grova tallkapuschongbaggen konstaterades företrädesvis ($p<0.05$) på äldre brandfält (Figur 1, Tabell 2). Att den grova tallkapuschongbaggen främst förekommer på något äldre brandfält kan tyda på att arten eventuellt sprider sig långsammare på landskapsnivå jämfört med den släta.



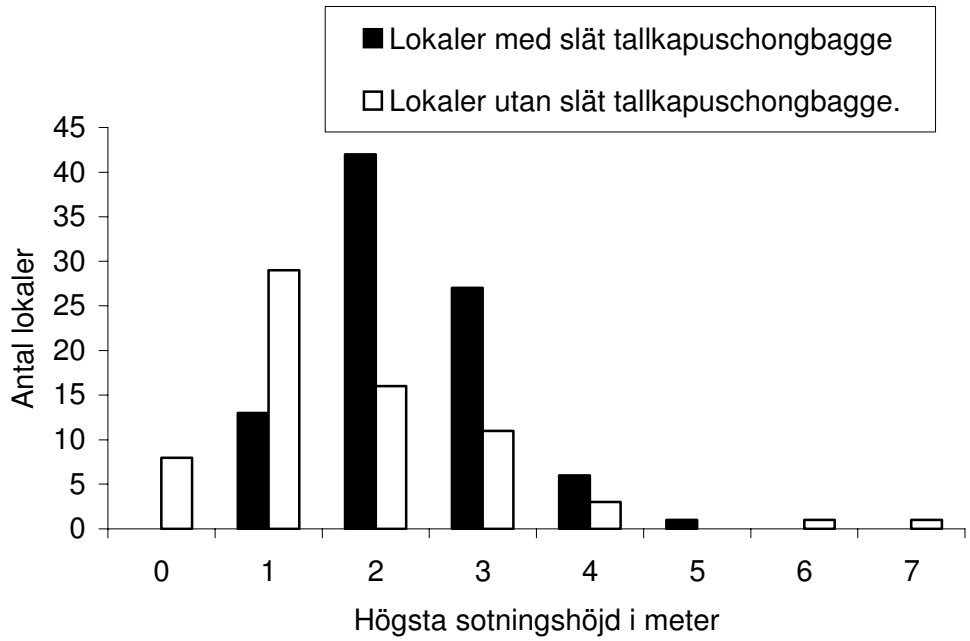
Figur 1.A. Kolonisationsgrad av grov tallkapuschongbagge fördelat efter brandfältens ålder.
Svarta stolpar = brandfält med grov tallkapuschongbagge, ljusa stolpar = brandfält utan arten.
1.B. Kolonisationsgrad av slät tallkapuschongbagge fördelat efter brandfältens ålder.
Svarta stolpar = brandfält med slät tallkapuschongbagge, ljusa stolpar = brandfält utan arten.

Areal

Variationen mellan bränningarnas areal var mycket stor men trots det kunde ingen skillnad i arealstorlek påvisas mellan områden med respektive utan tallkapuschongbaggar (Tabell 2). Sahlin (2001) visar i sin studie av brandberoende skalbaggar i norra Sverige att det inte kan påvisas något samband mellan artrikedom och brandfältens areal. Jag tolkar detta som att även små bränder verkar ha en stor attraktionskraft på brandälskande insekter, inklusive tallkapuschongbaggarna. Huruvida arterna ska lyckas kolonisera lokalen när de väl hittat dit verkar vara mera avhängigt mängden lämpligt substrat än den brända ytans areal.

Intensitet

Brandintensiteten, som är den enskilt viktigaste faktorn för skadefrekvensen på trädskiktet, styr i stor utsträckning hur mycket lämpligt substrat som bildas i samband med en brand. I denna studie uppvisade brandfält med förekomst av slät tallkapuschongbagge en signifikant ($p<0,001$) högre brandintensitet än de brandfält där arten saknades (Figur 2, Tabell 2). Intressant är att intensiteten inte hade någon signifikant effekt på förekomsten av grov tallkapuschongbagge (Tabell 2). Detta kan förklaras av att denna nyttjar gran i en högre utsträckning än slät tallkapuschongbagge, och därför kan hitta lämpligt substrat i form av brandskadade granar även på områden som brunnit relativt lågintensivt.



Figur 2. Antalet lokaler med respektive utan slät tallkapuschongbagge fördelade utifrån brandintensiteten.

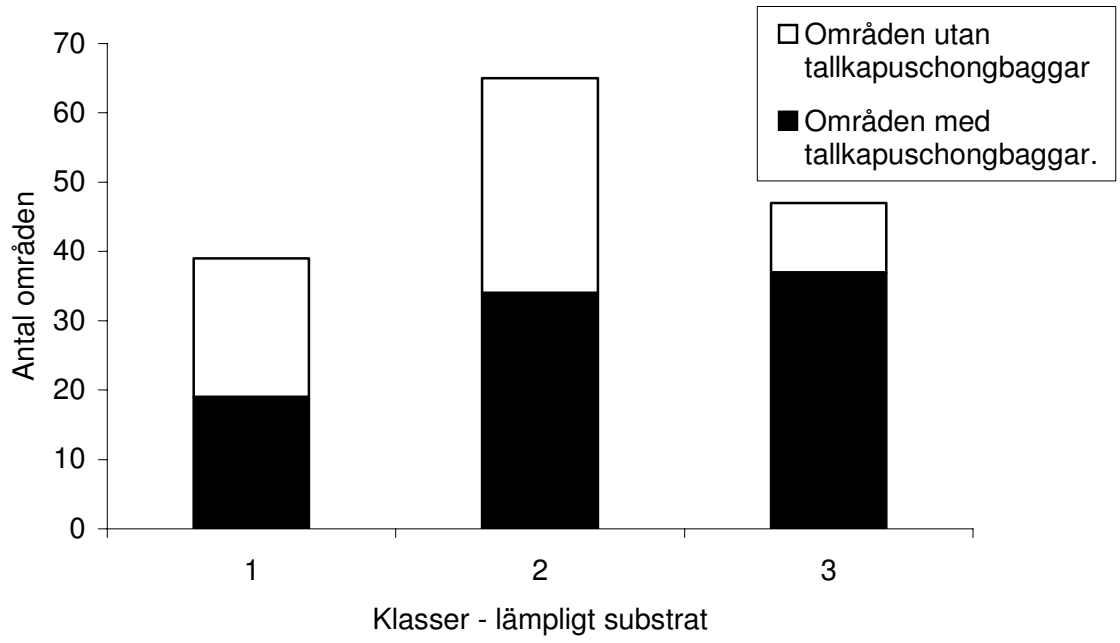
Eftersom branddödade träd inte utgör lämpligt substrat för vare sig slät eller grov tallkapuschongbagge föreligger inte förhållandet; ju högre intensitet desto bättre för baggarna. De få lokaler som hade en riktigt hög intensitet saknade helt tallkapuschongbaggar. Snarare borde det finnas, utifrån varje trädskikts beskaffenhet, en optimal brandintensitet för skapandet av lämpligt substrat. Resultatet från inventeringen visar att flera av de bränningar som görs ofta har en intensitet som ligger utanför detta optimum, åtminstone för slät tallkapuschongbagge. Generellt är bränningarna för lågintensiva utifrån strukturen på det trädskikt som potentiellt kan utgöra lämpligt substrat. Önskvärt vore att brandintensiteten i framtiden bättre anpassades efter trädskiktets beskaffenhet för att få en större naturvårdsnytta vid varje utförd bränning. Intensiteten kan i hög grad styras genom val av tidpunkt samt genom antändnings-mönster.

Art	Variabel	p-värde
Slät tallkapuschongbagge	Intensitet	**0.0016**
	Avstånd till närmsta förekomst	**0.0027**
	Andel lämpligt substrat	**0.0041**
	Areal	0.25
	Hårdhet	0.65
	Brandskadefrekvens	0.43
	År	0.13
Grov tallkapuschongbagge	Andel lämpligt substrat	**0.0036**
	År	**0.0047**
	Intensitet	0.76
	Brandskadefrekvens	0.70
	Areal	0.65
	Hårdhet	0.28
	Avstånd till närmsta förekomst*	**0.022**

Tabell 2. P-värden för de oberoende variabler som testades i logistig regression av stegvis multipel modell. Förekomst/ icke förekomst av respektive art är beroende variabel. Variabler markerade med * är analyserade i ett 2-svansat t-test. P-värden som anges i fet stil är mindre än 0.05.

Mängd lämpligt substrat

Mängden lämpligt substrat per hektar styrs av framför allt tre faktorer, i) mängd lämnade träd vid eventuell avverkning, ii) brandintensitet samt iii) trädslagssammansättning, medelhöjd och dimension. Om mängden kvarlämnade träd efter avverkningen är låg är förutsättningarna för att skapa lämpligt substrat genom branden självfallet låg och vise versa. Bränningar som hade en hög andel lämpliga träd hade en signifikant ($p<0,01$) högre koloniseringsgrad av båda arterna tallkapuschongbaggar jämfört med de bränningar som hade en lägre mängd lämpliga träd (Tabell 2). Områden med sparsamt respektive måttligt med lämpligt substrat var koloniserade i ca 50 % av fallen, motsvarande siffra för områden med rikligt med substrat var cirka 80 % (Figur 3). Detta visar vikten av tillskapandet av lämpligt substrat vid varje enskild bränning om man vill eftersträva en hög koloniseringsgrad av tallkapuschongbaggar. Områdena med sparsam andel lämpliga träd var antingen mycket hårt avverkade (och därmed var själva förutsättningen för att skapa hög andel lämpligt substrat obefintlig) eller så var branden för låg- alternativt för högintensiv för att lämpligt substrat skulle bildas. Att de bränningar med endast sparsam förekomst av lämpligt substrat har en så hög koloniseringsgrad som 50 % är i sig vara anmärkningsvärt. Detta kan tyda på att även relativt ”dåligt” genomförda bränningar kan fylla en bevarandebiologisk funktion för dessa arter. För att verkligen förstå betydelsen av de rena hyggesbränningarna skulle det vara nödvändigt att närmare studera till exempel populationsstorlekar och populationsutvecklingen över tiden.



Figur 3. Antalet lokaler med respektive utan tallkapuschongbaggar fördelade på de olika substrat klasserna. 1-Sparsamt, 2-Måttligt och 3-Rikligt

Bild 9. Exempel på hårt bränt område. Glödbranden har fått fortgå utan eftersläckning.
Foto: Tomas Rydkvist.

Hårdhet

Förekomst av såväl grov som slät tallkapuschongbagge var helt oberoende brandens hårdhet. Detta resultat ligger i linje med vad man kan tänka sig då brandhårdheten, såvida den inte är extrem, inte påverkar det befintliga trädskiktet nämnvärt.

Brandskiktdyna

De brandfält där brandskiktdynan förekom rikligt (mer än 30% av björkarna angripna) var koloniserade av tallkapuschongbaggar i en högre utsträckning jämfört med brandfält med lägre frekvens av brandskiktdyna. Dock var nära hälften av alla brandfält utan brandskiktdyna (74 lokaler) koloniserade av tallkapuschongbaggar. Dessa brandfält tenderade att ha generellt en lägre andel björk jämfört med de brandfält där svampen förekom, vilket är en trolig förklaring till varför svampen inte återfanns på dessa områden. Svampen, som rötar ihjälbrända lövträd, torde knappast ha något direkt samband med förekomsten av tallkapuschongbaggar. Sambandet som ändå föreligger kan troligen förklaras med att både svampen och åtminstone den släta tallkapuschongbaggen gynnas av en relativt hög brandintensitet, svampen av att hög intensitet dödar lövträden och baggen av att motsvarande intensitet skapar rikligt med kambiumskador på barrträden. Brandskiktdynan har föreslagits som potentiell indikatorart för den brandberoende insektsfanan (Wikars 2001), bland annat för att flera arter är direkt knutna till svampen.

Resultatet som presenteras i denna studie visar att brandskiktdynan skulle kunna fungera som indikator även för förekomst av tallkapuschongbaggarna, förutsatt att det förekommer såväl barrträd som lövträd på de brandfält man avser att studera. Om någon av dessa komponenter saknas eller finns endast sparsamt blir svampens signalvärde lågt. Detta samband bör dock studeras närmare för att säkra slutsatser ska kunna dras.

Rumsliga mönster i utbredningen av tallkapuschongbaggar

Kärnområden

Fynden av tallkapuschongbaggar i denna inventering är spridda över en stor del av det undersökta området men två alternativt tre regioner skiljer ut sig i form av en högre täthet av förekomster av båda arterna, tydligast dock för den släta tallkapuschongbaggen. Dessa regioner är Sollefteå- och Örnsköldsviks kommuner i centrala Ångermanland, Ånge kommun i västra Medelpad samt ett område från sydöstra Härjedalen in i västra Hälsingland. Gränsen mellan Härjedalen/Hälsingland-regionen och Medelpad-regionen är otydlig och dessa regioner skulle eventuellt kunna betraktas som en och samma. Orsaken till att detta mönster framträder är inte helt klara. En trolig förklaring torde vara att här har arterna överlevt tack vare att branden, om än i liten skala, funnits kvar i skogslandskapet i form av hyggesbränningar eller naturliga bränder. Denna teori stärks av att de, i denna studie, äldsta koloniserade brandfälten ligger just i dessa kärnområden.

				Antal / substratklass					Antal / hårdhetsklass			
Bränningsår	Antal	Areal	SE	1	2	3	Saknas	Intensitet	1	2	3	Saknas
År saknas	12	36,3	11,63	2	3	5	2	2,70	6	4	0	2
1993	1	36,6	-	0	1	0	0	2,00	0	0	0	1
1994	3	12,7	2,29	1	0	1	1	1,50	1	1	0	0
1995	10	13,3	2,55	4	2	1	3	1,67	5	1	0	3
1996	13	19,0	6,54	6	2	4	1	1,92	9	3	0	1
1997	16	30,0	8,53	8	3	5	0	1,69	13	2	0	1
1998	3	19,2	9,50	1	1	1	0	2,67	2	0	0	0
1999	28	17,1	2,16	4	17	7	0	1,68	21	7	0	0
2000	16	27,1	4,67	4	7	3	1	1,88	13	3	0	0
2001	22	17,9	1,82	3	10	9	0	2,23	14	8	0	0
2002	27	20,8	2,48	5	12	9	1	2,73	10	14	0	3
2003	8	19,8	4,46	1	6	1	0	3,00	8	0	0	0

Tabell 3. Brandfältsöversikt. Arealen är angiven i hektar och avser medelvärdet per år med tillhörande standarderror.
Antalet brandfält i varje substratklass, 1 = sparsamt, 2 = måttligt och 3 = rikligt.
Intensiteten anges i meter och avser medelvärdet av högsta sotningshöjd.
Antalet brandfält i varje hårdhetsklass, 1 = svag, 2 = medelhård och 3 = hård brand.

Orsa Besparingsskog i norra Dalarna har en erkänt väl bevarad brandkontinuitet i form av en obruten tradition av hyggesbränningar. Där har man även påvisat förekomster av tallkapuschongbaggar samt en i övrigt relativt intakt brandfauna (Wikars 1997). Härjedalen/ Hälsingland-regionen ligger relativt nära Orsa Besparingsskog och detta skulle möjligen kunna vara orsaken till varför båda arterna redan på mitten av 1990-talet och framåt har haft ett starkt fäste i denna region. Dessutom brände skogsbolaget Holmen relativt många områden i centrala och västra Hälsingland under 70-talet.

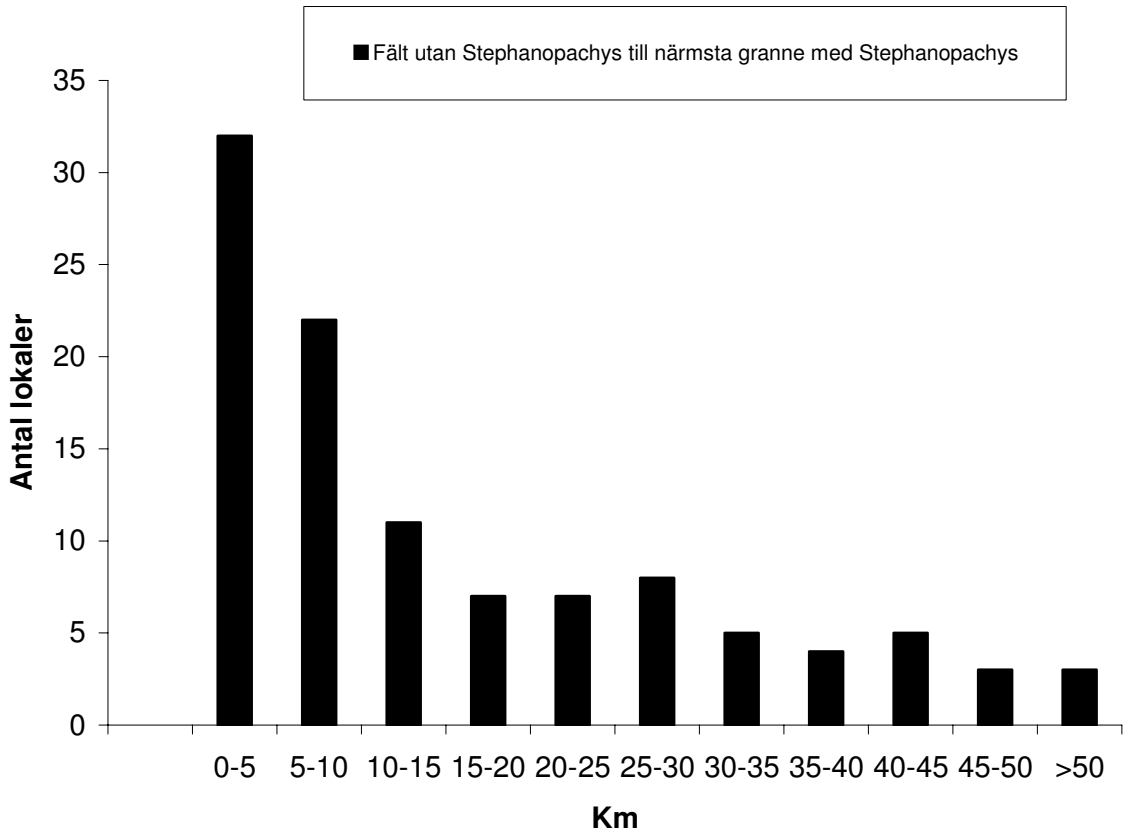
Varför Sollefteå- och Örnsköldsviks kommuner utgör ett kärnområde för tallkapuschongbaggar idag är svårare att förklara. Utifrån tillgängliga data från skogsbolagen SCA och Holmen, vilka är två stora aktörer i denna region, har det inte förekommit speciellt mycket hyggesbränning under 60, 70 och 80-talet i detta område. I trakten direkt norr om denna region, södra Västerbotten, brändes relativt många hyggen under 70 och 80-talet av Holmen. Möjligen kan detta vara en bidragande orsak till att man idag finner rika förekomster av tallkapuschongbaggar i Sollefteå- och Örnsköldsviks kommuner.

Brandfältens ålder

De äldsta koloniserade brandfälten i det inventerade området är brända under åren 1993-1995 och låg i alla fall utom ett inom de ovan diskuterade kärnområdena. Dessa förekomster kan ha utgjort någon form av grundpopulationer för tallkapuschongbaggarna i den här delen i landet. På ett tydligt sett ser man att yngre bränningar som ligger i anslutning till dessa populationer blivit koloniserade i en högre utsträckning än de av samma ålder som ligger längre ifrån. De förekomster som ligger mest skilt från kärnområdena är företrädesvis på yngre brandfält. Kolonisation av tallkapuschongbaggar har skett på brandfält av alla olika åldrar mellan 1993-2003, med undantag för bränningar utförda under 1998. 1998 var ett mycket blött år och endast 3 av de inventerade lokalerna var brända under detta år.

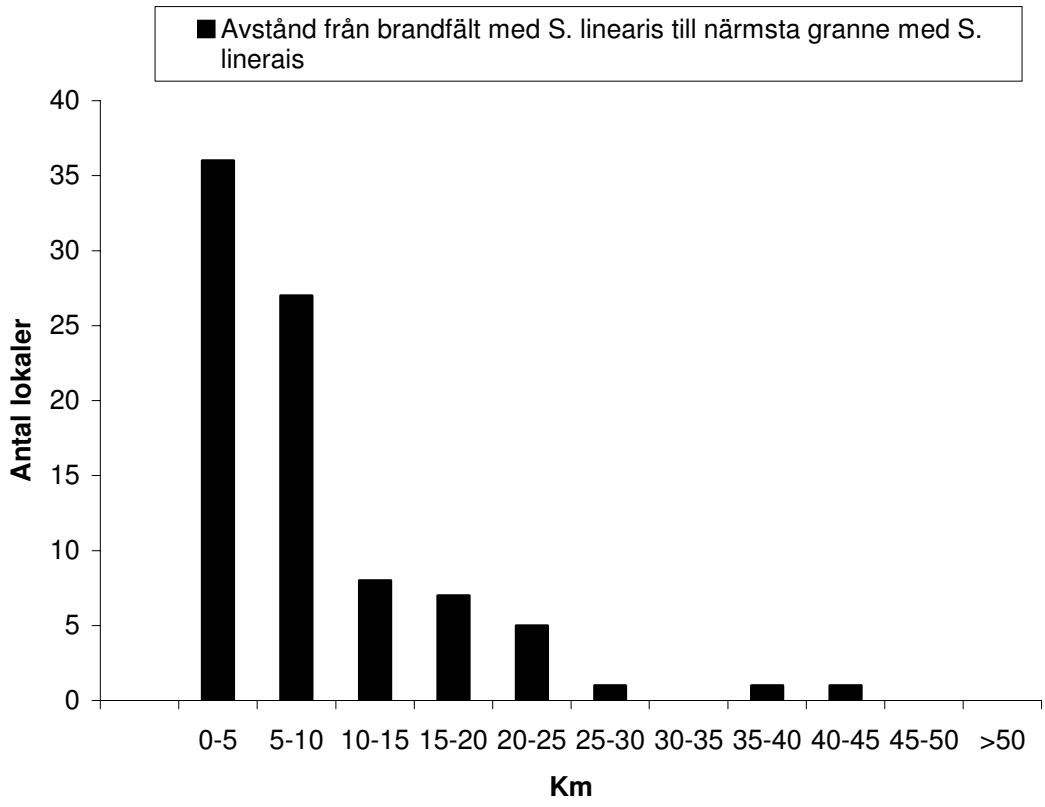
Avstånd mellan brandfälten

För båda arterna gällde att ett brandfälts avstånd till ett brandfält med en befintlig förekomst hade en signifikant ($p<0.05$) effekt på om området skulle bli koloniserat eller inte (Tabell 2, Figur 4). Närmsta avståndet mellan två förekomster av slät tallkapuschongbagge var i medeltal 8,2 km (± SE 0,828) medan brandfält utan arten hade i genomsnitt 16,0 km (± SE 2,091) till närmsta konstaterade förekomst. Motsvarande siffra för den grova arten var 18,5 km (± SE 2,947) respektive 27,2 km (± SE 1,810). Detta visar att det finns en gräns för hur långt tallkapuschongbaggarna normalt sprider sig. Det fanns dock 15 brandfält med slät tallkapuschongbagge som hade mer än 15 kilometer till närmsta annan förekomst.

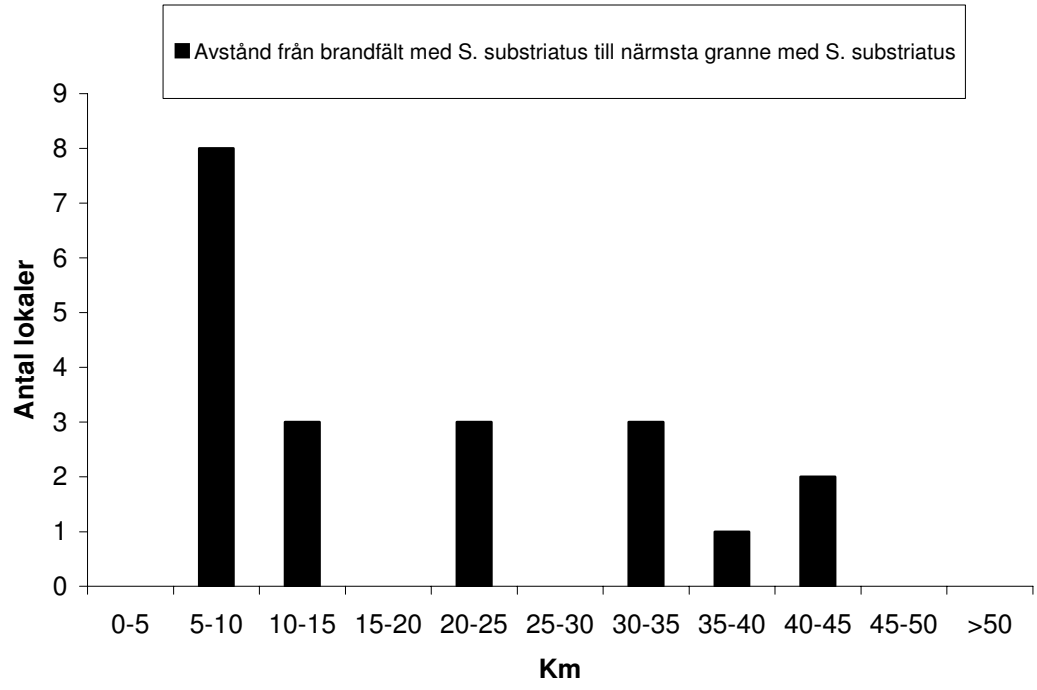


Figur 4. Avstånd från brandfält utan tallkapuschongbaggar till närmsta granne med tallkapuschongbaggar (båda arterna).

Den mest isolerade förekomsten av slät tallkapuschongbagge hade så mycket som drygt 40 kilometer till närmsta förekomst av samma art. Orsaken till varför avstånden mellan förekomster av den grova tallkapuschongbaggen är så mycket större än för den släta tallkapuschongbaggen kan vara flera. Arten kan vara mer svår inventerad än den släta och därför kan ett större antal förekomster av denna art ha missats vid inventeringen vilket resulterat i att avstånden mellan lokalerna överskattas. Det kan också vara så att artens populationer faktiskt är relativt sett mer isolerade än hos den släta. Detta borde i så fall innebära att den grova tallkapuschongbaggen, som rimligen bör ha samma teoretiska spridningsförmåga som den släta, är än mera utsatt och därmed i ett större behov av bevarandeåtgärder.



Figur 5. Avstånd från brandfält med *S. linearis* till närmsta granne med *S. lineraris*



Figur 6. Avstånd från brandfält med *S. substriatus* till närmsta granne med *S. substriatus*.

En arts spridningsförmåga är sällan ett fixt avstånd utan snarare positivt korrelerat med populationsstorleken. I en stor population är chansen att några individer ska sprida sig långt betydligt större än i en liten population. Av den anledningen är det svårt att uttala sig generellt om spridningsavstånd för den släta tallkapuschongbaggen, men för de populationer som finns i denna del av Sverige torde knappt 1 mil var den genomsnittliga spridningsradien.

Slutsats

Denna inventering har visat att Västernorrlands, Jämtlands och norra Gävleborgs län har i ett nationellt perspektiv en mycket rik förekomst av tallkapuschongbaggar, framför allt av den släta. Från att det tidigare endast funnits ett fåtal moderna fynd har regionen idag drygt 90 kända förekomster. 88 lokaler med den släta, 22 med den grova samt en lokal med icke artbestämd tallkapuschongbagge kunde konstateras genom denna inventering. Det finns två uppenbara förklaringar till denna drastiska ökning av kända förekomster. Dels att arterna tidigare varit dåligt eftersökta och dels som ett resultat av den ökande mängden kontrollerade bränningar i skogslandskapet. Troligen är båda dessa förklaringar sanna, och vilken som har störst betydelse är svårt att veta.

De tidigare kända förekomsterna i Dalarna och i Västerbotten som förut kunde anses som separata populationer är i verkligheten uppenbarligen sammanlänkade med populationerna i Syd- och Mellannorrland och båda arterna tallkapuschongbaggar har i dagsläget en sammanhängande utbredning från Dalarna och Hälsingland i söder till Norrbotten i norr.

Studien stöder den nuvarande inbördes placeringen i rödlistan där den grova tallkapuschongbaggen klassas som mer hotad än den släta. Den senare var nästan tio gånger vanligare. Fast populationsstorleken för den grova tallkapuschongbaggen kanske alltid har varit mindre än för den släta på landskapsnivå, åtminsone i denna del av landet. Därmed kan det vara svårt att avgöra vilken av arterna som är mest hotad.

Samexistens av de båda arterna konstaterades på både gran och tall, och i dessa fall framkom uppfattningen att adulta djur av båda arterna levde fullständigt blandat i tillsynes samma gångsystem. När samexistens förekom på gran var det företrädelsevis endast på grövre träd. Eftersom arterna troligen har mycket likartade nischer borde det föreligga en uppenbar mellanartskonkurrens om substratet. Möjligen är det så att i klenare träd är substratmängden för liten för att hysa båda arterna och någon av dem blir således utkonkurrerad. Säkerligen är arternas förhållande till varandra komplicerat och kan knappast till fullo utredas av det data som finns i denna studie och presenteras här därför mera som en ide än som ”kalla fakta”.

Tydligt är att det finns en för baggarna påtaglig kvalitetsskillnad mellan brandfälten. Den kunskapen är viktig i det fortsatta arbetet med att bränna skog och hyggen som bevarandeåtgärd för dessa arter. De två viktigaste faktorerna för om ett brandfält ska koloniseras av tallkapuschongbaggar är andelen av lämpligt substrat som skapats samt avståndet till närmsta befintliga förekomst.

Hur ska bränningar utföras bättre?

Som nämnts tidigare är de viktigaste faktorerna för kolonisation av tallkapuschongbaggar andelen lämpligt substrat och avståndet till närmaste förekomst av respektive art. Vill man förbättra livsförutsättningarna för dessa båda arter är det av största vikt att beakta dessa faktorer. På den enskilda bränningen kan och bör man styra faktorn andel lämpligt substrat. Det är av yttersta vikt att man på område som planerats för bränning lämnar större partier med stående barrskog som man därefter låter brinna igenom. Dessa partier kan vara i form av trädgrupper, kantzoner, hela avsnitt av en avdelning eller ett relativt högt, jämt spritt stamantal per hektar. Den kritiska nivån i termer av stammar per hektar är svårt att bedöma men generellt rekommenderas att hellre lämna för mycket än för lite. Gissningsvis borde 20 % av stamantalet vara en rimlig miniminivå. Nästa viktiga steg är att man bränner med en sådan intensitet att så många av barrträden som möjligt får påtagliga kambiumskador utan att för den skull dö. Intensiteten måste därför anpassas efter det kvarlämnade trädskiktets beskaffenhet med avseende på trädslagssamansättning (tall/gran), trädskiktets medelhöjd och spridning i dimension. Alltför ofta är brandintensiteten för låg på dagens bränningar för att det ska bildas rikligt med lämpligt substrat. Att anpassa intensiteten efter trädskiktets sammansättning upplevs troligen som svårt av de flesta som utför bränningar. En annan strategi är att redan vid avverkningen skapa så stor variation i det lämnade trädskiktet som möjligt. Detta kan varieras genom var och hur tätt det ställs, vilka dimensioner och arter (gran resp. tall) som lämnas På så sätt ökar man effektivt chansen att åtminstone några träd ska uppnå lämpliga brandskador. Ett bättre sätt kan vara att bränna bestånd i gallringsmogen ålder, alternativt ungskogar, för att på så sätt kunna skapa rikligt med kambiumskador. I dessa typer av bestånd kan man med fördel hålla en betydligt lägre intensitet och ändå skapa rikligt med lämpligt substrat. De träd som i unga år blir brandskadade är mycket viktiga för det framtida beståndet, de står exempelvis mycket längre som torraka än ett träd som drabbas av brand vid ca 100 år ålder. Vid nästa bränningstillfälle i samma bestånd komme dessa träd att åter få en stamskada på samma ställe som den förra och åter tjäna som ett lämpligt substrat för tall-kapuschongbaggarna.

Den brandberoende faunan utgörs som tidigare sagts av ett 30-tal insektsarter, vilka alla har sina speciella krav och förutsättningar. Önskvärt är att beakta så många av dessa som möjligt om man ska bränna av naturvårdsintresse. Flera arter är direkt knutna till svampen brandskiktdyna och brandskadad/-dödad björk. Det bör därför vara en självklarhet att lämna rikligt med björk i samband med planerad bränning, vilket görs i relativt stor utsträckning på dagens bränningar. Wikars (1995) har visat att den brandberoende jordlöparen *Agonum quadripunctatum* i lägre utsträckning koloniserar hyggesbränningar jämfört med bränningar av stående skog. En tidigare studie (Bohman 2003) har beskrivit en tendens att brända hyggen med utökad naturvårdshänsyn i form av trädgrupper och dungar hyser såväl fler individer som arter av brandberoende skalbaggar jämfört med brända konventionella hyggen. Båda dessa studier belyser vikten, även för andra arter utöver tallkapuschongbaggarn, av att lämna partier av stående skog i samband med bränning.

Här kan samtliga länsstyrelser spela en mycket viktig roll, åtminstone i den boreal regionen, genom att kraftigt öka andelen bränningar i naturreservat. I naturreservaten finns det alla möjligheter att tillskapa en hög andel lämpligt substrat, både för tallkapuschongbaggar men också för andra brandberoende och brandgynnade arter. Att det skett så pass få naturvårdsbränningar i naturreservaten är märkligt, speciellt med dagens kunskap om den stora betydelsen som naturliga störningsregimer har för den biologiska mångfalden. En stor andel

Bild 10. Vid denna naturvårdsbränning står det ca 300-400 stam/hektar. Ursprungsbeståndet hade ca 700-900 stam/hektar. Uttagen som gjorts i detta bestånd, var huvudsakligen gran.
Foto: Tomas Rydkvist.

Bild 11. Sådana brandfält skapar små förutsättningar, om några, för brandberoende och brandgynnande organismer.
Foto: Petter Bohman.

av dagens naturreservat i den boreala regionen är klart brandpräglade och mycket av de värden vi försöker skydda genom reservatsbildning är ett verk av upprepade skogsbränder. Det är inte ovanligt att hitta gamla brandstubbar med upp till 6-9 brandljud, som står i en grandominerad omgivning (Bild 2). Ett återinförande av branden som ett naturligt inslag i naturreservaten ser vi som mycket viktigt för att i framtiden kunna bevara den diversitet som är knutna till brandpräglade miljöer. I naturreservaten kan vi bränna ståndskog med eller utan uttag av virke. För naturreservaten gäller inte Skogsvårdslagen (SVL) och därigenom kan vi, om det bedöms värdefullt, omforma bestånd för att snabbare uppnå önskat reultat. Det finns alla möjligheter att exempelvis plocka ut gran för att skapa ett mer naturligt stamantal per hektar och på så sätt ge förutsättningar för grova dimensioner på det kvarvarande trädskiktet. I en studie från Hälsingland har det visat sig att dagens stamantal var cirka sex gånger högre än som var fallet för mitten av 1800-talet (Granström och Nicklasson 2003. opubl). Ett brandpräglat bestånd hade i normala fall ca 150-300 härskande träd per hektar mot dagens stamtäta bestånd där det kan stå cirka 600-900 stammar per hektar. Beroende på vilka typer av reservat det finns i de olika länen kan vi välja rätt typer av bränningsobjekt. Hittar vi inte ett “naturligt” bestånd med säkra gränser kan vi antingen välja ett “naturligt” bestånd som inte har säkra gränser och där istället skapa säkra gränser eller välja ett bestånd med säkra gränser och göra det mer “naturligt”. Det kan ske med hjälp av olika styrkor av virkesuttag och av olika skäl. I ett “naturligt” bestånd med osäkra gränser kan vi med hjälp av skördare hugga upp en träd- och risfri brandgata som kan utgöra en säker gräns. I denna brandgata kan man med fördel också skapa en mineraljordsträng om man anser detta vara nödvändigt.
Har vi istället ett objekt med säkra gränser men som saknar “naturlighet” kan vi också med hjälp av skördare tillskapa ett mer naturligt stamantal per hektar som kanske framförallt inriktar sig på att reducera antalet granar per hektar (Bild 10). Vi har möjlighet att omföra ett homogent bestånd till ett mer heterogent genom att variera huggningarna inom beståndet. Vi kan inrikta oss på att skapa en större spridning i dimensioner och medelhöjd, genom att välja att hugga grövre träd till förmån för klenare. Dock bör alla träd som är påtagligt äldre och grövre lämnas orörda. Den sistnämnda åtgärden bör kombineras med ett uttag av grenar och toppar (GROT), för att förhindra en alltför intensiv brand. Vi kan också gynna lövträd i bestånden gennom att glesa ut och lämna utrymme för rotuppslag. Alla bränningar bör utföras under torra-mycket torra förhållanden, brandrisk 5-E (Extrem), för att vi även skall få en kraftig markpåverkan som är gynnsamt för ett antal arter, bl.a. brand- och svedjenäva samt möjliggöra en bättre föryngring av tall för att på sikt bibehålla, förstärka eller nyskapa, en branpräglad beståndsstruktur.

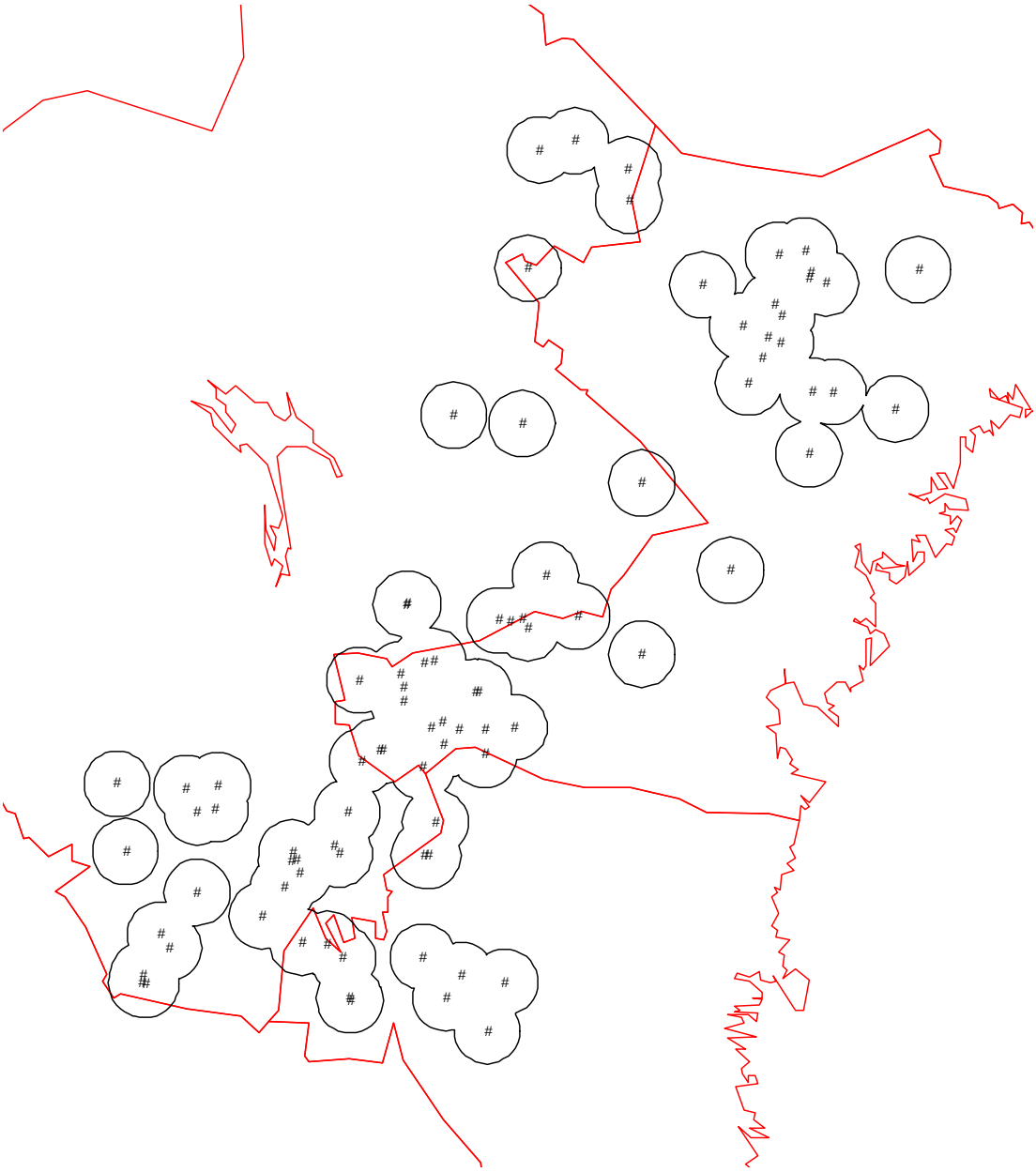
Var bör bränningarna utföras?

Fynden av tallkapuschongbaggar är spritt i en stor del av den inventerade regionen men två, alternativt tre, mer eller mindre tydliga kärnområden, där tätheten av förekomster är särskilt hög, framträder i data från denna inventering. Dessa regioner är Sollefteå- och Örnsköldsviks kommuner i centrala Ångermanland, Ånge kommun i västra Medelpad samt sydöstra Härjedalen och västra Hälsingland (Karta 2). Eventuellt är Medelpadsförekomsterna en nordlig förlängning av populationen i Härjedalen och Hälsingland. I dessa regioner återfinns de idag äldsta koloniserade brandfälten, vilka brändes under åren 1993-95. Det kan tänkas att dessa lokaler har fungerat som grundpopulationer för tallkapuschongbaggarna i denna del av Sverige.

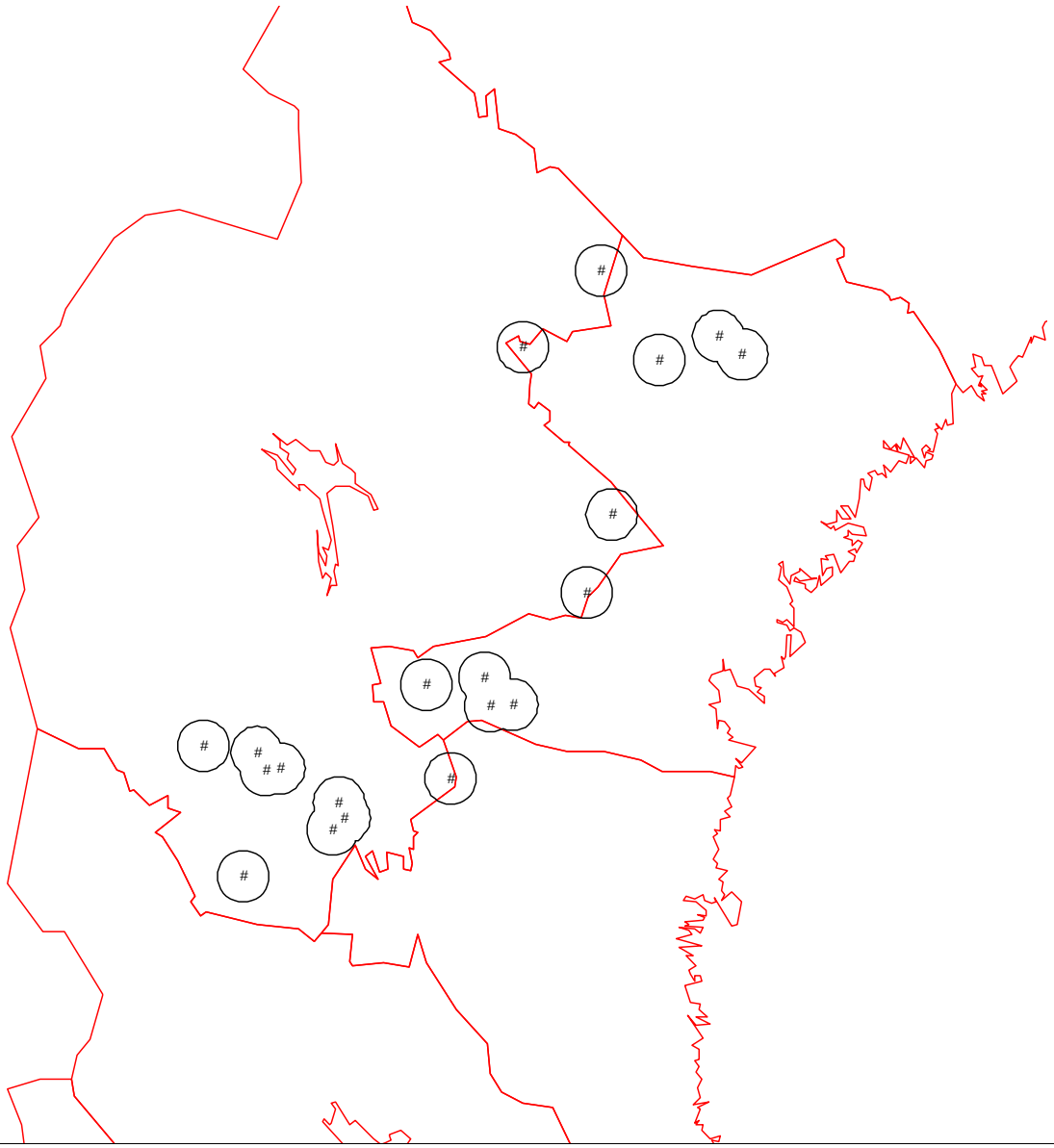
I dessa två, alternativt tre, regioner bör man koncentrera de fortsatta insatserna i arbetet med att bevara den brandberoende faunan. Det kan också anses som troligt att tallkapuschongbaggarnas kärnområden sammanfaller med den övriga brandfaunas eventuella kärnområden genom att det troligen där har funnits en viss brandkontinuitet. Detta stärker ytterligare skälen att förlägga framtida bevarande åtgärder för brandinsekter i just dessa regioner. Inom dessa regioner bör man efterstäva att anlägga brandfält i anslutning, inom cirka en mils radie, till befintlig förekomst av tallkapuschongbaggar för att maximera chansen för att området ska bli koloniserat och gynna arterna. Det är mycket troligt att habitat kommer att bli koloniserade av deras typiska arter om dessa ligger nära existerande källor för potentiella koloniserande arter (Kuuluvainen et al 2003).Under den närmaste framtiden bör man förlägga bränningarna i anslutning till de äldsta förekomsterna, då dessa populationer är på väg att försvinna på grund av att dessa brandfält snart inte längre utgör lämpliga miljöer.

För att utvidga tallkapuschongbaggarnas och den övriga brandfaunans utbredningsområde är det också nödvändigt att bränna områden som ligger utanför, men inom rimligt spridningsavstånd, av de i denna studie utpekade kärnområdena. Detta bör göras samtidigt som insatser görs i själva kärnområdena.

Samtliga länsstyrelser, inte bara i den boreala regionen, bör ta fram en brandplan för länet, där samtliga naturreservat som är mer eller mindre brandpräglade ingår. Samtliga dessa reservat bör listas utifrån möjligheten att genomföra en naturvårdsbränning. De naturreservat som ligger inom något av de i denna rapport utpekade kärnområden bör ha högsta prioriterade. Det eller de naturreservat som har de bästa förutsättningarna, det kan vara rent strukturella eller säkerhetsmässiga skäl, väljs ut i första hand. Finns det i dagsläget inget lämpligt, brandpräglat, reservat i något av dessa kärnområden bör respektive länsstyrelse överväga att bilda något. Länsstyrelserna i Västernorrlands-, Jämtlands- och Gävleborgs län bör samarbeta sinsemellan och helst också med länsstyrelsen i Dalarnas län, vad gäller bränningsinsatser i det kärnområde/-en som berör länen. Ett tillvägagångssätt, för att skapa bra förutsättningar för tallkapuschongbaggar, är att även försöka skapa ett samarbete med de större skogsbolagen. Genom en bra planering av var, hur och i vilka typer av bestånd man genomför bränningar är en förutsättning för att snabbt nå goda resultat. Det är vanligt inom de FSC-certifierade bolagen att man väljer torr-frisk tallmark när man skall hitta ett lämpligt bränningsområde. Vi bör i framtiden även välja friska-fuktiga grandominerade områden för naturvårdsbränningar. Skall vi även gynna andra brandberoende och -gynnade organismer måste vi välja även granskogar av låg-/högörtstyp. Den naturliga branddynamiken påverkade alla beståndstyper.



Karta 2. Tydliga koncentrationer kan ses i området. Kartan är baserad på brandfält med fynd av slät tallkapuschong-bagge, svarta punkter. Cirklarna skall motsvara ett normalt spridningsavstånd. Radien på cirklarna är 10 km.



Karta 3. Viss antydan till koncentrationer kan ses i området. Kartan är baserad på brandfält med fynd av grov tallkapuschongbagge, svarta punkter. Cirklarna skall motsvara ett normalt spridningsavstånd. Radien på cirklarna är 10 km.

Tack!

Avslutningsvis vill vi rikta ett stort tack till alla som har gjort denna studie möjlig. Skogsbolagen SCA, Holmen, Svea Skog och Stora Enso har alla ställt upp och delat med sig av sitt datamaterial över bränningar. Tack till Johannes Nord och Anna Froster för deras hjälpande hand under fältarbetet. Tack till Göran Eriksson för korrekturläsning.

Referenser

Bohman, P. 2003. Pyrophilous and saproxylic beetles on prescribed burned clear-cuts in northern Sweden. –Master thesis in animal ecology. Department of animal ecology, SLU, Umeå

Clements, F.E. 1916. Plant succession: An analysis of the development of vegetation. Carnegie Institute Washington Publications 242, Washington, DC.

Ehnström, B. & Axelsson, R. 2003. Insektsgnag i bark och ved. ArtDatabanken, SLU, Uppsala

Engström, A. 2000. Nutidens skogsbränder – en analys av situationen i Mellannorrland under 1990-talet. Inst. För skoglig vegetationsekologi, SLU, Umeå

Granström, A & Nicklasson, M. 2003. En brandhistorisk analys av Rossenområdet i västra Hälsingland. Länsstyrelsen i Gävleborg. Opubl

Gärdenfors, U. (ed.) 2000. Rödlistade arter i Sverige. ArtDatabanken, SLU, Uppsala

Johannesson, H. 2000. Ecology of *Daldina* spp. with special emphasis on *Daldina loculata*. Doctor´s dissertation. SLU, Uppsala. Silvestria 168.

Karjalainen, L & Kuuluvainen, T. Amount and diversity of coarse woody debris within a boreal forest landscape dominated by *Pinus sylvestris* in Vienansalo wilderness, eastern Fennoscandia. Silva Fennica. 36(1).

Kauhanen, H. 2002. Occurrence of fires in the eastern Saariselkä area north-west Russia. Silva Fennica 36(1).

Kuuluvainen, T. 2002. Disturbance dynamics in boreal forests: Defining the ecological basis of restoration and management of biodiversity. Silva Fennica 36(1).

Kuuluvainen, T., Aapala, K., Ahlroth, P., Kuusinen, M., Lindholm, T., Sallantaus, T., Siitonen, J. & Tukia, H. 2002. Principles of ecological restoration of boreal forested ecosystems: Finland as an example. Silva Fennica 36(1).

Lundberg, S. 1984. Den brända skogens skalbaggsfauna i Sverige. Ent. Tidskr. 105 (4):129-141.

Näslund, P. 2002. En inventering av tallkapuschongbaggar (*Stephanopachys*) i Västerbottens län 2001. Rapport, Länsstyrelsen i Västerbottens län, Naturvård, Umeå.

Sahlin, E. 2001. Pyrophilous and saproxylic beetles three years after fire in northern Sweden. - Master thesis in animal ecology. Department of animal ecology, SLU, Umeå.

Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. Ecological Bulletins 49.

Wikars, L.-O. 1992. Skogsbränder och insekter (Forest fires and insects). Ent. Tidskr. 113 (4): 1-12.

Wikars, L.-O. 1995. Clear-cutting before burning prevents establishment of the fire-adapted *Agonom quadripunctatum* (Coleoptera: Carabidae). Ann. Zool. Fenn. 32: 375-384.

Wikars, L.-O. 1997. Brandinsekter i Orsa Finnmark. Utbredning, biologi och naturvårdsproblem. Ent. Tidskr. 118: 155-169.

Wikars, L.-O. 2001. The wood-dacying fungus *Daldina loculata* (Xyleariacae) as an indicator of fire-dependent insects. Ecol. Bull. 49: 263-268.

Zackrisson, O. 1977. Influence of forest fire in the North Swedish boreal forest. – Oikos 29, 22-32.

Appendix

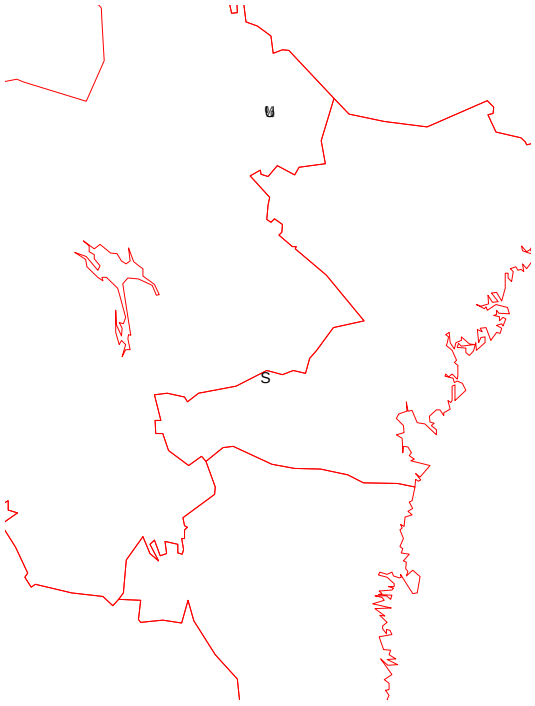
Antal Ang. = Antal angripna träd
Antal Inv. = Antal inventerade träd

Id	Markägare	Hektar	Brandår	Y	X	Antal Ang.	Antal Inv.	Slät tallk.	Grov tallk.
1	Holmen Bredbyn	23.1	2001	1587318	7037166	0	12		
2	Holmen Bredbyn	14.8	2001	1589599	7064186	0	12		
3	Holmen Bredbyn	15.4	2001	1589711	7064595	4	16	X	
5	Holmen Bredbyn	6.7	1996	1578785	7038608	1	3	X	
6	Holmen Bredbyn	23.3	1997	1576817	7032136	1	2	X	
7	Holmen Bredbyn	32.1	1999	1596102	7054970	2	12	X	
8	Holmen Bredbyn	47.0	2000	1591128	7056539	6	12	X	X
11	Holmen Bredbyn	25.5	2001	1591463	7058427	1	19	X	
12	Holmen Bredbyn	16.2	2001	1582492	7036903	5	10	X	
13	Holmen Bredbyn	15.2	2002	1598286	7022048	2	9	X	
14	Holmen Bredbyn	12.0	2003	1581824	7063559	3	18	X	X
15	Holmen Björna	11.8	1996	1634549	7077614	0	20		
16	Holmen Björna	44.5	1997	1627248	7060063	0	9		
17	Holmen Björna	21.6	1999	1627409	7088129	0	19		
18	Holmen Björna	29.1	2001	1636297	7045737	0	30		
19	Holmen Björna	18.0	2001	1624047	7059100	3	19	X	
20	Holmen Björna	23.4	2002	1643896	7077577	0	25		
21	SCA-Torp Norra	28.5	2002	1540567	6942748	1	25	X	
22	SCA-Torp Norra	42.7	1999	1521012	6954364	4	20	X	
23	SCA-Torp Södra	3.0	2000	1501955	6920622	4	24	X	X
24	SCA-Torp Södra	69.1	2000	1512864	6912320	0	27		
25	SCA-Torp Södra	10.9	2003	1511968	6915954	0	29		
26	SCA-Junsele	3.9	1995	1569033	7047573	-	-		
27	SCA-Junsele	9.5	1999	1570912	7040586	0	18		
28	SCA-Junsele	15.1	2002	1570940	7041969	2	8	X	
29	SCA-Junsele	30.6	2001	1582825	7045470	5	17	X	
30	SCA-Junsele	11.3	1996	1559014	7054454	2	9	X	X
31	SCA-Junsele	7.0	2003	1560193	7049761	0	30		
34	SCA-Junsele	35.5	1997	1580595	7048498	2	8	X	
35	SCA-Ånge Västra	28.8	1995	1470243	6904705	-	-		
37	SCA-Ånge Västra	7.2	2000	1456245	6919546	0	32		
38	SCA-Ånge Västra	34.3	1999	1461194	6913726	2	20	X	
39	SCA-Ånge Västra	25.0	2003	1469495	6893140	0	23		
40	SCA-Ånge Västra	16.1	2000	1468587	6928298	4	13	X	X
41	SCA-Ånge Västra	44.6	2000	1456069	6910438	1	9	X	
42	SCA-Ånge Västra	29.4	2002	1455231	6934914	1	5	X	
43	SCA-Ånge Östra	10.5	2000	1496156	6912107	0	20		
44	SCA-Ånge Östra	13.7	2001	1493024	6912431	2	15	X	
45	SCA-Ånge Östra	66.7	1996	1493361	6920033	8	28	X	X
46	SCA-Ånge Östra	6.9	1997	1490278	6931270	2	10	X	
47	SCA-Ånge Östra	21.0	1997	1485276	6920217	3	15	X	
48	SCA-Ånge Östra	20.2	2000	1480732	6915329	1	29	X	
49	SCA-Ånge Östra	38.3	2002	1476631	6920366	2	10	X	
50	SCA-Ånge Östra	32.3	1999	1480074	6922149	-	-	X	
51	SCA-Ånge Östra	132.7	1997	1491227	6931237	-	-	X	X
53	SCA-Viksjö	16.9	1999	1567332	6968090	0	19	X	
54	SCA-Viksjö	16.2	2001	1572903	6963089	-	-		
56	SCA-Viksjö	42.7	2000	1564074	6975429	0	32		
57	SCA-Ullånger	68.5	0	1617575	7014368	0	20		
58	SCA-Ullånger	21.4	0	1617264	7016881	2	7	X	
59	SCA-Ullånger	10.3	0	1618035	7016682	-	-		

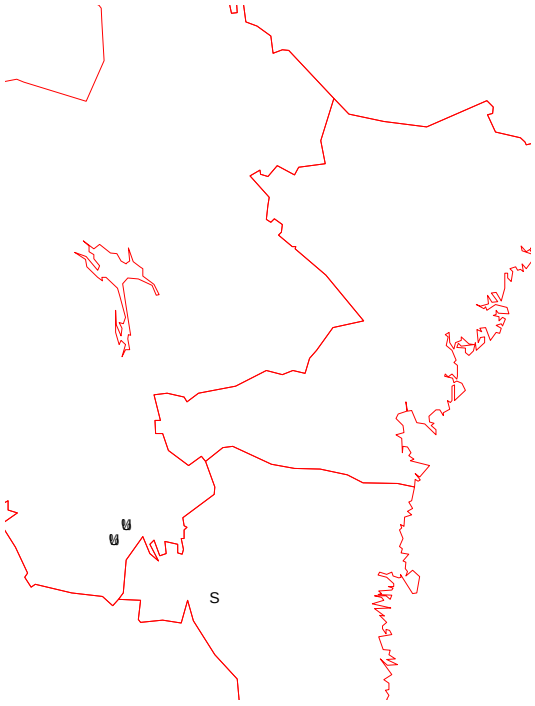
60	SCA-Ullånger	22.7	1999	1590241	7022818	0	14		
61	SCA-Ullånger	18.6	2001	1592242	7022694	0	20		
62	SCA-Ullånger	10.3	2001	1592117	7022368	1	18	X	
63	SCA-Sundsvall	28.3	2001	1582491	6893493	0	24		
65	SCA-Sollefteå	19.3	0	1575120	7015642	0	32		
66	SCA-Sollefteå	80.9	1997	1591031	7003294	2	19	X	
67	SCA-Sollefteå	16.8	1995	1572883	7024936	8	13	X	
69	SCA-Ramsele	4.0	2002	1526141	7050612	0	19		
70	SCA-Ramsele	1.9	2002	1513163	7051964	-	-		
72	SCA-Ramsele	27.3	1997	1506163	7059512	5	15	X	X
73	SCA-Graninge	26.2	1999	1540526	6994488	2	23	X	X
74	SCA-Graninge	19.2	2002	1566470	7009022	1	17		
75	SCA-Bollsta	17.7	1997	1599145	6963990	0	12		
76	SCA-Bollsta	7.4	1999	1574462	6985924	0	9		
77	SCA-Bollsta	34.9	2002	1590323	6978767	0	23		
78	SCA-Backe	12.5	2001	1536315	7089126	2	33	X	X
79	SCA-Backe	7.7	2002	1536638	7080058	4	7	X	
80	SCA-Backe	9.2	1999	1528664	7087308	0	25		
81	Fd Korsnäs	19.1	0	1411272	6885386	-	-		
82	Fd Korsnäs	29.3	0	1478155	6891885	5	20	X	X
83	Fd Korsnäs	20.4	0	1455247	6867962	0	19		
84	SCA-Ragunda	4.9	1996	1503826	7008198	0	7		
85	SCA-Ragunda	17.8	1995	1492089	7017385	-	-		
86	SCA-Ragunda	15.2	1995	1495031	7017816	0	6		
87	SCA-Ragunda	13.5	1998	1501018	7011859	0	15		
88	SCA-Ragunda	12.4	2002	1504329	7012499	1	23	X	
90	SCA-Ragunda	15.1	1995	1501543	7041838	0	4		
91	SCA-Ragunda	2.6	1995	1501722	7042193	0	2		
92	SCA-Ragunda	24.3	1999	1499314	7013896	0	21		
94	SCA-Ragunda	45.9	2002	1483699	7015075	1	18	X	
95	Sveaskog	9.9	2002	1443304	6929863	0	24		
96	Sveaskog	36.6	1993	1509677	7095255	7	10	X	
97	Sveaskog	21.0	2002	1520425	7098047	4	6	X	
108	Sveaskog	13.1	2000	1474191	6908759	3	17	X	
109	Sveaskog	15.0	2002	1474713	6940354	7	20	X	
110	Sveaskog	6.3	1998	1460109	6934985	0	23		
111	Holmen	13.4	1995	1406199	6895095	5	17	X	X
112	Holmen	7.2	1996	1412430	6902986	8	14	X	
113	Holmen	3.2	1999	1418342	6905050	0	11		
114	Holmen	10.2	1994	1432243	6872127	8	11	X	X
115	Holmen	1.2	1999	1419218	6904900	0	13		
116	Holmen	8.8	1999	1382582	6934363	0	4		
117	Holmen	18.8	1997	1383776	6935748	0	15		
118	Holmen	21.8	2002	1390559	6842853	2	16	X	
119	Holmen	10.9	2002	1389316	6843218	3	16	X	
120	Holmen	21.7	1999	1382070	6904637	1	25		X
121	Holmen	5.3	2001	1449195	6882371	3	15	X	
122	Holmen	24.7	2002	1389786	6845706	6	19	X	
123	Holmen	1.6	2001	1397568	6854041	2	21	X	X
124	Holmen	19.7	1996	1411687	6895971	3	6	X	X
125	Holmen	11.2	2001	1433184	6919654	0	22		
126	Holmen	4.0	1999	1447516	6884708	1	10	X	
127	Holmen	15.1	2000	1381950	6903541	1	23	X	
128	SCA-Bräcke	8.5	1999	1497507	6952983	2	13	X	
129	SCA-Bräcke	34.6	1999	1500653	6952884	3	18	X	

130	SCA-Bräcke	9.8	2002	1469770	6958022	4	10	X	
132	SCA-Bräcke	59.6	2002	1469351	6957798	4	10	X	
134	SCA-Bräcke	26.3	0	1511475	6966633	1	28	X	
135	SCA-Bräcke	34.3	0	1529564	6962773	0	30		
136	SCA-Bräcke	25.7	0	1530783	6964113	1	25		X
137	Sveaskog	42.4	1997	1543709	6823050	0	5		
138	Sveaskog	14.5	2001	1586819	6840606	0	19		
139	Sveaskog	10.6	1994	1480052	6832540	-	-		
142	Sveaskog	20.7	1999	1462398	6855391	0	24		
145	Sveaskog	15.9	2003	1452131	6838795	1	21	X	
147	Sveaskog	12.4	2003	1452387	6838150	3	25	X	
148	Sveaskog	30.7	2000	1450103	6850769	1	34	X	
149	Sveaskog	31.2	2003	1447789	6852478	0	13		
152	Sveaskog	25.3	2000	1445588	6855119	4	30	X	
153	Sveaskog	15.4	2000	1437908	6855618	6	29	X	
154	Sveaskog	16.6	2002	1475900	6881760	4	27	X	
155	Sveaskog	19.9	2002	1474834	6882086	12	27	X	
157	Fd Korsnäs	3.7	1999	1493791	6828840	6	20	X	
158	Fd Korsnäs	1.9	1997	1486449	6834932	0	12		
159	fd Korsnäs	4.7	1996	1481242	6838876	4	6	X	
160	fd Korsnäs	7.2	2001	1499135	6843569	8	30	X	
161	fd Korsnäs	8.3	1997	1485982	6845679	1	4	X	
162	fd Korsnäs	6.1	1999	1540465	6825546	0	20		
163	fd Korsnäs	6.1	1996	1474502	6851109	2	12	X	
164	fd Korsnäs	37.7	1998	1490713	6836024	0	12		
165	Privat	7.0	0	1462136	6913591	6	27	X	
166	Staten	154.4	1999	1477525	6940550	3	27	X	
167	Sveaskog	27.8	2002	1560799	6974319	0	18		
168	Sveaskog	18.3	1999	1467724	6936633	13	17	X	
169	Sveaskog	28.0	2001	1475840	6881292	0	24		
170	Sveaskog	22.0	2000	1468591	6932516	3	20	X	
171	Fd Korsnäs	19.9	2001	1488844	6828645	0	31		
172	Sveaskog	19.6	1999	1589016	6839251	0	30		
173	Sveaskog	9.1	2002	1468168	6937986	0	20		
174	StoraEnso	15.78	1995	1419428	6870462	0	15		
175	StoraEnso	3.396	1995	1419786	6868557	0	5		
176	StoraEnso	17.26	1994	1425869	6863679	4	15	X	
177	StoraEnso	8.223	1996	1436941	6876649	12	18	X	X
178	StoraEnso	4.674	1997	1434575	6880355	10	19	X	
179	StoraEnso	8.332	1997	1436033	6880525	10	18	X	
180	StoraEnso	32.85	2001	1395057	6857876	2	8	X	
181	StoraEnso	21.04	2002	1406306	6870817	2	60	X	
182	StoraEnso	75.53	1996	1398520	6888701	-	-		
184	StoraEnso	11.83	1996	1384523	6883105	4	10	X	
185	StoraEnso	51.40	2000	1385599	6881483	0	20		
187	StoraEnso	23.39	1999	1365494	6936636	0	17		
189	StoraEnso	5.202	1999	1366658	6935270	0	18		
191	StoraEnso	11.78	1996	1402883	6902127	10	20	X	X
192	StoraEnso	8.130	1999	1434553	6882956	0	6		
193	StoraEnso	11.32	1999	1434747	6882692	9	19	X	X
195	StoraEnso	19.78	2002	1462672	6903340	4	20	X	
196	StoraEnso	43.94	2003	1460643	6907954	0	25		
199	StoraEnso	5.047	1997	1451522	6894873	2	15	X	

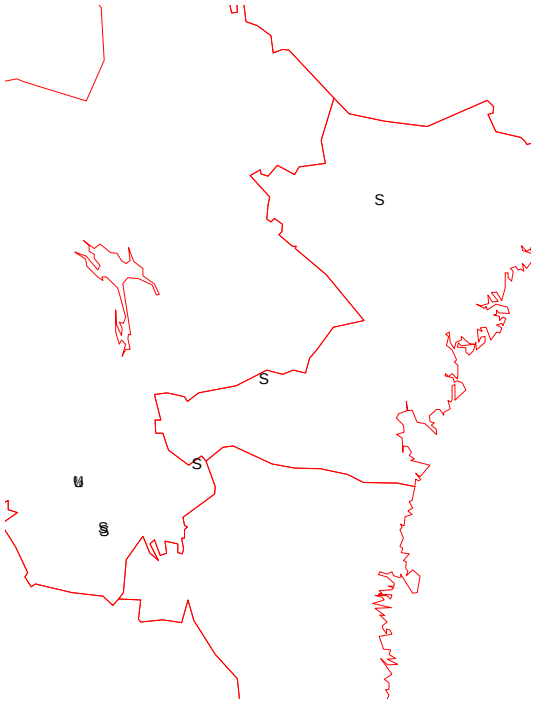
Fyllda kvadrater = brandfält med fynd av tallkapuschongbaggar.
Ofyllda cirklar = brandfält utan fynd



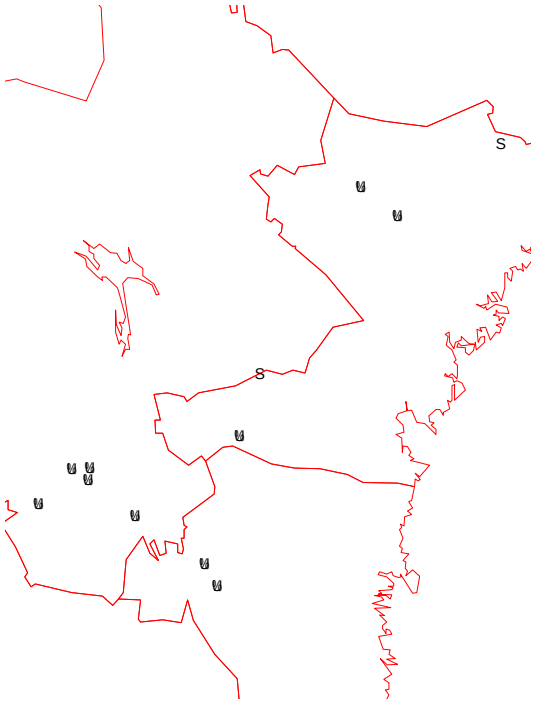
Karta 4. Brandfält brända år 1993.



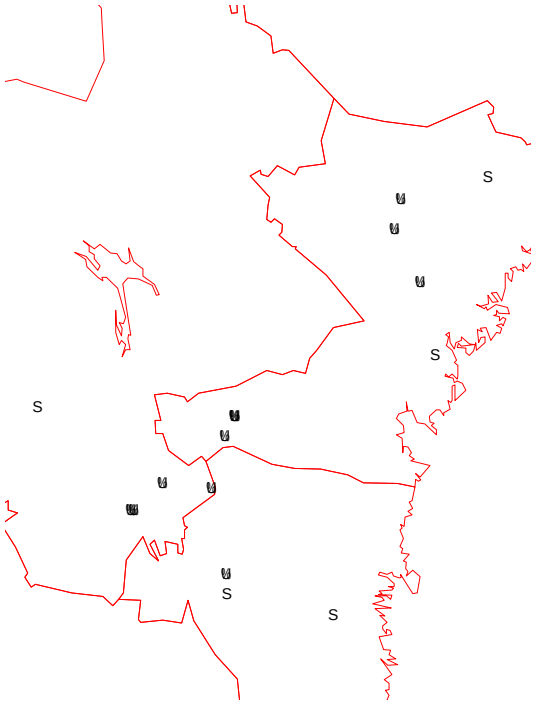
Karta 5. Brandfält brända år 1994.



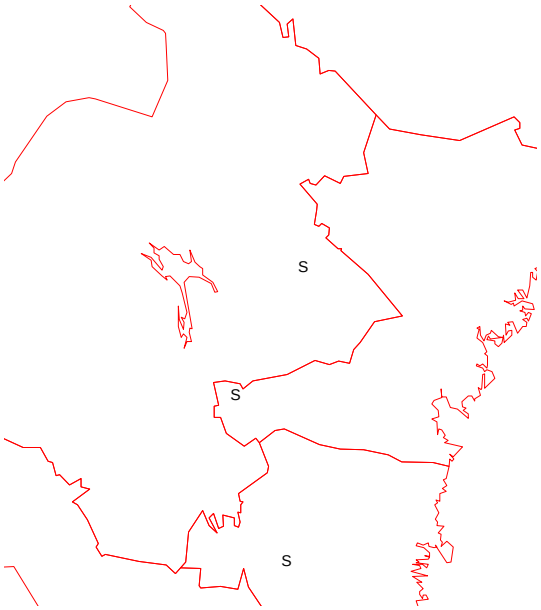
Karta 6. Brandfält brända år 1995.



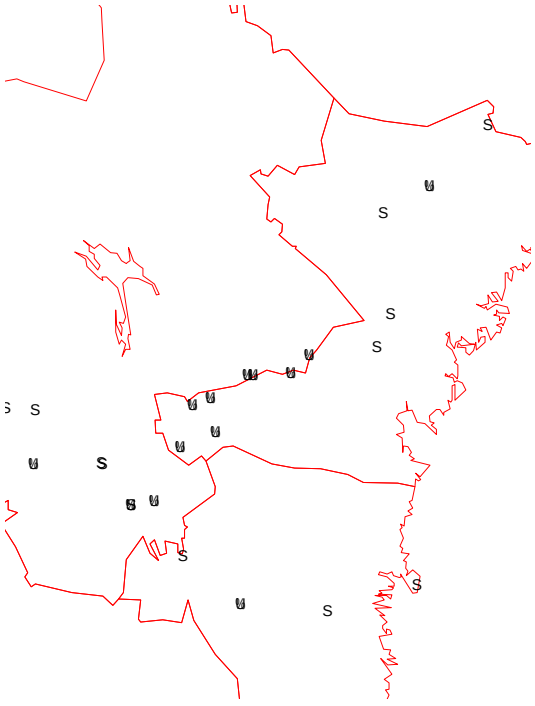
Karta 7. Brandfält brända år 1996.



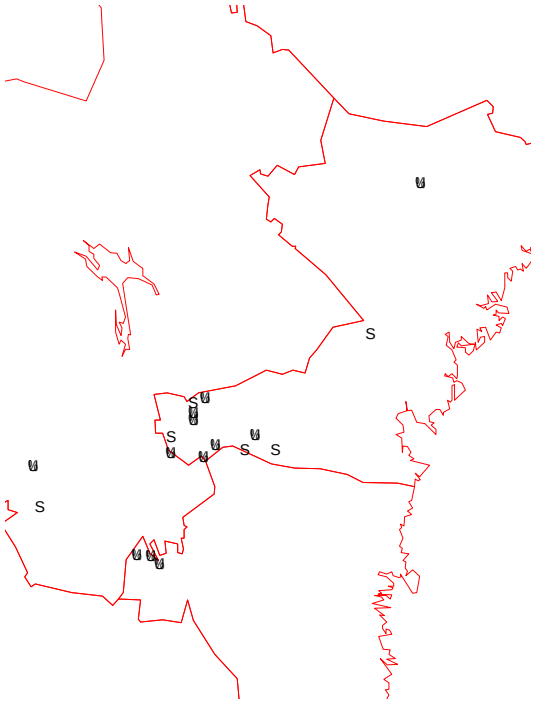
Karta 8. Brandfält brända år 1997.



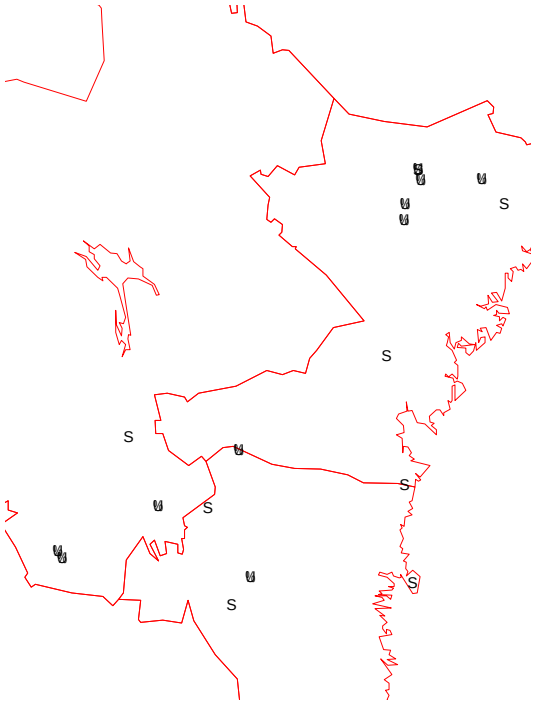
Karta 9. Brandfält brända år 1998.



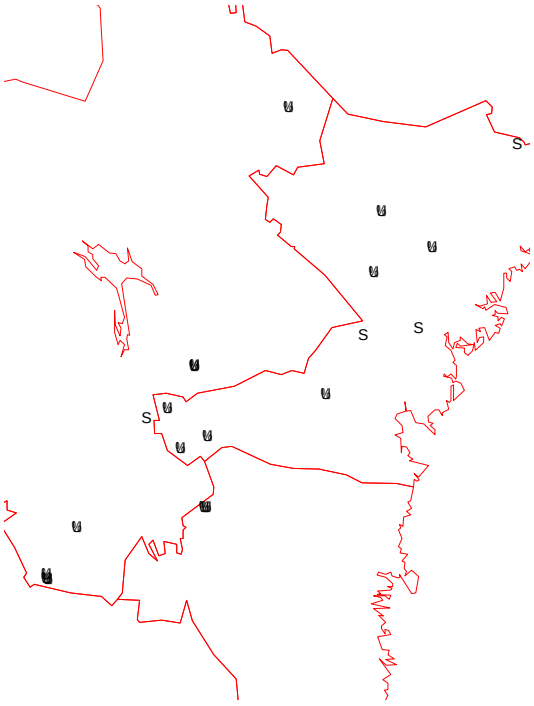
Karta 10. Brandfält brända år 1999.



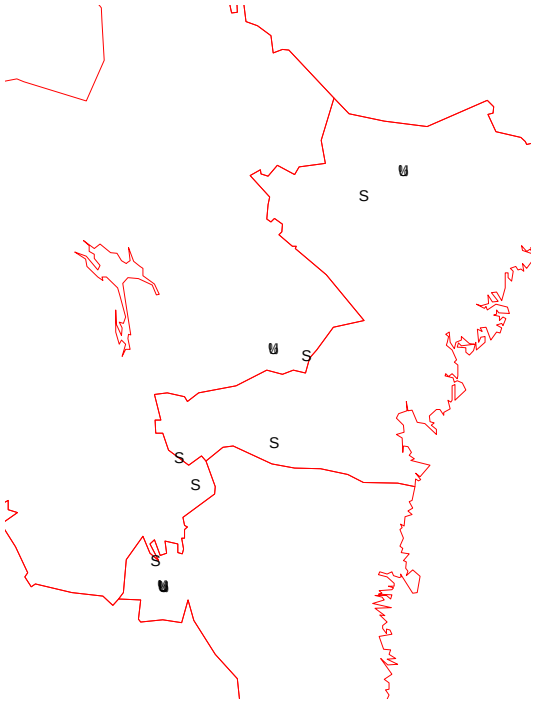
Karta 11. Brandfält brända år 2000.



Karta 12. Brandfält brända år 2001.



Karta 13. Brandfält brända år 2002.



Karta 14. Brandfält brända år 2003.

LÄNSSTYRELSEN
VÄSTERNORRLAND