



# *Branden i Tyresta 1999*

Dokumentation av effekterna



# *Branden i Tyresta 1999*

Dokumentation av effekterna

© Naturvårdsverket

*Beställningsadresser:* Stiftelsen Tyrestaskogen, Tyresta by

SE-136 59 Haninge

*Telefon:* 08-745 33 94

*Telefax:* 08-741 09 93

[www.naturvardsverket.se/bokhandeln](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln)

[natur@cm.se](mailto:natur@cm.se)

*Telefax:* 08-505 933 99

*Redaktör:* Ulf Pettersson

*Omslagsbild:* Anders Holmer

*Foton och illustrationer:* Svante Joelsson (8-9, 66), Thure Wikberg (14-15, 60, 61),

Anders Holmer (omslag, 58), Björn Larsson-Ask (91).

Övriga foton kapitelförfattarna.

*Teckningar/målningar:* Mattias Pettersson

*Typografi och layout:* IdéoLuck AB

*Papper:* Inlaga Silverblade 115 g

*Upplaga:* 2000 ex

*Tryck:* Alfa Print AB

ISBN: 91-620-5604-2

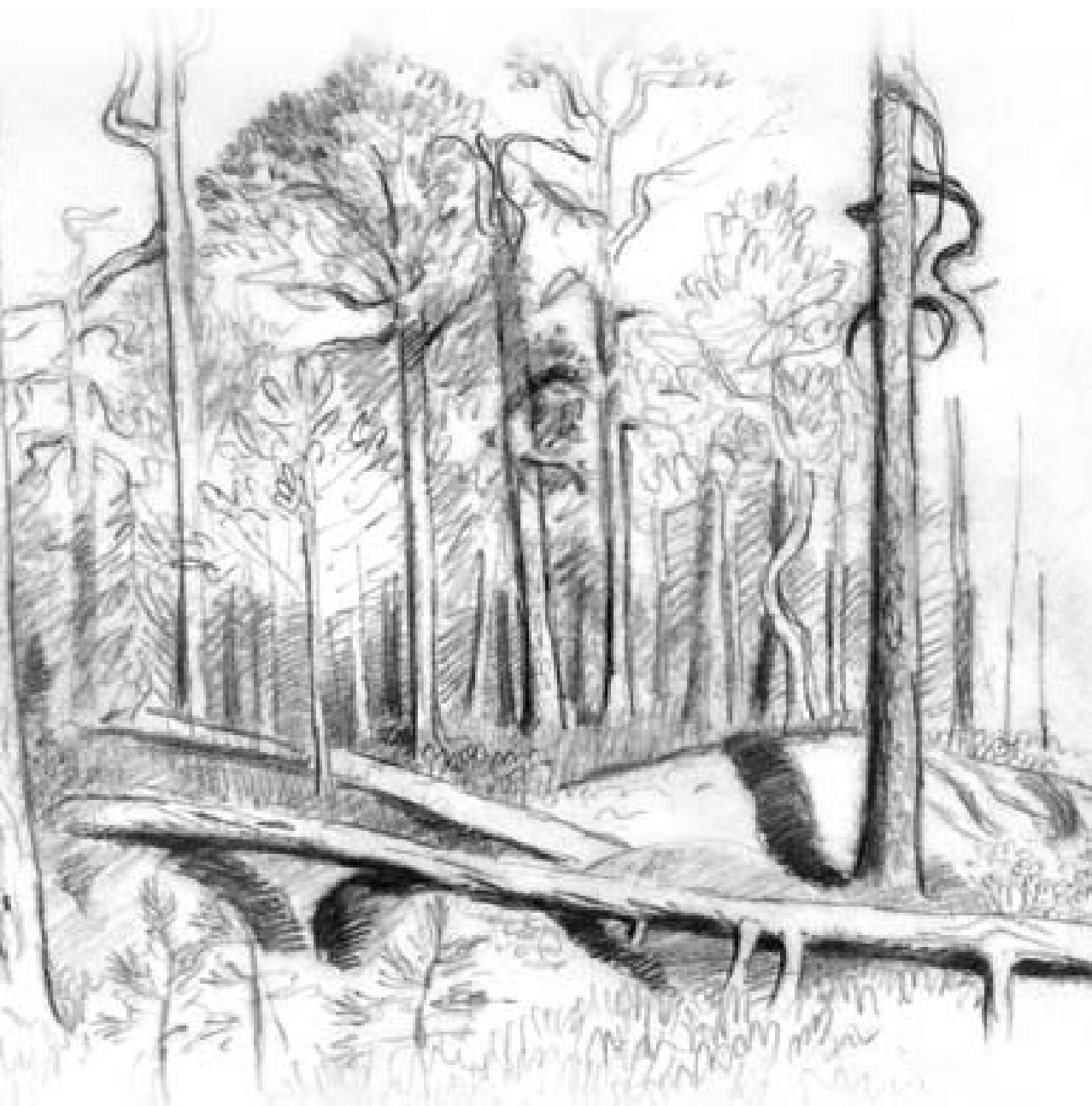
ISSN: 0282-7298

# Innehåll

Förord.....	7
Sammanfattning.....	10
Summary.....	16
Inledning.....	23
Träd, skog och forna bränder i Tyresta nationalpark.....	25
<i>Mats Niklasson, Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Alnarp</i>	
Vegetationen i brandområdet före branden .....	45
<i>Siv Runborg, Inst. för naturgeografi och kvartärgeologi, Stockholms Universitet</i>	
Tyrestabranden – orsak och verkan.....	52
<i>Anders Granström, Inst. för skoglig vegetationsekologi, SLU, Umeå</i>	
Den efemära floran.....	63
<i>Ulf Johansson, botanist/ornitolog, Tyresö</i>	
Insekterna.....	81
<i>Hans Ahnlund, skogsbiolog, Gnesta; Bert Viklund, Naturhistoriska riksmuséet, Stockholm; Lars-Ove Wikars, Entomologiska inst., SLU, Uppsala</i>	
Fågelfaunan .....	108
<i>Ulf Johansson, botanist/ornitolog, Tyresö</i>	
Tjädern i brandområdet.....	127
<i>Svante Joelsson, fotograf/ornitolog, Haninge</i>	
Arkeologi .....	134
<i>Mattias Pettersson, arkeolog, Frövi; Roger Wikell, arkeolog, Haninge</i>	
Vattenkemiska effekter av skogsbrand och brandsläckning .....	156
<i>Hanna Eriksson, Frida Edberg och Hans Borg, Inst. för Tillämpad Miljöforskning (ITM), Stockholms Universitet</i>	
Fotodokumentation – fasta fotopunkter och flygfoto .....	175
<i>Svante Joelsson, fotograf/ornitolog; Lars Wallsten, fotograf</i>	
Branden i medierna .....	182
<i>Ulf Pettersson, redaktör</i>	
Det fortsatta dokumentationsarbetet .....	187
<i>Ulf Pettersson, redaktör</i>	
Litteraturlista .....	189









# Förord

Naturvårdsverket ansvarar för att ta fram basdokumentation om våra nationalparker. Rapportserien ”Dokumentation av Sveriges nationalparker” är sedan år 1994 en viktig del i detta arbete. Denna rapport – om den stora branden i Tyresta 1999 – är nr 20 i serien och bygger på ett omfattande undersökningsmaterial från flera olika forskare.

Skogsbranden har genom seklerna spelat en betydande roll i landskapets danande. Skogsbranden bryter ner – men den skapar också förutsättningar för liv i andra former än de som varit förhärskande. Tillsammans med storm och översvämningar är skogsbrand i många stycken minst lika livgivande som förgörande.

Den 1 augusti 1999 började det brinna i Tyresta. Det var en mycket het sommar och torkan var extrem. Elden tog sig snabbt och under första dygnet hade 200 hektar påverkats av branden. Ytan som till sist brändes av var hela 450 hektar, cirka 10 % av naturreservatets och nationalparkens sammanlagda yta. Förödelsen var stor. På grund av den extrema torkan blev branden våldsamt. De flesta träd dog och föll, humustäcket brann upp på många ställen.

Men det stod snabbt klart för oss alla att här fanns ett studieobjekt utöver det vanliga. Tyrestas skogar och natur var redan tidigare väl dokumenterade och Naturvårdsverket och Stiftelsen Tyrestaskogen – som förvaltar naturreservatet och nationalparken – initierade omgående ett brett dokumentationsprogram. Branden i Tyresta var förvisso inte den största skogsbranden i landet under

1990-talet, men närheten till Stockholm och det faktum att det var en nationalpark som brann gjorde att det mediala intresset blev mycket stort.

I denna skrift sammanfattas de tre till fyra första årens spännande vetenskapliga studier av branden och dess effekter i en rad aspekter. Några är självklara, som påverkan på flora och fauna, medan vattenkemi och arkeologi säkert inte står först på allmänhetens lista över uppföljning av en skogsbrand.

Dokumentationsprogrammet kommer att i vissa delar fortsätta under en lång rad av år. Men redan den här rapporten visar att skogsbranden i Tyresta sommaren 1999 kommer att ha stort värde för framtida förståelse av brändernas betydelse för naturens dynamik.

Naturvårdsverket vill tacka alla de som deltagit i dokumentationsarbetet. Ett särskilt tack riktas till Ulf Petterson som varit redaktör för rapporten och som på ett förtjänstfullt sätt lyckats sammanställa de olika redogörelserna till en gemensam slutrapport. Huvudansvarig för hela branddokumentationen i Tyresta har varit Anders Bergquist vid Naturvårdsverket. Ett stort tack riktas också till personalen i Tyresta som på ett aktivt sätt har deltagit i de olika undersökningarna.

*Stockholm i augusti 2006*



BJÖRN RISINGER

*Direktör Naturrekursavdelningen*





# Sammanfattning

**I** augusti 1999 brann ett omfattande skogsområde i Tyresta nationalpark och naturreservat söder om Stockholm. Branden är utan motstycke i Sverige genom en kombination av faktorer: Brandförloppet var våldsamt och mycket destruktivt och den brända ytan var stor (450 hektar). Branden fick mycket stor uppmärksamhet i media, vilket i kombination med närheten till storstaden Stockholm och det mycket intensiva friluftslivet i området bidrog till allmänhetens nyfikenhet.

I föreliggande rapport redovisas resultaten av studier genomförda under de närmast följande åren efter branden. Detta dokumentationsprogram har beaktat de speciella förutsättningar för intressanta och för olika frågor relevanta studier som fanns efter branden. Det totala studerade materialet rymmer en stor spännvidd mellan kortvariga och långvariga förlopp, från de första brandinsekternas ankomst några få timmar efter brandens utbrott till beståndsutvecklingen i den uppkomna skogen på brandfältet tiotals år efter branden.

Som en röd tråd genom många av arbetena löper skogsbrändernas betydelse för skogarnas biologiska liv. Skogsbränder har funnits sedan de första träden såg dagens ljus och arterna har hela tiden anpassat sig till bränderna. Vad kan vi göra rent praktiskt för att dessa arter ska överleva in i framtiden?

## **Träd, skog och forna bränder i Tyresta nationalpark**

En tidigare studie av torvlager i en mosse i nationalparken visade på återkommande skogsbränder i området sedan stenåldern (Stedingk 1999). I den studie som presenteras här används istället träden, levande och döda, som arkiv för att ta reda på dels trädens åldersfördelning samt frekvensen, kronologin och den geografiska utbredningen för forna skogsbränder. När ett träd blir skadat i kambiet (tillväxtlagret) kommer trädet sträva efter att växa över skadan och på så sätt kan gamla träd ha spår av flera skogsbränder i sig. Dessa skador går, med hjälp av dendrokronologi (åldersbestämning av träd med hjälp av årsringsföljder), att bestämma till exakt år.

I föreliggande studie har man dels borrhävat levande träd och studerat hur gamla träden är, dels sågat ut tunna sektioner ur stubbar och döda träd för att kunna se gamla brandspår. Materialet täcker perioden 1400-talet fram till nutiden. Det visade sig, att få träd i området är äldre än 330 år.

Studien har visat att Tyrestaskogen fram till slutet av 1600-talet hade en annan karaktär: glesare, med fler trädåldrar jämfört med dagens skog. Skogsbrandsfrekvensen var betydligt högre men bränderna samtidigt mindre intensiva jämfört med exempelvis 1999 års brand eftersom många träd överlevt.

## Vegetationen i brandområdet före branden

Vegetationens sammansättning hör till de faktorer som tillsammans med vindförhållanden, lufttemperatur och topografi påverkar en skogsbrands förlopp. I Runborgs studie av vegetationen i brandområdet före branden används en vegetationskarta för Tyresta nationalpark med omgivande naturreservat. Kartan upprättades 2003 och bygger på IRF-flygbilder (infraröda flygbilder) och visar förhållandena sommaren 1999, strax före den stora branden. Stor vikt läggs vid marktäckets vegetation, sammansättningen av trädslag, trädens ålder, kronäckning och beståndens sammansättning – sådant som har betydelse för en skogsbrands förlopp och för den fortsatta biologiska utvecklingen i det brända området.

## Den efemära floran

Denna studie inriktade sig på sådana kärllväxter som gynnas av skogsbränder. Speciellt intresse ägnades två arter nävor, de kända brandspecialisterna svedjenäva, *Geranium bohemicum*, och brandnäva, *Geranium lanuginosum*. Man vet att frön av dessa konkurrenssvaga arter kan ligga i jorden mycket länge, hundratals år, och vänta på de rätta förhållandena för att gro: upphettning till minst 40-50°C. I gengäld får de gynnsamma förhållanden med liten konkurrens, mycket ljus och näring för att producera en stor mängd frön. Även vissa brandgynnade ärtväxter specialstuderades.

Flest nävor påträffades året efter branden, 2000. Under sommaren räknades 8 500 *bohemicum* och 6 000 *lanuginosum*.

## Insekterna under tre år efter branden

Det har länge varit känt bland entomologer att brandfält har en intressant och utpräglad insektsfauna med många arter som är gynnade eller ibland t o m beroende av skogsbränder för sin överlevnad. Ofta har dessa

arter förmåga att lokalisera bränder, ibland på mycket långt håll. Många av dessa arter har gått tillbaka under 1900-talet pga intensiv brandbekämpning och är idag starkt hotade till sin existens.

Studien i Tyresta genomfördes med fångst främst på sex lokaler med olika brandintensitet.

Allmänt sett var de svagare brända partierna, typiskt de fuktigaste partierna av skogen, viktigast för återkoloniseringen av marklevande arter. Vissa arter fanns dock mest där det var hårdast bränt, t ex den sotsvarta praktbaggen, en sedan länge välkänd och välstuderad brandinsekt.

Ungefär 30 starkt brandgynnade arter påträffades. I materialet finns dessutom hela 250 nya insektsarter för landet och dessutom ett antal tidigare obeskrivna arter!

## Vattenkemiska effekter av skogsbrand och brandsläckning

Mindre allmänt känt torde vara att en skogsbrand inte bara påverkar växt- och djurlivet utan även vattnet i vattendrag, sjöar och mark. Vattenkemiska förändringar efter skogsbränder har påvisats framförallt vid undersökningar i Nordamerika, men det finns få studier från Norden, varför Tyresta är ett viktigt studieområde efter branden 1999. Här fanns flera frågeställningar, bland annat om användandet av havsvatten vid släckningen skulle påverka vattenkemin.

Vattenproverna insamlades från bäckar en gång i månaden under februari till oktober. Vattenkemiska analyser utfördes och mängd och artsammansättning av växt- och djurplankton bestämdes.

Resultaten visar att vattenkemin påverkades kraftigt av branden. pH sjönk drastiskt och det blev mycket surt i bäckarna. Detta påverkade i sin tur metallhalter som ökade till ibland toxiska nivåer. Senare steg pH igen, men nådde under den studerade perioden aldrig tillbaka till utgångsnivån.

Jonbalansen förändrades, där brackvatten som användes vid släckningen kan ha bidragit med en jonbytande effekt. Biologiska effekter av branden var t ex en extrem blomning av plankton våren 2000 i Stensjön och troligen menlig inverkan på växt- och djurliv i bäckarna pga toxiska halter av vissa metaller.

### **Dokumentation av fågelfaunan i Tyresta brandområde år 2000–2002**

Tyresta är känt bland fågelskådare som ett pålitligt område i Stockholmstrakten för arter knutna till skogen; som tjäder, tretåig hackspett, spurvuggla och nattskärna. Hur skulle fågelfaunan påverkas av den stora branden? Inventeringen av brandområdet genomfördes som linjetaxeringar (se s. 108) vårarna 2000–2002. Alla fåglar som sågs eller hördes i brandområdet noterades. Sträckan genom området är 3 km. Inventeringen genomfördes under tidiga morgnar vid fyra tillfällen under våren (april–juni) under åren 2000–2002.

Generellt har individantalet minskat något. Artantalet visade sig däremot så gott som oförändrat, eftersom försvunna arter ersatts av nya som gynnats av de ändrade förutsättningarna efter branden. En handfull arter har ökat markant efter branden. Järnsparv är den verkliga vinnaren. En art som gillar risiga hyggen och som gynnats av de många trädrötarna.

Enkelbeckasinen har gynnats av de många pölar som bildats och nattskärna, grå flugsnappare och trädlärka av att skogen blivit glesare. Arter som minskat är de som häckar i tätare skog, som svartmes, kungsfågel och trädkrypare.

### **Tjäder**

Tjädern har blivit något av en symbol för Tyrestaskogen. Den största spelplatsen kom att beröras av branden 1999 och behandlas i denna text.

Hur skulle tjäderstammen påverkas av branden? Vintern efter branden och under år 2000 såg man mycket tjäder i hela brandområdet. De drog nytta av alla omkullfallna tallar med ännu gröna kronor som nu bekvämt kunde betas från marken, vilket rejäla spillningshögar vittnade om. År 2001 hade tallbarren vissnat och nu såg man betydligt färre tjädrar i området.

Det stora spelområdet hade ”halverats” av branden. Ändå återkom de tuppar som haft sina revir i den brända delen av området till sina gamla spelplatser! Nästa år, 2001, hade dessa tuppar övergivit sina spelplatser i brandområdet och upprättat nya i den obrända delen av spelområdet.

Tjädern är en gammal art, anpassad till taigans återkommande skogsbränder. I framtiden kommer brandområdet troligen få en stor betydelse främst för hönor och kycklingar.

### **Fotodokumentation**

För att kunna följa brandområdet framöver och få ett visuellt arkiv över utvecklingen i olika typer av terräng och natur i området, genomförs ett fotoprojekt. Foton tas från ca 30 markerade fasta punkter i landskapet. Framförallt har man valt platser där det finns bildmaterial från före branden, och man har strävat efter att täcka in områdets olika typiska landskaps- och naturtyper. Samma brännvidd används och fotografen strävar efter att dokumentera exakt samma bildavsnitt år från år. I framtiden kommer detta material vara ovärderligt och speciella åtgärder vidtas för dess säkra arkivering.

### **Arkeologi**

Branden 1999 innebar en ökad synlighet i marken beträffande spår efter mänsklig aktivitet i svunnen tid eftersom torvtacket var bortbränt och mineraljorden blottad över en stor del av området. Inventeringar har genomförts 2000–2005 och resulterat

i över 200 fyndplatser, främst för slagen kvarts från jägarstenåldern (kvarts användes till skärande egg, pilspetsar etc). Då, för 9 400—6 000 år sedan, var Tyrestaskogen en skärgård och fyndplatserna markerar strandnära lägerplatser för fiskare och säljägare. Lokalerna ligger i nutiden på olika nivå över dagens havsyta eftersom stranden på grund av landhöjningen hela tiden rört

sig nedåt i landskapet. De högsta, mycket sparsamma lokalerna är således äldst och ligger på 70 m ö.h., motsvarande en tidpunkt då Tyrestaområdet bara var en gles samling kobbar och skär. På lägre nivåer ökar antalet fynd. Jämfört med en vanlig inventering, då man främst besiktigar olika befintliga markskador, har fynden i brandområdet ökat med 10—30 gånger.

*Åkrarna nedanför Stensjödal med en massiv militär närvaro.*







# Summary

In August 1999, a forest area of 450 acres in Tyresta National Park and Nature Reserve (just south of Sweden's capital Stockholm) was laid waste by a wildfire. The fire was paid enormous attention in media, which in combination with the nearness to the city of Stockholm and the very intensive outdoor life in the area, contributed to the public interest. For the Tyresta Forest Foundation, administrator of the National Park and Nature Reserve, the fire meant increased public response including special guided tours in the burnt-off area but also more practical business such as clearing of paths.

The fire of 1999 is without counterpart in Sweden due to a combination of factors. It was a hot summer with an unusually dry ground, conditions which produced an intensive and violent course of events with high-grade destruction of the turf-layer and high tree mortality as the primary results. The burnt-off area is spatially large, 450 acres. The fire occurred in a National Park with intensive outdoor life and a city close by and was hour-by-hour followed up in media. *The Tyresta wildfire will live long in the memories of people and have an enormous impact on the debate about wildfires and their importance for nature and nature conservation.*

In the preceding volume, results from studies during the years following the fire are being presented. The documentation program has regarded the special circumstances for interesting and relevant studies

that occurred as a result of the fire. It is, as Anders Granström puts it, a border-land between research and follow-up where the available *special competence* has been used. The aim is to achieve general knowledge. The total studied material spans between very short and very long courses of events – from the first *pyrophilous insects* arriving perhaps minutes after the very outburst of the fire, to the development among new tree-populations in the burnt-off area tens of years later. In some of the articles, the authors visit a distant past for an understanding of the present, like in Niklasson's chapter about the development of the Tyresta forest, where the chain-saw and microscope are used to arouse long gone wildfires from the wooden archives.

Running through many of these works is the importance of wildfires for the biological life of forests. Fires have occurred ever since the first trees grew, and organisms have all along adapted to the fires. These adaptations are sometimes driven to the point that the animal or plant has become totally dependant on fires to survive and reproduce itself – making it vulnerable to changes in the repeated and natural chain of fires. What can we do, literally, that these species might survive into the future?

## **The fire and its initial influence on tree-populations and ground**

It is often difficult to get a clear view of the exact development of a large fire like the

one in Tyresta 1999 because of the often chaotic circumstances. The development can much better be "read" afterwards, by observation of the fire marks on the trees and the ground. In the Tyresta case, aerial pictures taken a month after the fire have also been examined to evaluate the damages on the tree population. In the present case, these observations, together with interviews with witnesses, chiefly participants in the rescue-action, are combined and presented as maps showing the course of events and the damages on the forest.

In wildfires, 95% of the heat derives from the ground, whereas the trees play a minor role.

An important factor for the biological life that colonizes the burnt area is the depth to which the turf is burnt off. This depth, in turn, is dependant on the moist in the ground: the drier, the deeper the fire goes.

### **Trees, forests and ancient wildfires in Tyresta National Park**

In a previous study of a peat-bog stratigraphy from Tyresta National Park, it was concluded that there have been repeated wildfires in the area ever since the Stone Age (Stedingk 1999). In Niklasson's study in the present report another kind of archive is examined – living and dead trees – to find out the frequency, chronology and geographical distribution of ancient fires. When a tree is damaged in the cambium layer, it will try to overgrow the damage and thus old trees can have a number of "marks" from long gone fires hidden inside the trunk. These marks can, in connection with dendro-chronology, be dated to the exact year!

In the present study chiefly two methods have been used: (1) living trees were bored to find out how old they are and also (2) thin sections were sawed out from dead tree stumps to be examined for marks from old wildfires. The national park and sur-

rounding nature reserves were surveyed for usable specimens.

The collected material covers a time-span from the 1400s to the present day. It turned out that few trees in the area were older than *c.* 330 years. The material from dead trees indicated that many really old trees were cut down in the 1800s. Worth mentioning among few examples of really old trees are a pine-tree of 435 (sadly killed in the 1999 fire), a spruce of 313 and a juniper of 263 years.

The study indicates that the Tyresta forest right up to the late 1600s was of a different character compared to the forest of the present day, with more sparsely distributed trees and a more varied age composition. The frequency of wildfires was markedly higher, but the fires less intensive and destructive compared with *f ex* 1999, indicated by the fact that many trees seem to have survived a number of fires. On the other hand, many of these fires covered many times greater areas compared with the last big fires of 1914 and 1999. A change seems to have taken place between 1650 and 1700: the fires decrease dramatically. This is earlier than for the rest of southern Sweden, where this shift usually takes place in the early 1800s. In 1647, a law was established which prohibited the use of fire in forest-agriculture and it is quite plausible that this law at first was to a greater extent obeyed in the surroundings of the capital Stockholm than elsewhere. The fact that the lord of the manor Tyresö (to which land parts of the Tyresta forest belonged at this time) was a brother of the politician who pursued this law, might also have had some influence.

### **The vegetation in the burnt-off area before the 1999 fire**

In a wildfire the composition of the vegetation has, in connection with *f ex.* wind, air temperature and topography, impor-

tant influence on the course of events. In Runborg's study of the vegetation in the burnt-off area prior to the 1999 fire, a vegetation map over Tyresta National Park and Nature Reserve is used. This map was presented in 2003 and is based on IRF-pictures (infrared aerial pictures) and on-the-ground observations, and documents the conditions 1999, just prior to the great fire.

By way of introduction, the bedrock geology and soil types are briefly described. The main focus is the different types of nature, and a thorough exposure is presented. Great attention is paid to the ground vegetation, the composition of tree-types, the age of the trees and the coverage of the tree-crowns – things that influence the course of a wildfire and the subsequent biological development in the burnt-off area.

The most common type of nature is the flat-rock pine forest on the high ground (nearly 50% of the area). Then follows the spruce-dominated forest on the slopes and bottoms of the fissure-valleys (30%), wetland (11%), mixed forest (6%) and deciduous forest (2%). Of the 380 acres of forest in the burnt-off area, 40 acres (=10%) were "primeval-like forest". As for the whole of the Tyresta forest the area of primeval-type forest was estimated at 360 acres, whereof 11% was affected by the fire.

### **The ephemeral flora**

This study concentrated on certain flowering plants which take favour of wildfires. Special attention was paid two species of Crane's Bill: the well-known wildfire opportunists *Geranium bohemicum* and *Geranium lanuginosum*. It's a well-known fact that seeds of these two Geranium species can be stored in the ground for probably many hundreds of years, waiting for the perfect growing conditions: heating to a minimum temperature of 40-50°C. In return, they will achieve favourable conditions whence they

grow: no concurrence from other flowering plants, strong sun light and a very nutritious substrate; things that favour the production of many new seeds.

The burnt-off area was thoroughly surveyed and all flowering plants were noted. The largest number of the two *Geranium* species was recorded in the summer of 2000, when some 8.500 *bohemicum* and 6.000 *lanuginosum* were counted. The richest site contained nearly 4.000 *bohemicum* and c. 500 *lanuginosum*. The typical place of growth is nutritious clayey ground at the bottom of a fissure-valley, ground that prior to the fire hosted a spruce-dominated forest. Two years after the fire, the two *Geranium* species were almost gone and their places of growth covered with a dense vegetation of more competitive plants.

Records of the geographical distribution of ancient wildfires in the area (Stedingk 1999; Niklasson this volume) in combination with the results from the special survey indicate that the *bohemicum* and *lanuginosum* seeds can still grow after at least 300 years!

Among other flowering plants chiefly some leguminous plants were specially studied, f ex. Danzig Vetch, *Vicia cassubica*, previously known from three sites in the Tyresta area. In the burnt-off area it was found on 20 sites, and was in 2003 one of the commonest flowering plants in the area.

### **The insect fauna during three years after the fire**

It has been known for long among entomologist's that burnt-off forest areas have an interesting and special insect fauna including many species that take favour of wildfires, and sometimes even are dependent on fires for their survival and reproduction. Some of these *pyrophilous* insects live on wood and fungi in trees killed by the fire, but some are found on the ground where

they predominantly take favour of the fungi that colonize the ground after a fire. Others, especially insects of prey, take favour on the low concurrence from other species. Often, pyrophilous insects are able to locate fires at a long distance. Many of these animals have decreased during the 1900s due to a more effective fire-fighting and are today strongly threatened.

The study in Tyresta was conducted with catching on chiefly six sites with different fire intensity rate, ranging from site 0 outside the burnt-off area and site 6 on intensively burnt ground. Different types of traps were mainly used, but at some occasions small very smoky fires were lighted at strategic places in order to attract pyrophilous insects. A special study of gnaw-marks from wood-living insects was also made.

In general, the least intensively burnt parts of the area, typically the moister sections of the forest, were most important for the re-colonization of ground-living species, working as centres from which the lower animal life spread. The best catches were in mildly burnt spruce forest. Some species, on the other hand, were best represented in the intensively burnt areas, like *Melanophila acuminata*, a well-studied pyrophylous species. Nutritious pools was another interesting environment with a rich animal life.

C. 30 truly pyrophilous species were recorded, chiefly beetles (19), mosquitos and flies (7) and micro-moths (2). Many small wildfires in the surroundings seem to have been favourable for many species. At the same time, many common wood-living insects were caught in unexpectedly low numbers.

In the large material there are not less than 250 species that are new for Sweden and, furthermore, a number of previously undescribed species, among them a gall gnat which has been given the scientific name *Tritozyga tyrestaensis*.

### **Influences on the chemical composition of water from wildfire and fire-fighting**

It is probably less recognised that a wildfire affects not only the animal and plant life but also the water quality in influenced streams and lakes. Water chemical effects following wildfires have been demonstrated mainly at investigations in North America, but there are few studies on this topic from Scandinavia, why Tyresta is a very important research object after the wildfire of 1999. A number of questions arose, e.g. if the use of brackish water from the Baltic Sea would influence the chemical composition of the influenced stream waters. Furthermore, the streams and lakes of the Tyresta forest are since decades included in several research- and environmental monitoring programs, which facilitates interpretations and comparisons.

Four connected streams originating within the burnt-off area were studied, as well as the receiving Lake Stensjön. The samples were collected monthly during February to October 1999—2004. Water chemical analyses were conducted and the frequency and composition of species among plant- and animal plankton were determined.

The results clearly indicate a considerable influence on the water of the wildfire. Some effects occurred immediately after the fire and have since diminished; others have been more long-term and were sometimes still detectable in January 2004. pH dropped dramatically after the fire and the streams became very acid. This in turn affected pH dependant elements such as inorganic aluminium, which increased to toxic levels. Later, pH slowly increased again but never reached the pre-fire levels during the study period. A number of trace metals showed peak levels during the rainy period following the fire. The composition of major ions changed following the wildfire due to

ion-exchange processes in the soil profiles. These effects might be partly enhanced by the brackish water used to extinguish the fire. In the deepest part of Lake Stensjön (20 m), oxygen-free water was observed for the first time since the beginning of the investigations in the 1970s. The oxygen depletion was a consequence of an extreme production of phytoplankton was registered in the spring of 2000 in Lake Stensjön, following the increased run-off of nutrients from the burnt areas.

### **The bird fauna in the burnt-off area 2000–2002**

Tyresta is well-known among local bird-watchers as a trustworthy area for forest species such as Capercaillie, Three-toed Woodpecker, Pygmy Owl and Nightjar. The Redstart, which has decreased during the last years is still a characteristic species in the old pine forest, singing in the early spring mornings. How would the wildfire of 1999, covering an area of 450 acres, affect the bird populations? In the western part of the Tyresta forest, 2,5 km west of the burnt-off area, point-counts along a constant route has been conducted annually since 1985, offering a good material for comparisons with the burnt-off area.

The survey of the burnt-off area took the form of a transect-survey, for the sake of simplicity along present walking-paths. The distance through the burnt-off area was 3km. The survey was conducted early mornings between April and June on four occasions annually 2000—2002. All birds seen or heard in the burnt-off area were noted.

Because most birds are only observed by hearing, the chosen method is best suited for species which claim territory with song or other equivalent sounds. A few other for the method less suitable species have been specially studied: Capercaillie (Joelsson, this volume), Nightjar (special survey summer

2000) and Wood Lark (brief survey early spring 2001&2002).

In general, the number of bird individuals is somewhat lower than before the fire, which can be explained by a slight decrease for certain common species. The number of species, on the other hand, is almost the same as before the fire because species that have disappeared have been replaced by new ones favoured by the new type of nature created by the fire. The Willow Warbler is probably as common as before the fire. Species of denser forest have decreased or vanished, like Coal Tit, Goldcrest and Treecreeper.

A handful of species have increased dramatically. The Dunnock is the absolute winner here; a bird typically found in old scrubby clear-cuttings, now favoured by the countless heaps of wood in the burnt-off area (perhaps it's original favourite habitat?). The Snipe has been favoured by the many small pools in the burnt-off area and the Nightjar, Spotted Flycatcher and Wood Lark by the more open landscape. Three species of the rural landscape unexpectedly bred in the burned-off area: Wheatear, Lesser Whitethroat and Red-backed Shrike. Three-toed Woodpecker and Lesser Woodpecker bred in 2000 and the latter will be favoured by the increasing deciduous forest.

Between the three years of study, no changes of importance were observed. In the long run, though, the new forest on the fields of fire will go through many phases of development and the bird-fauna will slowly change.

### **Capercaillie**

This big, pine-eating game-bird has become something of a symbol for the Tyresta forest. Old place-names in the vicinity, like *Hanveden* and *Haninge*, and apparent capercaillie engraved on local rune-stones from the 11<sup>th</sup> century, bear witness of strong populations of these birds in the ancient forests here. The

Tyresta area still holds a dense population, studied by Joelsson since the 1960's.

How would the capercaillie population react to the fire. The winter after the fire and throughout the year 2000, capercaillie and signs of their presence were commonly seen in the burnt-off area. They took advantage of the uncountable wind-felled trees with still green crowns which now could be comfortably grazed from the ground! They also used the large areas with bare mineral-soil when they took care of the plumage. Next year, 2001, the pine needles had withered and much fewer capercaillie were seen in the burnt-off area. Now they mostly frequented the edges of bogs where they were observed eating tender shoots of Sedge *Carex*.

The largest lek in the area was partly destroyed in the 1999 wildfire. The eastern half of the 25–30 acres was burnt off. Interestingly, the males that the previous year had their territories here returned in the spring of 2000! But the behaviour of both females and males was strange and worried. The next year, 2001, these males had abandoned their old territories and moved to the unburnt western part of the lek.

The capercaillie is an old species adapted to the repeated fires of the taiga. In the future, the valleys of the burnt-off area, with dense brushwood rich in insects, will be important for hen and chicken, but also in the long run when new populations of pine will be established on the high ground.

### **Photodocumentation**

In order to create a visual archive of the development in different types of terrain and nature in the burnt-off area, a photographic project is being conducted. Photos are taken annually from *c.* 30 fixed positions in the landscape. In the first place sites where a pre-fire photographic material exists have been chosen, and from nature types and terrain representative for the area. The same

focal distance is used and the photographer documents exactly the same view from year to year. In the future, these photos will constitute an invaluable material, and special measures will be taken for its secure deposition.

### **Archeology**

The 1999 fire dramatically increased the visibility for traces of ancient human activity in the area. The turf was almost completely burnt off and the mineral soil uncovered, where the artefacts typically are to be found. Surveys were conducted in 2000, 2004 and 2005 and resulted in more than 200 new sites, predominantly find-localities for flaked quartz from the Mesolithic Stone Age (flaked quartz has razor-sharp edges and was used as flint cutting tools and arrowheads). 9.400–6.000 years ago, the Tyresta forest was an archipelago and the sites were located close to the shore-line and occupied by fishers and seal-hunters.

The sites lie today at different levels above the present sea because the shore-line, as a result of the post-glacial land-upheaval, has constantly moved downwards in the landscape. The highest situated, very sparse sites are thus the oldest and lie at *c.* 70 m asl, corresponding to *c.* 9.400 years ago, a time when the Tyresta area was no more than a few outermost skerries quit ten kilometres open sea from the nearest larger archipelago to the west! On lower levels, corresponding to younger dates, the finds increase dramatically because there now was much more land with sheltered bays and straits and good beaches for landing the boats.

The investigation has shown an enormous density of sites, *c.* 65 sites/km<sup>2</sup>, which means that there could be more than 1000 sites from the Stone Age in the Tyresta area. Compared to surveys in unburnt areas, the finds from the burnt-off area has increased with between 10 and 30 times!

Methodologically, the investigation was successful and clearly demonstrates that archaeological departments and other authorities should keep up to date with the wildfires in their respective provinces. The

best period for survey would be just after the snow melts in the spring after a fire, but the numerous earth-heaps from wind-felled trees remains an important factor of visibility for years.



# Inledning

Söndagen den 1 augusti 1999 steg röken från en skogsbrand i Tyresta naturreservat, precis söder om Tyresta nationalpark. Larmet inkom klockan 10.58 på förmiddagen. I normala fall klarar det rutinerade brandförsvaret på Södertörn av att begränsa mindre skogsbränder, men den här gången spred sig branden med våldsamt fart, norrut in i nationalparken. Innan dagen var över hade uppskattningsvis 200 hektar eldhärjats. Det som börjat som ett rutinuppdrag bland många andra blev något alldeles exceptionellt.

Det akuta brandförloppet tog sex dagar, eftersläckning och övervakning ytterligare flera veckor och uppröjningen ytterligare flera månader. Räddningsinsatsen i Tyresta kom att utvecklas till den största i Sverige i modern tid. Periodvis var ända uppemot 600 personer samtidigt engagerade i släckningen.

Branden i Tyresta är unik i flera avseenden.

För det första inträffade den efter en lång torrperiod, vilket medförde att dess påverkan på marken blev mycket omfattande. Humusjorden brann bort på de magra hållmarkerna och även i torvmossarna gick elden djupt. Till följd av detta blev trädöden omfattande.

För det andra blev branden stor till ytan och i klass med andra mer omfattande bränder under 1900-talets sista decennium. Tyrestabrandens 450 hektar skall jämföras med Vakö myr 2 000 ha år 1992, Torsburgen

1 100 ha 1992, Lit 1 000 ha 1997, Lökom 450 ha 1997 och Ånge 400 ha 1997.

För det tredje inträffade den i en nationalpark. Trots att det brunnit tidigare i Tyresta och andra parker i modern tid var branden 1999 den första som var tillräckligt omfattande för att få en i vidare mening påvisbar ekologisk inverkan och få större utrymme i massmedierna. Lägg därtill att Tyresta ligger väldigt nära Stockholm och har ett unikt högt besökarantal. Sammantaget gör detta att skogsbranden i Tyresta kommer att få stor betydelse för diskussionen om skogseldens roll i landskapet och skötseln av skyddade områden. Samtidigt med branden i Tyresta pågick också en skogsbrand i Nackareservatet, fågelvägen bara ett fåtal kilometer från Tyresta, och samtidigt planerades, och genomfördes, en sk naturvårdsbränning i Helvetesbrännan på gränsen mellan Medelpad och Jämtland. Debatten om skogseldens berättigande gick på högvarv.

Efter snabba initiativ togs under hösten 1999 också beslut om ett dokumentationsprogram kring branden. Programmet kom att utmynna i ett flertal symposier och i denna skrift redovisas resultaten av de tre första årens vetenskapliga studier i en rad ämnen:

Brandhistoriken i Tyresta – Brandbeteendet – Den kortlivade floran – Insekter och ryggradslösa djur – Fåglarna – Tjäderna – Arkeologi – Vattenkemi – Fotodokumentation.

Mycket spännande nytt har tack vare studiet av branden och dess följder kommit vetenskapen till del. Aldrig tidigare har någon skogsbrand i Sverige studerats på ett så omfattande sätt och från så vitt skilda utgångspunkter. Det unika med Tyrestas skog har ytterligare betonats: aldrig har så många brand- och svedjenävor syns blomma; för vetenskapen nya insektsarter har noterats; vi har kommit närmare stenåldersmänniskornas förutsättningar och livsmiljö; etc.

Vissa av dokumentationsprogrammets studier är avslutade medan några är långsiktiga till sin natur och kommer att fortsätta under kommande år.

Under många år kommer skogen i brandområdet att långsamt skifta karaktär; nya arter vandrar in, andra trängs åter undan, skogen går genom ett antal successioner.

Naturens gång – och branden en naturlig del därav.

# Träd, skog och forna bränder i Tyresta nationalpark

MATS NIKLASSON

V ar den stora branden 1999 en unik katastrof som härjade en likaledes unik urskog? Eller kan bränder ha varit en naturlig del av skogens tidigare historia? Nästan som en ödets nyck skulle branden 1999 sammanfalla med presentationen av Henrik von Stedingks examensarbete (von Stedingk 1999) om just brändernas paleohistoria i nationalparken. Och visst fanns där bränder! Kollager efter kollager som hade skapats av bränder under närmare 8 000 år upptäcktes i Sävkarrens mosses torv, frammanade under ett mikroskop i Umeå.

Men om torvmossen nu är full av brandspår så är det desto fattigare i andra arkiv (Hedenstierna 1951, Magnusson 1993, Sundberg 1993). Få, om några, noteringar om bränder just i Tyrestaområdet finns i tidigare markhistoriska undersökningar, även om en gedigen genomgång av textdomboksmaterial skulle kunna resultera i enstaka branduppgifter. Branden 1914 är dock ganska väl känd, men ganska sällan omnämnd (Magnusson 1993, von Stedingk 1999). Den sommaren var nästan lika varm som sommaren 1999 och bränder härjade inte bara i Tyresta utan också på andra håll i Sverige.

Branden i Tyresta kunde inte släckas förrän ett stort uppbåd av militärer gjorts. Både brandförlopp och brandens utbredning år 1914 påminner om 1999 års brand, många träd dog och återväxten var ofta klen, speciellt på de magraste markerna. Ett påtagligt minne från den branden är namnet

Brandfältshöjden, ett område där det inte behövs mycket träning för att se att skogen är både yngre och glesare än i övriga delar av parken.

## Något om att använda träd som arkiv

Att använda träden och deras årsringar för att tolka händelser i en skogs historia faller under ämnena dendrokronologi och dendroekologi. I korthet bygger metoden på att man använder borrprover eller tvärsnitt (hela eller partiella) från träd där man analyserar deras årsringar.

Förutom att få reda på när träden börjat växa på en plats berättar ofta årsringarna om andra händelser. Avverkningar eller stormfällningar av närstående träd registreras ofta som hastiga tillväxtökningar i årsringssekvensen. Mekaniska skador genom påkörning och yxhugg bevaras och kan dateras till exakt år tack vare att trädets kambium (zonen just under barken där tillväxten äger rum) strävar efter att övervalla eller växa över skadestället från sidorna. Sådana skador kan man se i ganska många gammeltallar i Tyresta, text från stämplingen av träd som skulle avverkas av Torsten Kreuger 1929 (bild 1, bild 2).

Vid skogsbränder dör inte alla träd, inte ens i den ovanligt tuffa branden 1999 dog alla träd. Om marken är extremt uttorkad, som 1999, hjälper inte den tjockaste bark i världen, många träd dör istället av att rötterna bränns ihjäl (bild 5). Men i kanterna av brandfält, på mossar och till synes utan

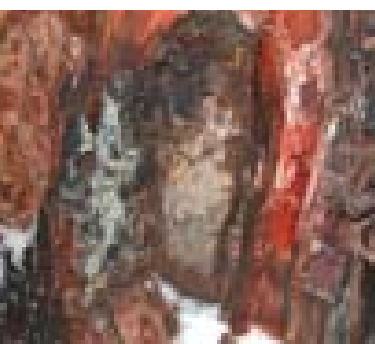


BILD 1. Tall dödad 1999 med rotstämpel från 1929/30, mägår 1661. Vargklåva mosse.



BILD 2. Samma tall med övervallning från stämplingen 1929/30 synlig.



BILD 3. Helt övervuxet brandljud (år 1781) i tvärsnitt av tall dödad 1999. Mägår 1751. Ö om Stensjön.

orsaker överlever nästan alltid enstaka träd. Många av dessa har skadats av branden genom att en del av kambiet dött, men inte hela. Precis som när ett yxhugg i barken startar överväxning från sidorna strävar nu trädet efter att växa över och kapsla in den brandskadade delen. Om skadan är stor kommer trädet aldrig att hinna kapsla in den, men om skadan är liten så kan den läka helt och växa in i veden (bild 3).



I båda fallen är dock skadestället konserverat och tillgängligt för att kunna visa exakt vilket år övervallningen startar. Man kan se exakt vilket år skadan har skett eftersom en årsring bildas ungefär från början av juni till mitten av augusti och övervallningen börjar direkt efter att skadan är skedd. När det gäller skogsbränder, som nästan uteslutande inträffar på sommaren, kan man t o m identifiera när på sommaren skadan skett, om den skett tidigt, mitt i eller sent på sommaren. Olika träd är olika motståndskraftiga mot brand, av våra svenska träd är tallen ojämförligt det tuffaste trädet att motstå bränder, och då Tyrestaskogen starkt domineras av tall har därför undertecknad nästan uteslutande arbetat med dessa i nationalparken.

Det är ett ganska mödosamt arbete att få fram informationen som ligger gömd i årsringarna. Om man hittar levande träd med spår efter äldre bränder så måste man använda motorsåg för att ta ett prov som går att använda för dateringen av bränder. Man gör ett instick och sågar ut ett partiellt tvärsnitt ("kil") utan att fälla trädet (bild 4).

BILD 4. Provtagning av levande tall med brandljud från 1868. Mägår 1672. Tillsynsman Jonas Hedman antecknar. Fridhem.



BILD 5. Branden 1999 var skoningslös och dödade nästan alla träd. Vargklåva mosse.

Tallen med sin kraftiga kådproduktion överlever med lätthet detta ingrepp om det görs med försiktighet. Att använda tillväxtborr för att provta brandskador inne i träd är mycket svårt, däremot är borren ypperlig att använda för datering av när ett träd börjat växa på platsen. Huvuddelen av proverna i Tyrestaområdet från levande träd togs ut med borrar för att se när träden föryngrats.

När proverna är insamlade måste de torkas, limmas fast på stabila underlag och sedan slipas. Slipningen görs med gradvis allt finare sandpapper ända ner till grad 600 som tillåter observation under hög förstoring under stereolupp. När man kommit så långt är det i princip ”bara” att räkna ringarna från den sist bildade in till skadestället. Teoretiskt sett är det enkelt, men inte i praktiken. Ofta är årsringarna så smala att man lätt räknar fel och missar en massa år, på gamla träd är detta mycket vanligt. För att komma runt det här problemet, och flera andra komplikationer som det inte finns

anledning till att gå in på här, använder man sig av något som kallas *korsdatering*.

Denna metod bygger på att träd från en plats och på samma typ av mark reagerar likartat på klimatet. För huvuddelen av Tyrestas tallar är mer eller mindre torr mark den gemensamma nämnaren och följaktligen kan man gissa att nederbörden ska ha inverkan på trädets tillväxt. Det har den också – under torra somrar kan man se att träden har växt extremt dåligt samt att det då har utbildats väldigt tydliga och avvikande smala årsringar.

Exempel på sådana år då smala årsringar bildats är 1969, 1959 och 1955 (bild 6). Äldre kalenderbitare brukar minnas dessa somrar som just varma och torra. Dessa somrar har träden alltså haft det tufft och utbildat s k ”*pekarår*” med fackspråksterminologi. Sådana pekarår har undertecknad identifierat i Tyrestas tallar mer än 500 år bakåt i tiden. Eftersom träden utbildar dessa extremt smala årsringar samtidigt kan man



BILD 6. *Torra somrar syns ofta som smala och/eller bleka årsringar, t ex åren 1969, 1959 och 1955.*

förutom att datera träd med svåra sekvenser också datera döda träd.

*Korsdatering* är själva grunden för dendrokronologin som hjälpvetenskap. Genom att pekaråren bildar en unik sekvens för ett område med någorlunda likt klimat och växtbetingelser (t ex ”torrt växande tallar på Södertörn”, ”tallar i trädgränsen i fjällen”) kan man passa ihop döda trädets årsringssekvenser med en känd sekvens från levande tallar i samma område (se t ex Stokes & Smiley 1968). Det finns flera olika metoder för detta och alla gör att man från levande

träd kan utnyttja allt äldre, sedan länge döda träd, till att komma bakåt i tiden. I Tyresta användes framförallt stubbar och rester av gamla stubbar som bevarats ovan mark men även torrakor användes.

### Jakten på lämpliga prover

Rejält nedtyngd av ryggsäck med sågar, borrar och annat började jakten på brandskadade träd och stubbar. Efter två dagars intensivt snokande mellan Ungfars mosse och Tyresta by hade inte ett enda träd med brandspår påträffats, inte ens en stubbe värd namnet. Borrning av flera gammeltallar visade att alla börjat växa någon gång mellan 1680 och 1750. Vad hade hänt? Inga brandspår och en trädgeneration på omkring 300 år utan spår av bränder under hela denna tid. De allt längre lovarna bort från Tyresta by bekräftade snart misstankarna; området just norr om nationalparkscentrum är av allt att döma hårt påverkat av vedfångst och insamling av död ved (bild 7). Gamla träd finns förvisso rikligt här men vedrester från äldre generationers träd är borta. Sådana vedrester är inte vanliga någonstans i parken men just omkring urskogsstigen är de effektivt bortstädade. Redan 1995 hade



BILD 7. *Det enda provet (från en rest av en stubbe) med brandskada som hittades i området norr om Tyresta by. Brand omkring år 1676, röta omöjliggör exakt bestämning. S om Ungfars mosse.*



BILD 8. Ett av de mest välbevarade proverna togs ur en bleknad tallstubbe i den täta gran-skogen längs Ävavägen. Ett närapå sensationellt fynd med brandskador daterade till åren 1525, 1538, 1552, 1584, 1625, 1652. Yngsta årsring är 1737, mörk 1505. Den första branden måste ha varit otroligt lätt då tallen vid detta tillfälle uppnått en diameter om endast 34 mm men ändå överlevde! Sluttningen där stubben står torde varit ypperlig att avsiktligt bränna för att gynna gräsväxt.

undertecknad sett en stubbe med spår av flera bränder tillsammans med Henrik von Stedingk (se bild i von Stedingk 1999), alltså måste något material existera! Frånvaron av prover just norr om Tyresta by torde förklaras med att skogen nyttjades hårdast närmast byn, ett antagande som också Lars Magnusson gör (Magnusson 1993). Under åtminstone 16- och 1700-talen använde man detta område till bete. Man får en känsla av att skogen också är glesare här, med fler märkliga former av tallar. Detta återstår att undersöka.

Levande träd med äldre brandskador (skadade före 1997) är extremt sällsynta i nationalparken. Endast i området just öster om Stensjön och Lanan finns levande träd med brandskador i någon mängd, med bränder från 17- och 1800-tal. Trehundraåriga träd hittar man i princip över hela parken utom på 1914 års brandfält och vissa sent huggna områden. Men även i mer normalt skötta områden kan man hitta trehundraåriga tallar, då typiskt på hållmarken, t ex vid Äva-Stensjödalen.

Den äldre generationen hittar man nästan undantagslöst på hållmarken där det tunna jordtäcket hållit nere tillväxten. På några platser finns dock trehundraåriga tallar på något bördigare mark, enstaka i

övre delen av sluttningar och i områden som väster om Årsjön norr om Urskogsstigen. Där antar tallarna helt plötsligt majestätiska former med långa kvistfria stammar ända upp mot en meter i diameter. En av de största tallarna står vid en kurva i norra delen av urskogsstigen, den är född omkring 1720 och har vuxit häpnadsväckande fort i ungdomen.

Nere i dällderna tar granen snabbt över herraväldet. På många håll hittades dock mer eller mindre övervuxna tallstubbar som vittnar om tidigare talldominans även här. Ett praktexempel är den rika sluttningen längs Ävavägen. I den mörka bördiga gran-skogen hittade jag flera stubbar av tidigare brandskadade stortallar (bild 8).

Totalt insamlades och daterades 323 prover från träd (fig. 1). Majoriteten av dessa är tagna från sedan länge döda tallstubbar och i form av borrhövar från gamla levande träd. Ett 70-tal prover är tvärsnitt från tallar som dödades av branden 1999.

### Gamla träd

Efter att ha sökt över ungefär halva parken började bilden av skogens historik bli mer klar, rentav började ett mönster urskiljas. Sökandet efter riktigt gamla träd äldre än ungefär 330 år var i det närmaste resultat-



BILD 9. En av de finare och allra äldsta stubbarna med brandskador åren 1442, 1484, 1538, 1599, 1639, 1672. Yngsta årsring ca år 1880, med säkerhet avverkades tallen då och forslades bort. Märgår 1405. Lycksjön.



BILD 11. Provet ovan efter slipning.



BILD 10. En välbevarad stubbe före slipning. Lycksjön.



BILD 12. Samma prov efter slipning, notera den extrema kådriekedomen. Denna typ av stubbar är sällsynta, förmodligen begärliga för t ex tjärvedsbränning. Bränder åren 1575, 1599, 1639. Yngsta årsring 1660, märgår 1544.

löst. Dateringen av gamla stubbar visade tydligt att det hade funnits träd som grott före 1670 men att de typiskt försvunnit under 1800-talet, helt säkert i avverkningar, huggningsspår från denna tid hittades ganska ofta (bild 9, bild 10, bild 11, bild 12). Levande träd äldre än 330 år är ytterst få och bär då, liksom många äldre stubbar, spår av bränder som typiskt inträffat före 1680.

Ett träd om exakt 400 år daterades just söder om Finnedal (bild 13) och rekordnoteringen om 435 år hittades slutligen i sydvästra delen av brandfältet från 1999 (bild 14). Tyvärr dog denna tall i branden så Finnedalstallen får stå kvar som äldst daterade levande tall. Dock finns förmodligen fler lika gamla eller äldre tallar som jag ej borrade. En sådan finns just öster om Lycksjön, med en trolig brandskada från 1672



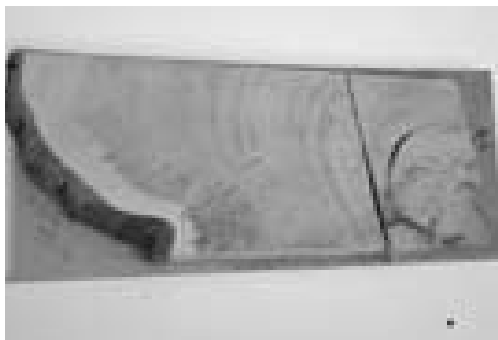


BILD 13. *Det äldsta levande trädet av de provtagna. Brand år 1637, mærgår 1601.*



BILD 14. *Ganska vanlig typ av prov från Tyresta: ett inkådat fragment av en stubbe. Bränder år 1652, 1688. Yngsta årsring 1785, äldsta 1635, mærg uppskattad till ca år 1560. Vargklåva.*

(bild 15) (redan då ett ganska stort träd). En annan tall med flera brandljud, till synes ratad av skogshuggare, hittades just norr om Årsjötjärn. Denna kunde ej provtas men då sista brand daterades till 1652 precis i närheten torde den vara mer än 400 år gammal. Uppgiften om 500-åriga tallar (Magnusson 1993) har inte kunnat bekräftas men visst är det möjligt att någon av de ovan nämnda är uppemot 500 år och därmed skulle i vilket



BILD 15. *Ej åldersbestämd tall av äldre utseende med basalt brandljud. Direkt i anslutning till denna tall daterades senaste brand till 1672 och det är troligen den branden som skadat tallen. Då den var förhållandevis grov vid detta tillfälle torde dess ålder överstiga 400 år. Lycksjön.*

fall Sydsveriges äldsta tallar återfinnas inom parkens gränser.

Av andra trädarter har jag mer i förbifarten daterat en av södra Sveriges äldsta granar (rentav den äldsta?), en frisk bjässe mellan Årsjötjärn och Urskogsstigen om 313 år. En värtbjörk som dödades i branden 1999 nära Vargklåva mosse var häpnadsväckande 290 år gammal. Att björken blir så gammal är knappast allmänt känt men



BILD 16. *Enbuske omkring 250 år gammal. Den långa tid som gått sedan sista branden har givit möjligheter för brandkänsliga arter att uppnå höga åldrar.*

flera liknande fynd i Norrland bekräftar att detta inte är något extremt (Niklasson opubl.). En nyligen död en i Tyresta var 263 år gammal och till utseendet på intet sätt avvikande från ganska vanligt förekommande stora enbuskträd (bild 16). Dessa höga åldrar är helt enkelt betingade av att stora delar av parken inte utsatts för bränder på långa tider. Både granen och enen är känsliga för brand medan vårtbjörken förmodligen är något tåligare.

### **Dramatisk brandhistorik**

Förutom 1900-talets mer eller mindre välkända bränder är alltså brandspåren ytterst få i Tyrestas gammeltallar. Brandljud och kolrester ovan mark är så sällsynta att man med all rätt har svårt att tro att skogsbränder spelat någon egentlig roll för parken. Ekvationen med många kollager efter brand i den undersökta torvmossen och få bränder under de sista 300 åren förbryllar mer än den bringar klarhet. Nyckeln till ekvationen finns hos de oftast fragmentartade stubbarna i parken. Korsdateringen av dem och deras brandljud var så att säga pusselbiten som föll på plats. De levande träderna ljuger inte – bränder har verkligen varit sällsynta under hela 17-, 18- och 1900-talen.

Den stora förändringen beträffande

skogsbränder verkar ha skett under andra halvan av 1600-talet, den period då parkens stomme av gammeltallar ser dagens ljus. Fram till ungefär 1650–1680 har skogsbränder passerat nästan alla undersökta delar av parken med täta mellanrum (fig. 2), närmare bestämt med ungefär 32 års mellanrum från det sena 1400-talet till slutet av 1600-talet (fig. 3). För 15- och 1600-talen är de gamla vedproverna med brandljud så vanliga att man kan våga sig på rumsliga tolkningar av bränderna (Bilaga 1). De få bränderna på 17- och 1800-tal, främst vid Stensjön, låter sig inringas med ganska hög precision. För de äldre bränderna verkar en blandning av stora och små bränder vara regeln. Stora bränder (ca 100 hektar eller mer) passerar parken eller delar av parken åren 1489, 1538, 1552, 1575, 1584, 1599, 1643, 1652 och 1781. Flera av dessa har säkert täckt över 1 000 hektar (1575, 1599, 1643, 1652) och därmed överträffat 1999 års brand i storlek. 1599 års brand har täckt i princip alla delar av parken, men självfallet har både den och många andra brunnit även utanför nuvarande parkgränser vilket innebär att de med all sannolikhet täckt några tusental hektar.

På många sätt är detta mönster med täta och ofta stora bränder anmärkningsvärt om

än ingalunda avvikande från andra brandhistoriska undersökningar (Niklasson & Granström 2000, Niklasson & Drakenberg 2001). Det kan tyckas märkligt att så stora skogsbränder kunnat härja nästan ”runt hörnet” till den kungliga huvudstaden. En utökad provtagning och analys närmare kusten och runt tidigt belagd bebyggelse skulle kunna ge intressant inblick i detta – om man nu hittar så gammalt material att datera. Sett i de stora brändernas perspektiv har havet och sjöarna i norr och öst kunnat utgöra brandgränser, söderut och västerut är brandhindren färre, även om öppna gräsdominerade beten kunnat hindra bränder.

En viktig och gentemot 1900-talsbränderna särskiljande egenskap är att de tidiga bränderna i stort har varit av annorlunda karaktär och uppvisat ett annat brandbeteende. Vedmaterialet med brandskador talar sitt tydliga språk – bränderna har varit av låg intensitet eftersom nästan alla prover tagit skada och överlevt bränder redan som små träd. Givetvis är det troligt att stora träd som dödats i bränder under 15- och 1600-talen helt enkelt försvunnit på de 300 år som förflutit. Å andra sidan är det svårt att tänka sig att bränderna emellan punkter med gammalt vedmaterial skulle varit av 1999 års intensitet och hårdhet (som sparade ytterst få träd, i synnerhet ur de klenare dimensionsklasserna). Föryngring av träd verkar skett relativt kontinuerligt över tiden, om någon av de tidiga bränderna verkat dödande hade man kunnat vänta parallella föryngringsmönster över stora arealer. Detta är nu inte fallet. Skogen i Tyresta har haft en annan karaktär under 1400- till 1700-tal än den har i vår tid. Säkert har skogen varit glesare men med en större spridning i trädåldrar, många träd har varit riktigt gamla, uppemot 500 år och ofta med synliga brandskador vid basen. Förmodade men i princip odokumenterade avverkningar under 1800-talet har effektivt avlägsnat dessa träd.

En annan notering man kan göra är att bränder så nära Sveriges centralmakt inte verkat göra avtryck i de historiska källorna. En förklaring kan givetvis vara att de *finns* gömda i arkiven och/eller att de inte letat sig ut till historikernas pennor. En troligare förklaring är att bränder varit så vanliga i det forna svenska landskapet att man egentligen inte tagit någon notis om dem förrän de blev ett egentligt hot mot folk och få eller mot skogen som industriell resurs. Det är här den fascinerande historien om släkten Oxenstierna kommer in. Endast de viktigaste dragen i denna historia återges här (sammanfattat ur von Stedingk 1999).

Rikskanslern Axel Oxenstierna var farbror till slottsherren på Tyresö slott i mitten på 1600-talet. Delar av parken ligger idag på slottets f d ägor. Enligt historikern Per Eliasson var just Axel Oxenstierna den som drev igenom lagstiftning mot svedjebruk och bränning i vår första skogsförordning från 1647. Det kan förstås vara en ren slump att bränderna avtog just efter skogsförordningens tillkomst men det kan också ha varit så att efterlevnaden av lagarna var hårdast närmast huvudstaden. Sundberg (Sundberg 1993) beskriver att under slutet av 1600-talet och början på 1700-talet ställdes ofta bönder och torpare inför rätta för just olovligt svedjande, av godsägarna i Österhaninge och Västerhaninge socknar.

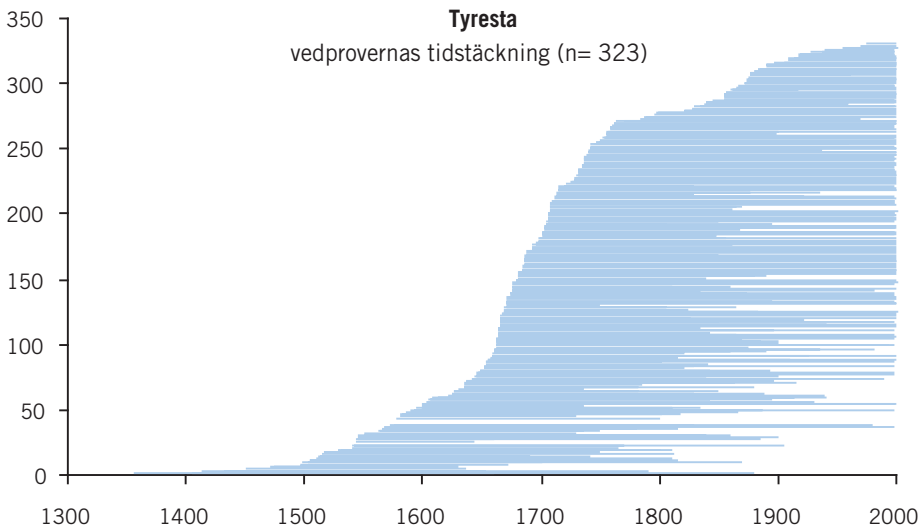
Sammanfallandet mellan en hård skogslagstiftning och den markanta nedgången i bränder under 1600-talet kan ses som ett tecken på att bränderna dessförinnan främst orsakades av människan. Vad som startat alla bränder kommer vi troligen aldrig få exakta svar på. Det är nog mer komplext än att människan varit ensam brandanstiftare, även om orsaker att anlägga brand ej saknats (t ex svedjebruk och betesbränning). I denna typ av diskussioner tenderar man väldigt ofta att glömma bort naturens egen metod att starta bränder, nämligen blix-

nedslagen. Branden 1914 var t ex troligen orsakad av blix. Att så få bränder trots allt noterats de sista 300 åren kan förklaras med att man aktivt och sedan länge lyckats släcka även blixtantända bränder. Dessutom är blixtnedslag som orsakar bränder förhållandevis sällsynta.

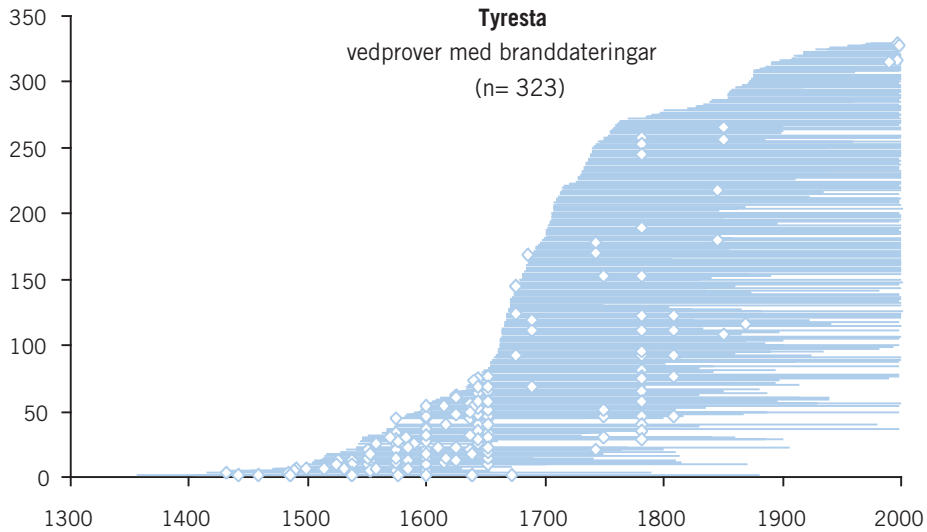
En annan möjlig förklaring är att man förändrat skogsstrukturen och därigenom det brännbara materialet genom t ex hårt bete (se t ex karta i Hedenstierna 1951, s. 159 där Tyresta by och Åvagårdarna är utmärkta med tecken för intensiv boskapskötsel under 1600-talet). Ur en mer tillämplig synvinkel är dock resonemanget om brandsaker av mindre vikt. De källor vi har till hands (torv och träd) visar att branden otvetydigt funnits med i Tyrestaskogarna även under tider då människan var ytterst fåtalig i området. Därmed kan vi inte heller räkna bort branden i framtiden

nationalpark. Det är inte ens fråga om *när* branden återkommer, snarare *hur* det kommer att te sig. Det är högst sannolikt att människan också i den närmaste framtiden kommer att stå för de flesta antändningarna.

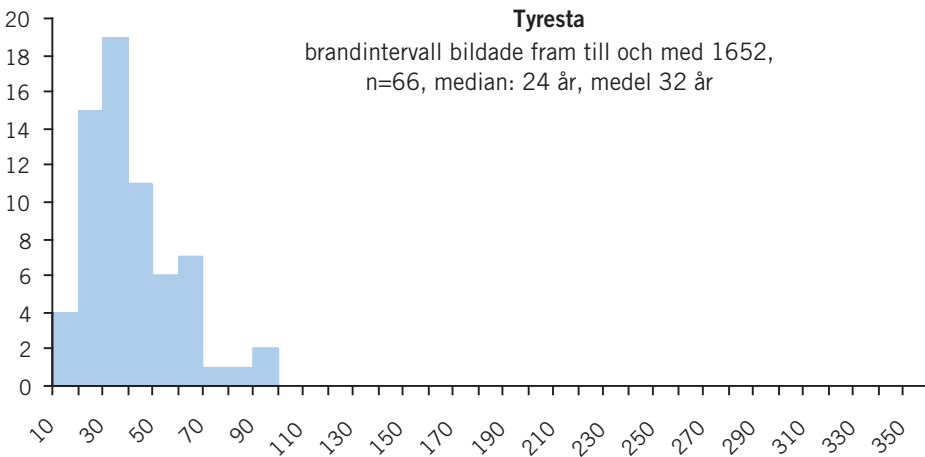
Med facit i hand från bränderna 1999 och 1914 är det troligt att konsekvenserna blir stora. Den långa tid som förflutit sedan sista brand för större delen av parken innebär ofrånkomligen att effekten av framtida bränder ånyo riskerar att bli genomgripande. Det är svårt att se enkla lösningar på problemet. Att i någon form återfå tillståndet från 1600-talets början ur bränslesynpunkt är kanske det långsiktiga mål som en förändring borde sikta mot. Trots allt är Tyrestaområdet Sydsveriges kanske största gammeltallsområde med enorma biologiska och upplevelsemässiga värden knutna till dessa träd.



FIGUR 1. De korsdaterade vedprovernas täckning i tiden. Inga tillägg gjorda för hålröta etc.



FIGUR 2. De provtagna trädens tidsaxlar med brandår (fyrcanter). Fram till andra halvan av 1600-talet var bränderna talrika. Det ganska abrupta slutet på de täta bränderna och övergången till få bränder har inneburit dramatiska förändringar. Avsaknad av huggningar på 1900-talet har samtidigt tillåtit en stor mängd träd att uppnå mogen ålder.

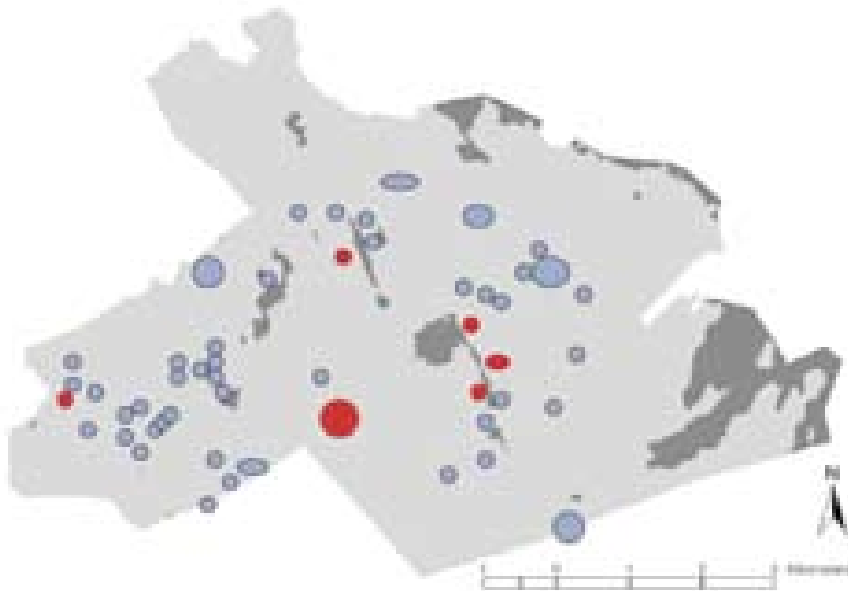


FIGUR 3. Stapeldiagram över brandintervall daterade i Tyresta nationalpark fram till och med 1652. Täta bränder har varit normen.

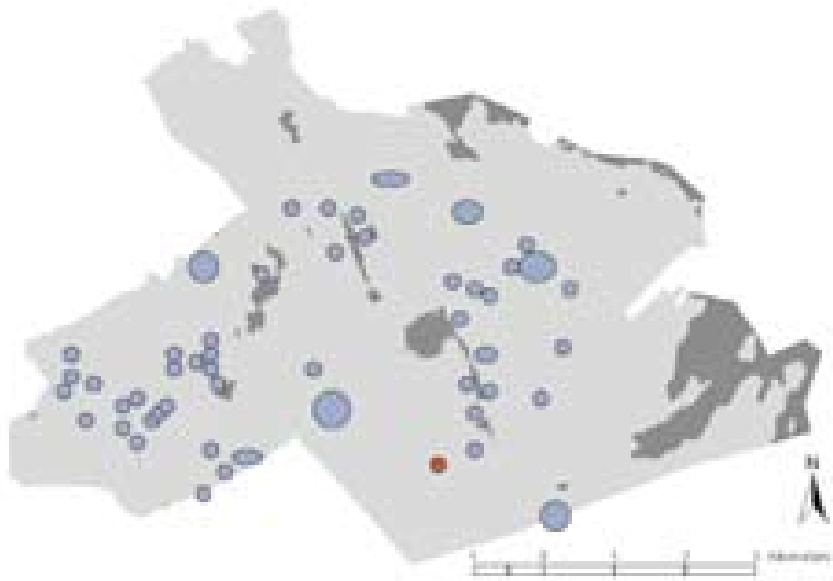
# Bilaga 1

Kartor med branddateringar. Punkter visar platser där prover eftersöktes och insamlades. I varje punkt samlades in ungefär 6 prover i medeltal. Röda punkter visar på

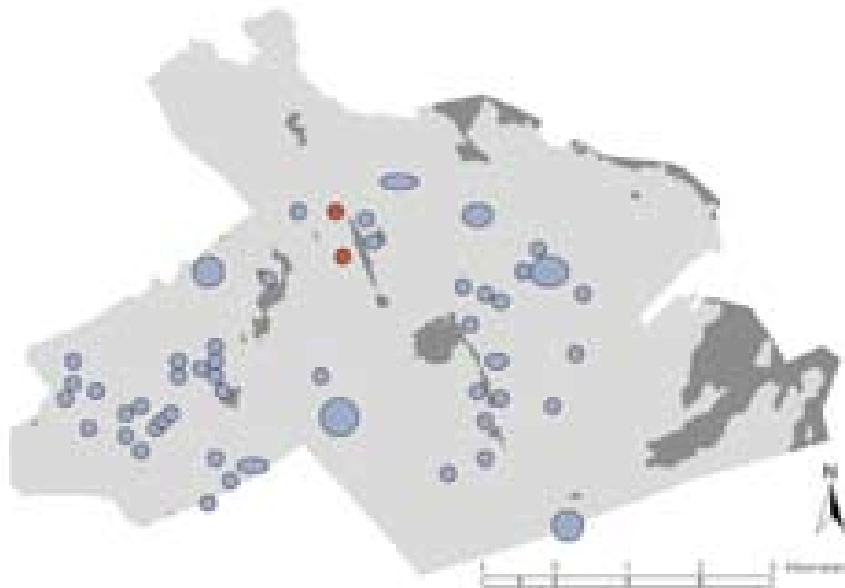
platser där den aktuella branden daterades och gula punkter visar på platser nära branddateringar men där den aktuella branden *ej* daterades.



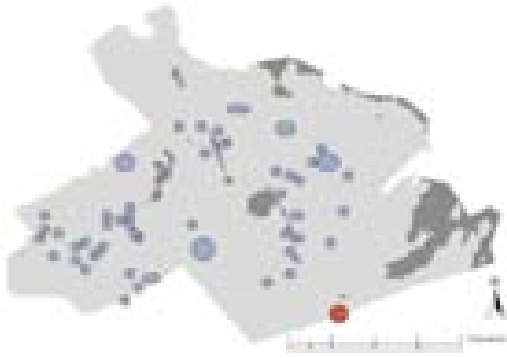
1999. Två olika bränder.



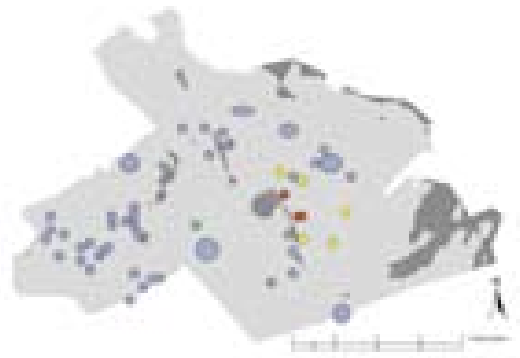
1997



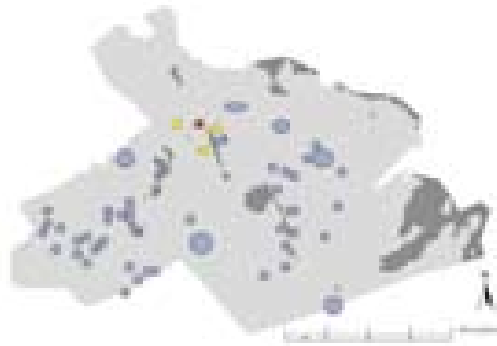
1914. Groning efter och reaktion.



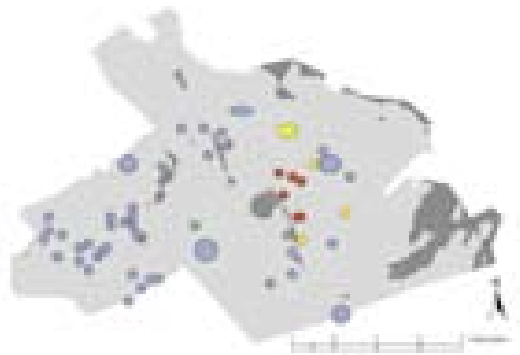
1868 *cirka*



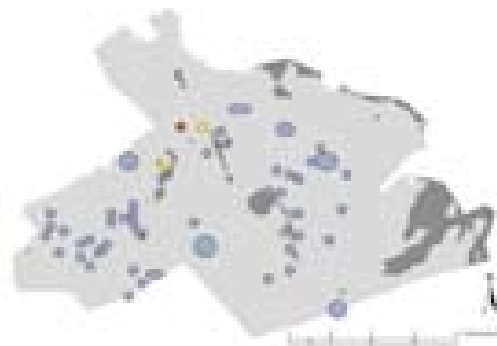
1809



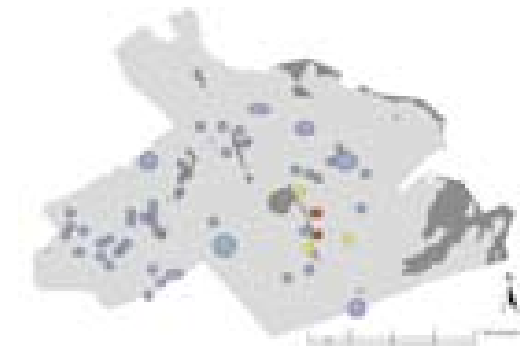
1851/50



1781

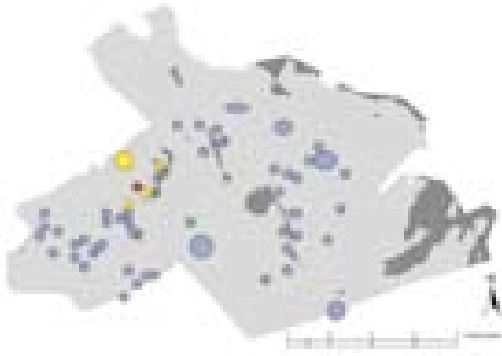


1846/45

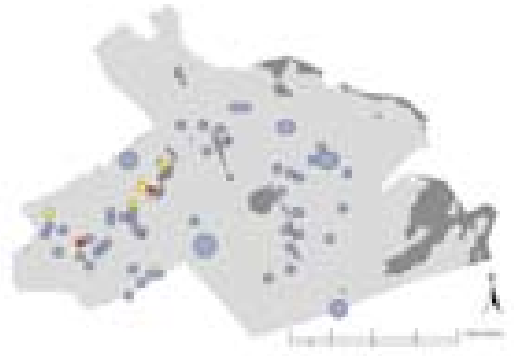


1750/49

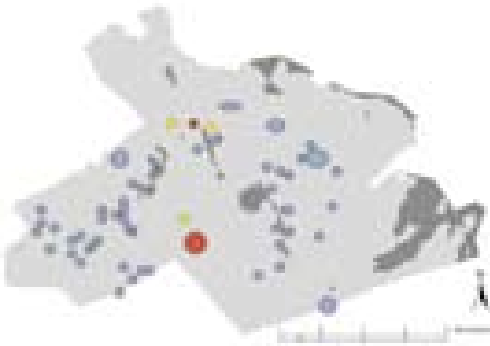




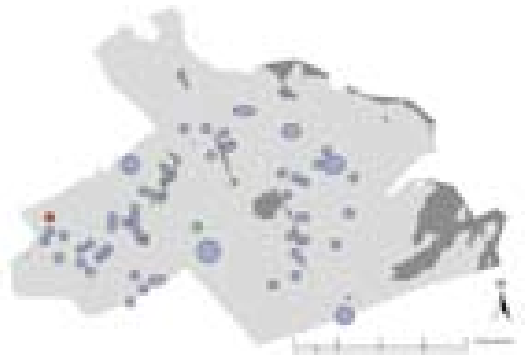
1742



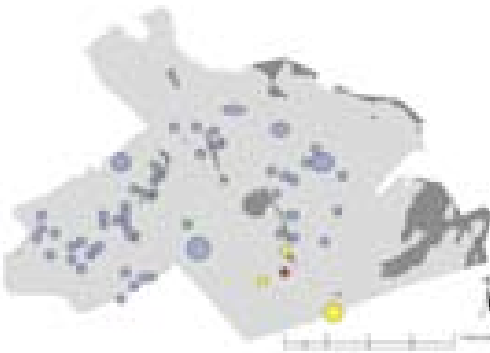
1676



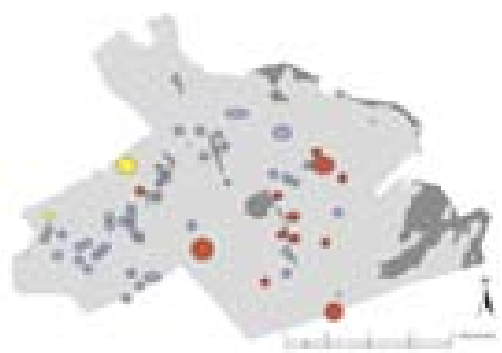
1688



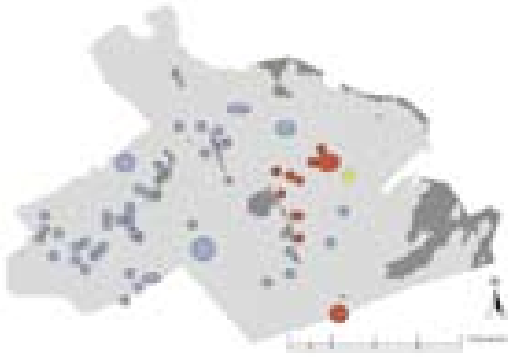
1672



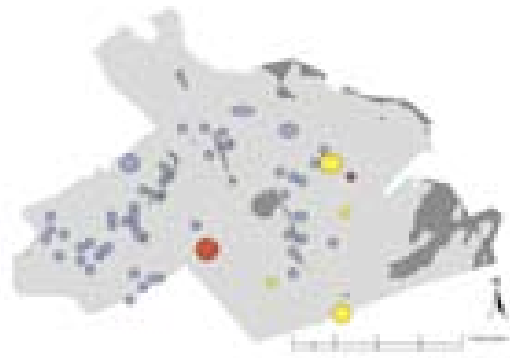
1686



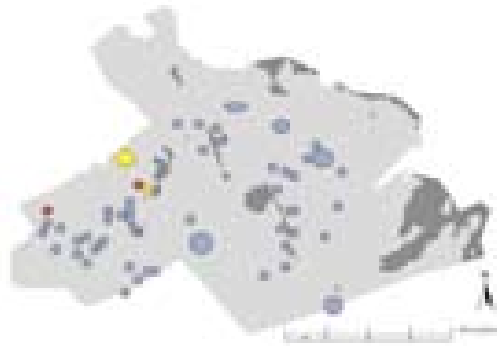
1652



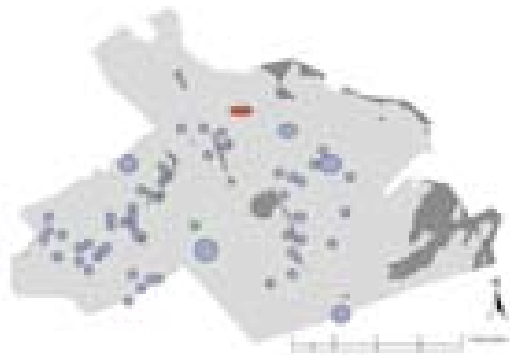
1643



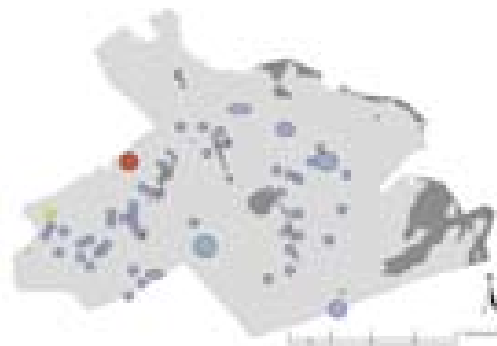
1636



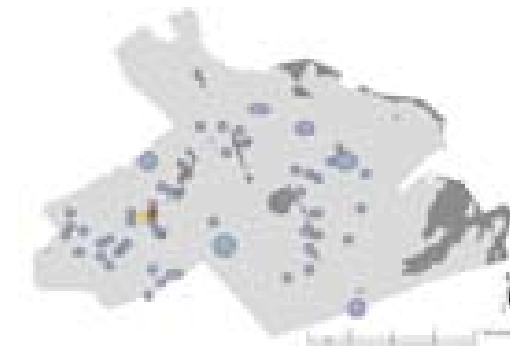
1639



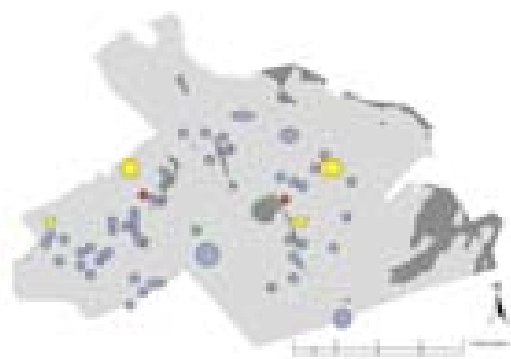
1625



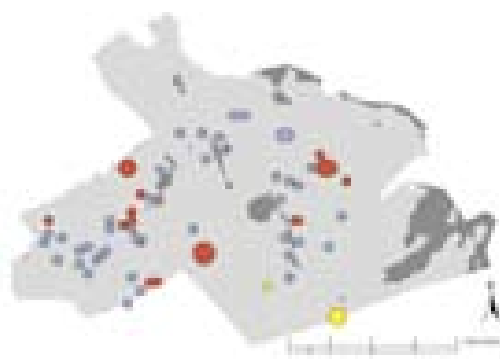
1637



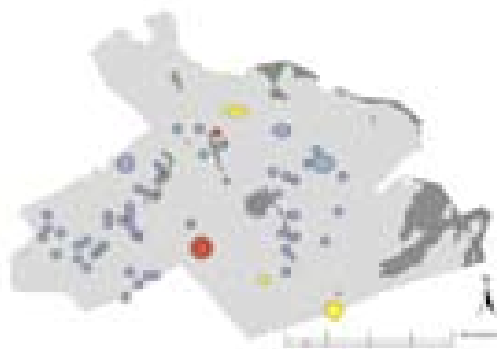
1621



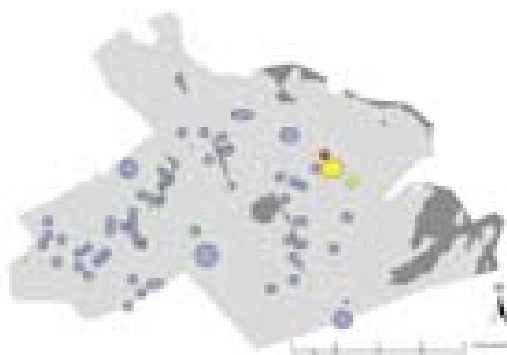
1617



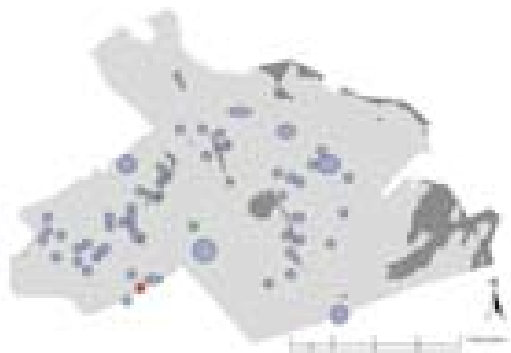
1599



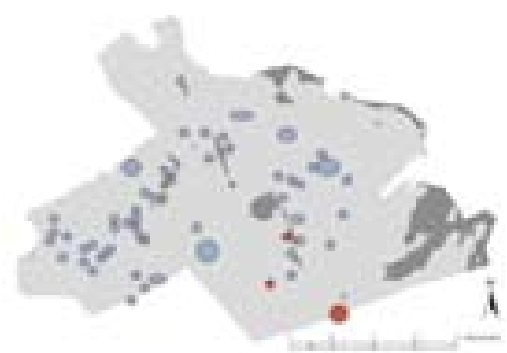
1615



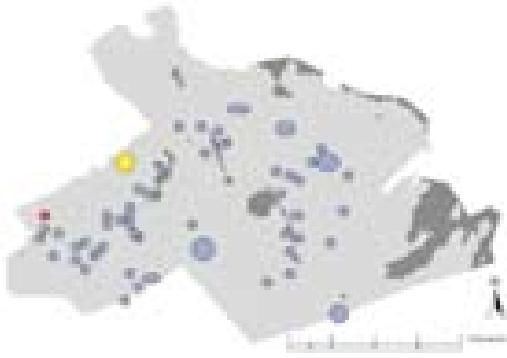
1590



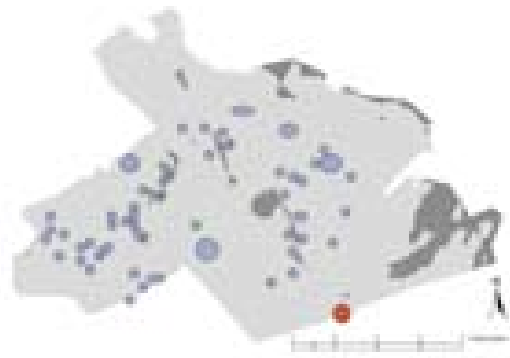
1609



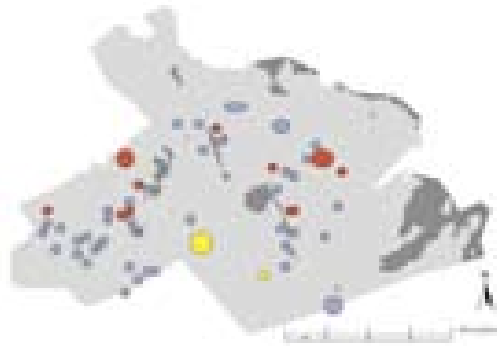
1584



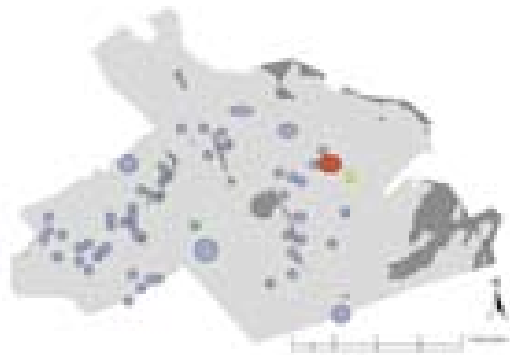
1582



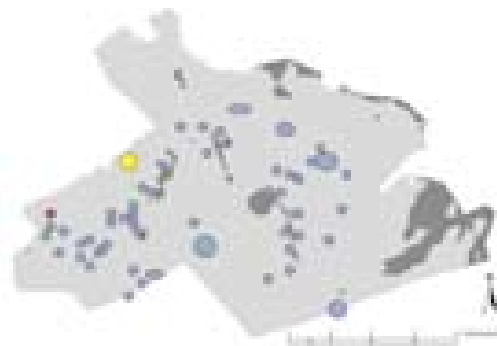
1558 eller 1559



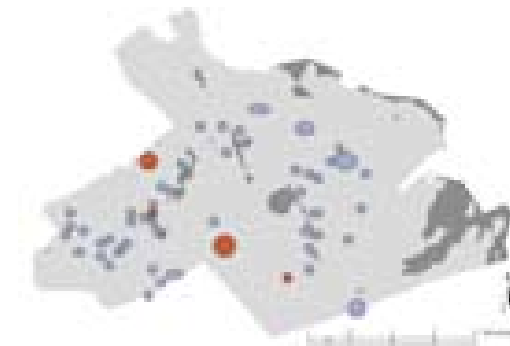
1575



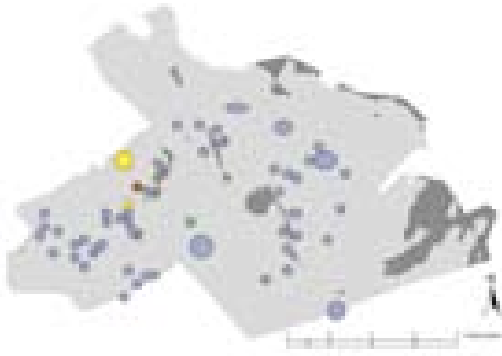
1557



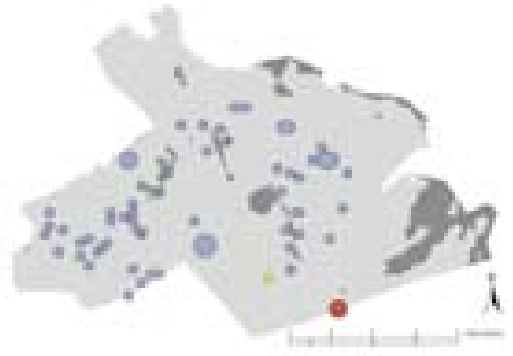
1569



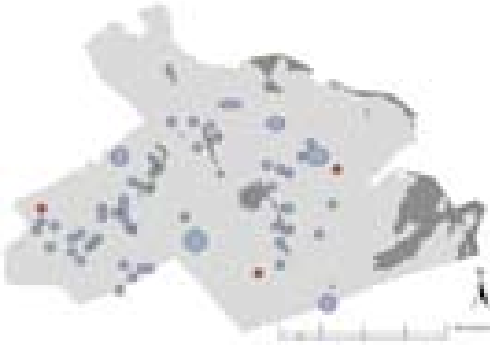
1552



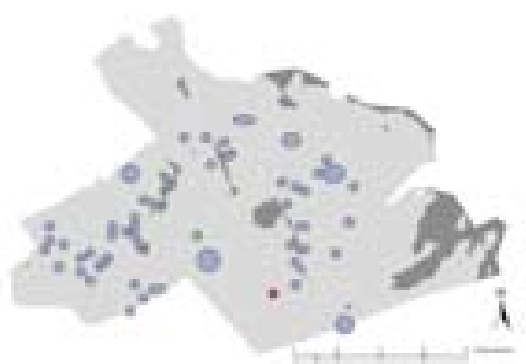
1551



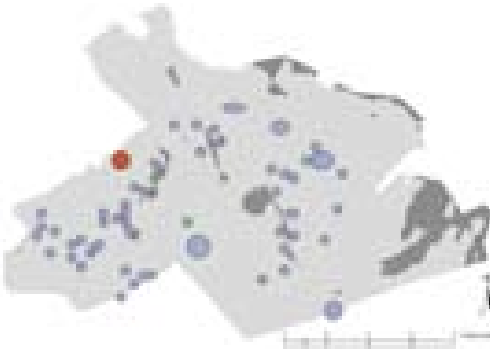
1531



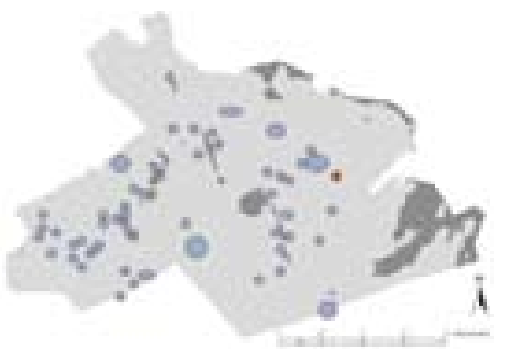
1538



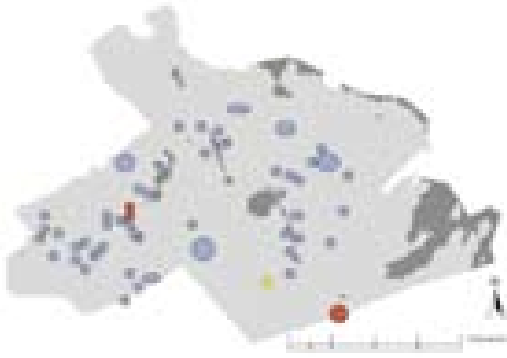
1523/24



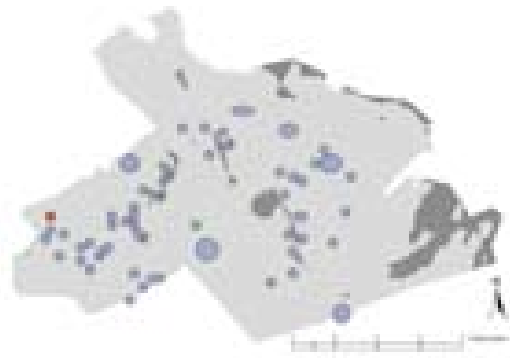
1534



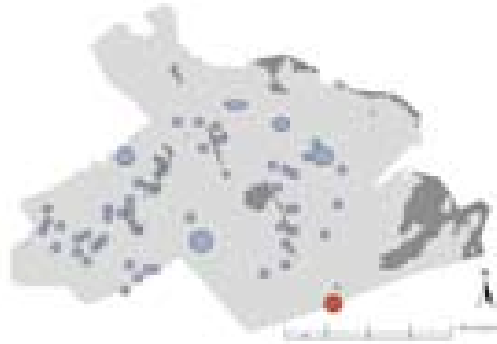
1523



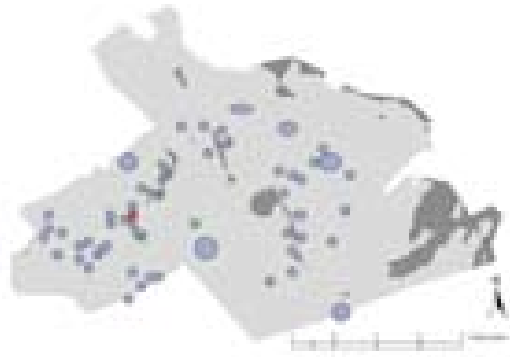
1513



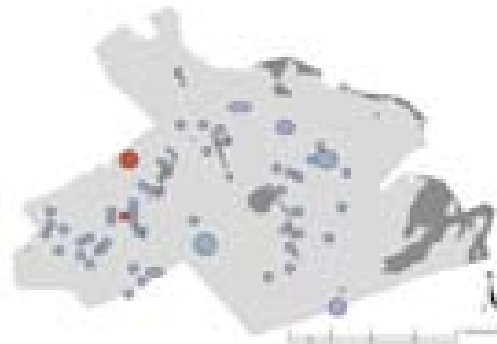
1484



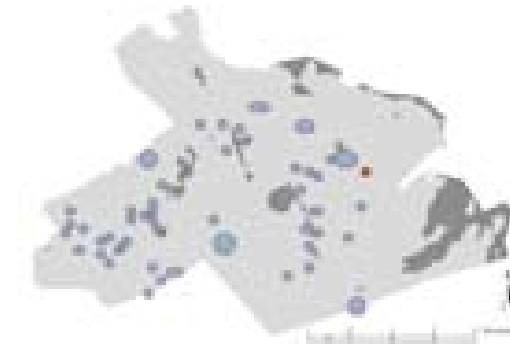
1499



1476, 1463, 1452



1489



1431

# Vegetationen i brandområdet före branden

SIV RUNBORG

**S**kogsbränder var förr ett vanligt inslag i de torra skogarnas livscykel. Bränder förnygrade skogen och skapade ett mosaikartat landskap med olika miljöer och ett stort artantal. Brandens förlopp och spridning påverkas av ett flertal faktorer. Ett sammanhängande täcke av mossa, lavar, barr och ris är en viktig förutsättning för att branden skall sprida sig (Pettersson [red.] 2000). Klimat, vindförhållanden men även landskapets topografi och det geologiska underlaget har betydelse för hur en brand utvecklar sig (Zackrisson & Östlund 1991). Trädslag, trädhöjd, trädens ålder, krontäthet och beståndssammansättning har också betydelse för brandens förlopp (Johnson, A. E. 1992).

Få studier har gjorts där empiriska data insamlats om hur täthet, storlek och spridning av överlevande trädbestånd ser ut efter skogsbränder i boreala skogar (Johnson, A. E. 1992). En studie av vegetationens innehåll och fördelning före branden i Tyresta jämfört med förhållandena efter branden skulle kunna tillföra ny kunskap om hur vegetationen och landskapets struktur i ett typiskt sprickdalslandskap påverkas av en brand.

En vegetationskarta över Tyresta nationalpark och naturreservat samt Hammarbergets naturreservat utarbetades 2003 och visar en översiktlig bild av vegetationen i området (Runborg 2003). Kartan har gjorts med IRF-flygbilder i skala 1:30 000 som underlag. Flygbilderna är fotograferade i juni–juli 1999, vilket innebär att kartan

visar förhållandena i Tyresta som de var omedelbart före den stora branden i augusti 1999. På vegetationskartan är brandområdet markerat med en grå linje. Ett urklipp från vegetationskartan av det område som brann 1999 visar fördelningen av naturtyper i brandområdet (fig. 1).

Områdets topografi och geologi beskrivs kortfattat. De naturtyper som fanns i området före branden beskrivs utförligare med utgångspunkt från informationen i kartan.

## Berggrund och jordarter

Tyresta är en del av Svealands sprickdalslandskap och i brandområdet finns flera av dess kännetecken: de plana hållmarkerna, en markant sprickdal väster om Stensjön och den mosaikartade strukturen. Topografin i ett större perspektiv är inte särskilt dramatisk, dalarna är tämligen grunda och reliefen är som mest 30–35 m. Berggrunden utgörs av urberg och består så gott som helt av gnejser och gnejsgraniter. Den är på stora ytor bar eller endast täckt av ett tunt jordtäckte med ursvallad morän på sluttningarna och med morän som täcks av glacialleror och postglaciala sediment i sänkorna. I brandområdet finns också i de lägre partierna ett stort inslag av torv.

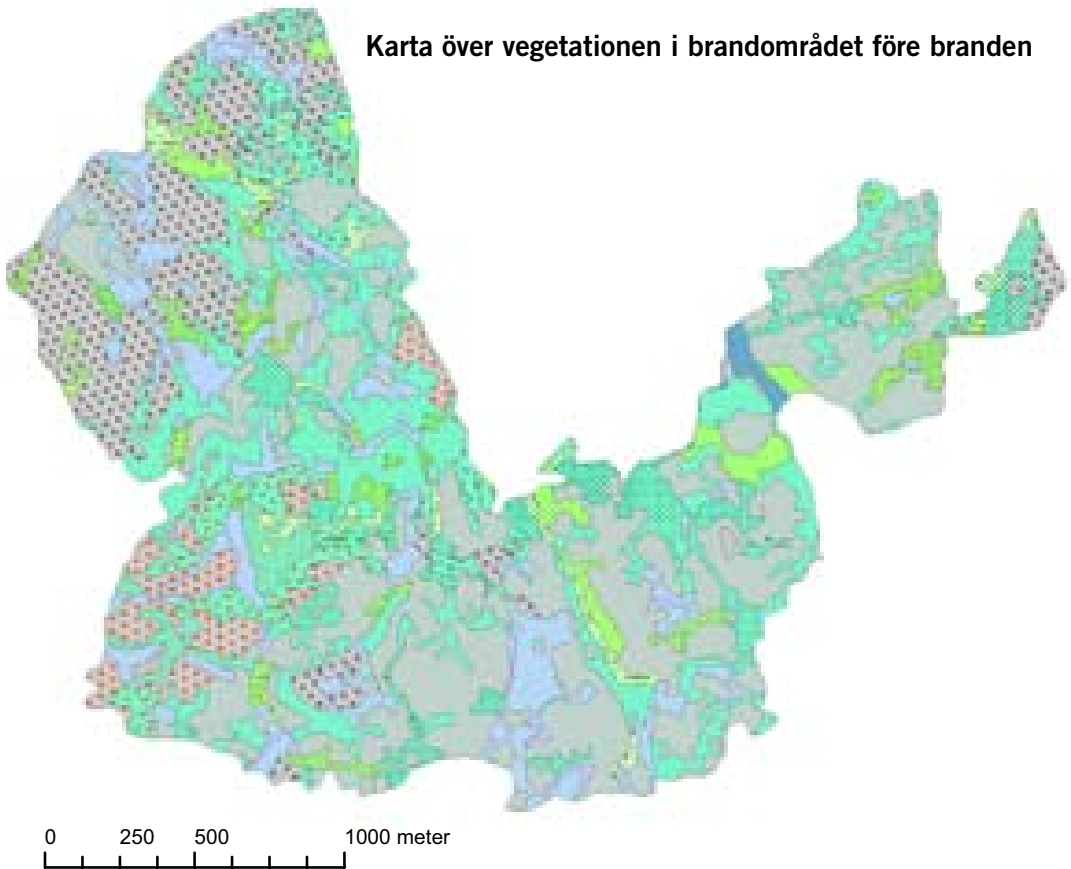
## Beskrivning av naturtyper i brandområdet före branden

### Hållmarkstallskog

(< 50% krontäckning)

Hållmarkstallskogen är den dominerande

## Karta över vegetationen i brandområdet före branden



### LEGEND

#### NATURTYP

barrskog, fuktig-våt med urskogskaraktär	barrskog, torr-frisk, gammal med urskogskaraktär	blandskog, frisk-fuktig, medelålders-yngre	triviallövskog, fuktig-våt, gammal
hållmark	barrskog, frisk-fuktig, medelålders-yngre	blandskog, frisk-fuktig, gammal	myr utan träd och buskar
hållmarkstallskog, medelålders-yngre	barrskog, frisk-fuktig, gammal	blandskog, fuktig-våt, medelålders-yngre	myr med buskar
hållmarkstallskog, gammal	barrskog, frisk-fuktig, gammal med urskogskaraktär	blandskog, fuktig-våt, gammal	myr med barrträd
hållmarkstallskog, gammal med urskogskaraktär	barrskog, fuktig-våt, medelålders-yngre	triviallövskog, torr-frisk, medelålders-yngre	myr med lövträd
barrskog, torr-frisk, medelålder-yngre	barrskog, fuktig-våt, gammal	triviallövskog, torr-frisk, gammal	myr med barr- och lövträd
barrskog, torr-frisk, gammal	blandskog, torr-frisk, medelålders-yngre	triviallövskog, frisk-fuktig, medelålders-yngre	kultiverad gräsmark/med träd/frisk-fuktig
	blandskog, torr-frisk, gammal	triviallövskog, frisk-fuktig, gammal	öppet vatten

FIGUR 1. Kartan är ett urklipp ur "Vegetationskarta över Tyresta nationalpark och naturreservat samt Hammarbergets naturreservat" (Runborg 2003). Kartan visar hur vegetationen i brandområdet 1999 såg ut ungefär 1 månad före branden. Kartan visar ytskiktet som beskriver vegetationen i tre nivåer med undantag för myr som beskrivs i två nivåer.

Nivå 1 beskriver huvudklasserna som visas med olika färg.

Nivå 2 beskriver fuktighetsgrad för skogen, trädäckning för gräsmarken och träd-/busktäckning för myr som visas med rastertyp.

Nivå 3 ger information om ålder hos skogen och fuktighet hos gräsmarken och visas med olika rasterfärg.





FIGUR 2. Hällmarkstallskog med träd av olika ålder, död ved och en tjock matta av främst renlav med inslag av mossor.

naturtypen i brandområdet och upptar nära hälften av ytan (fig. 2). Längst upp på de flata hällmarkerna och där jordtäckte saknas har skorplavar etablerat sig, och inslag av mossor förekommer. I bergets sprickor står glest med små knotiga tallar. På hällarna i mer skyddade lägen dominerar markskiktet av renlavar, med inslag av bägarlavar, björnmossor och tallvitmossa. Bland kärlväxter är det främst ljung, pilsterstarr och frylearter som klarar sig i den extrema miljön. Där hällmarken täcks av ett tunt jordtäckte förekommer ett fältskikt av ljung, blåbär, lingon, mjölon och ängskovall och i sprickor med ett något tjockare

jordtäckte finns inslag av buskar, t ex rönn, björk, en och småtallar. Tallarna är något kraftigare och står tätare där jordtäcktet är tjockare än på de karga hällmarkerna. I brandområdets hällmarkstallskogar växte gamla tallar, en del uppemot 300 år. Ett vanligt inslag i hällmarkstallskogen är de små svackorna i berggrunden där skvattarantallmyrar etablerat sig.

#### Torr-frisk barrskog

(> 70% krontäckning av barrträd)

Den torra-friska barrskogen upptar 22% av ytan och domineras av gran med inslag av tall i torrare lägen (fig. 3). Björk, rönn, ek och ask förekommer i friskare partier. I fältskiktet dominerar ris av blåbär, mjölon och lingon med inslag av ängskovall, piprör, vårfryle, örnbräken, skogsstjärna och ekorrbär. Bottenskiktet utgörs vanligen av mossor. Karaktärsarter är väggmossa och husmossa. Övriga mossarter som finns här är kammossa och olika arter av släktet sidenmossor. På något fuktigare marker förekommer granvitmossa. Bland de vanligaste lavarterna är bägarlavar, rislav och grå renlav.



FIGUR 3. Torr-frisk barrskog, blåbärsgran-skog, med mossklädda stenar och blåbärsris och lingon i fältskiktet. I bakgrunden längre upp skimtar hällmarkstallskogen med lavklädda hållar.



FIGUR 4. *Fuktig-våt barrskog belägen invid kanten av ett kärr. Marken täcks nästan helt av ett täcke med vitmossor med inslag av björnmossa. Lövinslaget är påtagligt och skogen övergår längre in till fuktig-våt blandskog.*

#### *Frisk-fuktig barrskog*

*(> 70% krontäckning av barrträd)*

I låglänta områden på lerjordar och andra finkorniga sediment med god vattentillgång förekommer den friska-fuktiga barrskogen. Den upptar endast omkring 8% av ytan. I trädskiktet dominerar gran med inslag av lövträd. Fältskiktet är mycket artrikt med blåbärsris och lågvuxna örter som skogskovall, vitsippa, liljekonvalj, skogsfibbla, harsyra och ekbråken. Förutom piprör och vårfryle förekommer även bergsslok, vårbrodd och blekstarr. Bottenskiiktsvegetationen innehåller utöver den friska-torra barrskogens arter den näringskrävande mossan *Rhytidiadelphus triquetrus* och den stora levermossan *Plagiochila major*.

#### *Fuktig-våt barrskog*

*(> 70% krontäckning av barrträd)*

Den fuktiga-våta barrskogen upptar knappt 1% av landarealen (fig. 4). Den förekommer i lägre delar av landskapet på marker där vattnet ofta är stillastående. Trädskik-

tet domineras av gran med inslag av björk och al. Även buskage med *Salix*arter kan förekomma.

Utmärkande för denna skogstyp är det stora inslaget av vitmossor i bottenskiiktet. Bland dessa märks främst granvitmossa och spärrbladig vitmossa. Björnmossa finns ofta insprängd i vitmoss mattorna. I fältskiiktet växer bl a Jungfru Marie nycklar, stjärnstarr, blåtätel och trådtåg.

#### *Bandskog*

*(>70 krontäckning av barrträd med 30-50% lövinslag eller lövträd med 30-50% barrinslag)*

Bandskogen täcker 6% av landytan och förekommer spritt på måttligt näringsrika marker. Vårtbjörk och asp är vanliga lövträd i granskogen. Fältskiikets vegetation påminner om den friska-torra barrskogens, men inslaget av gräs och örnbråken är större i bandskogen.

#### *Triviallövskog*

*(> 70% krontäckning av lövträd)*

Triviallövskog bildas av ett eller flera av lövträden asp, björk, rönn, hägg, sälg och klibbal (fig. 5). Skog av vårtbjörk och asp växer på torra-friska marker. Björken växer snabbt upp på hyggen, igenlagda betesmarker, brandfält och i brynzoner. På fuktiga-våta näringsfattiga torvmarker bildas lövsumpskogar av glasbjörk med inslag av barrträd, sälg och al. I buskskiiktet dominerar sälg och al och inslag av brakved förekommer. Fältskiiktet är dåligt utvecklat och består av fuktgynnade arter som blodrot och blåsstarr. På näringsrikare marker förekommer al, särskilt i anslutning till sjöar och hav. Triviallövskogen upptar ungefär 2% av ytan.

#### *Myr*

I brandområdet upptar myrar 11% av ytan vilket är betydligt mer än i området som



FIGUR 5. Triviallövsskog av björk på fuktig mark.

helhet, där myrar utgör ca 6% av ytan. Samtliga myrklasser finns representerade i brandområdet. Myrarna tillhör fattigkärrstypen och ligger insprängda i skogen i sprickor och dalar. De är små och oftast trädklädda. Större öppna myrtytor är ovanliga.



FIGUR 6. Liten, öppen myr med enstaka lågväxta småtallar. I fältskiktet dominerar starrarter med små tuvor av ljung, pors och skvattram glest utspridda.

#### Öppen myr

(*< 30% träd- och busktäckning*)

Öppna myrar förekommer på torvmarker, dels i de lägre liggande delarna av landskapet men även i små svackor på hållmarkerna där ett torvskikt utbildats (fig. 6). I fältskiktet är starrarter och tuvull vanliga men även vitmossor med t ex tranbär och rosling förekommer. Enstaka låga tallar eller björkar växer ibland på de öppna myrarna.

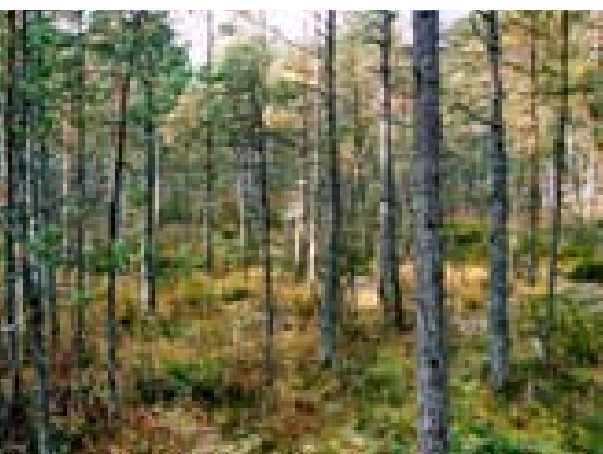
#### Trädklädd myr

(*>30% träd- och busktäckning*)

Den vanligaste myrtypen är skvattramtallmyren som finns bl a i svackor på hållmarkerna (fig. 7). Tall och skvattram dominerar här men även tuvull, odon och hjortron kan förekomma. Lövkärr med al och björk förekommer i sänkor, ofta i anslutning till sjöar eller vattendrag.

#### Vatten

Andelen vatten i brandområdet är mycket liten, endast 1%, och utgörs av övre delen av Lanan som ursprungligen var ett gammalt



FIGUR 7. Trädklädd myr med lågvuxna, spinkiga tallar. Marken täcks av vitmossor med inslag av skvattram, pors och tranbär.

kärr som dämades upp på 1700-talet (fig. 8). Lanan utgör nu nedre delen av Stensjön.

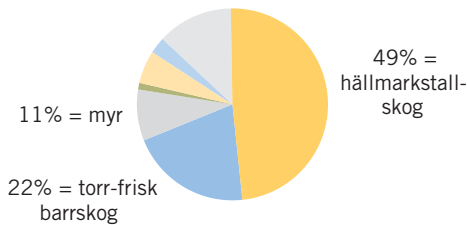
En yta av uppemot 450 hektar berördes av branden 1999. Brandområdets natur har en tämligen homogen karaktär. Antalet naturtyper i brandområdet var färre än i hela Tyrestaskogen och fördelningen mellan de olika naturtyperna var annorlunda (fig. 9 och 10). Åldersfördelningen hos skogen i brandområdet skiljer sig inte nämnvärt från

åldersfördelningen i hela området (fig. 11 och 12). Den något större andelen yngre-medelålders skog i brandområdet beror på att den yta som brann 1914, Brandfältshöjden, till en del ligger inom området som brann 1999. Tyresta nationalpark karaktäriseras av stora områden med gammal skog med urskogskaraktär, skogar som varit så gott som opåverkade av människan. Här sker en naturlig förnyring och här finns flera generationer träd, såväl unga som flerhundraåriga exemplar. Döda träd, stående eller liggande, ger livsrum åt ett stort antal växter och djur. Av de cirka 380 hektaren skog i brandområdet var ungefär 40 hektar gammal skog med urskogskaraktär. I hela Tyrestaskogen beräknades före branden ha funnits omkring 360 hektar gammal skog med urskogskaraktär vilket innebär att cirka 11% försvann i branden 1999. Förutsatt att klimat och skötsel av skogen förblir samma som idag, kommer vegetationen och fördelningen av naturtyper att genomgå ett flertal utvecklingsstadier och i en avlägsen framtid kommer förmodligen skogen att återfå den karaktär och det utseende som den hade före branden.



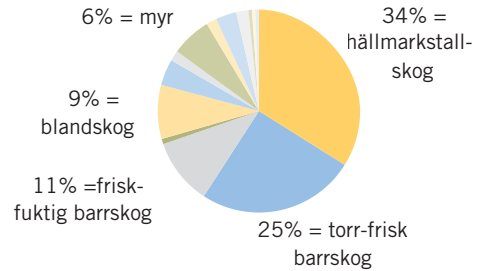
FIGUR 8. Lanans nedre del. Längre upp nästan i Stensjön hoppade eldlågorna över vattendraget och spred sig vidare på andra sidan. Bredden där branden hoppade är ungefär lika stor som på fotot ovan.

### Naturtyper – brandområdet



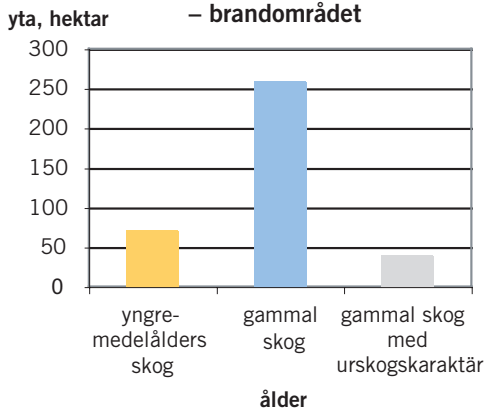
FIGUR 9. I brandområdet förekom inte lika många naturtyper som totalt i området. Hällmarkstallskog och torr-frisk barrskog upptog hela 71% av ytan. Ädellövskog, åker och gräsmark saknades i brandområdet.

### Naturtyper – hela Tyrestaskogen



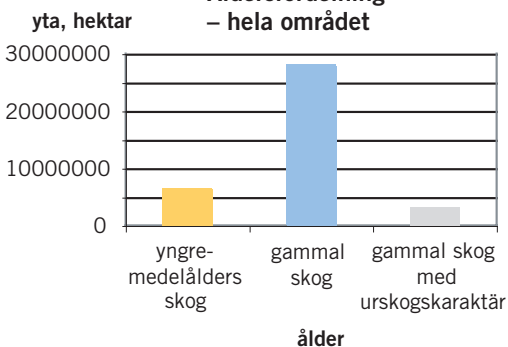
FIGUR 10. Antalet naturtyper i hela Tyrestaskogen är fler än antalet i brandområdet och fördelningen något annorlunda. Exempelvis hällmarkstallskogen upptar i hela området cirka 34% av ytan och i brandområdet nära 50%.

### Åldersfördelning – brandområdet



FIGUR 11. Största delen av skogen i brandområdet utgjordes av gammal skog, en mindre del av yngre-medelålders skog och en tiondel av gammal skog med urskogskaraktär.

### Åldersfördelning – hela området



FIGUR 12. Åldersfördelningen i Tyrestaskogen som helhet skiljer sig mest från brandområdets vad gäller den yngre-medelålders skogen. I brandområdet fanns en del av Brandfältshöjden vilket förklarar den högre andelen yngre skog i brandområdet.

# Tyrestabranden – orsak och verkan

ANDERS GRANSTRÖM

När utryckningsstyrkan från Brandbergens station for längs Åvavägen, var det någon som tog en bild genom vindrutan, mot branden i öster. En bild (fig.1) som togs i höjd med Hammarby gårds ridskola, talar klartext om vad som var under uppsegling: Rökplymen avslöjar en redan ganska välutvecklad eld, som av vinden drivs norrut. Bort från vägar och in över Tyrestaskogen.



*Bild tagen på eftermiddagen samma dag som branden bröt ut.*

Utryckningsstyrkan bestod av sex personer och två släckbilar. Larmet hade kommit klockan 10.58 och omkring 11.15 stod man vid Åvavägen rakt söder om röken, och försökte ta sig upp längs en liten kärrväg som går norrut mot Vargklåva mosse. Backen upp från Åvavägen är brant och var skadad av erosion, så släckbilen körde fast. Man tog då en 4-hjulig motorcykel från släpet och körde upp för att lokalisera elden. När brandmannen Tommy Åslund nådde fram brann det i en dal en bit norr om kärrvägen. Han kunde snabbt ta sig runt området, som han då uppskattade till 200 x 200 m i utsträckning. Väl nere vid bilarna började man så dra ut slang med hjälp av 4-hjulingen. På de första fordonen fanns sammanlagt 600 m grovslang (78 mm diameter) och 600 m finslang (38 mm), men avståndet visade sig vara för stort (det är omkring 1500 m!). Lägg därtill att det går åt närmare fem kubikmeter vatten att fylla denna slanglängd om hälften utgjordes av grovslang, det vill säga mer än den volym som finns på en släckbil!

Stationens skogsbrandscontainer larmades kort tid senare och man fick tillgång till avsevärda kvantiteter slang. I det skedet hade elden dock börjat sprida sig med hög intensitet upp på höjderna öster om Vargklåva mosse och det blev uppenbart att man inte skulle kunna ringa in den med utgångspunkt från fordonen nere vid Åvavägen. Räddningsledaren Reidar Sjölungs första tanke var då att etablera en begränsningslinje



FIGUR 1. Tyrestabranden i sin linda. Bilden tagen genom vindrutan på ett utryckningsfordon söndagen den 1 augusti 1999.

längs sträckan Bylsjön–Stensjön, omkring en km norr om eldens startpunkt. Här gick en tydlig, vältrampad och bred gångstig och här ligger också ett antal myrmarker med delvis öst-västlig utsträckning. Men när han kom upp i en polishelikopter omkring klockan 13 var denna tänkta linje i realiteten redan överspelad och man satsade istället på att få en begränsning ytterligare en km längre norrut, vid Årsjön–Mörtsjön–Stensjön.

Skogselden som ekologisk faktor är så gott som under total mänsklig kontroll i Sverige. Visserligen sker ett stort antal antändningar årligen, både av blixten och av människan, men de allra flesta tas ner redan som mycket små: några hundra kvadratmeter, upp till någon hektar. Mycket sällan får de tid att växa ut över någon mer betydande areal och när det i enstaka fall sker kan man i allmänhet hitta några avgörande orsaker. Naturligtvis krävs det att vädret är tjänligt, men det räcker inte med extremt väder, utan det måste till något mer. För Tyrestabranden kan man peka på främst två orsaker till den senare utvecklingen: antändningen skedde långt från farbar väg och vinden drev elden bort från vägsystemet. Man kan tänka på att medelavståndet till bilväg i södra

Sveriges skogar är under 500 meter, vilket gör normalbranden till en enkel operation. Det faktum att Tyrestaskogen är ett stort sammanhängande mer eller mindre väglöst block, det vill säga det som är ett av områdets viktigaste kvaliteter, bäddade också för eldens framgång!

Den allra första fasen av skogsbrandsläckning är kritisk. Lyckas man inte hejda elden tidigt växer svårigheterna dramatiskt: Dels på grund av att elden genomgår en accelerationsfas, när intensitet och framryckningshastighet ökar, men främst på grund av att eldens omkrets ständigt växer och därmed även svårigheten att upprätthålla överblick, kommunikation och organisation. För att inte tala om materielåtgången när man försöker omfatta elden.

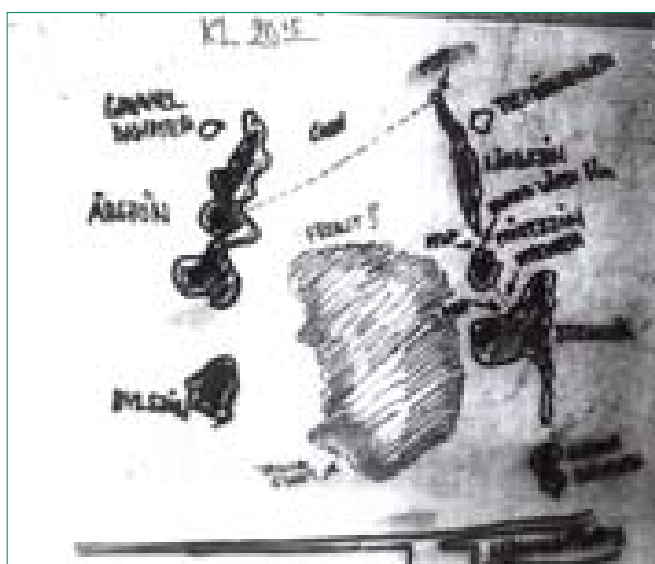
Finns det då något man kunnat göra annorlunda i Tyresta under de första timmarna och som kunde ha möjliggjort en tidig begränsning av elden? Troligen inte. Möjligen kunde en ”omedelbar” helikopterinsats ha räddat situationen. Ganska snart efter larmet gjordes också propåer om helikopterassistans, men för att beviljas krävdes att man först taxerat brandområdet. När den första helikopterbevattningen sattes in



*Sambandscentralen vid Stensjödalen med mycket folk.*

omkring 12.30 var det redan för sent för att kunna få någon avgörande effekt på utvecklingen. Sedan en skogseld väl byggd upp en aktiv front av viss bredd kan helikoptrar inte angripa i den huvudsakliga spridningsriktningen, det vill säga dit vinden driver elden och röken! Helikoptrar varken kan eller får flyga där. Däremot kan de vara till stor nytta för bekämpning i eldens flank och häck, liksom för rekognosering och materieltransport.

Redan vid lunchtid på söndagen stod det alltså klart för räddningstjänsten att den här branden var utöver det vanliga, men samma dag hade en annan stor skogsbrand tänts ett fåtal km norrut, i Nackareservatet, så regionen var hårt ansträngd, åtminstone vad gäller helikopterresurser. Sent på söndag eftermiddag bedömde räddningsledaren att brandområdet i Tyresta täckte en yta av 1,5 x 1,5 km, och framåt kvällen skisserades situationen på en whiteboard i ledningsvagn-



*FIGUR 2. Situationen som den skisserades i stabsvagnen vid Åvavägen under den första branddagens afton. Åvavägen och ledningsplatsen syns längst ned. Det är oklart om all utrustning (m.sp.=motorspruta; streckad linje=slang) verkligen var på plats redan eller om skissen visar tilltänkta begränsningslinjer.*

*På motstående sida en ensam värnpliktig som brandbekämpare.*



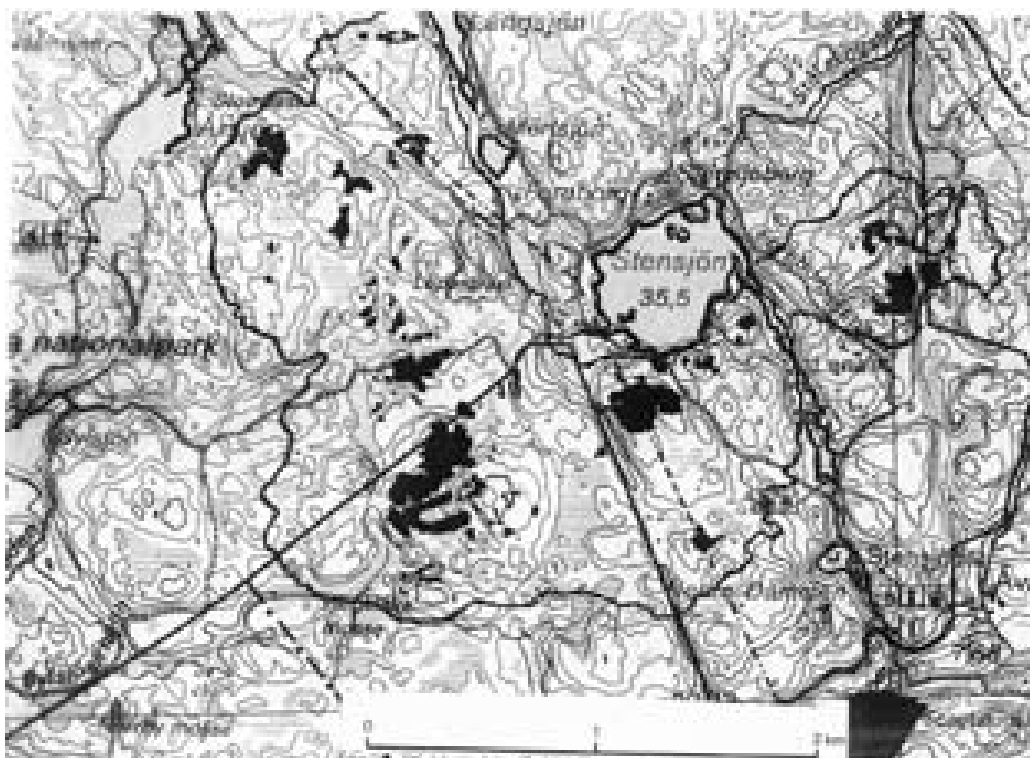
nen (fig. 2): I Tyrestaskogens kärnområde ligger det avbrända området som ett mörkt moln. I norra delen har man skrivit ”front?”, en antydning om att elden ännu är under aktiv spridning. I Långsjöns nordspets finns en motorspruta inritad, med en slanglinje ned mot Årsjöns mellersta del. Sprutor finns också vid Mörtsjön och Stensjöns nordvästra strand, vilket fullbordar en inringning på den östra sidan, om än på behörigt avstånd från själva brandgränsen. Ännu återstod en hektisk vecka, med massiv resursupplyggnad i manskap, slang, pumpar, helikopterinsatser etc, innan läget var helt under kontroll, och först den 12 augusti förklarades räddningstjänsten avslutad. Den mest dramatiska framryckningen gjorde elden redan söndag eftermiddag, men betydande arealer brändes av även under måndagen och tisdagen: i området söder om Stensjön, respektive öster om Stensjön-Lanan.

Vad som hände under dessa dagar är svårt att i detalj klargöra. Så är vanligen fallet när det gäller stora bränder. De mest aktiva avsnitten ligger insvepta i rök och det är svårt att överblicka skeendet. Sällan görs någon precisering av eldens position och aktivitet i skilda avsnitt, som kan översät-

tas till en kartbild för senare utvärderingar. Klart är dock att elden någon gång under måndagen nådde upp till begränsningslinjen i norr. Utmed den västra flanken, där intensiteten för övrigt var ganska låg, hade elden inte nått ända fram till Årsjön, en smal remsa obränd skog skilde, och i nordväst flyttades begränsningslinjen under måndagen ett stycke söderut närmare fronten vilket möjliggjorde en offensivare brandbekämpning som också minskade risken för en spridning västerut runt sjön. Det dröjde dock ännu minst ett dygn innan man hade knutit ihop slanglinjen från Bylsjön med slanglinjen från norra Årsjön. Ett stort problem under början av veckan var att det inte fanns tillräckligt med finslang och slangförgreningar i norr. Man kunde från grovslangslinjen inte nå fram till fronten utan fick istället vänta in den.

I sprickdalen som går i riktning SSO från Stensjöns västra del försökte man en begränsningslinje, men denna överflyglades under måndagen, liksom ett liknande försök i dalen 500 m öster därom (där också stigen kommer upp från Stensjödal). Den givna begränsningslinjen österut blev nu Lanan, en smal sjötarm som leder ner från Stensjön





FIGUR 3. Brandfältet i Tyrestaskogen. Kronbrandsområden, det vill säga områden där elden gått upp i trädkronorna och antänt dem. Kartbilden är baserad på en analys av flygfoton tagna några veckor efter branden.

mot Stensjödalen. Fortfarande under denna andra dag var det huvudsakligen sydlig vind, men en smula växlande och en väsentlig del av eldspridningen skedde i nordostlig riktning.

På måndag kväll gick man ut med ett pressmeddelande som visar att man trodde sig kunna hålla elden inom dessa begränsningslinjer. Någon gång under måndagskvällen observerades dock eld på östra sidan Lanan. Troligen rörde det sig om antändning via glödande eller flammande bränslepartiklar som dragits upp med rökplymen och sen förts med vinden över vattnet. "Flygbränder" av den här klassen (sundet är bara några tiotals meter brett) är vanliga så fort elden går upp i trädtopparna, vilket skedde på många ställen väster om Lanan. När elden väl var över sundet kunde den enkelt

söka sig uppför den branta slänten i östlig riktning.

Från en första utryckningsstyrka om sex man och två släckbilar vid lunchtid på söndagen byggdes resurserna ut i det närmaste exponentiellt över de följande dagarna. Måndag förmiddag arbetade ett 30-tal brandmän samt 60 hemvärnsmän och en del folk från Berga. Tisdag fanns bara av militär personal över 200 personer ute och under den efterföljande veckan fram till tisdag 10/8 räknade man in drygt 400 militärer! Dessutom deltog ett stort antal brandmän från olika kårer och frivilliga (i nordväst vid Årsjön deltog under den intensiva delen av branden uppemot 40 frivilliga från närområdet). Sammantaget torde det rört sig om väl över 500 man. Det kan låta som ett övermått av folk, men betänk att den slutliga brandgränsen har en



FIGUR 4. Områden där elden gått fram med låg intensitet. Dessa områden hade obetydliga värmeskador efter branden och var gröna på flygbilderna. Även i dessa områden har det dock senare varit en omfattande träddöd på grund av rotskador, stormfällning och insektsangrepp.

längd av omkring 12 km. Om vi skriver av två km som utgörs av sjöstrand har man ändå 10 km gräns som krävt bevattning och bevakning. Om man tänker sig en bemanning av en person per 100 m försvinner 100 man redan på gränsen och sedan skall vattenförsörjningen hållas uppe. Och lägg till detta maten och avlösningen!

Ett problem som småningom gjorde sig gällande var vattentäkten ur de små sjöarna i Tyresta. Framåt onsdagen arbetade som mest tio helikoptrar kontinuerligt med vattenbombning. Ett 40-tal motorsprutor var ute. Man började bli orolig att vattenuttaget skulle kunna torrlägga Åvaån, med dess värdefulla havsöringsbestånd. Lösningen blev att rekvirera "Stockholmspumpen", en pjäs som annars ligger i beredskap för oljebränder i Värtahamnen.

Utflödet från denna är imponerande 10 000 m<sup>3</sup>/minut, via en 20 cm tryckslang, och från det att pumpen apterades längst inne i Åvaviken bör man ha känt sig tillfreds vad gäller vattenflödet in i området. Långt senare kom funderingar om att deponeringen av så stora mängder saltvatten kan ha lett till konsekvenser för mark- eller vattenkemin i Tyresta.

Betydande brandspridning skedde alltså främst under de tre dagarna söndag–tisdag, men insatserna av folk och materiel fortsatte att växa. En åtgärd som genomfördes under senare delen av veckan var avverkning av träd längs vägen norrut från Åva gård, liksom upphuggning av en brandgata i nordöstra delen av området. Dessa åtgärder fick dock inte något inflytande på brandförloppet. Elden nådde inte ens fram.

## Brandbeteende

Några veckor efter branden togs flygbilder i färg över Tyrestaskogen för att dokumentera skadorna. Dessa bilder ger också ett utmärkt underlag för att tolka brandens intensitet i skilda delar av brandområdet. Ganska stora områden är gröna på bilderna. Där har elden haft en så låg intensitet att trädskadorna klarat sig utan nämnvärda värmeskador. Andra delar är huvudsakligen brunfärgade. Där har intensiteten varit högre, vilket resulterat i dödade barr högt upp i trädskadorna. Vissa delar slutligen är helt svarta. Där har elden bränt ur trädskadorna, det vill säga den har gått fram som en högintensiv kronbrand eller toppeld.

Vad gäller kronbrandområdena är många bara små isolerade fläckar om något tiotal meter, men det finns också ett antal större, sammanhängande områden. En serie av dessa ligger i det bälte där elden först drog upp under söndag eftermiddag (fig. 3). Redan omkring 300 m norr om antändningsstället ser elden ut att ha tagit språnget upp i kronorna. Under en skogsbrand är det vanligt att enstaka träd, i synnerhet granar med lågt svepande grenar, tas av elden. Här har dock elden på bred front gått fram som kronbrand. Det är ganska ovanligt för svenska förhållanden. För att kronskiktet i ett äldre skogsbestånd skall antändas krävs att elden på marken har flamlängder i storleksordningen 3–4 meter, vilket i sin tur vanligen förutsätter att elden drivs på av en stadig vind. Uppförsbacke är också gynnsamt.

Baserat på den här bildtolkningen kan man anta att spridningshastigheten norrut under söndagen varit en bit över 20 m/minut långa sträckor. Det är den hastighet som elden måste ha för att kunna underhålla ett aktiv kronbrandsbeteende. Vid lägre hastigheter är energiutvecklingen alltför låg. Tjugo meter per minut låter kanske inte så mycket men på en timme hinner elden ta sig mer än en km!

När elden går fram som kronbrand finns inga möjligheter att direkt angripa dess front. Dels är det förenat med livsfara, dels förmår inte ens ett relativt brett uppvattnat bälte stoppa elden, eftersom det hela tiden förs en stor mängd flygbränder framåt, långt över spärrlinjen.

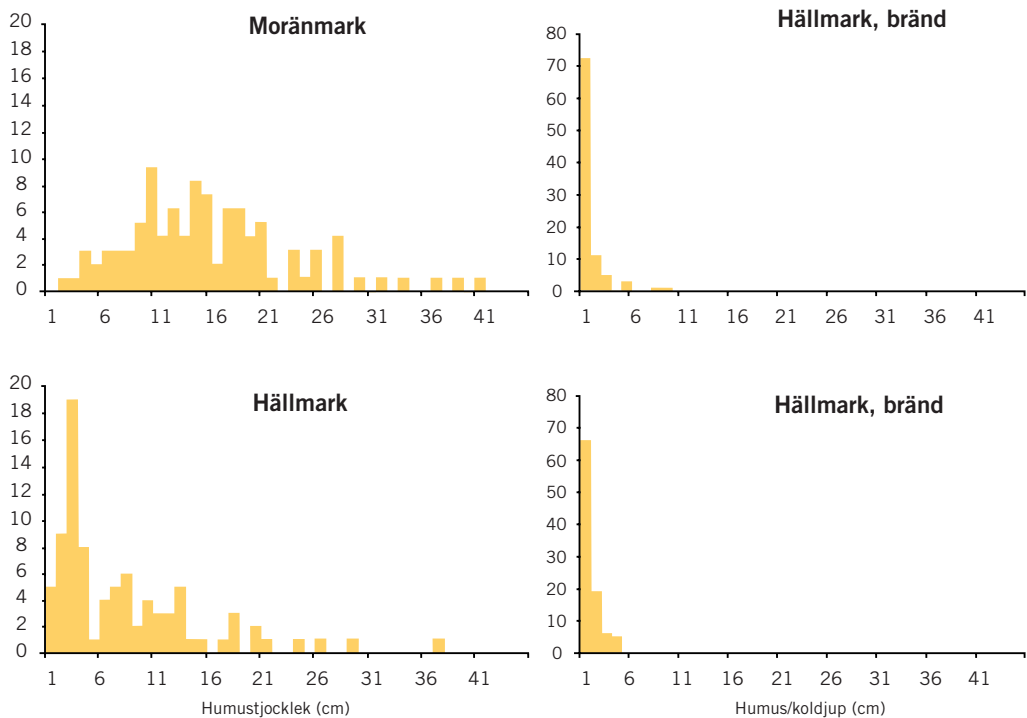
Andra större kronbrandområden ligger söder om Stensjön, där elden fördes upp under måndagen, samt på höjderna öster om Stensjön, dit elden spred sig under tisdagen. Generellt finns en tendens till att det är höjdsträckningarna som brunnit med högst intensitet, särskilt när de angripits av elden i uppförsbacke. Anledningen är troligen främst att elden där fått bra stöd av vinden. På motsvarande sätt är de ”gröna”, lågintensivt brunna områdena (fig. 4), främst koncentrerade till de stora sprickdalarna, samt längs delar av gränsen i söder och väster, där elden huvudsakligen ätit sig mot vinden, långsamt och med korta flammor.

Skogselden är ett väderberoende fenomen. För att en eld skall kunna sprida sig krävs att bränslet på marken, mossa, lav, barr och lövförna, har en fukthalt under 25%. Vid regn lagras stora mängder vatten in i detta material (max 250-400%, dvs. upp till fyra gånger materialets egen vikt), som sedan avdunstar. Hur snabbt detta sker beror på temperatur, vind och luftfuktighet, men även på skogsbeståndets slutenhet. För täta skogar kan det ta mer än tre gånger så lång tid att nå gränsen för brännbarhet än för öppen mark.

När väl allt fritt vatten är borta ställer fukthalten in sig i jämvikt med fukten i omgivande luft. Det kan synas egendomligt, men då är responsen på ändringar i luftfuktigheten mycket snabb, och avgörande för brandens spridningshastighet och intensitet. Om alla andra faktorer hålls lika är brandspridningen dramatiskt mycket snabbare vid en relativ luftfuktighet av 30% än vid 45%, till följd av några få procents skillnad

i markbränslets fukthalt. Stiger luftfuktigheten över 70% brukar elden självdö, trots att inget nederbördsvatten tillförts, eller ens dagg. Fukthalten i bränslet på marken har då stigit över den kritiska gränsen 25%. Det här är huvudförklaringen till den stora skillnaden i brandbeteende som alltid följer över dygnet. Natt och morgon har i alla tider varit bästa tid för bekämpning av stora bränder. Detta gällde förstås även för Tyrestabranden, men tittar man på väderdata för Stockholm under måndagen 1 augusti förstår man att det inte gavs mycket lindring. Kl 8 på morgonen var vinden ostlig 1 m/

sek, temperaturen 21°C och luftfuktigheten 57%. Klockan 14 blåste 3 m/sek SSV med temperatur 30,5°C och luftfuktighet 27%! Det är ur brandsynpunkt ytterst alarmrande värden. Ännu klockan 20 på kvällen var temperaturen så hög som 26°C och luftfuktigheten var 33%. Dessutom hade vinden faktiskt ökat till Sydlig 5 m/sek, antagligen som en effekt av sjöbris. Under sådana vädersituationer kan man förvänta sig brandspridning under hela natten, om än med kraftigt reducerad intensitet, och det är också vad som rapporterats av folk som var med.



FIGUR 5. Humuslagrets tjockleksfördelning på obränd och bränd Moränmark (med barrblandskog) respektive Hällmark (med hällmarkstallskog). Mätningen gjordes på 100 punkter längs linjer i respektive område. På obränd moränmark var humuslagret i medeltal 16 cm, men som syns med en spännvidd från 3 till 41 cm. För Hällmark ligger medelvärdet väsentligt lägre, 8 cm, men även här finns en hel del provpunkter med 10-30 cm tjock humus. I det fallet rör det sig ofta närmast om små torvansamlingar i hällarnas fördjupningar. Efter branden återstod nästan ingen humus på vare sig moränmarken eller hällmarken; bara ett tunt skikt med stark kolinblandning, i medeltal 1,5 cm tjockt på båda områdena.

När Tyrestabranden tändes någon gång på förmiddagen den 1 augusti, hade det varit uppehållsväder under mer än två veckor. För Stockholm noterades den sista nederbörden den 21 och 22 juli (6 resp. 7 mm), men lokala rapporter indikerar att Tyresta inte fick mycket av detta regn. Tidigare under juli kom bara några stänk och senaste mer betydande regn inträffade den 23 juni (13 mm). För hela perioden maj till början av augusti noteras för Stockholm bara 70 mm, vilket gör sommaren 1999 till en av de torraste under hela 1900-talet. Efter så lång torka är inte bara ytbränslet på marken uttorkat, utan även det underliggande humuslagret. Detta faktum har i sig inget större inflytande på eldens spridningshastighet och intensitet, men däremot på släckmöjligheterna. Det är ofrånkomligt att en envis glödbbrand biter sig fast i humus och torv som är så uttorkad, och för att släcka den krävs stora mängder vatten. En ytlig uppvattning räcker visserligen för att döda den flammande elden, men glödbbranden fortsätter och några timmar senare har ytvattnet avdunstat, varefter elden flammar upp på nytt och går vidare.

Ett annat karaktistikum för bränder efter lång torka är att elden kan ledas över i stort sett hela skogslandskapet. Det gäller även myrmarker, som annars är fuktiga i ytan och därmed kan stoppa elden. Det finns inom Tyrestabranden några exempel på myrar som endast brann partiellt (exempelvis Långmossen i väster), men generellt brändes de flesta myrmarker av fullständigt, och i vissa fall skedde även en omfattande, djupgående torvbrand under flera dagars tid.

### **Brandeffekter**

Effekterna av en skogsbrand är intimt kopplade till dess beteende. Man kan identifiera två skilda variabler som vardera, inom vida ramar, styr över eldens ekologiska effekter. Dels brandintensiteten, det vill säga effekt-

utvecklingen i den flammande elden. Denna kan indirekt avläsas av flamlängden och avgör till stor del vilka effekter man får på trädsiktet, i synnerhet när det utgörs av träarter med tjockare bark. Den andra variabeln är bränningsdjupet i marken, vilket har avgörande betydelse för markvegetationen. En djupgående brand dödar till exempel jordstammarna av blåbär och lingon och stimulerar de djupt begravda fröna av bland annat svedjenäva och brandnäva till groningen. Bränningsdjupet har även viss inverkan på trädsiktet eftersom man kan få omfattande rotskador, vilket sätter ner vitaliteten och kan underlätta stormfällning.

Sommaren 2000 gjorde vi en undersökning av markpåverkan inom brandområdet. Inom den sydvästra delen av brandområdet urskildes två olika skogstyper: Hällmarkstallskog respektive "barrblandskog". Inom respektive typ lades sammantaget fem taxeringslinjer om 50 m längd där tjockleken av kolskikt och kvarvarande humuslager mättes på varannan meter. Motsvarande linjetaxeringar gjordes utanför brandområdet i ostörd hällmarkstallskog respektive barrblandskog. Resultaten (fig. 5) visar en närapå total eliminering av humuslagret inom brandområdet! Omsatt till kvantiteter rör det sig om storleksordningen tio ton per hektar. Förutsättningen för en så omfattande konsumtion av humus är att den har torkat ner till fukthalter kring 50%, även i sina djupare delar. Det kan vara värt att notera att den flammande elden inte påverkar humuslagret nämnvärt ens om det är mycket torrt, eftersom det är för kompakt för att föda elden. Nästan all humuskonsumtion sker istället genom glödbbrand, vilken kan hålla på under åtskilliga dagars tid och som dör ut först när den nått alltför fuktig humus, eller att humusen helt enkelt är slut.

Man kanske kan tro att så omfattande humusförluster hör till ovanligheterna, men

det finns andra liknande exempel: den stora branden väster om Oskarshamn 1983 (650 ha), eller den på Torsburgen 1992 (1100 ha). Det kanske inte är varje år man har så pass uttorkade humuslager, men kanske en eller två gånger per decennium, åtminstone om man befinner sig i de torra östra delarna av landet. Ett memento är att naturliga bränder, det vill säga de som tänds av blixten, också till stor del inträffar just vid sådana uttorkade situationer (Granström 1993). Tyrestabranden antändes av allt att döma av en människa, troligen avsiktligt, men klimatologiskt var det onekligen laddat för blyxtantändning.

Branden ledde till dramatiska förändringar av skogsekosystemet. En mycket stor del av trädbeståndet dog, egentligen mycket större del än man initialt kunde

förvänta sig till följd av direkta brandskador. Denna sekundära träddöd har varit omfattande, antagligen till stor del beroende på trädens rotskador. Stora mängder träd fälldes av starka stormar under det första året efter branden och många av dessa hade avbrända grovrötter. Rotskador torde också ha satt ner torkresistensen och motståndskraften mot insektsangrepp. Träd fortsatte att dö under flera år och ännu under hösten 2005 kunde man se enstaka tallar som slutligen lämnade in, sex år efter branden.

För västra Nordamerika är det välkänt hur 1900-talets brandbekämpning lett till dramatiskt ökade bränslemängder och därmed katastrofbränder när väl elden kommer lös. Hos oss sker ingen påtaglig förändring i bränslestrukturen ovan mark



FIGUR 6. Återväxten av trädplantor på brandfältet domineras av asp, sälg och i viss mån björk, men när lövet fallit på hösten ser man här och där ganska rikligt även med barrplantor. De gynnas av betet från älg, rådjur och hare, som främst riktar sig mot lövträdsplantorna.

ens vid mycket långa branduppehåll, men kanske kan man se en motsvarande effekt via humusuppbbyggnad. Detta är ännu dåligt studerat, men de tjocka humuslagren i den obrända skogen (fig. 5) bäddar onekligen för omvälvande effekter när glödbranden väl får fäste.

Den gamla tallskogen är nu så gott som utslagen inom brandområdet och ersatt med ett tätt sly av asp, sälg och björk. Inblandat finns dock en avsevärd mängd tall och granplantor (fig. 6), och de närmaste åren kommer att bli intressanta att följa. I

modern ekologi har störningar som skogseld och stormfällning en central plats och branden i Tyresta illustrerar detta väl; den kommer att präglade området för åtminstone ett par hundra år framåt. Samtidigt innebär branden en påtaglig störning i förvaltningsplanerna för områdets skötsel, som likaså kan få långtgående effekter. I bästa fall kommer den också att stimulera den svenska diskussionen om naturreservat och deras långsiktiga skötsel. Denna debatt har knappt startat i Sverige.



# Den efemära floran

ULF JOHANSSON

Efter att branden hade släckts gavs möjligheten att följa vegetationens utveckling under hösten. Vid första besöket den 13 augusti 1999 utgjorde skogen en deprimerande syn. Allt var svart och sotigt, skenbart livlöst. Markvegetation saknades helt på de hårt brända markerna, dvs över större delen av området. Snart syntes dock de första tecknen på livets ”återkomst”: skott av piprör, örnbräken och tuvull samt mängder av en orangefärgad skålsvamp. Inom en månad visade sig de första nävorna.

Delar av området genomsöktes under hösten på jakt efter nävor. De två vanligaste örterna i området, brand- och svedjenäva, fanns i princip överallt där man kunde förvänta sig att finna dem. Hösten var emellertid långt framskriden och därför hann inga plantor gå i blom under detta första år.

Skogen var relativt lättframkomlig under höstmånaderna men efter två stormiga decemberdagar såg stora delar av området ut som ett gigantiskt plockepinn. Att ta sig fram i skogen hade nu blivit betydligt svårare. På många ställen fick man ömsom krypa under, hoppa över eller balansera sig fram på de liggande stammarna. Det var slit-samt och ibland ganska farligt, skrapsår på kroppen var legio efter utflykterna. En ispic (eller lång käpp) underlättade forcerandet i plockepinnskogen avsevärt; som stöd, häv- och balansstång etc.

År 2000 koncentrerades arbetet i första hand på att söka efter lokaler med *brand-*

och *svedjenäva* (17 fältbesök). Det gällde att passa på när möjligheten gavs, med tanke på dessa arters tillfälliga uppträdande. År 2001 och 2002, då förekomsten av nävor klingat av, blev fokus mer inställt på att söka efter vissa arter av *ärtväxter*, i första hand *backvicker*.

## Brand- och svedjenäva

### Ekologi

Brandnäva (*Geranium lanuginosum*) och svedjenäva (*G. bohemicum*) är de kärlväxter i vår flora som anses vara allra mest specialiserade till bränder. I hundratals år kan deras frön ligga i jorden och invänta rätt förhållanden. När dessa slutligen infinner sig går växten plötsligt i blom och bildar nya frön, under något eller högst några få år. För att denna livscykel ska kunna fullbordas krävs att fröna upphettas till minst 40–50° C, helst mer. Bägge arterna är konkurrenskänsliga och slås snabbt ut, ofta andra året efter en brand, av högvuxna pionjärväxter såsom rallarros, bergkorsört, lövsly, piprör och andra gräsarter.

Eftersom svedjebruket och kolningen har upphört, hyggesbränningen kraftigt minskat i omfattning och de naturliga skogsbränderna i hög grad begränsats av en effektiv brandbekämpning anser man att de båda nävorna har minskat i modern tid. Bägge arterna är uppsatta på den nationella rödlistan över hotade arter; brandnävan i kategorin ”sårbar” och svedjenävan i kategorin ”missgynnad”.

Eld är inget absolut krav för arterna men de mest optimala ståndorterna skapas tveklöst på just brandplatser. Den erforderliga temperaturen för groningen kan även uppnås i traktorspår, vägsränningar, markberedningsfläckar, jordtippar etc. där den bara jorden blottats för stekande sol. I ett långsiktigt perspektiv kan man dock förmoda att arterna är brandberoende.

### Utbredning

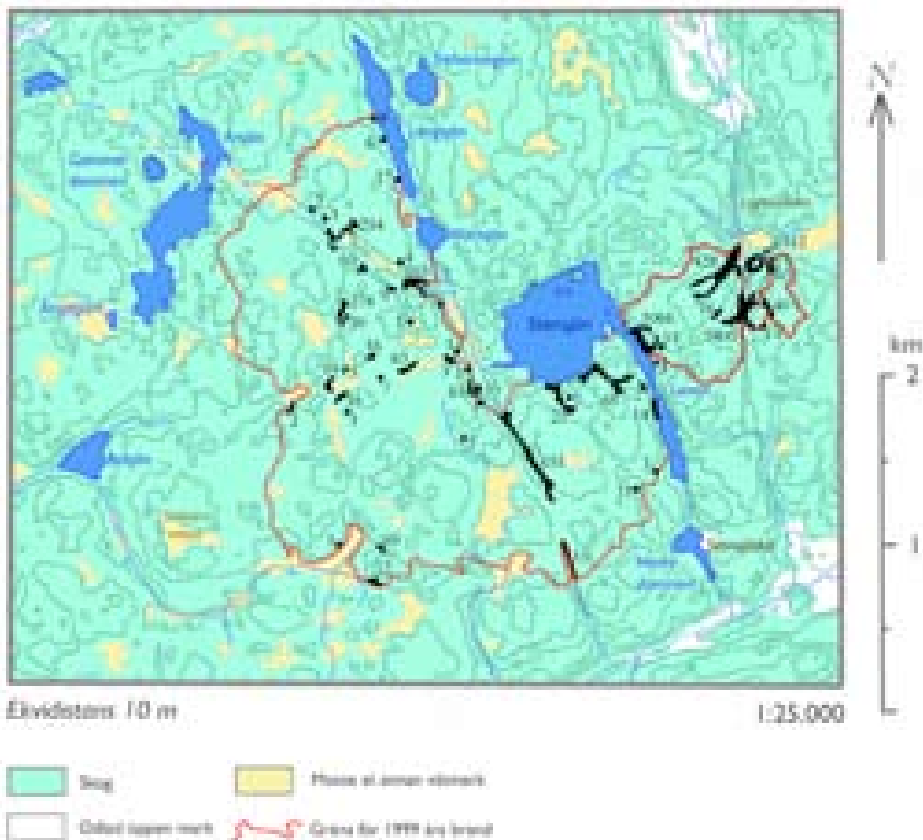
Av de två arterna har *svedjenävan* (bild 1) störst utbredning. I Sverige visar fyndfrekvensen en koncentration till östra Svealand och östra Götaland. Allra flest fynd synes ha gjorts i Sörmland och Uppland. Arten har även hittats på många platser i nordvästra Götaland och kring Oslofjorden i Norge

samt i nedre Norrlands kusttrakter. Svedjenävens världsutbredning i övrigt omfattar stora delar av östra Europa ned till Balkanhalvön.

Den sällsyntare *brandnävan* (bild 1) har en mer begränsad utbredning. Fyndområdet i Sverige omfattar östkusten från trakten av Kalmar i söder till trakterna av Rimbo och Almunge i Uppland i norr. Enstaka fynd har även gjorts i Dalsland och Västergötland. Utanför Sverige finns arten endast mycket sällsynt i Medelhavsområdet, märkligt nog.

Påfallande många fynd har gjorts i ett stråk från Värmdö över norra Södertörn och bortåt Gnestatrakten. Möjligen kan man här tala om ett kärnområde i artens utbredning, inte bara i Sverige utan i hela

FIGUR 1. *Brandnäva* – lokaler år 2000 – cirka 6 000 plantor.



världen. Eftersom detta område ligger i nära anslutning till Stockholm kan det finnas anledning att reservera sig; den relativt höga fyndfrekvensen kan delvis vara en följd av att många botanister har verkat i storstadens närhet. Intressant nog har dock inga fynd gjorts på den södra delen av Södertörn vilket också måste anses som ett väl utforskat område.

I flororna brukar svedjenävan betecknas som sällsynt och brandnävan som mycket sällsynt.

#### Antalet nävor

Efter räkning under sommaren 2000 kunde slutligen antalet plantor summeras till:

Brandnäva 6 000 ex. (fig. 1)

Svedjenäva 8 500 ex. (fig. 2)

Dessa antal är så nära sanningen man kan komma. Plantorna har räknats en för en. Det exakta antalet var 8 458 svedjenäva och 5 940 brandnäva men en avrundning uppåt gjordes eftersom området är stort och det är lätt att missa enstaka plantor. Några av de mest svårframkomliga partierna har dessutom inte inventerats alls. Lärdomen att det kostade mer än det smakade togs snart, men mer om detta senare. Dessutom kan flera plantor ha vissnat eller blivit avbetade under säsongen, medan andra kan ha grott först efter avslutad inventering.

Sannolikt är dessa antal de högsta som noterats i Sverige och kanske också i hela världen! Det har i alla fall inte påträffats några uppgifter ens i närheten av dessa siffror, åtminstone inte i Sverige. Att högre

FIGUR 2. Svedjenäva – lokaler år 2000 – cirka 8 500 plantor.

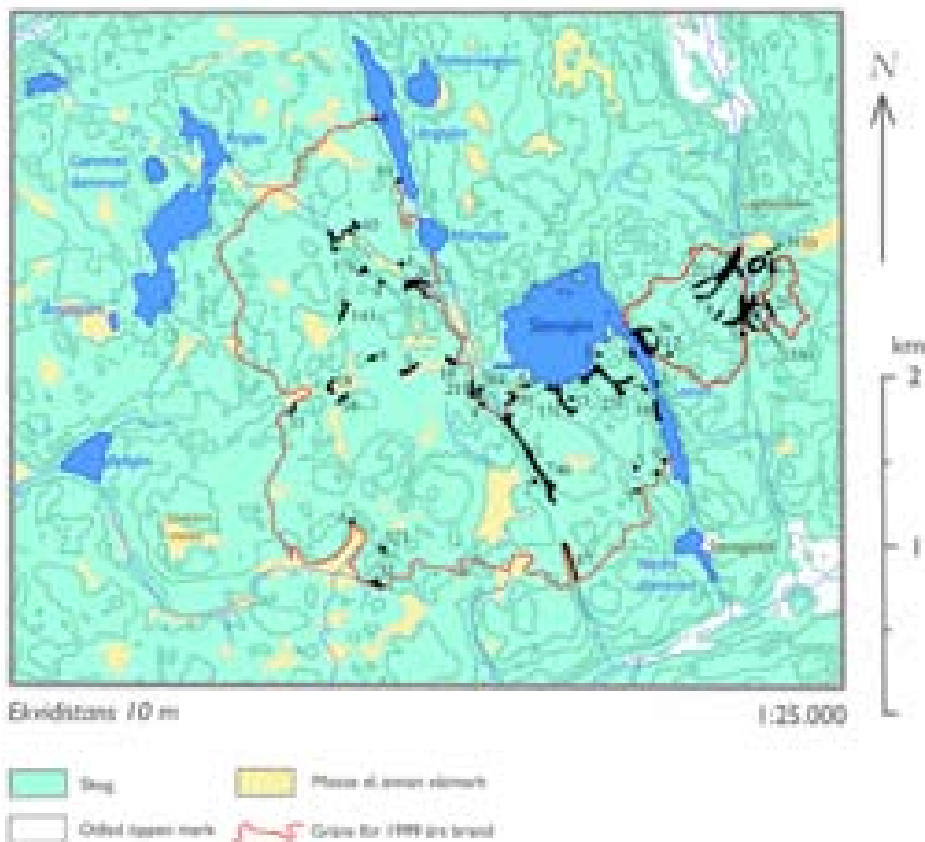
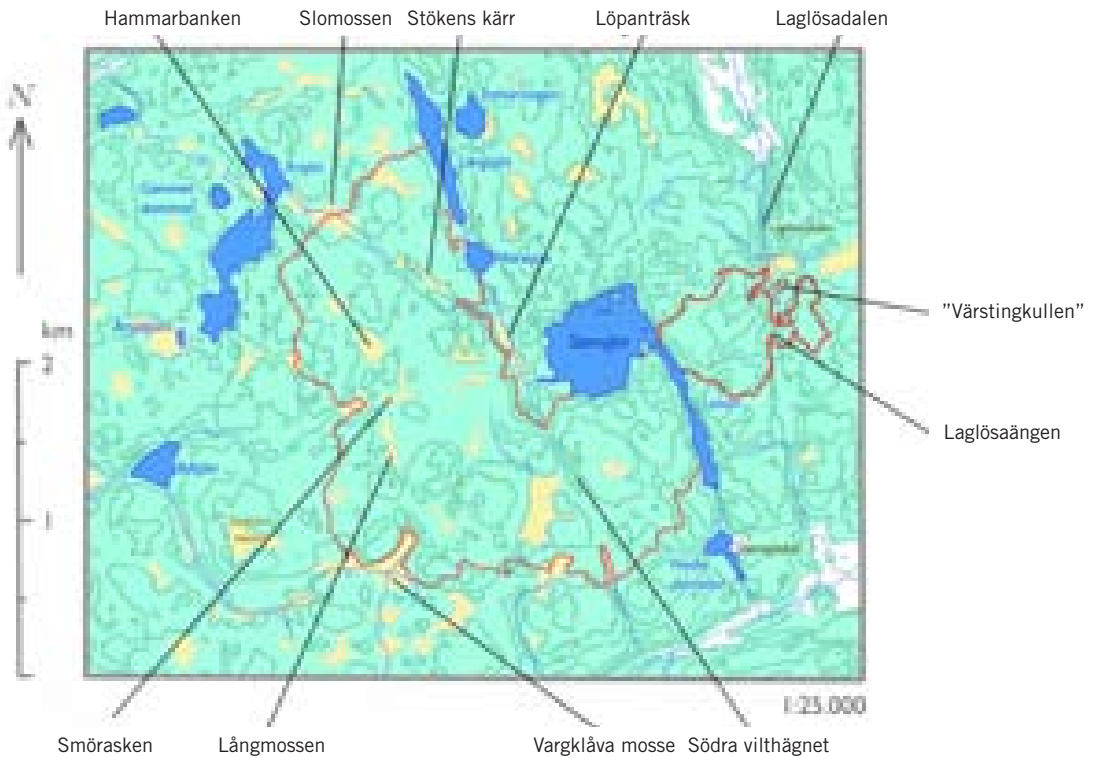


BILD 1. Brand- och svedjenäva tillsammans. Ser du skillnaden? Svedjenävan är den höga plantan i centrum av bilden. Framför i förgrunden och till höger växer brandnäva. Brandnävens blad är mörkare gröna, svedjenävens ljusare. Kronbladens insida har hos svedjenävan tydliga mörklila streck. Brandnävan har ljusa streck och dessutom ett rött märke. På stjälken kan man även se röda och skarpt ansatta ledknutar.





*Lokalnamn som används i texten om den efemära floran.*



antal har existerat i äldre tider måste dock anses som givet, men då fanns det inga botanister som var ute och räknade på brandfälten.

De första plantorna blommade redan omkring den 10 juni 2000. Blomningen var som bäst vid eller strax efter midsommar men enstaka plantor blommade ända in i december under denna milda höst. Nya plantor hade tydligen kommit upp under säsongen efter att inventeringen avslutades i slutet av augusti. De var visserligen inte många, men så sent som den 28 januari 2001 upptäcktes tre nya brandnäveplantor med hjärtblad. Efter som hjärtbladen vissnar snabbt (normalt efter någon vecka) drogs slutsatsen att dessa grott sent på hösten. I detta fall kan man anta att kylan konserverat hjärtbla-

den. Detta fenomen hade även noterats den föregående vintern.

De följande åren 2001–2002 var antalet nävor betydligt färre, uppskattningsvis endast 1 – max. 2% av ursprungsantalet. Där det första sommaren efter branden kunde räknas nävor i tusentals lös de helt med sin frånvaro efterföljande år. Växtplatserna var nu i stället beväxna med tät och högvuxen vegetation, främst rallarros, piprör och lövsly. Det kändes meningslöst att leta efter nävor i dessa "djungler". Utan att aktivt leta hittades under år 2001 endast 3 ex. brandnäva och 4 ex. svedjenäva på 6 ställen. Dock, under en tur 7 april 2001 påträffades cirka 20 brandnävor och 10 svedjenävor V om Stökens kärr, dvs plantor som grott år 2000 och övervintrat. Brandforskaren Anders Granström såg dessutom

cirka 10 brandnävor öster om Lanan. Det ger en summa på åtminstone drygt 30 brandnävor och cirka 10 svedjenävor år 2001. Det verkliga antalet var sannolikt högre, gissningsvis 50–100 nävor totalt men knappast mer.

År 2002 såg jag – återigen utan att aktivt leta och trots mindre tid i fält – 93 ex. brandnäva och 7 ex. svedjenäva fördelade på 4 lokaler. Denna sommar var mycket varm vilket kan vara en förklaring till det högre antalet än året innan. Väster om Laglösa-ängen längst bort i öster sågs 52 ex. brandnäva den 29/7. Vid ett besök på samma plats och samma datum året innan sågs inte en enda (men dock en svedjenäva) vilket även det tyder på att 2002 var gynnsammare.

Typiskt under 2001–2002 var att de platser där nävorna sågs fortfarande hade tämligen bara markfläckar utan alltför stark konkurrens av annan vegetation.

### *Fördelningen*

De två arterna var år 2000 någotsånär jämnt fördelade såväl i antal (59% svedjenäva och 41% brandnäva) som geografisk spridning (se karta) men vissa skillnader finns. Brandnävan är normalt den klart ovanligaste arten av de båda men var här i Tyresta något mer spridd över området sett till antalet enskilda växtplatser. Studerar man kartbilden närmare ser man att det längst i öster finns ett litet isolerat parti på mindre än 1 ha, i fortsättningen kallat ”Värstingkullen”, med en extrem täthet av svedjenäva. Exkluderar man detta parti som har avvikande drag jämfört med resten av brandområdet (beskrivs längre fram i texten) blir istället fördelningen i antal 5 428 brandnävor (55%) och endast 4 523 svedjenävor (45%).

På de flesta platser växte arterna sida vid sida även om det kunde vara en kraftig dominans åt ena eller andra hållet. Exempelvis fanns en klar svedjenävedominans söder

om Stensjön och väster om Lanan medan förhållandet var omvänt direkt på andra sidan om Lanan.

### *Biotop*

Bägge arterna växte i huvudsak på något rikare frisk mark som före branden ofta hade ett visst örtinslag; t ex skogskovall, vitsippa, harsyra, ekorrbär, björk- och klotpyrola etc. Fältskiktet kan vara svagt utvecklat första året efter en brand beroende på brandens hårdhet (dvs hur djupt branden gått i humus och förna). Där det inte brunnit alltför hårt fann man ofta skogsviol. Där det brunnit hårdare kunde nävorna ibland växa i nästan ensamt majestät. I torrare skogsmark med i stort sett bara ängskovall och bärris kunde man inte förvänta sig någon större förekomst, om någon alls. De bästa platserna var i de nedre delarna av slutningarna, i kanten mot ett kärrstråk eller en dalbotten som naturligt intas av gränblandskog. Fyndbilden i Tyresta är logisk och i stort sett förväntad. *Finns biotopen och det har brunnit tillräckligt hårt, då finns även nävorna där!*

Höjden över havet varierar mellan ca 20 och 70 m. Generellt hittades de största och kraftigaste bestånden på de lägre nivåerna (där marken är mindre urlakad) men undantag finns. Ett sådant är t ex en lokal i sydväst, öster om Vargklåva mosse på ca 60 m öh med en mycket stor täthet (323 ex. svedje- och 69 ex. brandnäva) av kraftiga individer på en liten yta. Söder om denna fanns en annan udda lokal, den högst belägna, där några svedjenävor växte på 65–70 m öh mellan stenarna på ett klapperstensfält i ett minimalt jordtäckte. Bägge platserna är sydvända och har inslag av ek och lind vilket tyder på något rikare mark. Örtrikare, sydvända backar verkar överlag vara bra biotoper för de två nävearterna.

En viss solexponering är viktig. Ungskog föredras oftare än äldre skog. Den äldre

skogen släpper i allmänhet in mindre ljus till marken, vare sig träden står upprätt eller ligger ned. Ett talande exempel är östslutningen intill Löpanträsk. Där räknades på brandårets höst 55 ex. brandnäva i den fortfarande stående skogen men bara ett enda futtigt ex. sommaren därpå i den nu liggande timmerbröten. En genomgående erfarenhet är att nävorna inte trivs särskilt bra i de värsta brötarna, troligen pga att de nedfallna träden bildar ett alltför skuggande tak. Solen når inte ned till marken. Att leta på sådana platser lönade sig föga; det kämpiga slitet gav ett klent resultat.

### *Bränningsdjup och brandhistorik*

Branden var mycket hård och djup, på de flesta platserna brann humusskiktet och mineraljorden blottades. Med tanke på denna intensiva hetta var det naturligt att ställa sig frågan om något överhuvudtaget kunnat överleva och då i synnerhet fröbanken av nävor? Fröna av dessa nävor har dock en häpnadsväckande motståndskraft och frodas förträffligt där det brunnit som hårdast. Man kan med fog påstå att denna hårda brand var mycket gynnsam. Där elden snabbt svept över och gått mer ytligt kunde det vara tomt på nävor trots bra betingelser i övrigt. Ett sådant parti finner man bl a något högre upp i slutningen öster om Lanan. Det bör finnas en rik fröbank även där (liknande den längre ned) som inte aktiverats eftersom det inte brunnit tillräckligt hårt där.

Stedingk och Niklasson har i sina undersökningar kommit fram till att skogen i Tyresta utsattes för regelbundna bränder fram till slutet av 1600-talet. Det brann ofta och mycket under tusentals år. Även under de senaste tre seklerna har det brunnit på vissa platser, trots människans framgångsrika brandbekämpning. I början av 1800-talet brann det öster om Stensjön och Lanan. Under det stora brandåret 1914

brann ett område på kanske 200 ha mellan Årsjön och Långsjön. Drygt hälften av det senare området brann på nytt 1999. Mycket tyder dock på att det i stora delar av Tyresta inte har brunnit sedan i slutet av 1600-talet, vilket historiskt sett är en mycket lång brandfri period.

Med tanke på att nävorna hittats överallt där betingelserna funnits, oavsett tidigare brandhistorik, måste man dra slutsatsen att fröna kan bevara sin grobarhet i åtminstone 300 år. I tidigare litteratur har man spekulerat i cirka 100 år men detta är uppenbart en alldeles för låg siffra. Man kan tycka att fröbanken på 1914 års brandfält borde vara livaktigare och därmed resultera i fler plantor. Möjligen är så fallet men det finns inget som direkt tyder på det. I praktiken är det mycket svårt att fastställa ett sådant samband. Det var ändå en aning överraskande att så rikligt med nävor hittades inom 1914 års brandområde på till synes relativt magra marker, medan antalen var lägre än förväntat på de rika markerna söder om Stensjön. Det senare kan dock ha varit en effekt av större beskuggning eller andra okända faktorer.

Det är svårt att svara på hur tjockt humustäcket växer under 300 ostörda år men nog lär det behövas en rejäl brasa som denna för att väcka en fröbank som legat inaktiv under motsvarande period.

### *Arternas hotstatus*

Beträffande arternas hotstatus bör kategorierna "sårbar" för brandnävan och "missgynnad" för svedjenävan kvarstå, även om fröna kan bevara sin grobarhet under avsevärt längre tid än man tidigare trott. I Tyresta har vi sett att det finns en aktiv fröbank överallt i marken. Rimligtvis är det likadant överallt inom arternas utbredningsområden. Problemet är att denna fröbank så sällan väcks till liv av skogsbränder. Om en brand ändå uppstår begränsas den oftast till



de torrare markerna. Den bördigare skogen där den aktiva fröbanken ligger berörs mer sällan och då vanligtvis mer ytligt. Det måste brinna relativt hårt ned i mineraljorden, på rätt plats och på tillräckligt bördig marktyp. Kombinationen av dessa faktorer inträffar ytterst sällan, vilket kunnat konstateras på åtskilliga brandplatser i Tyresta eller dess närhet under de senaste två decennierna.

De ”ersättningshabitat” som människan skapar i form av traktorvägar, vägskäringar och liknande är troligen inte tillräckliga för en långsiktig överlevnad, åtminstone inte avseende brandnävan. Förutom i Sverige finns den alltså endast i Medelhavsområdet, också där sällsynt. Möjligen kan det vara så att brandnävan tidigare haft ett större sammanhängande utbredningsområde men försvunnit i Mellanuropa pga alltför få skogsbränder. Detta är en spekulation men om så är fallet skulle kanske samma historia kunna upprepas här i Sverige.

Med kännedom om artens biotopkrav och utbredning vore det en teoretiskt lätt sak att inrätta något eller några reservat för brandnäva med återkommande bränning.

### *Svedjenävan knappast en sentida invandrare*

I äldre litteratur spekulerades det i att svedjenävan skulle ha invandrat med de finska svedjebönderna eller med importerad svedjeråg från vårt östliga grannland. Detta skulle då motsvara perioden från sen medeltid till 1600-talet. Med tanke på att svedjenävens utbredningsområde i huvudsak ligger utanför finnmarkerna kan man utesluta detta resonemang. Svedjebrukstekniken är ju dessutom en företeelse som nyttjades långt innan finnkulturen satte sina spår i Sverige.

Fyndbilden i Tyresta visar att det finns en fröbank av båda arterna överallt i lämplig miljö och en kvalificerad gissning är att samma förhållande gäller generellt i respektive arters svenska utbredningsom-

råden. Att bygga upp denna fröbank bör rimligen ha tagit en avsevärd tid i anspråk med tanke på arternas begränsade spridningsförmåga (fröna kan sprätta iväg högst någon meter).

Människans påverkan i form av svedjande och andra kulturyttringar i Tyresta vet vi inte så mycket om i detalj. Man har haft myrslätter på vissa ställen men den huvudsakliga verksamheten har varit ved- och timmeranskaffning samt troligen skogsbete. Det finns ett antal rester av ugnar från skogshuggarkojor. Invid Stensjön finns en gammal kolbotten. Det har antagligen förekommit svedjeodling på de bättre markerna. Ett svedjebruk kan ha gynnat arterna men det är sannolikt inte den enda förklaringen till nävornas utbredning. Bägge arterna har hittats uppe i steniga branter och andra ställen där man omöjligt kan tänka sig någon odling. Tyresta ligger inom ett område som i likhet med andra delar av sydöstra Sverige har en hög frekvens av blixtantändningar. Ofta återkommande skogsbränder har rimligen spelat en betydligt större roll för utbredningen än vad svedjebruket har gjort.

Hur länge svedjenävan (och brandnävan också för den delen) har funnits i Sverige får vi kanske aldrig ett svar på. Helt klart fanns den här långt innan finnkulturen. Teoretiskt kan den ha funnits här redan för cirka 9 000 år sedan då strandlinjen i Stockholmstrakten låg cirka 55 meter över dagens nivå och Tyrestaområdet var en skärgård (Pettersson 1999). Bortsett från de sista tre seklerna har det brunnit ofta och kontinuerligt i Tyresta under tusentals år. Inför detta tidsperspektiv bleknar människans eventuella förhållanden.

### *”Värstingkullen och Laglösadalen”*

Tidigare nämndes att det finns ett litet isolerat och avvikande parti inom brandområdet som här kallas ”Värstingkullen”. Området

är knappt 1 ha stort. Här räknades 3 935 ex. svedjenäva och 512 ex. brandnäva. Anmärkningsvärt är att cirka 46% av hela brandområdets svedjenävor påträffades inom denna lilla yta. Söder om "Värstingkullen" finner vi det område som har den näst högsta tätheten, 1 805 ex. brandnäva och 1 550 ex. svedjenäva. Summerar vi antalet plantor i dessa två områden hamnar vi i storleksordningen 65% av områdets alla svedjenävor och 39% av brandnävorna.

Gemensamt för dessa "värstingområden" är att de är de enda i hela brandområdet som har varit inägomark eller gränsat direkt till sådan. Dalbotten har nyttjats som slätteräng. På en karta från 1748 ser man namnet "Laglösa ängskärren" och än i dag finns en ängskaraktär med förekomst av darrgräs, gökblomster, brudborste, ormrot, jungfrulin och blåklockor. I den obrända skogen mellan dessa två områden växer bl a krävande arter som gullpudra, skärmstarr, dvärghäxört, korallrot och nästrot. Floran är allmänt rikare här än någon annanstans i brandområdet. Dalbotten är den lägst belägna i brandområdet med en höjd över havet på cirka 20–30 meter. Nävorna växte i kanterna eller sluttningarna mot denna rika dalbotten. Själva "Värstingkullen" tycks ha varit omringad av slättermark och det är sannolikt att den betades förr. Inslag av scharlakansröd vaxskivling efter branden tyder också på det. Skogen på kullen är inte äldre än cirka 30 år (med undantag för någon enstaka gammal solitär) efter avverkning av äldre tallar på 60-talet med efterföljande plantering. Svedjenävan, men även brandnävan, kan i detta fall ha gynnats av människans verksamheter. Dessa kan t ex ha omfattat svedjebruk och betesbränning, men man kan inte heller utesluta att det höga antalet likaväl beror på en högre näringsstatus. Det var i första hand de bördigare markerna som utnyttjades till kulturella ändamål. En annan gynnsam faktor här är

att skogen är ung och att ljuset tränger ned till marken.

Väster om Stensjön och söder om Löpanträsk finns två andra mycket små partier med en mycket hög täthet av svedjenäva (248 resp. 211 ex.). Marken är även här relativt bördig och kan möjligen ha utnyttjats som slättermark; det skall ha stått en ängslada vid Löpanträsk där man antagligen haft myrslätter. Detta exempel nämns för att ytterligare visa att det finns en viss tendens till större svedjenävedominans på de bördigare markerna. Påpekas bör dock att det även finns exempel på motsatsen. Mönstret är inte helt glasklart men tendensen tycks finnas.

#### *Vinteröverlevnad*

Mellan den 21 november 1999 och 17 januari 2000 lades det vid några tillfällen ut 8 st kvadratmeterstora provytor på önskemål från Anders Granström, brandforskare på SLU i Umeå. Avsikten var att undersöka vinteröverlevnaden hos arterna. Pga tidsbrist, tjäle och att marken periodvis var snötäckt blev det inte fler provytor och det totala antalet plantor omfattade endast 49 svedjenävor och 50 brandnävorna. Av svedjenävorna överlevde 5 till sommaren, dvs 10%. Av brandnävorna överlevde 17 st eller 34%. Spännvidden i överlevnaden för bägge arterna varierade kraftigt i de 8 rutorna. I 5 av dem klarade sig inga alls, i de övriga tre klarade sig 6, 63 resp. 80%. I en ruta där inga plantor klarade vintern kom det under sommaren upp 4 nya svedjenävor och 1 brandnäva, 36% av ursprungsantalet.

Värdet av denna lilla studie är tveksamt, resultatet överensstämmer inte med intrycket man fick. Under hösten 1999 räknades antalet plantor på spridda ställen i brandområdet. På många platser visade det sig att antalet förvisso var lägre sommaren därpå. På andra ställen var det tvärtom och främst då i "värstingområdet" i öster. Det kändes som att antalet för området som

helhet var ungefär detsamma under hösten 1999 och sommaren 2000.

Många plantor överlevde inte vintern. Under första vinterhalvåret var de utsatta för ett ganska kraftigt bete, knappast för sin smaklighets skull utan snarare pga brist på annan grön föda för viltet på många platser. En annan faktor som ökar vinterdödligheten torde vara den växlande väderleken där antagligen mars–april är en stor riskperiod då dagar med tö och tjällossning växlar med frost och isbildning på nätterna. Förmodligen riskerar plantorna under den tiden att helt enkelt ryckas loss av naturens krafter. Rotsystemet är ganska grunt och ofta ser man vissna plantor ligga strödda på marken. Det hände säkert även att förbipasserande djur råkat sparka loss dem.

### **Backvicker och andra ärtväxter**

Vissa arter av ärtväxter är brandgynnade. De har förmågan att tillgodogöra sig luftburet kväve via mikroorganismer i rötterna. Detta i kombination med ett förhöjt pH på bränd mark ger dem en konkurrensfördel på brandfält.

Bland ärtväxterna kan följande arter som påträffats i området sägas vara efemära (tillfälliga, kortvariga): duvvicker, sparvicker och sommarvicker. Alla tre arterna är ettåriga och torde ha svårt att klara konkurrensen från andra arter i ett längre perspektiv.

*Duvvicker* och *sparvicker* är relativt vanliga i kulturlandskapet och jag har därför inte lagt ned någon möda på att notera dess växtplatser eller antal. De förekom ganska sparsamt i området under perioden, vanligast var de i den östra delen men de sågs sällan i någon större mängd.

*Sommarvicker* (bild 2 och fig. 3) är en intressant art som förvånande nog år 2000 hittades på hela nio platser. Förvånande eftersom undertecknad aldrig tidigare sett arten i dessa trakter och för att arten

är sällsynt i Sörmland. I Tyresö sågs den senast 1927. Med ett undantag var samtliga växtplatser steniga backar eller sluttningar. Förutom en mager tallbacke intill Vargklåva mosse kunde övriga växtplatser anses vara belägna på relativt basisk mark, varav några med inslag av antingen lind, ek eller hassel. Totalt sågs 20 ex. år 2000. Året efter sågs 2 + 3 ex. På de övriga sju lokalerna kunde växten inte återfinnas. År 2002 var den borta på samtliga platser.

Övriga påträffade ärtväxter är fleråriga. Bland dessa finns ett antal arter som är vanliga främst i anslutning till kulturlandskapet och något mindre intressanta i detta sammanhang. Till dessa räknas kråkvicker, häckvicker, gökärt, gulvial, vitklöver, skogsklöver och kanske någon till. Växtplatser för dessa arter har inte speciellt noterats. De flesta var inte särskilt vanliga och det ska de ej heller vara i skogsmark, med undantag av gökärt som är mer allmänt spridd samt gulvial i den östra delen. Ett ställe med särskilt många påträffade arter av ärtväxter är Lanans östra sida (backvial, sommarvicker, backvicker, vippärt, gökärt, gulvial, duv- och sparvicker).

*Skogsvicker* är en vanlig art i frisk örtrik skog och i lundar på mer basisk mark. Den gynnas av markstörningar. Det finns ett tiotal lokaler i området. Troligen fanns den etablerad på sina växtplatser redan före branden men får nu en rikligare tillväxt på de platser där den finns.

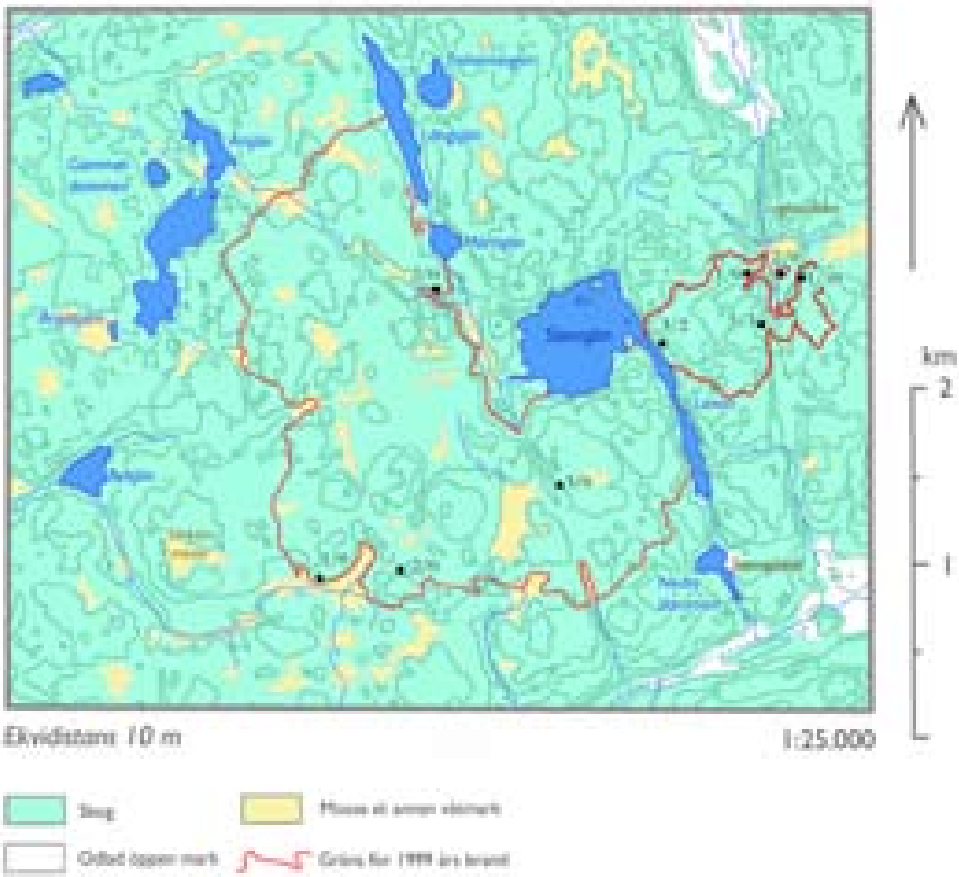
*Vippärt* är en i Tyresös kusttrakter ganska vanlig men krävande art i torrare lundar och bryn på mer basisk mark, oftast tillsammans med ek. I det stora skogsområdet är den betydligt mer sällsynt. Inom det aktuella området fanns den på två ställen; vid en lindbrant väster om Löpanträsk samt i barrskog ut mot udden vid nordligaste delen av Lanan. På det förra stället kunde den inte återfinnas efter branden men på det senare sågs två ex. 2002. Året innan



BILD 2. Sommarvicker – *Vicia angustifolia*.



BILD 3. Backvicker – *Vicia Cassubica*.



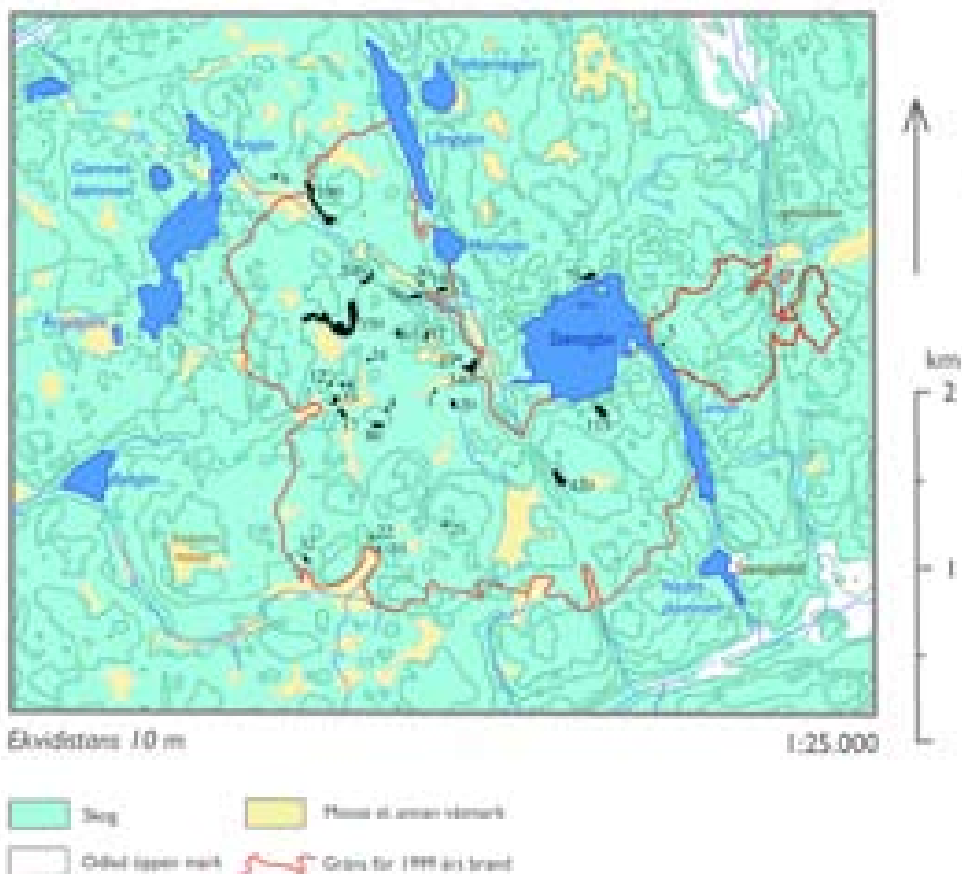
FIGUR 3. Sommarvicker är en sällsynt växt i Sörmland, för Tyresös del senast noterad år 1927! Året efter branden förekom den på nio växtplatser. Kartan visar lokaler 2000–2001. A/B där A är plantor 2000 och B 2001.

hittades tre ex. väster om Stökens kärr och nio ex. (12 ex. 2002) på Lanans östra sida. Arten förefaller inte vara särskilt brandgynnad. Möjligen gynnas den mer av en lättare brand.

*Backvial* är en i trakten sparsam art. I Tyresö var endast tre lokaler tidigare kända. En av dessa finns på en holme i Stensjön som bär tydliga spår av en tidigare brand. Tre nya lokaler har hittats under denna inventering. Den ena på "Laglösadalens" västra sida där två ex. sågs 2000, ett ex. 2001 men inget år 2002. Den andra är belägen söder om Stensjön. Där sågs två-tre ex. år 2002. Den

tredje återfinns på Lanans östra sida där tre ex. sågs 2002. På samtliga dessa lokaler är backvialen med största sannolikhet en nykomling efter branden. Arten har stora tunga frön och därför kan man nog med säkerhet säga att den fanns på plats i fröbanken. Det återstår att se om den lyckas etablera sig på sina nya växtplatser.

*Backvicker* (bild 3 och fig. 4) är en flerårig ört med förekomst i södra Sverige. Nordgränsen går genom Uppland. I Sörmland är den mycket ojämnt spridd och förekommer sparsamt i tre ganska skarpt avgränsade områden, varav norra Södertörn



FIGUR 4. Backvicker hade före 1999 endast tre kända lokaler i Tyrestaområdet och ingen av dessa låg i det område som brann. Efter branden finns växten på åtminstone 20 nya lokaler och den blev därmed den vanligaste ärtväxten i området. Kartan redovisar lokaler 2001–2002. Större antal är ungefärliga.

är ett. I det väl utforskade Tyrestaområdet var före branden tre lokaler kända: vägkant nära Bylsjön, Slomossens norra kant samt invid Stensjöborg. I "Stockholmstraktens växter" utgiven 1937, nämns ytterligare en Tyrestalokal vid Långsjöns sydända, vilken har eftersökts men ej kunnat återfinnas. Det var då den enda kända växtplatsen på Södertörn utanför Nacka och en lokal i Brännkyrka.

Lokalen vid Slomossen ligger inom 1914 års brandområde och vid Stensjöborg brann det sannolikt i början av 1800-talet eller senare. Den förra är tynande men den

senare är livskraftig. På Bylsjölokalen hittades arten efter att övre jordlagret skrapats bort i samband med dikesrensning för drygt tio år sedan. Detta tillsammans med andra faktorer indikerade att arten borde vara brandgynnad och kanske kunde förväntas på nya platser efter branden, under förutsättning att det fortfarande fanns en livskraftig fröbank. Det visade sig vara ett helt riktigt antagande.

Inget fynd hade någonsin gjorts tidigare inom det nu aktuella området. Efter branden hittades växten på omkring 20 nya lokaler. Hur man definierar en lokal är dock

inte självklart. I inventeringen av Sörmlands flora ansåg man att för att räknas som två skilda lokaler måste de ligga minst 500 m från varandra. Med den definitionen blir antalet lokaler färre, cirka 10 (det rymms inte fler). Räknar man istället antal bestånd blir det istället omkring 40. Allt detta är dock av mindre intresse. Det viktiga är att arten efter branden har dykt upp på väldigt många platser och kan sägas vara allmän och främst då i den nordvästra delen. Där var backvickern den vanligaste örten efter rallarros och bergkorsört. I området som helhet är backvickern den vanligaste ärtväxten. Endast öster om Lanan är andra ärtväxter som gulvial m fl mer frekventa. Backvickern har efter år 2003 visat en fortsatt ökning i brandområdet.

Eftersom arten är flerårig utvecklas den mer långsamt. Det kan dröja flera år innan blomningen sker. År 2000 var många plantor små och hade ännu inte ens utvecklat klängen eller stipler vilket ibland gjorde det svårt att säkert identifiera växten. År 2001 hade plantorna utvecklats betydligt mer och ett litet antal blommade dessutom. Av drygt 800 räknade plantor i nordvästra delen blommade omkring 12% år 2002.

Att räkna antalet plantor är i praktiken svårt eftersom varje planta från samma rot ofta förgrenar sig i flera stjälkar. De antal som anges är därför ungefärliga. Jag uppskattar antalet plantor år 2002 till omkring 2 500–3 000.

Att hitta backvicker känns mer slumpartat jämfört med att leta efter brand- och svedjenäva. I nävornas fall är potentiella växtplatser betydligt mer förutsägbara. Backvickern uppträder på magrare marker, oftast i steniga slänter eller i gles barrskog, i soliga backar eller bryn. Det är knepigare att gå på biotopkänsla och inte sällan växer de dessutom bland sly eller gräs vilket gör dem svårfunna. Sannolikt finns det fler lokaler i området än de som har noterats.

De största antalen av brand- och svedjenäva fanns öster om Lanan. I backvickerns fall är det tvärtom, endast ynka tre ex. sågs i det området. Detta är svårt att förklara. Här, liksom söder om Stensjön, finns till synes lika lämpliga platser som i nordväst. Den senare delen berördes till stor del av 1914 års brand men likväl finns här partier med backvicker kring stigen där det inte har brunnit på över 300 år. Därmed inte sagt att backvickerns frö kan bibehålla sin livsduglighet lika länge. Arten är som sagt flerårig och har den väl etablerat sig kan den finnas kvar länge på platsen.

### Övrig flora

När man tillbringar mycket tid i ett område hittar man ett flertal andra växter även om det här har fokuserats på nävorna och vissa ärtväxter.

Eftersom branden till stor del slog ut den tidigare floran låg marken öppen för vindspridda pionjärer såsom rallarros, bergkorsört, sälj m fl och välkända arter som *tussilago* och *maskros* (*Taxus sp.*), vilka var relativt vanliga.

Bland de mer udda inslagen som påträffades hörde *ludd-dunört* (3 lokaler), *taggsallat* (c. 4), *rotfibbla* (1), *tomat* (1), *hampa* (flera), *ullört* (2), *kanadagullris* (4-5), *rönnspirea* (4) och *pärleternell* (2). Samtliga hör normalt hemma i kulturlandskapet och många av dem är trädgårdsflyktingar eller s k ruderväxter, dvs arter som dyker upp på tippor, avfallsplatser och liknande ställen.

Till trädgårdsflyktingarna hör *kanadagullris*, *rönnspirea* och *pärleternell*. Den förstnämnda är vanlig som förvildad utmed vägar, på tippor etc. Fynden av *rönnspirea* och i än högre grad *pärleternell* är intressanta eftersom de är sällsynta som vildväxande i Sörmland. *Rönnspirean*, med ursprung i Östasien, följer ibland med i trädgårdsutkast till tippor och liknande



men har även noterats som självsådd. *Pärleternellen* är en gammaldags och numera inte så vanlig trädgårdsväxt med ursprung i Nordamerika. Den sprids ibland kring tomter och på utkast. I Sörmlandsfloran är den endast angiven från nio lokaler i landskapet. De två fynden i brandområdet gjordes på bördig mark söder om Stensjön och väster om Laglösaängen.

*Taggsallat, tomat och hampa* är typiska ruderväxter. Den förstnämnda är vanlig i Stockholms närhet och har sannolikt spritt sig hit med vinden. På en plats observerades taggsallat i mager tallskog – en märklig syn. Hampan är antagligen fågelspridd. Tomaten kräver mycket välgödslad mark och kom sannolikt till Tyresta via den s k ”bakvägen” under släckningsarbetet. Den lyckades dock inte gå i blom och bilda några frukter.

*Rotfibblan* är en i huvudsak syd- och västsvensk art som under 1990-talet spritt sig alltmer i gräsmattor och klippta ytor även längre norrut. Den är fortfarande ganska sällsynt i Sörmland. Första fyndet i Tyresö gjordes 1989. Två ex. sågs år 2000 i ung granskog väster om Laglösaängen, en mycket udda plats. Arten kan ha spritt sig dit med vinden men med tanke på att rotfibblan i Tyresö har sin starkaste förekomst intill brandstationen riktas misstankarna om spridningskällan åt detta håll.

*Ullört* är en i Sörmland vanlig ettårig art på främst sandiga marker men den kan även växa på berghällar och brandfält. I Tyresö och kring Tyresta är den dock ganska sällsynt. Den fanns redan innan branden på Stensjöns östra sida, kanske som en relict från en tidigare brand i början av 1800-talet. Efter denna nya brand ökade den lokalt på platsen men i övrigt hittades endast en ny lokal, nämligen ett ex. öster om Långmossen (på samma plats fanns f ö även rönnspirea och ludd-dunört). På ett brandfält invid Dalarövägen ungefär 3,5 km sydväst om Tyresta by var den 1993

ganska vanlig och därför förväntades fler lokaler även här.

*Ludd-dunört* är en i Sörmland sparsamt förekommande art på fuktiga basiska marker vid stränder, diken etc. Den är aldrig tidigare sedd i Tyrestas skogsområden.

I övrigt kan nämnas ett mindre inslag av ängs- och hagmarksväxter efter branden, bl a *blåsuga* på ett flertal ställen samt på en plats *slätterfibbla*.

Detta är endast ett axplock i den övriga floran. Den stora förekomsten av *toppmurkla* under våren bör även nämnas liksom de fantastiska fälten av *lungmossa* med sina vackra paraplyer. Det är också intressant att de tre bestånden av *linnea* i eller i anslutning till området klarade sig från branden. Intill södra delen av Lanan tog branden stopp just innan linneabeståndet. Samma sak skedde i ett gammelskogsparti i Laglösadalen. Öster om Lanan står ett skogsparti, i vilket *linnea* växer, kvar som en grön enklav i den brända skogen. Är det bara en slump eller utgör dessa linneaskogar ett slags brandrefuger?

Avslutningsvis några ord om de arter som har försvunnit efter branden. I kärleväxtfloran, som var väl utforskad, fanns inga exklusiva arter i det område som brann. Arter som knärot (1–2 lokaler), spindelblomster (flera), korallrot (2), ryl (1), myskmadra (1), ögonpyrola (1) är exempel på intressantare inslag som alla troligen försvunnit efter branden, men alla dessa finns på många andra platser i det skyddade området. Angående kryptogamerna kan sägas att delar av området hade en mycket intressant kryptogamflora. I det starkt urskogsartade partiet runt 50 hektar kring Långmossen fanns åtminstone vedsvampar som rosenticka, gränsticka, ullticka och stor aspticka, vilka alla är rödlistade. Förekomsten av tallticka (signalart) var riklig på de gamla tallarna. Dessa arter och denna fantastiska urskogs-

miljö är nu borta, liksom två lokaler med lunglav. Mossfloran led också förluster. På en plats i nationalparken fanns Sörmlands enda lokal för den rödlistade *Dicranum fulvum*, sydkvastmossa. En hård brand

som denna är alltså inte enbart positiv. Förhoppningsvis skonas de mest värdefulla urskogsmiljöerna och andra biologiskt särskilt värdefulla nyckelbiotoper i Tyresta från en liknande brand i framtiden.

# Insekterna

HANS AHNLUND, BERT VIKLUND, LARS-OVE WIKARS

**B**randfält hyser en utpräglad insektsfauna som under lång tid dragit till sig intresse från entomologer. Flera märkliga beteenden och anpassningar hittas hos dessa arter. Majoriteten av de idag kända brandspecialisterna är knutna till brandskadade träd, men många lever också i den brända marken. En stor del av arterna förefaller vara knutna till den speciella svampflora som tidigt uppkommer i bränd mark och under barken av brända träd. Andra tycks snarare vara beroende av frihet från konkurrens, såsom en del rolvande arter.

Framförallt skalbaggar har tidigare studerats på brandfält. Det finns dock indikationer på att andra insektsgrupper innehåller minst lika många starkt brandgynnade arter, kanske särskilt bland tvåvingar, dvs flugor och myggor.

Brandspecialisternas framgång bygger på förmågan att snabbt upptäcka och kolonisera brända områden. De speciella förhållanden som branden skapar förändras hastigt och brandinsekter uppträder därför huvudsakligen under de första åren efter branden. Här rapporteras om utvecklingen 2000–2002, dvs de tre första åren efter storbranden i Tyresta nationalpark. Även de småkryp som missgynnats av branden har studerats för att se hur dessa påverkats.

Genom att bränder effektivt bekämpats under 1900-talet har de mest specialiserade brandinsekterna gått starkt tillbaka, och i vissa fall till och med försvunnit. Det

är därför av stort naturvårdsintresse att undersöka vilka arter som ännu finns kvar i närheten av Tyresta, och hur dessa kunnat utnyttja det stora brandfältet. Kunskapen om brandinsekterna är ännu mycket ofullständig, särskilt bland sämre kända grupper. Huvudsyftet med studien är att öka denna kunskap.

## Metodik

Fångst av insekter bedrevs främst på ett antal lokaler benämnda 0–5 efter en gradient obränd–intensivt bränd (karta 1/figur 0). Lokal 0 var belägen utanför brandfältet, medan de övriga låg inom brandområdet. Lokalerna utgjordes av mindre områden med en diameter av ca 50 m. Inom alla ytorna fanns både fuktiga och torra partier. Lokalerna 1–3 samt 5 bildar den s k transekten där 1–3 utgörs av liknande miljöer på varierande avstånd från brandfältets kant och lokal 5 representerar en yta med mycket hög brandintensitet. Lokal 4 avviker genom att den är grandominerad och med svagt bränd mark.

0: Obränd. Belägen ett par hundra meter söder om brandfältet. Innefattade dels hållmarkstallskog med björkar och enstaka aspar, dels en skvatramtallmosse med inslag av gran och glasbjörk. I stort sett inga döda träd.

1: Kant. Hållmarkstallskog med visst björkinslag i direkt anslutning till obränd skog. Fuktiga sänkor mellan hållmarkspartierna. Måttlig brandintensitet, men

stort bränningsdjup både på torra och fuktiga delar. Samtliga träd döda och en stor del fallna 2001.

- 2: 250 m. Hällmarkstallskog med björkinslag och enstaka granar i anslutning till tallmosse ca 250 m från brandfältets södra kant. Enstaka överlevande tallar, ca hälften av träden fallna 2001. Medelhög brandintensitet, varierat bränningsdjup.
- 3: 500 m. Gles hällmarkstallskog med björkinslag och enstaka granar i anslutning till tallmosse ca 500 m från brandfältets södra kant. Medelhög brandintensitet och ganska stort bränningsdjup. Enstaka överlevande tallar.
- 4: Svagt bränd. Tät granskog med inslag av tall och björk. En del överlevande tallar och björkar. Litet bränningsdjup i humuslagret. Ca hälften av träden fallna 2001.
- 5: Intensivt bränd. Gles hällmarkstallskog

med inslag av björk, gran och asp. Stort inslag av nakna hällar. Samtliga träd döda, flertalet fallna 2001. Mycket hög brandintensitet (toppbrand), varierande bränningsdjup.

För fångst av små och medelstora flygande insekter har en större sk Malaisefälla varit uppställd på alla ytorna år 2000–2002, delvis även vintertid. Fällan består av en tältliknande konstruktion vars syfte är att leda insekter som flyger mot den upp i toppen och in i en fångstburk (bild 1). Fälltypen avspeglar inte strikt förekomsten av lokalt kläckta djur, men den insamlar rörliga insekter som flyger omkring i fällans närhet. Insamlings sättet med en nederbördsskyddad fångstbehållare ger ett välbevarat material av de allra minsta och sköraste insekterna, bland andra små myggor och flugor. Dessa utgör en stor del av insektsfångsten i de flesta naturtyper.



KARTA 1./FIGUR 0. Karta över fångstlokaler vid insektsstudierna. Brandfältets gränser är ungefärliga.



Tre fälttyper.

BILD 1.

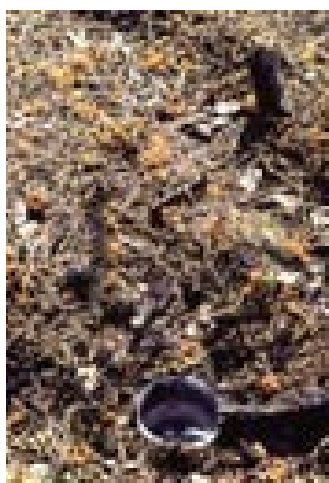


BILD 2.

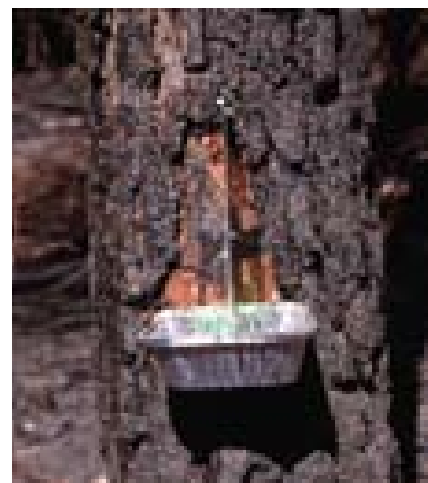


BILD 3.

Marklevande insekter fångades i nedgrävda fallfällor med fem fällor placerade i den torra delen och lika många i fuktiga delar av varje område. Fällorna som grävdes ner i marknivå utgjordes av glykolfyllda plastburkar med diameter 6 cm och djup 8 cm. Fångst bedrevs på samtliga ytor 2000 och 2001, under 2002 endast på lokal 3 och 5. Fällorna har varit aktiva från slutet av april eller början av maj till oktober–november (bild 2).

För fångst av bark- och vedlevande insekter användes främst trädfönsterfällor i form av glykolfyllda folieformar (bild 3). Fällorna häftades fast på stammen av stående och i några fall liggande träd och vinkelrätt över fällan anbringades ett plexiglasfönster.

Under år 2000 sattes trädfönsterfällor ut på lokal 1–5. På varje lokal sattes ett tiotal fällor upp, främst på tall och björk, men på lokal 4 främst på gran. Enstaka fällor var även uppsatta på asp och ek. På lokal 1, 3 och 4 användes tidvis en större fönsterfälla som hängdes upp i anslutning till vedsubstrat. Under 2002 skedde fällfångst på lokal 3 och 5 på fem tallar och fem björkar på vardera lokal.

År 2001 bedrevs fångst med trädfönsterfällor inom ett annat område beläget söder

om vandringsleden Stensjön–Bylsjön ca 1 km V Stensjön (karta 1/figur 0). Området var rikt på grova träd och fällor sattes upp på asp, björk, gran, klipbal och tall. En stor fönsterfälla var dessutom uppsatt på lokal 1. Fällorna har varit aktiva från slutet av april eller början av maj till början eller slutet av augusti.

Förutom ovanstående metoder har ljusfångst av nattflygande insekter med UV-lampa gjorts vid några tillfällen. Dessutom har insekter aktivt eftersökts vid de flesta



BILD 4. Anlockningsbrand.

besök i området. Den 6 okt 2001 genomfördes en gnaginventering på tallar längs transekten. Förekomsten av större mårgror har varit föremål för en särskild studie.

Försök med anlockningsbrand har gjorts två gånger, 14–15 juli 2000 och 27–28 juli 2002. I oljefat på den intensivt brända lokalen (nr. 5) eldades två mindre, men starkt rökutvecklande brasor för att locka brandattraherade insekter. På läsidan spändes finmaskig väv upp där inflygande insekter slog sig ner (bild 4).

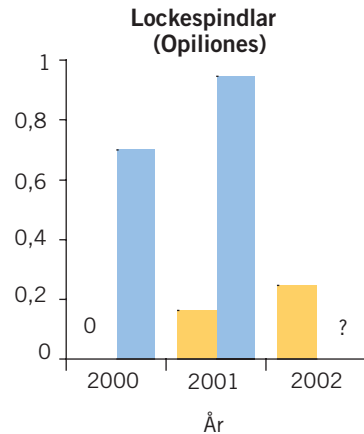
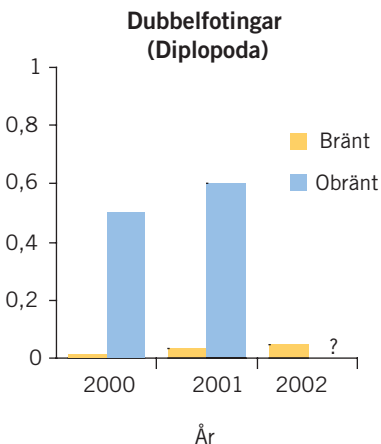
### Marklevande småkryp; missgynnade och brandgynnade arter

*De flesta arter överlevde i fuktigare partier*  
En så hård brand som den på hällmarkerna i Tyresta nationalpark får förstås enorma effekter på den marklevande faunan. Med en hård brand menas att stora delar av markens organiska skikt bränns bort. Markskiktet bestod av ytlig förna och djupare liggande humus. Överallt i brandområdet brändes på många ställen markvegetationen och förna fullständigt bort, och på hällmarkerna även humusen. Då återstår självklart inget av markfaunan heller. Å andra sidan utgörs en stor del av det brända området av torvfyllda sänkor där större delen av humusskiktet

återstod efter branden, dessutom ledde den intensiva brandbekämpningen inklusive vattenbombningar till att det även på hällmarkerna fanns partier med intakt humus. Troligen har båda dessa typer av områden varit av betydelse som refugier för faunan.

De flesta arter och djurgrupper som påträffats i den obrända skogen vi haft som jämförelseområde, har så småningom kunnat påträffas i det brända området. Detta gäller även mycket brandkänsliga småkryp som dubbelfotingar, lockespindlar och sniglar (fig. 1). Alla dessa är vinglösa och har knappast återinvandrat från den obrända skogen, utan överlevt i låga antal i svagare brända partier för att sedan öka och sprida sig i hela det brända området. Typiskt var att de i början främst påträffades i fällor i de mest fuktiga och svagt brända partierna.

Vaxsköldlöss (Homoptera, Ortheziidae) var den enda djurgrupp som var rikligt representerad i fallfällorna i den obrända skogen men som ej alls har kunnat hittas på brandfältet. Dessa lever på växtrötter och har ett tjockt skikt av vax som täcker hela djurens ovansida, troligen som ett skydd mot uttorkning. Man kan tänka sig att dessa är särskilt känsliga när marken hettas upp, och



eftersom djuren är helt vinglösa så kommer en återinvandring förmodligen att ta mycket lång tid. I Malaisefällorna fångades många arter av svampmyggor (Mycetophilidae) samt det som vanligen kallas harkrankar (Tipulidae, Limoniidae, Cylindrotomidae och Pediciidae) i den obrända skogen. Där emot har de varit ganska fåtaliga på brandfältet. Säkerligen har de missgynnats genom att deras larver lever i multnande material, ofta i skuggiga miljöer.

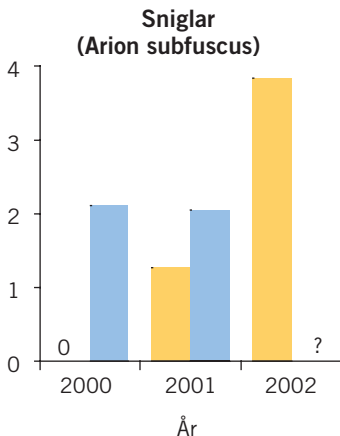
Ett exempel på en grupp som är mycket tålig att överleva brand är myror, särskilt våra vanliga stackmyror vilka har sina bon en bit ner i mineraljorden (fig. 2). Myrororna tål dessutom uttorkning väl, och missgynnas knappast av det torrare mikroklimatet på hällmarkerna efter branden. Anledningen till att de successivt minskat är istället att träden dött. Deras viktigaste födokälla utgörs av andra insekter i levande trädkronor. Den vanligaste stackmyran i öppnare delar av hela Tyresta nationalpark är den blodröda rövarmyran *Formica sanguinea*. Både denna och svarta slavmyran *Formica fusca*, vilken rövarmyran utnyttjar som extra arbetskraft, finns idag i små samhällen över hela brandområdet. De kommer troligen öka snabbt allteftersom träden växer upp.

Även de övriga funna arterna i den obrända skogen finns kvar i brandområdet såsom myrmecinererna ängsrödmyra *Myrmica scabrinodis* och större smalmyra *Leptothorax acervorum* samt formicinen svart tuvmyra *Lasius niger*. Hästmyran *Camponotus herculeanus* har delvis gynnats av branden genom det enorma utbud av boplatser i döda träd som skapats.

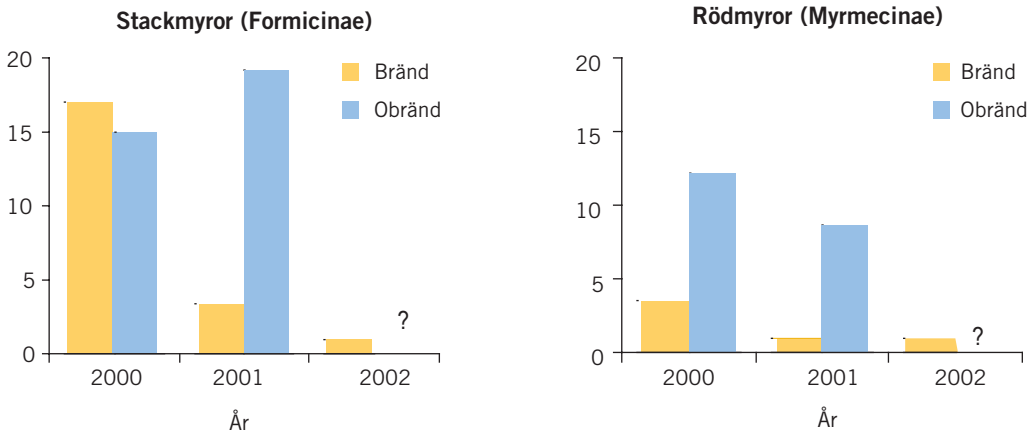
#### *Svampätande arter blommade snabbt upp efter branden*

En total omvälvning i markfaunan skedde direkt efter branden. Brandgynnade arter dominerade nästan totalt året efter branden, inte minst bland skalbaggar. Successionen som sedan sker går mycket snabbt. Till att börja med utgörs näringsbasen i marken uteslutande av multnande material och frigjord näring, och de mögel- och andra svampar som gynnas av detta. Typiskt för de djur som lever på dessa svampar är att de blommar upp under en mycket kort tid. Det är främst bland skalbaggar och några grupper av flugor och myggor som vi har kunnat studera detta på artnivå.

Bland sorgmyggorna (Sciaridae) massuppträdde *Ctenosciara hyalipennis* året efter brand. Den utgjorde > 56% av alla



FIGUR 1 (alla tre diagrammen på uppslaget). Småkryp som missgynnades kraftigt av branden men som överlevde i fuktigare partier och successivt återhämtar sig. För lockespindlar uteslöts prover från det svagt brända området (där de var mycket allmänna redan år 2000) i diagrammet. Sniglar raderades ut fullständigt efter branden men hämtade sig förvånansvärt snabbt och blev vanligare på brandfältet än i den obrända skogen! Den obrända skogen prövogs ej år 2002, därav frågetecknen.

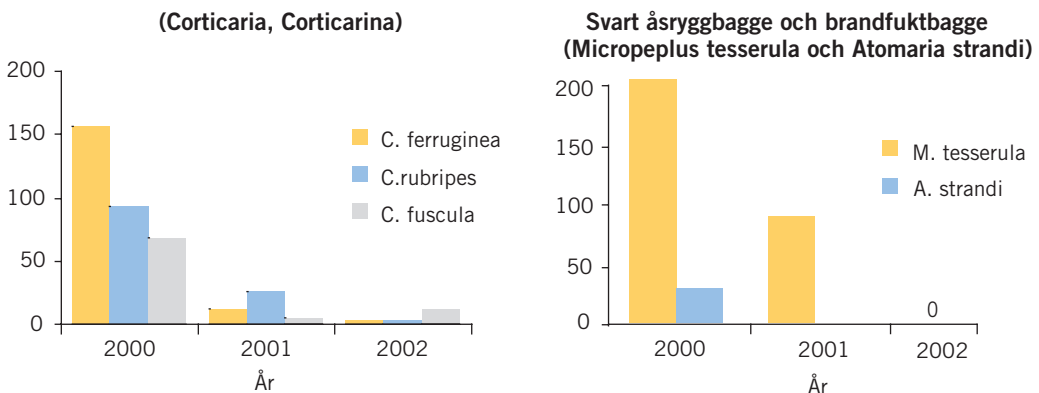


FIGUR 2. Stackmyror och rödmyror fångade i markfällor på brandfältet och i obränd hållmarkstallskog. Framförallt stackmyrorna överlevde själva branden men har sedan minskat starkt. Den obrända skogen provtogs ej år 2002, därav frågetecknen.

hittills artbestämda sorgmyggor från Tyresta. Den är även i mer normala miljöer en mycket vanlig art. Dess levnadskrav är inte närmare kända, artens larver anges leva av dött växtmaterial, och med stor sannolikhet gynnas den av svamparna i marken. Den har flera generationer per år, anges ha uppvisat masskläckningar i blomkruksjord och är en av de sorgmyggarter som enligt utländsk litteratur kan utveckla larvtåg, s k härmskar eller luskungar.

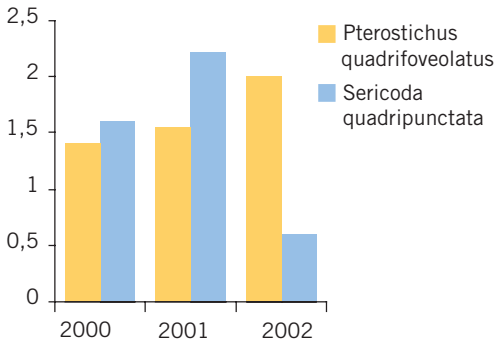
Puckelflugor (Phoridae) med 185 svenska arter vid senaste sammanställningen för knappt tio år sedan, anses vara den familj som rymmer den största variationen av levnadssätt av alla insekter, alla kategorier. De kan i jordlagret utgöra upp till 50% av tvåvingarna i vissa störda miljöer. Från Tyresta har hittills mer än 13 000 exemplar av *Megaselia* bearbetats.

Sporsäckssvampar (Ascomycotina) är utvecklingsplats för vissa arter av puckelflu-



FIGUR 3. Några skalbaggar vars larver lever på svampar som växer i markskiktet direkt efter brand. Mögelbaggarna och brandfuktbaggen hittades även i stort antal på brända träd där de utvecklas på samma typer av svampar under barken. Total fångst i markfällor i brandområdet (inga fynd gjordes i den obrända skogen).





FIGUR 4. Fångst av två brandgynnade jordlöpare i markfällor under tre år efter branden. Ett exemplar av brandsvartlöparen hittades även i fälla i den obrända skogen (ej i figur).

gor. Dit hör välkända och brandfältstypiska svampar såsom murklor, skålsvampar och brandskiktdyna (*Daldinia loculata*). Redan hösten 1999 täckte orangeröda eldskålar (*Pyronema confluens*) stora delar av brandfältet. Snart sågs även stybbskålens (*Geopyxis carbonaria*) fruktkroppar över stora arealer. Fem arter av puckelflugor har enligt litteraturen kläckts från skålsvampar och toppmurkla, förutom från ett flertal andra svamparter inom andra svampgrupper. *Megaselia flava* och *M. rubescens*, kläckta bl a från *Peziza*-arter har visserligen påträffats på stora brandfältet, men i få exemplar. Från toppmurkla är tre arter kända; *M.*

*flavicans*, *M. mixta* och *M. rubella*. Alla tre arterna har påträffats i Tyresta, men i ganska få exemplar.

#### Rovlevande arter väldigt vanliga efter brand

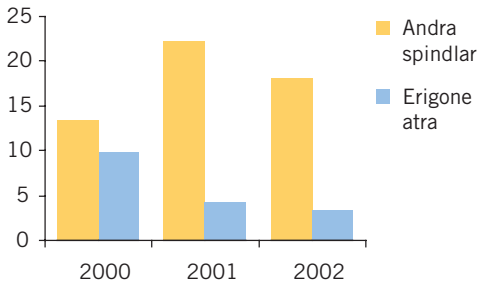
Den andra stora gruppen av brandgynnade arter utgörs av rovdjur på de svamplivande djuren. De två jordlöparna brandsvartlöpare och liten svedjelöpare var de absolut vanligaste arterna i denna artrika skalbaggsfamilj. Totalt fångades 1 100 jordlöpare (av 40 arter) i fallfällorna på brandfältet, varav 70% tillhörde dessa två arter. Brandsvartlöparen ökade något även det sista fällåret medan den mer brandspecialiserade liten svedjelöpare är klart minskande (fig. 4).

De kanske viktigaste rovdjuren bland småkryp i skogsmark utgörs av spindlar. En mycket allmän art på brandfältet, särskilt i fuktigare partier, var mattvävarspindeln *Erigone atra* (fig. 5). Den är spenslig och bara några mm lång. Sannolikt lever den främst på hoppstjärtar. Den är känd för att kunna spridas långt genom att den släpper ut en lång tråd som sedan vinden tar tag i (s k ballooning). Andra vanliga spindlar på brandfältet var hopp- och vargspindlar.

Bland rovlevande flugor var dansflugorna (Empididae) och deras nära släktingar puckeldansflugorna (Hybotidae) snart vanliga efter branden. Deras larver

#### FAKTA

**Liten svedjelöpare** är en brandberoende skalbagge som kommer inflygande direkt vid brand. Vi noterade enstaka exemplar en dryg vecka efter branden, i augusti 1999. Den är dagaktiv och kryper gärna omkring i kort mossa i solskenet. Sitter den stilla är den nästan omöjlig att upptäcka genom sin kolaktigt svagt gröna glans och lilla kroppsstorlek (5–6 mm). Den är en mycket god flygare. Faktum är att vi fångade nästan lika många flygande individer i våra trädfönsterfällor som i fallfällorna, vilket är exceptionellt för marklevande insekter såsom jordlöpare. Vi räknade till ca fem vuxna individer per kvadratmeter i slutet på 2000 och något fler i början av 2001. Uppskattningsvis torde flera miljoner individer ha utvecklats på brandfältet! Artens larver lever på hoppstjärtar och andra små mjuka kryp. Utvecklingen kan vara förvånansvärt snabb, från ägg till vuxen skalbagge på en dryg månad, varför arten på kort tid kan bygga upp stora populationer.



FIGUR 5. *Spindlar var de mest allmänna rovdjuren på brandfältet. Mattvävarspindeln Erigone atra utgjorde knappt hälften av alla spindlar året efter brand medan den överhuvudtaget ej hittades i obränd skog. Som jämförelse fångades totalt ca 10 spindlar per fålla i obränd skog 2000–2001. Unga spindlar räknades ej, i vissa prover på brandfältet uppgick dessa till 100-tals individer.*

lever av insektslarver i markskiktet. Likaså de vuxna flugorna äter rov, framförallt olika småmyggor. Det artrika släktet *Platypalpus* bland puckeldansflugorna anses innehålla särskilt störningsgynnade arter. Femton arter av *Platypalpus* har identifierats i Malaise-fångsterna från Tyresta, varav *P. nigritarsis* var den vanligaste arten på det stora brandfältet året efter branden.

#### *Växtätande arter sparsamma*

Arter som lever på kärlväxter var fortfarande sparsamma på brandfältet år 2002, men den ställvis frodiga vegetationen av gräs, örter och inte minst olika lövträd kan vara mycket gynnsam för vissa småkryp. Ett exempel på en art som gynnats är den bladätande snigeln *Arion subfuscus* som till och med var betydligt vanligare på brandfältet år 2002 än i obränd skog (fig. 1). Bland insekterna har bladbaggar, bladlöss, stritar och fjärilslarver successivt ökat i fållfångsterna.

Bland bladätande flugor var några minerarflugor (Agromyzidae) och fritflugor (Chloropidae) allmänna i Malaise-fångsterna året efter branden. Av minerarflugor dominerade *Phytoliriomyza miki* på brandfältet. Vilken växt den utvecklades på är okänt men dess nära släktingar lever bl a på korgblommiga växter (*Sonchus* spp.) På brandfältet blev snabbt klubb- och bergkorsört (*Senecio* spp.) vanliga över hela brandområdet, och kan vara värdväxt för denna annars sällsynta minerarfluga. Bland fritflugorna var den överallt mycket allmänna och i jordbruket problematiska *Oscinella frit* den vanligaste arten på brandfältet, liksom i den obrända skogen. Den lever på flera olika arter av gräs.

Vi har ännu ej noterat massförekomst av någon bladätande insekt på brandfältet. På mjölkört respektive aspsly har vi konstaterat ganska enstaka bladbaggar av arterna *Haltica oleracea* respektive *Melasma populi*. Dessa har i andra studier varit mycket vanliga efter brand, och har genom sin massförekomst förmodligen bidragit till att hålla tillbaka vegetationen. Att liknande utbrott kommer att ske i Tyresta är mindre sannolikt ju längre tiden går.

#### *Näringsrika pölar med spännande fauna*

Den kanske rikaste miljön på brandfältet, som inte bör försummas vid kommande brandfältsstudier, utgörs av de många vattensamlingar som skapades efter branden. När hållmarker brinner och vegetationen försvinner så ökar avrinningen samtidigt som det har skapats mängder av sänkor där branden bränt bort tjocka torv- och humuslager. Efter större regnväder kan flera hektar av hållmarkerna täckas av vattensamlingar och faunan som utvecklas i dessa är väldigt rik.

Vattenflugorna (Ephydriidae) är den insektsgrupp som kanske haft den mest



BILD 5. "Algsoppa" i ett hållkar på brandfältet. I dessa miljöer utvecklades mängder av olika insekter, främst tvåvingar.

dramatiska populationsutvecklingen på stora brandfältet. De flesta arters larver lever i vattensamlingar där de livnär sig på bakterier och alger. Efter ett kraftigt initialt uppsving blev de redan inom ett år efter branden sällsynta i proverna. Stora mängder släckvatten, men även riklig nederbörd bidrog till att mycket närsaltsrika hållkar uppstod på många platser på brandfältet. I dessa grunda och mycket solexponerade pölar uppstod mycket intensiva algbloomingar vilket gynnade ett antal opportunisterna bland insekterna innan konkurrens och stora rovdjurspopulationer byggdes upp (bild 5). *Scatella tenuicosta* var den dominerande av de tjugo olika arterna vattenflugor på brandfältet. Arten utvecklas i diverse näringsrika vattensamlingar, men larven klarar även att leva i så extrema miljöer som i heta källor. Den förekommer som fullbildad från april till september i

vårt land och kan således påträffas under större delen av vegetationsperioden.

I markfällorna fångades (ofrivilligt, eftersom de svämmades över) flera akvatiska grupper såsom dykar- och vattenskalbaggar, larver av dag-, natt- och trollsländor, och fjädermyggor. Även vanlig padda och mindre vattensalamander fångades i ökande antal efter branden. Så kallade råttsvanslarver, dvs larver av vissa blomflugor, försedda med ett andningsrör (sifon) som är flera gånger längre än kroppen, fångades ibland i stor mängd i fallfällorna. De kan leva i extrema näringsoppor genom att de från sin plats på botten av vattensamlingen kan sträcka upp röret och andas luft ovan vattenytan. En sådan sällsynt art, *Helophilus groenlandicus*, togs som ny för Svealand i Tyresta i Malaisefällorna. Trots få tidigare fynd i Sverige kan den ha varit vanlig i pölar.

Pölarnas stränder hade en speciell fauna med strandskinnbaggar (Saldidae), strandtorngräshoppa (*Tetrix subulata*), styltflugor (Dolichopodidae) och den tidigare nämnda mattvävarspindeln (*Erigone atra*).

Djupare och mer långvariga pölar hade en annorlunda fauna än mindre pölar som snabbt torkar upp. I de senare kunde man ibland se tusentals nattsländelarver (Limnephilidae) förtvivlat krypa omkring på en yta av några kvadratdecimeter, allt som återstod av en tidigare stor damm. I dessa temporära pölar hittade vi något förvånande även en starkt brandgynnad art, kolhalsrandbagge (*Helophorus tuberculatus*). Denna kunde bara hittas i de minsta pölar, säkerligen ett uttryck för att den är konkurrenssvag eller predationskänslig. I likhet med sina släktingar lever dess larver troligen främst på alger. Till skillnad från andra halsrandbaggar lever dock den vuxna skalbaggen även på ganska torr mark. Ibland fångades den i markfällor tiotals meter från närmaste vattensamling.

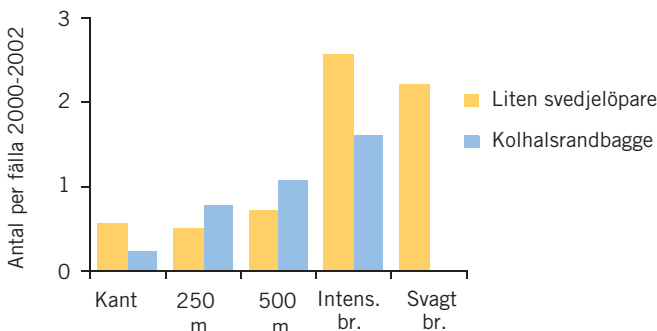
#### Stor variation inom brandfältet

I vår transekt från den obrända kanten in i centrum fann vi stora skillnader i olika arters frekvens. Marklevande arter som föredrar obränd skog ökade märkligt nog ej snabbare i kanten än längre in på brandfältet. Detta

pekar på att svagt brända områden var viktigast för återkolonisationen, snarare än de obrända omgivningarna. Ett annat indicium på detta var att artsammansättningen hade ett stort inslag av fuktmarksarter även på torrare delar av brandfältet. Detta kunde vi konstatera bland jordlöparna, där kraven på markförhållanden är välkända.

Flera brandberoende arter visade sin starkaste förekomst i centrum av brandfältet, och kanske särskilt i det intensivbrända området, som även det låg ganska centralt (fig. 6). Detta mönster kan antingen bero på att koloniseringen skedde i högre grad till de centrala områdena, eller att de brandgynnade arterna har haft större framgång med att föröka sig just där. Sannolikt finns stöd för båda dessa hypoteser. Dels konstaterades redan året efter branden att det intensivbrända området hade delar i centrum med högre populationer, dels fastslogs att denna skillnad har ökat. Troligen speglar detta att dessa arter, som säkerligen är konkurrenssvaga, haft större reproduktionsframgång där få andra arter överlevt.

Den rikaste lokalen på brandfältet för markfaunan var utan jämförelse den svagt brända granskogen. Här var faunan förmodligen avvikande redan innan branden, med fler typiska skogsarter än den glesare



FIGUR 6. Två brandgynnade skalbaggars utbredning på brandfältet. De var vanligare i den centrala delen (500 meter från kanten, samt det intensivt respektive svagt brända området). Kolhalsrandbaggen förekom dock överhuvudtaget ej på den svagt brända lokalen vilket kanske främst beror på att vattensamlingar saknades här.

och mer solöppna hållmarkstallskogen. Efter branden skedde här ett intensivt barrfall från de döende träden vilket skapade ett flera cm tjockt lager med gröna och bruna barr. Här hittades det största antalet av svamplevande brandgynnade skalbaggar i markfällorna, tillsammans med mängder andra svamplevande markkryp såsom hoppstjärtar, sorgmyggor, gallmyggor, puckelflugor och kortvingar. Det var även här som de största mängderna sågs av brandgynnade skålsvampar och murklor, troligtvis för att dessa till stor del fanns vilande i marken i form av sporer och svampmycel.

### Vedinsekter på brandfältet

Insekter som utvecklas i död ved utgör en stor grupp bland de skogslevande organismerna. Bara bland skalbaggar är i Sverige ungefär 1 000 arter beroende av döda träd för sin utveckling. Idag är död ved en bristvara i skogen och flera hundra vedlevande insekter är därför upptagna på Naturvårdsverkets lista över hotade och missgynnade arter, den s k rödlistan.

En skogsbrand genererar i allmänhet stora mängder döda och skadade träd och därför söker sig många vedinsekter till brända skogsområden. Många av dem är inte beroende av att träden döddats av brand

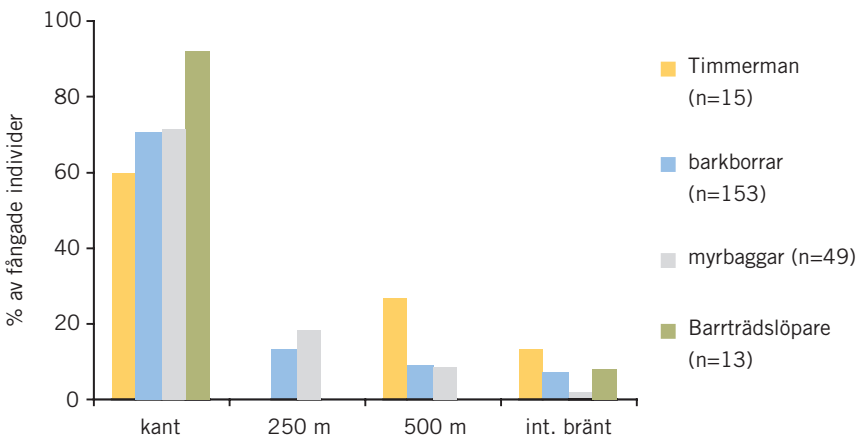
utan kan betecknas som brandgynnade i högre eller mindre grad.

### År 2000

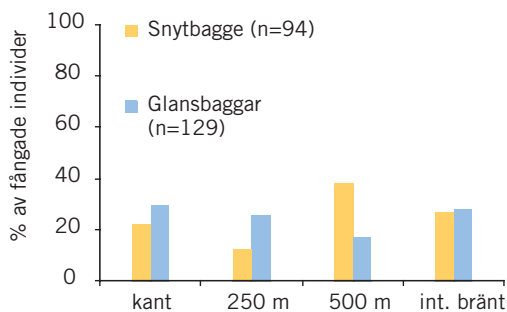
Små fångster av vanliga vedinsekter, flera sällsynta arter på asp. Några brandspecialister fångades i stort antal.

Med tanke på brandfältets storlek och varierade natur samt att upprepade mindre bränder inträffat i Tyrestaområdet med omnejd under senare år var förväntningarna inför fällfångsten ganska stora. Resultatet av första säsongen var dock att fångsten av bark- och vedlevande insekter var förvånansvärt mager med en rätt trivial sammansättning. Den kalla och regniga sommaren kan ha bidragit till det låga fångstresultatet, men huvudorsaken är troligen den utspädningseffekt som brandområdets storlek medfört. Man får inte den koncentration av inflygande störnings- och brandgynnade arter som när ett litet brandfält undersöks. Vedinsekternas sökaktivitet kan dessutom ha varit låg på grund av det enorma utbudet av döda träd vilket sannolikt minskar chansen att de ska hamna i fällorna.

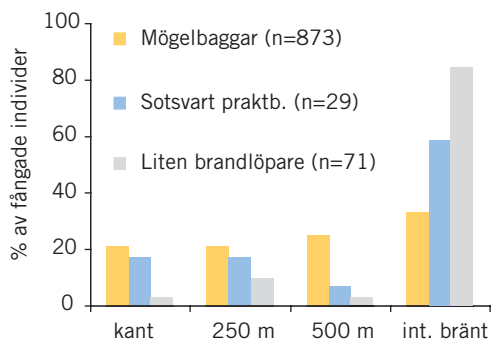
Av de mycket vanliga barrträdslevande långhorningarna brun barkbock, strimmig barkbock och tallbock fångades endast enstaka exemplar. Timmerman och barrträdslöpare fångades i något 20-tal exem-



FIGUR 7. Vedinsekter som främst fångades i kanten av brandfältet.



FIGUR 8. Vedinsekter som fångades i ungefär samma utsträckning på alla ytor.



FIGUR 9. Vedinsekter som främst fångades på det intensivt brända området.

plar vardera och snytbagge i ett hundratal exemplar. Barkborrar förekom i ett ganska litet antal och främst på yta 1 (kanten) och yta 4 (granskog). Dominerande arter var större mörghorre (tall), randig vedborre (barrträd), dubbelögd barkborre (gran), husborre (lövträd) samt bastborrar som utvecklas på rötterna av döda barrträd. Här kan också nämnas några ex av den på tall levande, mycket lokala arten trepanerad barkborre *Pityogenes trepanatus* från lokal 1 och 2. Alla barkborrar har bestämts av Åke Lindelöw, SLU.

För barkborrar och flera av de vanliga långhorningarna fanns en tydlig tendens att flest individer fångades på den yta som låg i kanten i direkt anslutning till obränd skog. Myrbaggar som lever som rovdjur på

barkborrar visade samma mönster, medan motsvarande kanteffekt inte kunde noteras för t ex snytbagge och glansbaggar av släktena *Epuraea* och *Glischrochilus* (fig. 7 och 8).

Den sällsynta, rödlistade borstbaggen *Aplocnemus impressus* (NT) som troligen utvecklas på tall fångades i två exemplar på yta 1 (kant).

På en asp på den intensivt brända ytan togs de mindre vanliga arterna stor aspbarkskinnbagge *Mezira tremulae* (NT), knäpparen barkrödlock *Ampedus cinnabarinus* (NT), aspbarkborre *Xyleborus cryptographus* (NT), kortvingen *Cyphaea curtula* (NT) och trägnagaren *Ptilinus fuscus*. Här fångades också många exemplar av aspglansbagge *Melasoma populi* som utvecklas på aspblad.

Arten utnyttjade den rikliga förekomsten av asp-skott, främst i form av fröplantor, som senare uppstod på platsen. Fynden är intressanta då de visar att specialiserade lövträd- och asparter har stor förmåga att lokalisera relativt isolerade träd i bränd skog.

Av arter som inte hamnade i fällorna observerades angrepp av bronshjon, *Callidium coriaceum* (NT) och guldpunkterad praktbagge *Chrysobothris chrysostigma* i gran. Båda arterna föredrar träd med fast-torkad och hårt åtsittande bark.

Vissa insekter fångades i störst antal på den intensivt brända ytan. Det gäller i viss mån för mögelbaggar (främst *Corticaria ferruginea* och *C. rubripes*) som är kända för att attraheras starkt till nybrända områden där de utvecklas både i mark och i träd, men framförallt för de två brandberoende arterna sotsvart praktbagge (*Melanophila acuminata*) (NT) och liten brandlöpare *Sericoda quadripunctata* (NT) (fig. 9).

Sotsvart praktbagge (bild 6 och fakta-ruta) kan sägas vara lite av en symbolart för de brandberoende insekterna och fångades på fyra av de fem ytorna. Inga fångster gjordes i den relativt slutna skogen på yta 4. Totalt fångades ett trettio-tal individer, vilket framstår som anmärkningsvärt med tanke på att en allmän art som blå praktbagge (*Phaenops cyanea*) endast fångades i två exemplar. Den senare arten bidrar ofta till stor sekundär dödlighet hos de tallar som försvagats av branden.

Sotsvart praktbagge utvecklas under barken på nyligen branddödade träd. Den anlände med största säkerhet till brandfältet ganska omgående efter branden i augusti 1999 och lade ägg. År 2000 kom sannolikt ytterligare individer inflygande under försommaren, ett par exemplar fångades t ex under maj 2000. I juli observerades de första kläckhålen på brandfältet och en del av de individer som fångades under senare delen av sommaren var förmodligen kläckta på



BILD 6. Sotsvart praktbagge på bränd tall. Skalbaggen söker sig till brinnande skog med hjälp av luktsinnet och infrarödkänsliga organ på kroppens undersida. Parningen sker ofta nära pyrande brandhårdar.



BILD 7. Frihuggna larvgångar av sotsvart praktbagge på tall i det intensivt brända området. Tyresta oktober 2001.

### Sotsvart praktbagge

Den sotsvarta praktbaggen (bild 6) *Melanophila acuminata* är vår mest välstuderade brandinsekt. Redan på sextioalet visade man att den har ett extra par "ögon" vid mellanbenens bas som är känsliga för infraröd strålning, precis i det spektrum som skogsbränder avger strålning. Dessutom har man visat att den är exceptionellt bra på att uppfatta vissa ämnen i rök som avges när ved brinner. Arten har en mycket god flygförmåga med stora, långsmala vingar samt ovanligt stora flygmuskler som fortsätter en bit in i bakkroppen! Faktum är att den därmed ej kan ta med sig så mycket reservnärning. Detta kan vara förklaringen till att den är väldigt begiven på animalieprotein i kosten, vilket är unikt bland vedätande arter. Sotsvarta praktbaggen har visat sig dyka upp på de mest konstiga ställen, såsom smältverk och vid oljebränder. Vid ett stort sågverk i USA där man brände sågavfall dök arten upp i stort antal och besvärade sågverksarbetarna genom att sätta sig på deras bara överkroppar och försöka bita dem, sannolikt i syfte att få i sig mat! Detta har vi tack och lov ej upplevt, däremot har vi observerat hur de äter andra insekter, inklusive artfränder. Genom sitt specialiserade levnadssätt har den gått starkt tillbaka i landet. Populationen i Tyresta torde ha utgjort en ansevärd del av hela landets population.

platsen. Eventuellt kan denna första generation ha koloniserat nya träd, men detta har inte gått att fastställa.

På de flesta brandfält brukar angrepp av den sotsvarta praktbaggen vara begränsade till mindre delar av de branddödade trädens rotben och stammens nedersta del. På den intensivt brända ytan, där de flesta tallarna var svedda ända upp till toppen, gjordes många observationer som visade att larvutvecklingen här skedde i stora delar av stammen, även långt uppe under tunn spegelbark (bild 7). Arten var uppenbarligen särskilt framgångsrik på sådana intensivt brända områden, vilka i Tyresta utgjorde ca 10% av brandfältens areal.



BILD 8. Svart ögonknäppare på björk. Arten utvecklas i solexponerade träd, både nydöda och vitrötade.

Fuktbaggar *Henoticus serratus*, *Cae-noscelis subdeplanata* och *C. ferruginea* som alla attraheras starkt till brända träd, främst björk, fångades på alla lokalerna liksom flera arter trädlevande jordlöpare av sl. *Dromius*. De senare är rovdjur och jagar gärna under barken på brandskadade träd.

Den sällsynta, huvudsakligen nordliga arten svart ögonknäppare *Denticollis borealis* (bild 8) fångades i ett ex på yta 2. Arten utvecklas i björk och gynnas starkt av bränder utan att vara strikt brandberoende. Den utvecklas i solexponerade björkar och kan utnyttja både nyligen döda träd och äldre, vitrötade stammar varför den troligen kan leva kvar under lång tid på brandfältet. I björk utvecklas sannolikt även den lilla plattnosbaggen *Allandrus undulatus* varav 2 exemplar erhöles på yta 4. Arten är känd för att direkt komma inflygande till färsk brandfält.

### År 2001

I centrala delar av brandfältet var glans- och mögelbaggar fortfarande mycket vanliga. Några sällsynheter påträffades, men små fångster gjordes av många allmänna vedinsekter.



Fällfångsten skedde inom ett område som innehöll rikligt med grova, branddödade träd av flera trädslag. Området är beläget mellan 300 och 500 m från brandområdets västra kant. Trots de till synes goda betingelserna blev fångsten av vedinsekter också detta år förvånansvärt mager.

Glansbaggarna *Glischrochilus quadripunctatus* och *G. hortensis* som utvecklas under saftig bark var mycket allmänna och den förstnämnda arten fångades faktiskt i samtliga fällor. Snytbagge (*Hylobius abietis*) dök upp i stort antal under senare delen av sommaren och utgjordes sannolikt av djur som kläckts på brandfältet. Av barkborrar fångades ett par hundra exemplar, varav ca hälften utgjordes av bastborrar (sl. *Hylastes*) som utvecklas på rötter av barrträd. På asp fångades fyra exemplar av den rödlistade aspbarkborren *Xyleborus cryptographus* (NT).

Mögelbaggar av sl. *Corticaria* var fortfarande mycket vanliga men också t ex *Latri dius hirtus* och *Enicmus rugosus* som främst fångades i fällor på asp.

Av brandgynnade fuktbaggar förekom *Caenoscelis subdeplanata* och *C. ferruginea* fortfarande i ganska stora antal, liksom den rödlistade *Cryptophagus corticinus* medan *Henoticus serratus* som är känd för att försvinna tidigt från brandfält endast fångades i ett exemplar. Kortvingarna *Homalota*

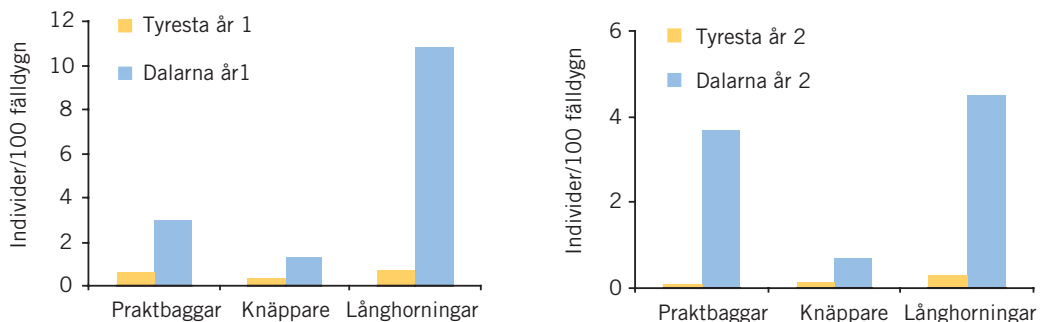
*plana* och *Dadobia immersa* som gärna går på brända träd fångades i ett tjugotal respektive fyra exemplar.

Den rödlistade glansbaggen *Ipidia binotata* (VU) fångades i två exemplar i fällor på asp och björk. Arten utvecklas sannolikt i tickor, men har lite oklara krav och påträffas både i slutna gammelskogar och på brandfält.

Återigen fångades ett litet antal långhorningar, praktbaggar och vedlevande knäppare, grupper som vanligen brukar uppträda i stort antal på brandfält. Den förhållandevis obetydliga fångsten av dessa grupper framgår av figur 10, där fångstresultatet i Tyresta under första och andra sommaren efter branden har jämförts med motsvarande siffror från ett antal andra, mindre brandfält i Dalarna.

Den mest intressanta långhorningsarten som påträffades var raggbock *Tragosoma depsarium* (bild 9), varav en hane fångades på en liggande tall. Arten har en stabil stam i området och kan sägas vara en karaktärsart för äldre brandfält. Den tillhör de arter som med säkerhet kommer att gynnas starkt i framtiden (se nedan).

I den fönsterfälla som var uppsatt på yta 1 (kanten) på transekten fångades ett exemplar av den sällsynta arten behårad tallbock *Monochamus galloprovincialis*. Arten utvecklas i nyligen döda tallar i varma



FIGUR 10. Fångstresultat för några grupper vedlevande skalbaggar i Tyresta jämfört med ett antal brandfält i Dalarna första och andra året efter brand.



BILD 9. Hane av raggbock. Denna hotade skalbagge utvecklas i gamla, solexponerade tallstammar.

lägen och har sin starkaste förekomst i syd-östra Sverige.

#### År 2002

*Större andel vedlevande arter och många insekter knutna till branddyna*

Fångsten skedde på tall och björk på ytorna 3 och 5 längs transekten. Långhorningar och vedlevande knäppare utgjorde en något större del av fångsten jämfört med tidigare år. Det rör sig i de flesta fall om arter som

kan utnyttja äldre död ved, t.ex knäpparna *Ampedus balteatus*, *A. sanguineus* och *A. nigrinus*. De lövträdslevande långhorningarna *Clytus arietis* och fyrfläckig blombock *Leptura quadrifasciata* fångades liksom ganska många exemplar av brun barkbock, *Arhopalus rusticus*, vilka sannolikt kläckts på brandfältet. Av praktbaggar fångades ett ex. vardera av sotsvart praktbagge och svart praktbagge, *Anthaxia similis*. Sotsvart praktbagge har en mycket varierad utvecklingstid och arten har förmodligen kläckts från brandfältet under varje år sedan 2000. De exemplar som påträffades under 2002 representerar dock sannolikt bland de sista som kläckts.

På björk på båda ytorna fångades vedsvampbaggen *Litargus connexus*, skiktdynefuktbaggen *Cryptophagus corticinus* och stor plattnosbagge *Platyrhinus resinosus* i antal. Arterna lever av sporsäcksvampar, de två sistnämnda främst på branddyna *Daldinia loculata* som förekommer rikligt på de branddödade björkarna (Bild 10 och faktaruta). Där utvecklas också den lilla fjärilen skiktdynemott *Apomyelois bistris-*

#### Brandskiktdynan

Brandskiktdynan *Daldinia loculata* (Ascomycetes: Xylariales) (bild 10) är en lätt igenkänd svamp som uteslutande växer på branddödade lövträd. Dess livscykel har nyligen utretts och är mycket märklig. Svampens sporer sprids med vinden över mycket stora avstånd, förmodligen globalt. Dessa kan infektera levande träd, men svampen vilar i trädets ledningsvävnad utan att skada detta. När sedan trädet dör genom brand bildas snabbt ett mm-tunt väldoftande och rosafärgat mögel mellan bark och ved, s k konidiestadium. Möglet återfinns tidigt på våren de första åren efter branden. Detta är mycket attraktivt för insekter som både äter av detta direkt, samt lägger sina ägg där. På bara några dagar konsumeras detta vilket tvingar insekterna att flytta runt till nya träd. När de gör detta har de fått med sig svampens konidier, som är klibbiga och lätt fastnar på kroppsytan. Först när konidier från två olika svampindivider sammansmälter börjar fruktkroppar bildas. Fruktkropparna sprider sporer i regel mellan juni och augusti under en enda sommar men även långt därefter kan man se rester av dem, och nya fruktkroppar bildas under en serie av år. Både fruktkropparna, möglet och den rötade veden utgör föda för flera olika brandinsekter. I Tyresta sågs enstaka fruktkroppar redan i juli 2000, året därefter fanns den på 35% av alla björkar i kanten för att successivt öka in mot centrum där den fanns på 75% av björkarna i den intensivbrända ytan. Här fanns i medeltal 30 fruktkroppar per träd vilket är exceptionellt mycket. Sannolikt beror detta på de stora populationer av brandinsekter som fanns här.



BILD 10. Svampen brandskiktodyna på bränd björk (t v) och en av dess invånare, stor plattnosbagge (t h).

tella som observerats i stort antal. Dessa arter representerar en grupp brandgynnade insekter som blommar upp på ett brandfält lite senare och som kan leva kvar under ytterligare några år.

#### Vedlevande tvåvingar

Många vedlevande tvåvingar har påträffats i Tyrestas Malaisefällor, allt från de allra minsta myggorna till den allra största flugan. Här behandlas endast en liten del av fångsterna från såväl obrända som brända lokaler. Kunskapen om dessa myggor och flugor är ännu långt ifrån jämförbar med den om skalbaggar och alltför stora slutsatser går ännu inte att dra från det insamlade materialet.

*Porricondylinae* är en grupp gallmyggor (*Cecidomyiidae*) som innehåller många vedlevande arter. Det är få specialister som överhuvudtaget forskar på dessa myggor. Ingen art var direkt vanlig på brandfältet eller i den obrända skogen i Tyresta. En sällsynt art, *Asynapta breviata*, tidigare endast känd från Lettland och Ukraina, var en av de tre arter som togs i flest exemplar. Från knapphändiga erfarenheter utomlands anges att den gynnas av stora mängder död

ved och att den möjligen kan vara brandgynnad. Flest exemplar togs på det svagast brända området längs transekten. Arten beskrevs så sent som 1988 och larvutvecklingen är ännu okänd. Sammanlagt 49 arter av underfamiljen har påträffats i Tyresta, varav 4 arter enbart i obränd skog.



BILD 11. En av Sveriges största flugor, rovflugan *Laphria gibbosa*, utvecklas i gammalt tallvirke där larven lever som rovdjur.

Den tre centimeter långa *Laphria gibbosa* (bild 11), har påträffats på ett litet brandfält vid Lycksjöhagen. Den imponerande flygan är en skicklig jägare och så stora byten som långhorningen bitbock, getingar och humlor har observerats. Den har god syn och fångas sällan i fallor. Förmodligen har den även jagat på det stora brandfältet, även om man inte har observerat den där. Flera arters larver i den grupp av rovflugor som arten tillhör anges leva i tallved.

Larverna av släktet *Stegana* inom dagflugorna (*Drosophilidae*) lever under bark. Från Sverige är det statistiskt belagt i ett experiment att de föredrar brända björkar framför obrända, varför man kan anta att åtminstone någon av släktets arter är brandgynnad. *Stegana coleoptrata* är den vanligaste arten i Tyresta och *Stegana longifibula* har nyligen rapporterats ny för landet. Den senare än så länge bara känd från brandfälten från 1997 vid Åvavägen och Lycksjöhagen från 1999. Levnadssättet för arten är okänt.

Prickflugorna (*Pallopteridae*) är en ganska artfattig familj med sina 14 svenska arter. En art förekom i stor mängd redan under den första tiden på det stora brandfältet. *Palloptera usta* lever på larver av barkborrar, bl a granbarkborrens (*Ips typographus*), under bark av barrträd. Arten har inte visat sig vara vanlig i de senare proverna. En stor del av träden fick alltför stora brandskador på grund av det våldsamma brandförloppet för att bli lämpliga yngelträd åt vare sig barkborrarna eller deras rovdjur.

Åtta arter stjärtflugor (*Lonchaeidae*) har identifierats från Tyresta. Larverna lever under bark och de ofta blåglänsande flygorna som liknar små blå spyflugor ses ofta sittande på stubbar eller lågor.

Av sju arter sprickflugor (*Milichiidae*) från Tyresta är mer än hälften inte tidigare rapporterade från vårt land. De små arterna av denna vedlevande familj är mycket dåligt

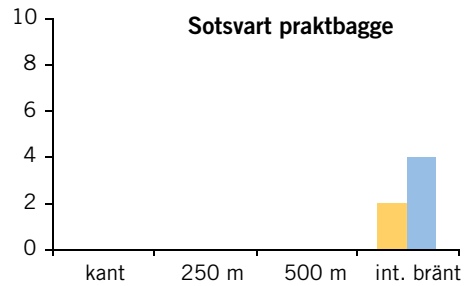
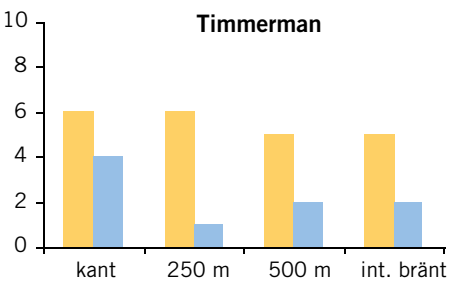
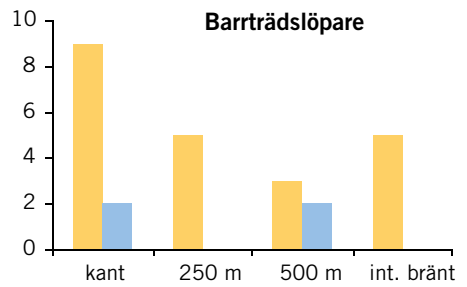
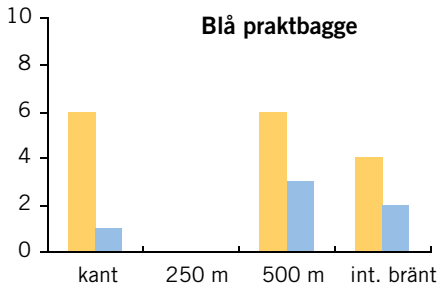
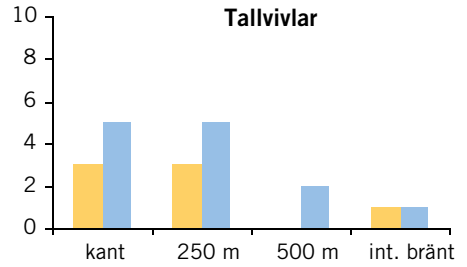
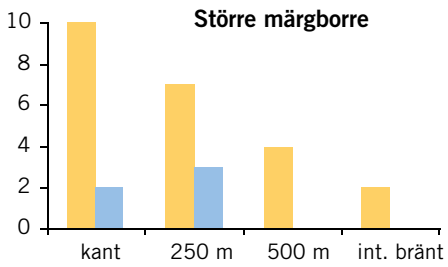
kända och en art från den obrända skogen, *Madiza eximia*, är förut bara känd i ett enda exemplar från en ungersk nationalpark. Den beskrevs som ny 1993 och utbredningen är därför ofullständigt känd. En annan art i Tyresta-materialet är ännu obeskriven men här känner man till fynd från andra länder.

## Gnagstudie

För att få ett mått på hur de döda träden på brandfältet koloniserats och utnyttjats av vedinsekter genomfördes den 6 oktober 2001 en gnaginventering. På vardera av ytorna 1, 2, 3 och 5 längs transekten undersöktes 10 liggande tallar. På varje träd studerades ca en meter av barken, dels i brösthöjd (skorpbark) och dels precis i övergången till tunnare bark (spegelbark). Andelen koloniserad bark bedömdes okulärt och spåren efter olika insektsarter identifierades. Dessutom bedömdes andelen kvarvarande bark och spår efter hackspettar. På varje träd mättes diameter både i brösthöjd och vid övergången till spegelbark samt största och minsta höjd dit barken sotats, vilket ger ett mått på brandintensiteten.

De undersökta träden på de olika ytorna skilde sig inte i diameter eller mängden kvarsittande bark. Spår efter hackspettar förekom på alla ytorna i ungefär samma omfattning. Däremot var sothöjden signifikant högre på den intensivt brända ytan än på övriga ytor. Skorpbarken var generellt mer utnyttjad än spegelbarken och andelen utnyttjad skorpbark var signifikant högre på ytan närmast kanten av brandfältet. På ytorna längre in på brandfältet var endast ca hälften av barkytan koloniserad av vedlevande insekter.

Olika insektsarter hade utnyttjat träden i varierande grad på de olika ytorna. Större mörghorre fanns i samtliga provträd i kanten men frekvensen sjönk längre in på brandfältet och var lägst på det intensivt



FIGUR 11. Förekomst av spår efter vedinsekter i 10 provträd längs transekten i oktober 2001. Gul stapel: skorp bark, blå stapel: spegel bark.

brända området där förmodligen den hårt brända barken utgör en ganska ogynnsam miljö för arten. En liknande bild uppvisar angreppen av andra barkborrar och tallvivlar. Barrträdslöpare, blå praktbagge och timmerman uppvisar i stället en mer jämn fördelning, i synnerhet den sistnämnda som fanns i ca hälften av träden i alla områden (fig. 11).

Spår efter sotsvart praktbagge påträffades endast på den intensivt brända ytan och som tidigare nämnts hade arten där utnyttjat ovanligt stora ytor av stammarna.

Timmermannens kolonisering och den efterföljande hackspettsfläkningen av tallarnas bark var ett mycket påtagligt inslag var man än befann sig på brandfältet från sensommaren 2000 och något år framåt. (bild 12). Det är lite överraskande att timmermannen lyckades kolonisera så stor andel av de döda tallarna, eftersom detta måste ha gjorts av den före branden befintliga populationen. En intressant observation i detta sammanhang är att den 15 juli 2000

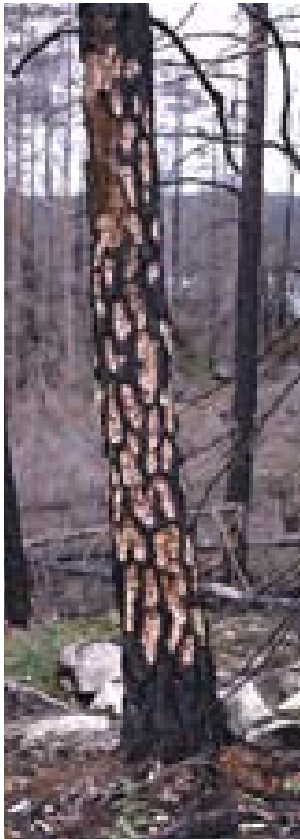


BILD 12.  
*Hackspettar har huggit fram puppor av timmerman ur tallbark. Tyresta, augusti 2000.*

sågs flera mycket avnötta timmermän både para sig och lägga ägg på tallar vid den intensivt brända ytan, något som är mycket ovanligt så sent på året. Man fick en känsla av att djuren inte kunde sluta att utnyttja det enorma utbudet av utvecklingsplatser!

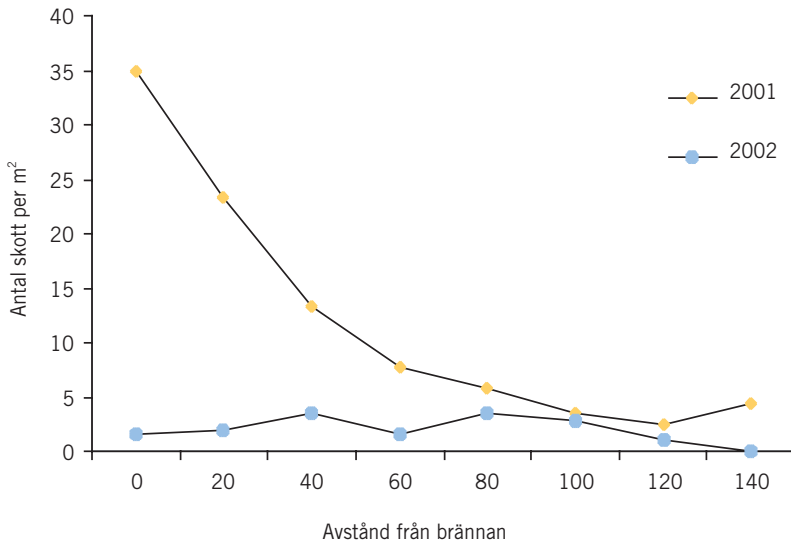
För barkborrar och sotsvart praktbagge överensstämmer resultatet från gnagstudien och fällfångsterna, dvs den största förekomsten konstaterades i anslutning till obränd skog respektive den intensivt brända ytan. För andra arter som t ex timmerman och barrträdslöpare där också de flesta djuren fångades i kanten (fig. 7, sid 91) visar gnagstudien att djuren ändå koloniserat brandfältets inre delar. Det är sannolikt att tätheten av inflygande djur generellt varit högst i gränsen mot obränd skog men samtidigt visar resultatet på svårigheten att göra kvantitativa studier på ett stort område med ett litet antal fallor.

### Märgborreskador

Större och mindre märgborre är två barkborrar som utvecklas under barken av nydöda och försvagade tallar. När skalbagarna kläckts flyger de till levande tallar och näringsgnager på mären av unga skott. De därvid urholkade skotten bryts lätt av och denna skottförlust kan orsaka en kraftig tillväxtnedsättning hos träden om fler än 100–200 skott förloras på en normalstor tall. Under vissa år på 1970-talet bedömdes tillväxtminskningen i Sverige uppgå till mer än tio procent av tallskogens totala tillväxt. Skador av märgborrar brukar numera vara mest påtagliga i närheten av platser där färskt tallvirke lagras under längre tid.

I samband med storbranden i Tyresta när tusentals tallar dödades fanns farhågor att märgborreskador skulle uppstå på omgivande skog. Åke Lindelöw och Jan Cedervind (SLU) undersökte 2001 och 2002 omfattningen av märgborrarnas skottgnag genom räkning av antalet nedfallna skott.

FIGUR 12.



På 10 linjer från brandfältets kant och ut i omgivande tallbestånd äldre än 40 år räknades antalet nedfallna skott/m<sup>2</sup> på var 20:e meter.

Av figur 12 framgår som väntat att skottfallet 2001 var kraftigast i skogen närmast brandfältet med ca 35 skott/m<sup>2</sup> vid kanten, för att plana ut efter ca 100 m med mindre än 5 skott/m<sup>2</sup>. Träd med kraftiga skottförluster fanns inom ca 60 m från kanten av brandfältet. Dessa träd återhämtar sig så småningom och om 10 år bör tillväxten vara normal igen. En del av de omgivande bestånden är äldre än 100 år och har en låg volymstillväxt. En tillväxtnedsättning får därför en relativt liten effekt mätt i kubikmeter per ha. Merparten av skogen runt brännan är äldre och den totala skadan bedöms därför som måttlig.

Vid skotträkningen 2002 fanns inga förhöjda värden på skottnedfall i anslutning till brandfältet, sannolikt beroende på att inte många nya yngelträd tillkommit. Den ganska stora mängden utnyttjad bark som konstaterades vid gnaginventeringen 2001 (fig. 11), har uppenbarligen inte kunnat utnyttjas av mägborrar i ett senare skede.

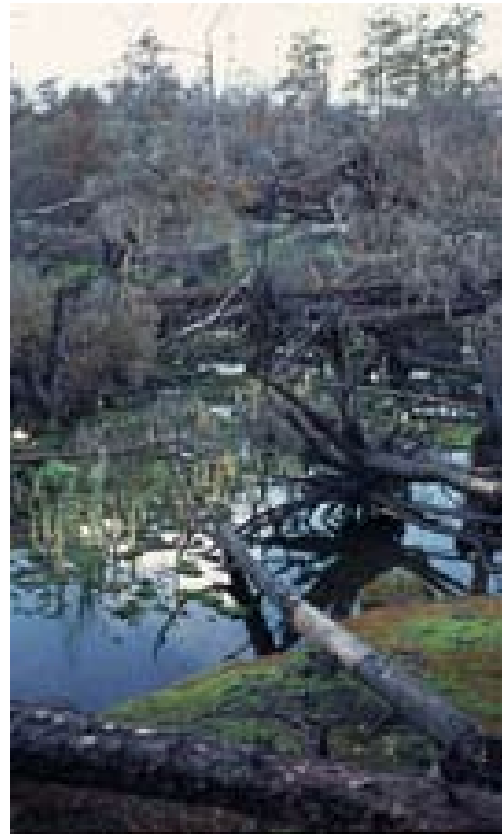


BILD 13. I tidvis vattenfyllda sänkor uppstår intressanta vedmiljöer. Tyresta, september 2000.

## Succession av vedmiljöer och insektsarter på brandfältet

Under de närmast följande åren kommer främst sådana arter som utnyttjar äldre död ved, och där flera generationer utvecklas i samma stamdelar, att starkt gynnas.

Erfarenheter från andra brandfält i regionen med liknande utseende tillåter ganska säkra förutsägelser för den kommande utvecklingen. På stora delar av hållmarkerna kommer de döda tallstammarna att bevaras solexponerade under lång tid på grund av långsam återväxt av högre vegetation. På partier med tidvis vattenfyllda sänkor kommer dessutom en hel del av de liggande stammarna att vara utsatta för fukt underifrån (bild 13). Båda dessa faktorer skapar vedmiljöer som om några år är idealiska för raggböck *Tragosoma depsarium*. Eftersom arten ännu förekommer i området vore det av stort intresse att följa dess populationsutveckling.

I samma typ av lågor samt i stående torrträd utvecklas bl a praktbaggar av sl. *Buprestis*. Som parasit på puppor av praktbaggar lever den i Sörmland nyligen återfunna arten röd parasitväxtstekel *Orusus abietinus*. På torrare partier kommer de liggande tallstammarna att angripas av svampar som timmerticka och citronticka. I anslutning till dessa lever en rad vedinsekter, däribland rödlistade arter som timmertickgnagare *Stagetus borealis* och skrovlig flatbagge *Calitys scabra*.

En stor andel av de brända björkarna hyser för närvarande en intressant insektsfauna knuten till svampen branddyna, *Daldinia loculata*. Detta starkt brandgynnade djursamhälle klingar av de närmaste åren och ersätts av arter knutna till rötad ved och tickor.

Vad gäller de mera bördiga partierna med stor andel gran, inslag av asp och enorma vedmängder är framtiden svårare att förutspå. Man kan åtminstone förutse

att en mycket stor variation av vedmiljöer kommer att utbilda på grund av varierande fuktighet och solexponering samt angrepp av olika vedsvampar. Här bör många vedinsekter, vanliga såväl som sällsynta och krävande, finna utvecklingsmiljöer under lång tid.

## Sammanfattande intryck

### *Mängder av brandinsekter efter Tyrestabranden*

Resultatet av fångsten av bark- och vedlevande insekter på brandfältet avviker i vissa avseenden från tidigare erfarenheter från mindre brandfält. Fångsterna av vanliga, vedlevande arter har varit låga, med en tydlig positiv kanteffekt för flera arter. Stora delar av den döda veden blev inte koloniserad den första säsongen efter branden, vilket sannolikt innebär att flera arter som är knutna till nydöd ved inte helt kunnat utnyttja det enorma utbudet av döda träd.

Samtidigt har närmare trettio starkt brandgynnade insektsarter hittats efter branden 1999 i Tyresta nationalpark och naturreservat (tabell 1). De flesta av dessa fanns dessutom i mycket stora populationer. Här ska inflikas att det inte existerar någon strikt definition på vad som utgör en brandinsekt. Här menas insektsarter som enbart eller huvudsakligen hittas på brandfält 0–5 år efter brand, och/eller har utpräglade anpassningar till brand såsom att lockas till rök. I många fall är brandinsekterna sannolikt beroende av skogsbränder för att överleva på sikt, i andra fall är de gynnade av bränder men kan även utvecklas i andra miljöer, men i betydligt mindre populationer. Exempel på de senare är de många fuktbaggar och mögelbaggar som hittades i stora antal efter branden men som även regelbundet påträffas i obränd skog.



TABELL 1. Starkt brandgynnade insekter hittade på 1999 års och på andra brandfält i Tyresta nationalpark och naturreservat. Fångstsätt: F=fallfälla, L=lampa, M=Malaisefälla, R=rökanlockning, T=trädfönsterfälla. Komm: ++ mycket allmän (>100 individer), + allmän (>10 individer), - enstaka. \* = ”nya brandinsekter” dvs ej hittade i Sverige, eller ej förut uppmärksammade som starkt brandgynnade i Sverige. De flesta arternas uppträdande i Tyresta och deras biologi beskrivs på andra ställen i texten.

Familj	Art	Fångstsätt	Komm
<b>Skalbaggar, Coleoptera</b>			
Jordlöpare, Carabidae	Liten svedjelöpare, <i>Sericoda quadripunctata</i>	F,T,L	++
	Brandsvartlöpare, <i>Pterostichus quadriveolatus</i>	F,T,L	++
Halsrandbaggar, Helophoridae			
	Kolhalsrandbagge, <i>Helophorus tuberculatus</i>	F,L	++,*
Kortvingar, Stahylinidae	Svart åsryggbagge, <i>Micropeplus tesserula</i>	F,T	++
	Paranopleta inhabilis	T,F	+
Knäppare, Elateridae	Svart ögonknäppare, <i>Denticollis borealis</i>	T	-
Praktbaggar, Buprestidae	Sotsvart praktbagge, <i>Melanophila acuminata</i>	T	++
Fuktbaggar, Cryptophagidae	Skiktdynefuktbagge, <i>Cryptophagus corticinus</i>	T	+
	Brandfuktbagge, <i>Atomaria strandi</i>	T,F,R	+,*
	<i>A. pulchra</i>	T	-
	Sågkantad fuktbagge, <i>Henoticus serratus</i>	T,F,R	+
	<i>Caenoscelis ferruginea</i>	T,F	++
	<i>C. subdeplanata</i>	T,F	++
Mögelbaggar, Latridiidae	<i>Corticaria rubripes</i>	F,T,R	++
	<i>C. ferruginea</i>	F,T,R	++
	<i>Corticaria fuscata</i>	F,T,R	++
Långhorningar, Cerambycidae	Kolsvart kulhalsbock, <i>Acmaeops septentrionis</i>	M	ej 99
Plattnosbaggar, Anthribidae	<i>Allandrus undulatus</i>	T	-
	Stor plattnosbagge, <i>Plathyrhinus resinosus</i>	T,obs	+
<b>Diptera, Tvåvingar</b>			
Gallmyggor, Cecidiomyidae	Brandfältmygga, <i>Corinthomyia brevicornis</i>	M,R	++*
Dansflugor, Empididae	Rökdansfluga, <i>Hormopeza oblitterata</i>	R,M	-
Svampflugor, Platypezidae	<i>Microsania pectipennis</i>	R,M	++
	<i>M. vrydghi</i>	M	+
	<i>M. pallipes</i>	M	+
Daggflugor, Drosophilidae	<i>Scaptomyza pallida</i>	M	+
Puckelflugor, Phoridae	<i>Megaselia rubella</i>	M	-
<b>Fjärilar, Lepidoptera</b>			
Mott, Pyralidae	Skiktdynemott, <i>Apomyelois bistriatella</i>	L,obs	+
Malar, Tineidae	Tallbarkbomal, <i>Elatobia fuliginosella</i>	L	-

Skalbaggarna är den grupp som studerats mest ingående efter brand, och det är även bland dem man har kunnat konstatera flest brandinsekter i Tyresta. Men trots att de är relativt välkända har två ”nya” brandinsekter konstaterats bland dessa. Den kolade halsrandbaggen *Helophorus tuberculatus* är utan tvekan en äkta brandinsekt, även om den har påträffats sällsynt i små vattensamlingar i främst slutna barrskog. Genom litteratursökning har det kunnat konstaterats att den i Finland faktiskt ansågs som en typisk brandfälsart redan vid tidigt 1900-tal, en uppgift som sedan verkar ha fallit i fullständig glömska. Den iaktogs i stor mängd på brandfältet i Torsburgen på Gotland av Bengt Ehnström (muntl.), och har nu konstaterats ha haft en mycket gynnsam utveckling på brandfältet i Tyresta.

Brandfuktbaggen *Atomaria strandi* är tidigare ej känd från landet men har hittats på brandfält i England och Norge. I Tyresta var brandfuktbaggen vanlig i både trädfönster- och fallfällor, dessutom kom flera individer vid anlockningsbranden i juli 2002. Arten tillhör ett svårbestämt släkte varför den troligen är förbisedd. Längre norrut i Sverige visar dess nära släkting *A. pulchra* ett liknande uppträdande på brandfält, och även denna anlockas av rök. Två individer av *A. pulchra* hittades i trädfönsterfällor i Tyresta.

Tvåvingars förekomster på brandfält är ännu till största del outredda. Indikationer finns på att denna grupp hyser minst lika många brandgynnade arter som skalbaggarna, men kunskapen är i allmänhet för ofullständig för att kunna definiera flera av dessa som brandinsekter.

Även om vissa studier och insamlingar gjorts på brandfält har mycket lite publicerats på artnivå. Undantag är beteendemässiga studier av två flugsläkter, *Microsania* inom svampflugorna (Platypozidae) och *Hormopeza* inom dansflugorna (Empidi-

dae). I Tyresta hittades rökdansflugan *H. obliterated* samt tre arter av brandsvampflugor, varav en ny för landet, i Malaisefällor, markfällor och vid anlockningsbränder. Biologin hos dessa är mycket dåligt känd såsom för de flesta tvåvingar. Med största sannolikhet är de dock alla främst marklevande då både rökdansflugor och brandsvampflugor setts krypa ner i nybränd humus.

Något förvånande konstaterades att en liten gallmygga, brandfältmyggan *Corinthomyia brevicornis* visade en stark association till brand (bild 14). Det var den vanligaste gallmyggan direkt efter branden. Denna överallt sällsynta art har bara påträffats en gång tidigare i vårt land, i nybränd humus på ett småländskt brandfält tio år före Tyresta-branden. Arten attraherades i stort antal av rök under anlockningsbranden i juli 2002. Både hannar och honor samlades i röken och parningar kunde iakttagas. Rimligtvis bör den dock kunna utvecklas i obrända miljöer, eftersom det är svårt att tänka sig att en så vek insekt som denna mm-stora art ska kunna ta sig effektivt mellan olika brandområden.

Bland daggflugorna, Drosophilidae, dominerade *Scaptomyza pallida* fullständigt i antal under den första tiden efter branden i Tyresta. Larverna lär leva i ruttnande växtdelar och arten är även kläckt ur olika barrskogssvampar, bl a svedkremla *Russula adusta*. I England har den upprepade gånger håvats över färsk aska efter brasor. Andra starkt brandgynnade arter återfinns bland släktet *Stegana*, vars larver utvecklas under barken på savande nydöda lövträd. Flera arter är mörkfärgade inklusive vingarna, vilket kan vara en anpassning till att ej synas på brända trädstammar.

Flera arter inom den artrika familjen puckelflugor, Phoridae, visade sig vara allmänna på brandfältet. *Megaselia rubella* hittades bara på den mest intensivt brända lokalen. Arten hittades även på ett annat

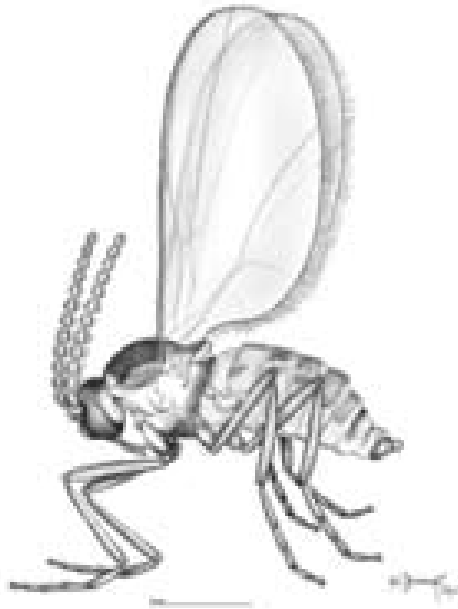


BILD 14. Den lilla gallmyggan *Corinthomyia brevicornis* visade sig vara starkt attraherad av brandrök. Teckning: Elizabeth Binkiewicz

brandfält i Tyresta (Lycksjöbrännan) och är känd som brandassocierad i utlandet.

#### *Hur välrepresenterade var brandinsekterna i Tyresta?*

Åtskilliga brandinsekter har haft optimala utvecklingsplatser på brandfältet, och varit tillräckligt vanliga innan branden för att effektivt kolonisera brandfältet. Glädjande nog fann man mycket stora populationer av flera brandinsekter, inte minst den annars lokala och ofta enstaka sotsvarta praktbaggen. Här har säkert det ganska stora antalet småbränder nära nationalparken det senaste decenniet haft betydelse. Intressant är även att Haninge kommun (där nationalparken ligger) och även andra delar av Södertörn är ovanligt hårt drabbade av många skogsbränder. En kombination av lättbrända skogstyper och en stor befolkningstäthet orsakar exceptionellt många brandincidenter.

Ändå pekar resultatet på att många brandinsekter saknas. Förvisso har vi säkert misslyckats med att påvisa vissa arter, särskilt om de funnits i litet antal. Men den viktigaste orsaken är troligen att många arter är regionalt försvunna idag. Detta är en generell bild vid studier av brandfält i hela Sverige, där många arter successivt blivit allt ovanligare. Särskilt från södra delen av landet har många arter försvunnit. Flera av dessa finns fortfarande kvar i norra Sverige, där de kanske överlever tack vare hyggesbränningar.

Några arter som ännu finns på nära håll men som saknats här är dels flera arter barkskinnbaggar, kanske framförallt *Aradus lugubris*, *A. crenaticollis* och *A. signaticornis* som hittats i modern tid i både Sörmland och Uppland. Den sistnämnda, mycket sällsynta arten, påträffades t ex i större antal på ett brandfält från 1999 i Nackareservatet, endast någon mil från Tyresta, av H. E. Wanntorp. Avsaknad gäller också för skalbaggar *Laemophloeus muticus* och *Sphaeriestes stockmanni*, vilka lever på brandskikt dynan och fortfarande förekommer, om än sällsynt, i Uppland. En art som ej hittats överhuvudtaget på mycket länge är dagflugan *Amiota alboguttata*, som även den rapporterats från brandskikt dynan. Den är tidigare tagen som nordligast i Stockholmstrakten varför den även förväntades dyka upp här. En annan art vi förgäves letade efter är slät tallkapuschongbagge *Stephanopachys linearis*, vilken utvecklas i brandljusbildningar på tallar i upp till tio år efter branden. Denna verkar dock bara ha överlevt i regioner med exceptionell brandkontinuitet, närmast finns den idag längs en brant järnvägssträckning i södra Gästrikland där tågbrömsningar tänder regelbundet.

Möjligen har dessa arter försvunnit från Tyresta redan för mycket länge sen. Nya studier av brandhistoriken i området

(Mats Niklasson i denna rapport) visar att mycket få bränder förekommit de senaste 300 åren.

### **Nya insektsarter från Tyresta för landet och för vetenskapen**

Antal nya arter som uppges nedan är preliminära, utom för Sciaridae. Sammanlagt har mer än 250 arter påträffats som inte rapporterats tidigare från landet i den vetenskapliga litteraturen. Den helt övervägande delen är tvåvingar (Diptera), men även bland parasitsteklarna har en hel del nyfynd gjorts. En tendens i Tyresta-materialet är att överlappet med tidigare rapporterade svenska arter av dessa dåligt kända grupper är ganska litet, vilket visar på Tyrestas särprägel. Fynden visar på två saker, dels på vår stora okunskap om vilka arter vi delar vårt land med, dels på hur värdefull Tyrestas natur är. Arterna bebor normalt den obrunna gammelskogen och har kunnat påvisas genom det unika dokumentationsarbetet av en idag ovanlig störningstyp – skogsbrand i större skala. De sämst kända grupperna av insekter har fått ovanligt stor uppmärksamhet i vår studie, främst på grund av att de är så många i alla miljöer – även i bränd skog.

#### *Tvåvingar*

##### *Porricondylinae – vedgallmyggor*

På denna grupp hade väldigt lite gjorts i vårt land tills nyligen. Före 1995 var endast sex arter rapporterade från Sverige. Undersökningarna i Tyresta har genererat ett rikt material av dessa gallmyggor, både från obrända skogsområden och från flera brandfält.

Tack vare Voldemars Spungis i Riga har vi nu fått ett tillskott av tjugosex arter som är nya för Sverige. I landet är nu 52 tidigare beskrivna arter kända, vilket är en markant ökning av artantalet på mindre än tio år. En av sammanlagt nio hittills obeskrivna arter från Tyresta tycks dessutom tillhöra ett nytt

släkte. Den aktuella arten har bara insamlats på bränd mark, 27 exemplar på stora brandfältet och även erhållits i ett exemplar på det lilla brandområdet från maj 2002 mellan Tyresta by och Svartbäcken.

Fyra av de för landet nya arterna samt två för vetenskapen nya arter har sin hittills enda förekomst i Tyrestas obrända gammelskog. Stora brandfältet är enda fyndplats för fyra av landets nya arter samt för en av de nio hittills obeskrivna arterna.

##### *Lestremiinae – fältgallmyggor*

Denna underfamilj av gallmyggor har haft en ännu mer dramatisk utveckling än de föregående beträffande antal kända svenska arter. Från att endast sju svenska arter var kända 1986 ledde stora insatser av två utländska specialister, Boris Mamaev, Moskva och Mathias Jaschhof, Greifswald 1998 fram till en checklista på 91 svenska arter. Jaschhof har därefter bearbetat Tyresta-materialet som omfattar drygt 50 arter, varav ytterligare ett tiotal är nya för landet. Av dessa har dessutom tre arter redan hunnit beskrivas som nya för vetenskapen under dokumentationsprojektets gång. En art har fått namnet *Tritozyga tyrestaensis* efter den än så länge enda kända fyndplatsen, det stora brandfältet i Tyresta. Ytterligare tillskott är förmodligen att vänta, då dels ytterligare fyra arter, som ännu förefaller vara obeskrivna, har konstaterats i materialet, dels genom att bara en mindre del av det insamlade materialet än så länge har kunnat bearbetas.

##### *Sciaridae – sorgmyggor*

En sammanställning från 2004 över de svenska sorgmyggorna upptog 99 arter. Den tyske specialisten Frank Menzel har gjort ett omfattande identifieringsarbete och konstaterat 107 arter enbart i Tyresta. Av dessa är så många som 73 arter nya för landet. Av dessa är sex tidigare obeskrivna arter som planeras att publiceras inom kort.

### Övriga myggor

Av de äkta gallbildarna inom gallmyggorna (underfamiljen *Cecidomyiinae*) och av vintermyggor ( *Trichoceridae*) har sammanlagt tio arter påträffats som inte tidigare rapporterats från landet.

### *Phoridae* – puckelfflugor

Få specialister arbetar med denna intressanta flugfamilj. Materialet från Tyresta bjuder på mycket stora överraskningar. *Hypocerides nearcticus* har förut endast rapporterats från Nord-och Sydamerika samt från Papua Nya Guinea. Arten påträffades på det stora brandfältet första tiden efter brand under perioden från 13 augusti till 9 september 1999 och har identifierats av en engelsk expert. Detta är ett av många gåtfulla fynd av puckelfflugor i Tyresta. Tretton andra släkten har bearbetats och arter inom dessa har identifierats. Det allra största släktet, även om världsfunan beaktas, är *Megaselia*. Det är också inom detta släkte som majoriteten av Tyrestas arter hör hemma. Från hela landet kände man till 185 arter av puckelfflugor år 1994. De allra flesta svenska arter har rapporterats från Skåne och/eller Lappland medan man inte har haft annat än möjligen någon enstaka rapport från Södermanland. Sven-Olof Ulefors, Alsterbro, har hittills identifierat ungefär lika många kända arter av *Megaselia*, av vilka mer än hälften tidigare inte är rapporterade från Sverige. Av dessa kommer 58 arter nya för Sverige att publiceras inom kort. Dessutom har han konstaterat ett flertal till synes obekända arter inom släktet. Enbart från Tyresta känner man nu totalt ca 200 tidigare beskrivna arter av puckelfflugor.

### Övriga flugor

23 arter av elva andra flugfamiljer är nya för landet och innehåller både vedanknutna och växtätande arter. Många, främst utländska specialister, har artbestämt materialet. En

art har nybeskrivits. Denna lilla stultfluga togs på det lilla brandfältet vid Lycksjö-hagen.

Som ett indirekt resultat av daggdjurens betestryck på brandfältet kunde också en parasitisk fluga hos älg påträffas i en Malaisefälla. Älgens nässtyng, en i vårt land ganska nyupptäckt art, har nu sin sydligaste kända svenska förekomst i Tyresta.

### Steklar

Drygt 50 arter av små parasitsteklar är nya för landet, varav en betydande del är gallmyggsteklar (*Platygastridae*). De flesta av de för landet nya arterna är tagna i en kontrollfälla, en bra bit från transekten. Denna fälla har stått i ett mycket fint bland-skogsområde med inslag av grova aspar. Miljön kontrasterar totalt mot det stora brandfältet.

Två exemplar av en för landet tidigare ej rapporterad parasitstekelfamilj, bälgacksteklar (*Mymaromatidae*) påträffades innan branden, dels i ett exemplar i en färgskål i nationalparkens nordligaste del, dels i en Malaisefälla i den centrala delen, i båda fall i områden som inte brunnit på länge. Den knappt millimeterstora stekeln har under projektets gång visat sig ha förekomster i flera av våra landskap.

# Fågelfaunan

ULF JOHANSSON

**T**yrestabranden i augusti 1999 eldhärjade cirka 450 ha skog. Efter en så stor brand var det självklart att fågelfaunan skulle genomgå stora förändringar. Men hur drastiskt och på vilket sätt? Vilka arter skulle gynnas respektive missgynnas? Hur skulle fågelsammansättningen i stort påverkas? Målet med följande sammanställning är att försöka ge svar på dessa frågor.

## Metodik

Om man vill studera förändringar i en fågelpopulation inom ett visst område är det nödvändigt med en inventeringsmetod som upprepas på samma sätt under flera år. Eftersom denna inventering är tänkt att upprepas under en tioårsperiod eller längre är det praktiskt att ha en lättfattlig och enkel metodik som snabbt kan förstås av eventuella nya inventerare. Metodiken får inte heller vara alltför tidskrävande. Då stora delar av området är mycket svårframkomliga är det självklart att nyttja stigarna. Valet av inventeringsmetod samt sträcka var därför givet.

Ruttens utgångspunkt är Höjden vid nationalparkens nordvästra hörn. Därifrån följer en dryg halvtimmes transportsträcka fram till brandgränsen öster om Årsjön där räkningen börjar. Stigen följs till Stensjön och därifrån västerut till brandgränsen öster om Bylsjön. Efter en referenspunkt utanför brandfältet följer slutligen en lång transportsträcka tillbaka till Höjden (se karta 1).

Inventeringen går till enligt följande:

1. Linjetaxering: Alla fåglar som ses och hörs från ruttan inne i brandområdet räknas och noteras på ett protokoll. De fåglar som observeras inifrån brandområdet men befinner sig utanför på obränd mark skall ej räknas. Syftet är ju att dokumentera brandområdets fågelfauna och inget annat. I gränzonerna uppstår ibland tveksamheter och då är det upp till inventerarens omdöme att avgöra om fågeln skall räknas inom eller utanför protokollet.

För inventeraren gäller det i praktiken att hitta en lagom gångtakt med regelbundna stopp och försöka ha så god kontroll som möjligt på varje fågels förehavanden och rörelser så att inga dubbelräkningar görs. Dock kan man inte ta hur god tid på sig som helst eftersom sångaktiviteten sjunker betydligt efter några timmar. De flesta fåglar observeras med hörseln och ses över huvudet taget inte. Man bör sträva efter att starta ruttan vid samma tidpunkt i förhållande till soluppgången (+– 5 minuter) varje gång och om möjligt avverka sträckan på ungefär samma tid.

Totalsträckan fram och tillbaka till Höjden är runt 12 km. Inventeringssträckan i brandområdet är omkring 3 km lång. Därtill kommer ytterligare cirka 700 m till punkt 6. Den är uppdelad på sträckorna 1a, 1b och 2. 1b redovisas som en separat enhet i protokollet eftersom den avviker från det övriga brandområdet genom sin sträckning



*Järnsparv – en art som gynnsats av skogsbranden.*

utmed en bäckravin som till stor del har skonats av branden. Dessutom hämmas lyssningsbetingelserna av bäckskvalpet. Mellan sträcka 1b och 2 är skogen helt förskonad från branden och därför sker ingen räkning där annat än på en referenspunkt (se nedan). Sträcka 1a är en dryg km och sträcka 2 drygt 1,5 km.

2. Punkttaxering: Utmed sträckan är 6 punkter förlagda varifrån alla arter räknas under exakt 5 minuter, även de som hörs utanför brandområdet – till skillnad mot sträckprotokollet. 2 av dessa är referenspunkter i obränd skog, nämligen nr 3 i bördig gammal barrblandskog och nr 6 i mager talldominerad skog av urskogskaraktär. Tanken med punkterna är att få ett mer exakt mått som kan jämföras från år till år men även mellan varje inventeringstillfälle. De tjänar också som ett slags ”andhämtningsstopp” där man får tid att reda ut eventuella oklarheter. Observationerna antecknas på ett eget protokoll. De arter som hörs från punkterna och befinner sig inom brandområdet skall självklart även noteras på protokollets sträckor.

### Tidpunkter för inventeringen

Inventeringen utförs vid 4 tillfällen under våren med ungefär 2 veckors mellanrum.

Därmed täcks de flesta arter in; stannfåglar, tidigt och sent anländande flyttfåglar.

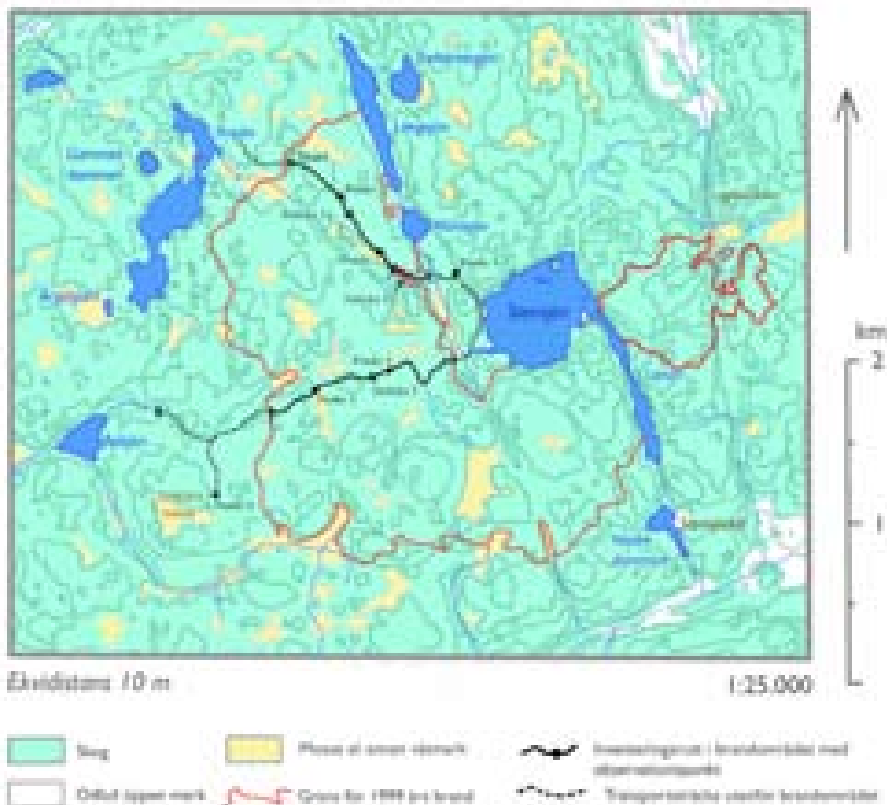
Under åren 2000–2002 har inventeringen genomförts på följande tider: Som utgångspunkt har valts veckorna 16, 18, 20 och 22. En faktor som spelar en stor roll för fågelaktiviteten och lyssningsbetingelserna och därmed resultatet är naturligtvis vädret. Man får räkna med att vädret kan sätta käppar i hjulet. En klar vindstilla morgon ger naturligtvis ett bättre resultat än en kylig, blåsig och regnig dito. I praktiken är det omöjligt att pricka in de optimala dagarna och genomföra inventeringen med ett strikt tvåveckorsintervall. Det viktigaste är att man undviker att inventera då det blåser eller regnar och försöker välja bästa möjliga dag. Valet av inventeringsdag är inte så nogräknat. Om det skiljer uppåt en vecka (max.) mellan olika år så spelar det ingen större roll eftersom det är det sammanlagda resultatet från alla 4 inventeringstillfällen som räknas. Nedan gjorda inventeringar under åren 2000–2002.

### Metodens användningsområde och kompletterande metoder

De flesta fågelarter som hävdar revir genom sång eller motsvarande läten täcks relativt väl in genom denna inventeringsmetod. Det gäller de flesta tättingar (sångfåglar) samt

			Sträcka 1	Sträcka 2	Tidsåtgång timmar
1.	18/4-00	Mattias Pettersson	5.35–6.37	7.25–8.25	2.50
2.	29/4	Klas Karp	5.00–5.55	6.50–8.00	3.00
3.	16/5	Ulf Johansson	4.10–5.32	5.53–7.16	3.06
4.	1/6	Ulf Johansson	3.45–4.58	5.24–6.58	3.13
1.	20/4-01	Ulf Johansson	5.20–7.05	7.27–8.51	3.31
2.	2/5	Klas Karp	4.30–6.05	7.10–8.50	4.20
3.	16/5	Klas Karp	4.00–6.00	7.10–9.00	5.00
4.	31/5	Ulf Johansson	3.35–5.07	5.30–7.16	3.41
1.	23/4-02	Ulf Johansson	5.08–6.34	7.03–8.26	3.18
2.	6/5	Ulf Johansson	4.32–5.49	6.10–7.42	3.10
3.	18/5	Ulf Johansson	4.04–5.13	5.38–7.05	3.01
4.	Ingen inventering gjordes.				





KARTA 1. Fågelinventeringen skedde som en kombination av linjetaxering och punkt-taxering. Ruttens linjesträcka 1 började på höjderna nord Slomossen, som ligger öster om Årsjön, och gick därifrån till Löpanträsk. Där vidtog en transportsträcka utanför det brunna området innan linjesträcka 2 började söder om Löpanträsk. Ruttens avslutades med en transport. Två referenspunkter i obränd skog i samband med transportsträckorna.

orre, enkelbeckasin, skogssnäppa, ringduva, gök och hackspettar.

För följande arter eller familjer lämpar sig inte metoden: Rovfåglar, tjäder, morkulla, ugglor, nattskärra samt trädlärka i viss mån.

Rovfåglar har stora revir och visar sig mer slumpmässigt. Eventuella bon får efterspanas speciellt. Tjädern specialstuderas av Svante Joelsson och presenteras på annan plats. Hönorna är ännu svårare. Morkullans drag sker i den tidigaste gryningen och i skymningen och hamnar därför utanför protokollet. Nattskärnan är en intressant art och inventerades speciellt under år 2000 (se

nedan). Trädlärkan är även den en intressant art för brandområdet men är mycket lätt att förbigå under ordinarie inventeringsrutter pga sina periodiska sångvanor. Den inventerades översiktligt 27/3-01 och samma datum 2002 av undertecknad men även vid andra tillfällen gjordes iakttagelser i hela brandområdet.

Bland ovanliga eller andra intressanta arter förutom tjäder, nattskärna och trädlärka finns det anledning att i första hand särskilt uppmärksamma arter såsom mindre och tretåig hackspett (men även andra hackspettar), orre och andra för området sparsamma inslag som törnskata, sädesärla m fl.

Orren hörs långväga men antalet spelande tappar är ändå inte så lätt att avgöra från rutten. Det är en av de allra intressantaste arterna att följa upp.

För de arter som inte specialstuderas får vi lita till iakttagelser som görs i samband med normala fältbesök av oss själva och andra pålitliga ornitologer.

Metoden som redovisats ger inga exakta mått på fågelpopulationerna varför kompletterande iakttagelser i samband med andra fältbesök är till stor hjälp. Vill man mer exakt bestämma beståndstätheterna och numerären finns revirkarteringsmetoden men den är inte att tänka på i detta fall. För ett skogsområde av Tyrestas karaktär skulle med den metoden krävas 8–10 besök per säsong och då skulle man ändå inte kunna täcka in en större yta än cirka 30–50 ha. Eftersom hela brandområdet är på 450 ha förstår man att det skulle krävas ofantliga resurser för att få fram mer exakta siffror. Men detta är ej heller nödvändigt. Den beskrivna metoden kompletteras med några strategiska fältbesök i andra delar av området är fullt tillräckligt för att kunna göra godtagbara bedömningar.

Ett utmärkt sätt att inventera och få en helhetsbild är att helt enkelt röra sig i olika delar av området och anteckna de observationer som görs. Erfarenhet från området i stort är en ovärderlig ingrediens i den totala utvärderingen.

### **Grunder för jämförelser mellan gammal skog och brandområdet**

Eftersom området inte inventerats före branden kan man inte göra direkta jämförelser med förhållandena innan. Fågel-faunan före branden var dock ingalunda okänd och man kan därför uttala sig relativt väl om hur den har förändrats. Den erfarenhet från Tyresta som i första hand Svante Joelsson och undertecknad besitter är ovärderlig.

Till stöd finns även resultat från en nästan årligen upprepad punkttaxeringsrutt i västra Tyresta från åren 1985–2002 som genomförts av undertecknad inom ramen för Svenska häckfågeltaxeringen som drivs från Lunds universitet (taxeringen gjordes ej 1987, 1993 samt 1999 och 2000). Den rutten är cirka 5 km lång, att jämföra med de cirka 3 kilometrarna i brandområdet. Utmed rutten finns 20 punkter där alla fåglar som observeras antecknas. Avsikten är här inte i första hand att få ett mått på fågeltätheten och sammansättningen utmed den inventerade rutten, såsom på brandrutten (även om detta kan göras med viss komplettering av rutinerna, se nedan). I stället är det de enskilda punkterna som ligger till grund för bestämning av jämförelsetal (indexvärden) för mätning av förändringar i fågeltätheten från år till år, främst på riksbasis. Över 200 punkttaxeringsrutter genomförs årligen i Sverige.

Västra Tyresta-rutten inventeras alltid 20–24/5. Det genomsnittliga avståndet mellan punkterna är runt 275 meter. På många punkter görs dubbelräkningar av vissa röststarkare arter. År 2002 försökte jag vid sidan av de normala punkträkningarna att uppskatta det verkliga antalet revirhävdande antalet fåglar utmed rutten (se bilaga) för att få ett jämförelsematerial med brandrutten. Brandrutten är kortare (se ovan) men eftersom hörselradien är vidare pga den större öppenheten i skogen och en flackare terräng är de två rutterna tämligen jämförbara.

VT-rutten löper genom flera av Tyrestas förnämligaste urskogsartade delar. Fågeltätheten här torde vara högre än i en normal gammal skog och överglänser enligt min erfarenhet övriga barrskogsdelar i Tyresta i viss mån. Tätheten för exempelvis en art som rödstjärt kan nog anses som en av de högre i Svealand.

## Resultat

Fågelsammansättningen i stort har självfallet förändrats efter branden med förskjutningar i olika arters numerär.

Vinnarna är främst järnsparv, enkelbeckasin, nattskärna, trädlärka och grå flugsnappare. De fyra sistnämnda har gynnats av skogens utglesning. Enkelbeckasinen har dessutom gynnats av att kärren har svettats av elden och blivit blötare efter branden samtidigt som nya småkärr eller sankhål uppstått. När det knappt finns några levande träd kvar som suger upp vattnet rinner det ned i kärr och sumphål i stället.

Den största vinnaren är dock järnsparv; före branden en mycket sparsam art i det aktuella området men därefter den troligen vanligaste arten efter lövsångare. Brandskogens ofantliga timmerbrötar av nedfälda träd är en optimal biotop för denna art som annars brukar förknippas med risiga hyggen och ungskogar och sällan ses i gammelskog. Hur mycket den vanligaste arten – lövsångare – har ökat efter branden är svårbedömt med tanke på att den var en av de vanligaste redan innan. Men med all sannolikhet har den ökat.

Nya inslag, fast i mycket små antal, är sädesärta, stenskvätta, ärtsångare, törnskata och (vintertid) varfågel.

Av regionalt ovanliga eller missgynnade arter riktar sig intresset främst till tretåig hackspett, mindre hackspett, orre och tjäder. Den tretåiga häckade framgångsrikt första året efter branden men försvann sedan möjligen från brandområdet. De allra första åren efter en brand med överflödet av vissa insektslarver (främst barkborrar) brukar vara mest gynnsamma för denna art. Antalet mindre hackspett är troligen detsamma som före branden (3 revir) med den kan ändå sägas ha gynnats. Fåglarnas revir sträcker sig även utanför det brända området men de rör sig numera i högre grad på brandfältet. På lång sikt lär den gynnats ytterligare

med en allt högre lövträdsandel. Orren har gynnats av den större öppenheten i skogen och ses nu över större områden än tidigare. På sikt bör även orren gynnas av det massiva lövuppslaget. När det gäller tjädern hänvisar jag till Svante Joelssons uppsats på annan plats i denna sammanställning. Man kan dock konstatera att tallbarr – stapelföda under vinterhalvåret – kommer att saknas nästan helt under många år framöver i brandområdet.

Bland förlorarna hittar vi i första hand arter knutna till tätare barrskog såsom svartmes, kungsfågel och trädkrypare, samtliga relativt vanliga skogsarter. Svartvit flugsnappare och tofsmes har också minskat. Den orörda gammelskogen erbjuder tydligen bättre betingelser för dessa. En viss minskning av mer allmänna arter som bofink, taltrast, rödhake och grönsiska kan också märkas.

Sammanfattningsvis kan sägas att artantalet i brandområdet inte har förändrats nämnvärt efter branden. Några arter har försvunnit, några har tillkommit. Däremot har troligen individantalet minskat något. Detta beror i första hand på en minskning av ett antal vanliga arter (se ovan) som trivs bättre i mer sluten skog. Det är dock hittills inga ovanliga arter som har drabbats med undantag för tjäder (och kanske nötkråka). Ser man till nationalparken och naturreservatet i stort tycks branden generellt ha berikat området och bidragit till en större mångfald och diversitet. Det finns ett viktigt undantag; ett cirka 50 ha stort f d urskogsparti i väster. Här verkar inte branden ha tillfört något positivt, varken zoologiskt eller floristiskt. Att den skogen brann måste betraktas som en tragedi ur alla aspekter. Analogt vore en hård brand i urskogspartierna i västra Tyresta en katastrof.

Det finns stora skillnader i fågelrikedom inom olika delar av brandområdet, vilka kan anses ha accentuerats efter branden. De

kargaste hållmarkerna – och i synnerhet de med något yngre öppen skog – är mycket fågelfattiga. Intrycket är att fågelrikedomen minskat i dessa delar efter branden även om vissa arter som trädlärka och nattskärna gynnats. Däremot är vissa av de bördigare stråken i sänkorna intressanta och variationsrika fågelmiljöer, speciellt om där finns inslag av levande trädgrupper eller mosaikartade biotoper. Till dessa hör bl.a flera områden väster om Löpanträsk, Stensjöns sydsida, dalgången vid södra vilvhäget, Lanans östsida samt kring Laglösaängen. Som ett exempel kan nämnas att den 16/5–2000 räknades på punkt 2 hela 19 arter av 22 individer, vilket kan jämföras med 19–25

som är maxsiffran på VT-rutten under en 14-årsperiod.

Jämför man siffrorna mellan de tre årens ruttresultat är de tämligen likartade. Några större förändringar har ännu inte skett (se lista). I takt med att markerna återbeskogas kommer dock förändringar att ske. Tillfälligt gynnade arter som t ex sädesärta och törnskata kommer nog att försvinna relativt snart, medan för tillfället missgynnade arter som trädkrypare, svartmes och kungsfågel med tiden kommer tillbaka. Skogen kommer att genomgå många successioner och till varje fas i skogens utveckling svarar en viss uppsättning av arter som antingen gynnas eller missgynnas.

## Artlista

Listan nedan bygger på resultatet från de fyra årliga inventeringstillfällena men även på ett stort antal besök som har gjorts i samband med andra uppdrag (fotodokumentation och kontroller av tjäderstammen: Svante Joelsson; inventering av den efemära floran: Ulf Johansson) eller andra besök. Även de övriga besöken har i första hand gjorts av Svante och undertecknad men i flera fall har uppgifter fåtts från annat håll.

Arter med *kursiv stil* är ett urval som observerats i Tyresta men inte häckar i brandområdet. Även andra arter har observerats men de lämnas åt sidan (t ex tillfälligt rastande gransångare och kricka, översträckande ängspiåkror, sånglärkor, hämpling, snösparv, grönbena, gluttsnäppa etc.).

**SMÅLOM.** En ruggande fågel i första vinträdgård låg i Stensjön under tiden 9–15/12

2001. Första observationen i nationalparken.)

**STORLOM.** Ett par fanns år 2000 i både Årsjön och Stensjön men misslyckades med häckningen. 2001 fick paret ut en unge i Stensjön, år 2002 fick de ut två. Även om branden kan ha påverkat vattenkemin och fiskbestånden i sjöarna är arten inte så intressant i detta sammanhang eftersom de fiskar även i andra sjöar.

**SÅNGSVAN.** Har under vår och sommar setts i sjöarna men är ej heller den intressant i sammanhanget.

**KNIPA.** Samma kommentar som under sångsvan.

**HAVSÖRN.** Ses sporadiskt i brandområdet, hösten 1999 periodvis stationärt (en ungfågel).

**DUVHÖK.** Har bara setts vid ett fåtal tillfällen. Häckade ej i det aktuella området före branden.

**SPARVHÖK.** Samma som duvhök.

**ORMVRÅK.** Samma som duvhök.

**FISKGJUSE.** Ett par började bygga ett bo i en brandskadad tall redan under första sommaren efter branden. De skred till häckning både 2001 som 2002 men misslyckades att få ut ungar pga trakasserier från ett närboende korppar. Ett nytt bobygge påbörjades till sist ett stycke därifrån och det återstår att se om de lyckas bättre där.

**LÄRKFALK.** Ett par har uppenbart häckat i närheten av brandområdet under alla tre åren. De ses jaga regelbundet inne i brandområdet men reviret är stort och utflykterna täcker stora områden. Arten är sällsynt i trakten och detta är ett spännande inslag.

**JÄRPE.** Fram till i början av 1990-talet fanns något enstaka par väster om Mörtsjön men de har inte setts därefter. Är sannolikt utgången i Tyresta. Framtidsprognos osäker.

**ORRE.** Trots att orrspelet hörs långväga är det svårt att avgöra hur många tuppår som finns. Ett samlat spel saknas och har så gjort sedan många decennier tillbaka. Istället sitter tuppårna och spelar ensamma eller med max. tre på samma plats på olika platser i området. En uppskattning är att 5–7 tuppår spelade år 2002. Antalet hönor är okänt men 4 ex. sågs under samma dag våren 2002, varav 3 samtidigt. Orren trivs inte i alltför sluten skog och bör gynnas av branden eftersom det även blir en betydligt högre andel av de viktiga födokällorna björk och asp. En klar tendens efter branden är att orrarna setts över större områden (hela

brandområdet) och är betydligt rörligare än tidigare. Pga öppenheten är det numera också lättare att se fåglarna. Den större rörligheten gör det samtidigt svårare att uppskatta antalen. Enstaka tuppår hörs årligen även söder om Åvavägen (Kvarnmossen, söder om Åvaviken) samt nordost om Åva gård.

**TJÄDER.** Arten specialstuderas av Svante Joelsson i ett flerårsprojekt som redovisas separat. Dock kan följande kort nämnas: Under första vintern sågs tjädern flitigt frekventera brandområdet, ofta ätandes tallbarr (stapeldiet på vintern) på liggande träd som då ännu levde. När träden sedan dog och släppte barren sågs allt färre tjädrar. Nästan alla gamla betestallar är döda. Även det viktiga blåbäret (blad, knopp och bär) saknas till stor del. Dock finns andra vegetabilier att äta vår och sommartid, t ex tuvull, och som vallningsplats för kycklingarna bör brandområdet kunna erbjuda både gott skydd och god insektsdiet. Spelet som tidigare till stor del pågick inom brandområdet har flyttats utanför.

**TRANA.** Häckade framgångsrikt på Löpanträsk 1995. Ett par sågs 20/4–01 vid Stökens kärr men ej senare. Trots tranans fysiska storlek kan den vara extremt svårobserverad på sina häckningsplatser, men det är knappast troligt att någon häckning kom till stånd.

**ENKELBECKASIN.** Brandområdets stora överraskning. Arten var före branden en knappt årlig häckare i nationalparken. Vissa år fanns den vid Löpanträsk, Vargklåva mosse och Långmossen, under 70-talet även vid enstaka mindre kärr. Därefter har den minskat. Åren innan branden fanns den i Tyresta främst i reservatets mer kulturpräglade blötmarker. Det var därför mycket överraskande att år 2000 hitta 8–9 par inom

brandområdet. Under de fyra rutterna noterades 4–5 par, de övriga i samband med nattskärrelyssning. Pga branden har kärren förutom att de har svetts av blivit mycket blötare när avrinningen från omgivande marker ökat. Nya småpölar och sumphål har uppstått. Detta i kombination med en öppnare inramning runt kärren har påtagligt gynnat enkelbeckasinen. Med tiden kan man förvänta sig att avrinningen runt om kärren minskar och därmed även antalet beckasiner. Under 2001–2002 tycks dock antalet ha varit lika stort.

**MORKULLA.** En art som pga sina vanor inte observeras under de ordinarie inventeringsrutterna. Någon enstaka spelande fågel har dock observerats sommartid i brandområdet. År 2002 konstaterades en häckning. Favorittillhållen är fuktigare skog och kärstråk.

**SKOGSSNÄPPA.** Arten spelflyger och rör sig över stora områden utan att hävda egentliga revir och därför är antalet mycket svårt att bedöma. Uppskattningsvis rörde det sig om uppåt 5–6 spelande individer utmed rutten första året. De lägre siffrorna efterföljande år kan ha varit en slump. Antalet har troligen ökat något i likhet med enkelbeckasinen pga de blötare kärren. De fåglar som ses i brandområdet häckar antagligen utanför i den gröna skogen. Arten häckar i träd men gör inget eget bo, ofta nyttjar den gamla trastbon men sådana finns det knappast många av inne i brandområdet.

**RINGDUVA.** En rörlig fågel som hörs över stora avstånd. Ibland är det svårt att avgöra om de sitter inom eller utanför brandområdet. Totalsumman blir därför osäker men uppskattades 2000 till max. 4 par utmed rutten, troligen färre. Såväl 2001 som 2002 hördes endast en fågel vid ett enstaka tillfälle, vilket låter rimligare. Eftersom det är

en trädhäckare bör den ha minskat efter branden.

**SKOGSDUVA.** Fram till slutet av 1970-talet ungefär fanns flera par kring Långmosen men ej senare (SJ). Under de två sista decennierna har arten minskat kraftigt men tecken finns på att den nu är på väg tillbaka. Vid ett tillfälle våren 2001 hördes den spela längst bort i östra kanten av brandområdet (SJ) liksom en gång 2002 intill Långsjön, möjligen inom brandområdet. Något par tycks ha häckat i Åva-trakten de sista två åren av inventeringen.

**GÖK.** Den 16/5 2000 samt den 18/5 2002 noterades en ropande fågel inne i brandområdet. Flera fåglar har hörts från punkterna men befunnit sig utanför. Göken har minskat generellt i hela landet under senare år. Totalt i Tyresta fanns år 2001 kanske bara 5–6 ropande fåglar. Arten lägger som bekant ägg i andra fåglars bon. Bland skogsarterna drabbar detta bl a rödstjärten och trädpiplärkan. Det är svårt att säga något om brandens följder för arten.

**BERGUV.** Arten har setts vid något enstaka tillfälle inne i brandområdet men häckar inte här.

**SPARVUGGLA.** Ingen särskild inventering har gjorts och antalet är därför svårbedömt. Åtminstone en observation har gjorts inne i brandområdet; söder om Stensjön, den 1/11 2000 (John Sångberg). Troligen finns det åtminstone tre revir i direkt anslutning till brandområdet och antagligen rör sig dessa fåglar även in i detta.

**KATTUGGLA.** Ingen känd observation men gissningsvis borde åtminstone någon fågel jagat inne i brandområdet eftersom det är känt att de finns på flera ställen runt om.



*Enkelbeckasinen förekom i förhållandevis stor omfattning i brandområdet åren efter branden och var den art som i antal mest överraskade ornitologerna.*



KARTA 2. Att nattskärran skulle öka var helt väntat och den fyllde år 2000 upp hela brandområdet då det räknades 12 revir väster om Stensjön. Det fanns helt enkelt inte plats för fler! År 2001 noterades två revir öster om Stensjön. Revirens utsträckning är ungefärlig.

**NATTSKÄRRA.** Specialinventerades vid fyra tillfällen under sommaren 2000 av UJ (11/6, 15/6, 17/6 och 23/6). Kompletterande iakttagelser gjordes även den 23/7 och 30/7. Resultatet blev 12 revir (spelande hannar) i eller i direkt anslutning till brandområdet (se karta 2) väster om Lanan. 12 revir är en mycket hög täthet inom ett så begränsat område, en av de absolut största tätheterna i Stockholmstrakten. Det undersökta området har alltid utgjort bra nattskärremarker. Hur många revir som fanns före branden är osäkert men troligen låg siffran på cirka 5–max. 8. Nattskärran har utan tvekan gynnats av branden vilket också var väntat. År 2001 hördes dessutom två spelande fåglar

öster om Lanan. Sannolikt fanns de även där året innan. Det ger i så fall en totalsumma på 14 revir i hela brandområdet.

**GRÖNGÖLING.** Ett revir finns åtminstone i området kring Stensjön–Löpanträsk–Mörtsjön. Det är tveksamt om den häckar i brandområdet, troligare sker det utanför mellan Stensjön–Mörtsjön.

**SPILLKRÅKA.** En art med stora revir (ca 4–5 km<sup>2</sup>) vilka i det här fallet även löper utanför brandområdet. En intressant fråga är om revirstorlekarna krymper när det uppstår ett överflöd av föda (skalbaggs-larver etc.) som nu efter en brand. Antagligen är antalet revir



dotsamma som före branden eftersom revirstorlekarna sannolikt är desamma, minst tre men troligen fyra–fem som åtminstone delvis går in i brandområdet. Under sommarna har såväl gamla som unga fåglar rört sig flitigt i brandområdet. Häckningsframgången synes ha varit ovanligt god och på så sätt har spillkråkan gynnats av branden. Hur utvecklingen blir i ett längre perspektiv återstår att se.

**STÖRRE HACKSPETT.** Utmed rutten noterades 2, 3 resp. 4–5 revir under de tre åren. Tendensen pekar svagt uppåt. Denna vår vanligaste hackspett har pga dålig kottsättning i barrskogen haft några dåliga år bakom sig. Det glesa beståndet i brandområdet är därför ingen överraskning. Kottfrön är stapelfödan under större delen av året och i barrdominerade skogar är det fullt normalt med våldsamma svängningar i populationen beroende på kottsättningen. Arten har fått ändra vinterdiet i brandområdet; från kottfrön till insektslarver. I reservatets mer kulturnära och lövpräglade landskap där den kan hitta alternativ föda har den klarat sig bättre.

Under hösten 2000 observerades ett relativt stort antal (minst fem) längst i östra delen av brandområdet. Ungproduktionen synes ha varit god.

**MINDRE HACKSPETT.** Vår minsta hackspett trivs bäst i skogar eller bryn med stort lövinslag. Den är inte lätt att se utan röjer sig vanligen via läten eller trumningar. Det mesta tyder på att det finns tre par i brandområdet: söder om Stensjön, väster om Stensjön samt längst i öster. Dessa fåglars revir sträcker sig även utanför brandområdet. Antalet verkar inte ha förändrats av branden men efter denna har de setts betydligt oftare på brandfältet och har på så sätt gynnats. Om två–tre decennier och framåt, när lövskogen har skjutit upp, tätat och börjat självgallra

sig kan man förvänta sig att det skapas nya och bra biotoper.

**TRETÅIG HACKSPETT.** Ett par häckade framgångsrikt 2000. I början av juli såg Frida Jaremark och Lars Jonsson åtminstone två utflugna ungar som matades av föräldrarna nära stigen öster om Långmossen. 28/7 sågs en ungfågel öster om Hammarbanken något längre norrut (UJ). År 2001 fanns paret kvar men någon häckning kunde inte uppdragas trots eftersök. I slutet av året sågs en hane kring Bylsjön, antagligen den från brandområdet. 2002 hördes en fågel trumma vid två tillfällen, den senaste 6/5 längst i norr invid Långsjön. Därefter verkar arten inte ha observerats i brandområdet och den kan vara borta.

Från den 13/8 2000 finns en intressant observation då ett gammalt par sågs öster om Lanan nästan 2 km från häckområdet (Thomas Strid). Det är mest sannolikt att detta var det häckande paret eftersom inga fåglar sågs under sommaren öster om Lanan trots ett stort antal besök, men det kan inte helt uteslutas att det rörde sig om ett annat par eftersom både hane och hona setts öster om Lanan tidigare. I november 1999 (trummande!) och i februari 2000 sågs en hona invid Laglösadalen av undertecknad. Under våren 2000 sågs en hane öster om Lanan (Curt Matzon). I april–maj 1999 sågs en hona på 1997 års brandfält invid Åvavägen. Fågeln är en av de mest oskygga arterna i den svenska fågelfaunan men ändå förvånansvärt lätt att missa.

Den tretåiga hackspetten är en brandgynnad art som tar för sig av insektsöverflödet efter en brand, inte minst skalbaggs- och i synnerhet barkborrar som angriper svaga och döende träd. Det är också en sällsynt art i stockholmsområdet och ses här nästan enbart i Tyresta. Troligen har det funnits tretåig hackspett årligen i Tyresta sedan åtminstone 1940-talet (SJ). Dock har endast



*Spillkråkan hade goda dagar efter branden då tillgången på föda var mycket stor.  
Om populationen och antalet revir långsiktigt påverkas är dock osäkert.*

en känd häckning konstaterats tidigare (UJ 1972). Under 70-talet fanns troligen flera par. De främsta tillhållen har varit väster om Årsjötjärn och Årsjön samt söder om Bylsjön. Väster om Årsjötjärn fanns åtminstone en hanne 1999 och troligen även senare.

Framtiden för arten i Tyresta är svårbedömd. De rätta biotoperna finns här. Teoretiskt skulle brandområdet kunnat hysa fler par men eftersom Tyresta ligger i periferin av artens utbredningsområde spelar slumpen en stor roll. Det framtida beståndet är beroende av påfyllning utifrån i samband med rörelser norrifrån eller från andra sidan Östersjön. I brandområdet sinade efterhand överflödet av insektslarver, speciellt barkborrar. Denna brand var nog inte helt optimal för arten. Kanske var den för hård och fällde alltför mycket skog. Man ser oftast arten näringsöka i stående träd.

**TRÄDLÄRKA.** År 2002 gjorde undertecknad bedömningen att 15–17 fåglar spelade i brandområdet, sannolikt var antalet likartat under de två föregående åren. Sångaktiviteten är som störst i slutet av mars till början av april när fåglarna är nyanlända och främst då under stilla soliga morgnar och förmiddagar. En bit in i maj upphör sången nästan helt men återupptas i slutet av maj till juni i samband med en andra häckning, om än inte med samma intensitet. Trädlärkan har periodiska sångvanor, den kan vara tyst långa stunder för att sedan sjunga desto intensivare och kan därför vara lätt att missa. Sångflykten går i vida cirklar och det är inte alltid lätt att räkna antalet sjungande fåglar.

Arten hade redan tidigare en god stam i området. I hela Tyresta har populationen sedan 1970-talet legat runt 20–25 revir som ett ungefärligt genomsnitt. Den hittas främst på öppnare ytor i hållmarkstallskog, typiskt på s k stentorg. Branden har med säkerhet gynnat arten.

**TRÄDPIPLÄRKA.** Omkring sex revir utmed ruten gör detta till en ganska vanlig art. Det är den tredje vanligaste arten i genomsnitt på Västra Tyrestaruten men här hamnar den längre ner. Man kunde kanske förvänta sig att arten skulle gynnas av branden men den kan snarare ha minskat något. Detta kan dock vara kopplat till den generella minskning som har skett de sista åren.

**SÄDESÄRLA.** På ruten noterades arten på två platser 2000, varav ett par den 16/5. Det kan röra sig om tillfälliga rastare men tidpunkten och omständigheterna den 16/5 kan tyda på häckning. 2001 observerades den på fyra platser (varav tre på ruten). Den 8/7 sågs två ungfåglar med föräldrarna öster om Slomossen, där häckning konstaterades. Sädesärlan är definitivt ingen skogsart men den öppna brända skogen med dess blöta kärr och småpölar är tydligen en tillräckligt bra biotop. Utanför ruten har den setts med 3–4 ex. den 24/4 2000 och 1 par + 1 ex. den 29/4 2001 öster om Lanan.

**GÄRDSMYG.** Arten har ökat markant i Tyresta de senaste åren. År 2000 och 2001 blev de bästa åren i mannaminne då det totala antalet revir i hela reservatet uppskattades till minst 40 resp. 50 varav 14–15 i brandområdet (5–6 resp. 9–10 på ruten). Det är en relativt hög procentandel för brandområdet sett till ytan i stort. Pga den generella ökningen är det emellertid svårt att säga att arten är direkt brandgynnad. Även utan en brand skulle antalet förmodligen vara detsamma. Helt klart är brandområdets fuktigare delar med stora timmerbrötar perfekta gärdsmygsbiotoper. År 2002 skedde en generell nedgång (relativt sett, men fortfarande höga antal) och utmed ruten noterades 5 revir.

**JÄRNSPARV.** Före branden var denna art närmast en raritet i gammelskogen. Efter

branden är den troligen den näst vanligaste arten i brandområdet efter lövsångaren och den art som gynnats allra mest av branden. 13–17 revir har noterats på ruttan under de tre åren. Den är vanlig även på andra håll i brandområdet, något förvånande även uppe på hållmarker under förutsättning att där finns större timmerbrötar. Den 24/4 2000 var det den vanligaste arten öster om Lanan, vanligare än bofink. Då hade dock de flesta lövsångare ännu inte anlänt. Den dramatiska ökningen var väntad då arten är känd för att älska kalhyggen och täta risiga ungsogar – vilka kanske kan sägas vara ett substitut för brandfält och stormfälld skog.

**RÖDHAKE.** Efter bofink är rödhaken den vanligaste arten i Tyrestas barr- och blandskogar. År 2000–2002 noterades serierna 16–10–7–3, 6–3–2–4 resp. 13–6–7 revir. De ojämna serierna gör antalet permanenta revir svårtolkat. De höga antalen på första vårrutterna kan möjligen ha utgjorts av tillfälliga förbisträckare eller fåglar som senare lämnade platsen. På Västra Tyrestarutten, 20–24/5, är antalet sjungande fåglar konstant högt, rödhaken blir oftast två i antal efter bofink. Trots att den åtminstone i april är en av de vanligaste i brandområdet var den sannolikt vanligare innan. Man kan förvänta sig en successiv ökning i takt med att ungsogen skjuter upp.

**RÖDSTJÄRT.** Arten hade 6–8 revir utmed ruttan under de tre åren, en relativt hög täthet. Antalet har troligen varken ökat eller sjunkit efter branden. Den är en av de öppnare skogens karaktärsarter och tycks vara indifferent gentemot brandpåverkan. Tyresta har en mycket god stam av rödstjärt (och är enligt undertecknad dess främsta karaktärsart). I andra delar av länet, främst norrut, har arten enligt många observatörer minskat oroväckande.

**STENSKVÄTTA.** Ett par häckade på den gamla brandfältshöjden öster om Årsjön 2002. Även ungar sågs (Svante Joelsson). Arten är i första hand en fjällfågel, men finns även i södra Sverige på betesmarker och i öppen, stenig terräng. I Tyresta är den knappt en årlig häckare och hittas i så fall kring Tyresta by, öster om Åva gård, på Stavholmen eller vid Gammelmyra. Att det skulle bli någon häckning i brandområdet var ganska väntat.

**KOLTRAST.** 5–7 revir under de tre åren. Serien var 2–2–6–4, 4–2–2–7 resp. 3–5–5. Arten sjunger flitigast tidigt i gryningen, ungefär en timme före soluppgången och ruttens början, men brukar även höras senare. Sångintensiteten varierar dock vilket avspeglar sig i den ojämna serien. Verkar inte ha minskat.

**TALTRAST.** Serierna 10–5–2–1, 4–2–2–4 resp. 4–1–0 revir är svårtolkade. Aprilfåg-larna under första året kan ha utgjorts av tillfälliga individer som ej kom att häcka inom området. Alternativt lades endast en kull varför det inte fanns anledning att sjunga vid de två sista tillfällena. Undertecknad har märkt att det finns gott om taltrast i den omgivande opåverkade skogen, särskilt utmed Löpanträsk-sänkan. Man kan därför misstänka att det är dessa fåglar som ”spelar ett spratt” med revir som bara partiellt går in i brandområdet. Kanske är det soliga brandfältet mer attraktivt i april än den gröna skogen men tvärtom i maj. 4–5 revir under åren utmed ruttan kan nog betraktas som max, men det verkliga antalet kan vara lägre. Detta är en art som trivs bäst i sluten skog och tillhör därför den skara som bör ha missgynnats av branden, men inte i så stor utsträckning som förväntat.

**RÖDNINGETRAST.** 2–3 ex. observerades den 16/5 2000 vid Stökens kärr, varav 1–2

sjungande. Det kan ha varit stationära fåglar men också tillfälliga rastare. I Tyresta häckar arten annars nästan bara kring kulturpräglade områden, helst i anslutning till fuktiga marker.

**DUBBELTRAST.** Arten observerades 2000 endast den 16/5 då en fågel flög förbi. Två revir sågs 2001 och ett året därpå. Dubbeltrasten brukar normalt vara ganska vanlig i hållmarkstallskogen och gärna invid mossar. Just dessa senaste år har den dock varit ovanligt sparsam även i övriga Tyresta. Helt klart är dock att dubbeltrasten missgynnats av branden. Det har troligen inte funnits tillräckligt med träd att häcka i som ger skydd åt boet.

**ÄRTSÅNGARE.** En nykomling. 2–3 sjungande utmed ruttan i brandområdet är kanske en överraskning då detta är en art som i första hand förknippas med kulturlandskapets snår och bryn. Tydligt är timmerbrötarna av nedfallna träd en hyfsad ersättning för den vanliga biotopen.

**SVARTHÄTTA.** År 2000 sågs 1 par utmed sträcka 1b där skogen till stor del var intakt efter branden. Själva brandområdet borde dock inte vara någon bra plats för denna art som vill ha bördig högstammig skog. Det var därför förvånande med 2 revir 2001, ett på sträcka 1b och ett i kant mot relativt opåverkad skog. Arten observerades även på Lanans östra sida där det finns en grön ”enkav” av obränd skog.

**LÖVSÅNGARE.** Hela 17–18 revir gör lövsångaren till ruttens vanligaste art, men den kan ha varit lika vanlig före branden och räknas tillsammans med bofink som Sveriges vanligaste fågel. Som sådan är den givetvis konkurrensstark och anpassningsbar, även om den föredrar lövinslag. Den har dock inte en lika framskjuten position på Västra

Tyrestarutten. År 2002 observerades 7 revir där, jämfört med 18 på den kortare brandruttan. Det talar för en ökning efter branden, men då skall man tänka på att denna del av Tyresta redan före branden hade mer lövrika och passande biotoper än utmed VT-ruttan. Under de kommande åren bör den t o m kunna öka ytterligare i takt med att slyskogen växer upp.

**KUNGSFÅGEL.** Bakom serien 3–4–1 revir under de tre åren döljer sig det faktum att alla fåglar utom en har observerats i gränzoner mot opåverkad skog. Som mest har 3 sjungande fåglar noterats utmed sträcka 1b som till stor del består av opåverkad skog. Arten vill för sin häckning ha sluten skog med grantätningar och är därför kraftigt missgynnad efter branden. Jämförelsen med sträcka 1b är talande. Så fort man lämnar brandområdet och kommer in i opåverkad granskog hörs alltid kungsfågel. Inne i brandområdet är det samma sak, hör man kungsfågel under häckningstid är det nästan uteslutande i närhet till någotsånär opåverkade bestånd. År 2002 var dock det sämsta året på flera decennier i Sverige för arten. Den varma sommaren i kombination med kalla vintrar tros vara orsaken. Endast 2 revir utmed VT-ruttan detta år är därför mycket otypiskt, normalt är det betydligt fler.

**GRÅ FLUGSNAPPARE.** Denna sent anländande art (från mitten av maj) observerades med sex individer på ruttan den 1/6 2000 och 10 den 31/5 2001. År 2002 gjordes inte den sista rundan men sannolikt var det lika många eller t o m fler än året innan. Fem ex. så tidigt som den 18/5 2002 är en bra siffra, att jämföra med ett ex. den 16/5 2000 och tre ex. den 16/5 2001 då slutantalen blev betydligt högre. Den grå flugsnapparen trivs i öppna och gläntiga skogar där den från utsiktsposter gör utfall efter insekter.

Arten har med säkerhet ökat efter branden, även iakttagelser utanför rutten bekräftar detta. På VT-rutten 23/5-02 noterades för första gången inte en enda fågel, genomsnittet brukar annars ligga på 3 revir (max. 7-8). Den är uppfinningsrik i valet av boplatser.

**SVARTVIT FLUGSNAPPARE.** Endast en sjungande fågel noterades på rutten på samma plats (Långmossen) 2000-01. 2001-02 hördes en även på sträcka 1b. Till skillnad från sin släkting ovan har den tydligen klart missgynnats av branden. En orsak kan vara att den har ett snävare boval, uteslutande trädhåll, som det nu finns färre av än tidigare. Från att ha varit en av de allra vanligaste arterna på Västra Tyrestarutten fram till 1995 har därefter en kraftig nedgång noterats. Denna minskning tycks mer vara lokal och ej nationell eller ens regional. År 2002 skedde dock en uppgång med 7 revir.

**STJÄRTMES.** 2 resp. 1 par sågs på rutten de första två åren. Ytterligare 2-3 par sågs i området söder om sträcka 2 år 2000, nedåt Björkkärren. Arten verkade ha ökat något efter branden, innan var det knappast troligt att fler än 1-2 par häckade. Från 2002 finns dock inte en enda observation.

**TALLTITA.** 3-4 revir observerades bägge åren utmed rutten vilket gör att talltitan troligen varken har ökat eller minskat i nämnvärd grad. Sett över en längre period har den totalt minskat ganska kraftigt under den senaste tioårsperioden, inte bara i Tyresta utan i hela landet.

**TOFSMES.** En av hållmarkstallskogens karaktärsarter har noterats med 2-3 par utmed rutten under de tre åren. VT-rutten den 23/5 2002 gav fyra revir, att jämföra med noll observationer på brandrutten 18/5. Det bör tyda på en minskning efter branden.

**SVARTMES.** Arten har i brandområdet endast observerats i kantzoner mot opåverkad skog. Detta är annars en ganska vanlig art, företrädesvis i tätare granskog. Den är klart missgynnad efter branden och ej noterad på rutterna.

**BLÅMES.** I Tyresta förekommer den sparsamt i granblandskog men allmänt i lövdominerad skog. 1-3 revir under de tre åren är normalt. I takt med att lövskogen kommer upp torde blåmesen att komma in allt mer i området och så småningom bli vanligare. Arten har generellt haft en kraftig beståndsökning i Sverige under senare år.

**TALGOXE.** 4-7 revir observerades utmed rutten under de tre åren vilket innebär att arten är ganska vanlig. Den kan dock ha minskat något men inte i så hög grad som vissa andra hållhäckare. Arten är anpassningsbar och kanske kan den kompensera med andra bomöjligheter i exempelvis rotvältor.

**NÖTVÄCKA.** Arten blev endast noterad vid två tillfällen under inventeringen 2000 och ej alls efterföljande år. Den har dock alltid varit sparsam i barrskogsområdet. Nötväcken är främst knuten till mer lövdominerad skog och skogsbryn i anslutning till kulturlandskapet och där är den vanlig. Det är därför svårt att säga om någon förändring i antal ägt rum.

**TRÄDKRYPARE.** Observerades endast vid tre tillfällen 2000, två dito 2001 (+ en str. 1b) men ej 2002. Är en vanlig art i Tyrestas skogar i såväl barr- som lövskog. Utan tvekan har den minskat kraftigt efter branden. Det är inte förvånande med tanke på att den vill ha stående träd där den typiskt rör sig nedifrån basen och uppåt.

**TÖRNSKATA.** En häckning skedde år 2000 cirka 500 m väster om Löpanträsk i ett av de

partier som är mest svårframkomliga med fälld skog. Ett par med åtminstone två tiggande ungar noterades den 28/7 (UJ). Artens huvudbiotop är soliga platser i kulturlandskapet med enbuskar, slån och törnen där de kan spetsa och lagra sina byten (mest större insekter) på taggar och liknande. Den förekommer dock även på hyggen om än mer sparsamt. Detta var första fyndet i nationalparken, inte helt överraskande. Den återsågs ej 2001 men var åter på plats 2002. Detta år skedde även en häckning söder om Stensjön (Roger Kaufmann, UJ).

**VARFÅGEL.** En fågel har setts under vinterhalvåret samtliga år efter branden och då främst på bägge sidor om stigen väster om Stensjön. Möjligen kan det finnas ytterligare en fågel längre norrut (har setts längst upp i norr vid ett tillfälle). Varfågeln häckar längre norrut i landet men övervinterrar ganska sparsamt i södra Sverige. Arten hävdar vinterrevir.

**NÖTSKRIKA.** Noterades med serien 3–0–1–3, 0–1–0–1 resp. 0–0–1 under de tre åren vilket möjligen innebär att den har minskat något, men osäkert.

**NÖTKRÅKA.** Ej observerad i brandområdet. Före branden fanns troligen något par. Den häckar i tät granskog och det lär nog dröja minst 20 år innan det åter finns häckningsmöjligheter för nötkråkan. Längst i öster häckar den alldeles intill brandområdet i ungranskog.

**KORP.** Ett par häckade 2001–02 i brandområdet, norr om Vargklåva mosse (se även under Fiskgjuse).

**BOFINK.** Observerades på rутten med serierna 15–3–10–9, 14–7–8–11 resp. 10–7–10 under de tre åren, alltså en mycket ojämn serie. Det höga antalet på två tidiga rutter

kan möjligen ha utgjorts av tillfälliga fåglar men återigen uppstår tolkningssvårigheter, liknande de för rödhake och taltrast, vilka också tillhör de första flyttfågeln. Endast tre observationer vid andra tillfället visar nog mest hur slumpen kan spela inventeraren ett spratt. Fågeln kan ha varit upptagna med häckningsbestyr. Bedömningen är att cirka 9–15 revir fanns utmed rутten under de tre åren. Detta gör bofinken till en av brandområdets vanligaste arter. Trots detta har den utan tvekan minskat. I barr- och blandskogarna är den överlägset vanligaste art. Utmed VT-rутten 23/5 2002 noterades cirka 23 revir vilket även det tyder på en minskning efter branden.

**BERGFINK.** En vanlig översträckare på väg mot nordligare trakter. Noterades några gånger på de tidiga rutterna.

**GRÖNFINK.** En vanlig art i kulturlandskapet som ganska ofta även ses flyga över skogen, däremot gjordes ingen observation under inventeringen.

**GRÖNSISKA.** Flera individer har observerats på rutterna men har endast hörts sjunga vid tre tillfällen. Arten häckar företrädesvis i granskog men är rörlig och företar långa utflykter till lövdungar och fröbärande örtstånd. Den är dessutom periodisk i sitt upp-trädande och antalet kan växla starkt mellan åren beroende på kottsättningen av gran och al. Som häckfågel bör den ha minskat i brandområdet eftersom häckningsbiotopen reducerats avsevärt. Svårbedömd art.

**GRÅSISKA.** En nordlig art som ses allmänt i södra Sverige under vinterhalvåret. Enstaka observationer gjordes på rutterna under nordsträcket.

**MINDRE KORSNÄBB.** Endast en observation gjord under rutterna (2002). En art som

främst lever på granfrön och därmed växlar starkt mellan åren beroende på kottsättningen. Vissa år förekommer stora invasioner. Såväl 2000 som 2001 var dåliga kottår och då sågs överlag lite färre korsnäbbar. 2002 skedde en uppgång. Tage Wahlberg (vars uppgifter främst gäller Sörmland) har sagt att ”finner man hennes bo brukar det inte vara långt till nästa. Man kan med fog påstå att hon häckar i gles koloni. Alla bon jag funnit har varit byggda i gran inom relativt talldominerad blandskog. Granen har funnits i grupper och gärna i något försumpad miljö”. Utifrån detta bör arten vara starkt missgynnad av branden för många decennier framåt.

**STÖRRE KORSNÄBB.** Mindre korsnäbbens släkting är mer en tallkottspecialist men har ett bredare födoregister och är mer stabil i sitt uppträdande. I Tyresta var den vanligare under åren 2000–2001 än sin mindre släkting. Den sågs vid 3 av de 4 inventeringstillfällena 2000 och vid ett tillfälle 2001. Den är mycket rörlig efter häckningen (redan i feb.–mars) och är svårbedömd. De fåglar som setts i brandområdet behöver inte nödvändigtvis ha häckat här, snarare tvärtom. Under hösten 1999 var det stor rörelse på arten, vilket även märktes på brandfältet där stora grupper försåg sig av de tallfrön som fortfarande fanns i området. Som häckfågel har den knappast förekommit i de hållmarkstallskogar där det brann hårdast, dock möjligen i mer lättbrända partier som öster om Lanan.

**DOMHERRE.** De enda observationer som har gjorts i brandområdet har varit i kantzoner mot opåverkad skog. Den är tämligen allmän–sparsam i Tyrestas skogar och främst i något tätare gran- och blandskog. Boet reds i en unggran. Den är ganska diskret och svårsedd under häckningssäsongen men är uppenbart kraftigt missgynnad efter branden.

**STENKNÄCK.** En tidigare sällsynt art som under det senaste decenniet ökat i antal och nu ej är så ovanlig runt kulturlandskapet. På senare tid har den även trängt in djupare i skogarna, om än sparsamt. Häckningen sker i granar, gärna i unggransbestånd. Osäkert om den fanns i det aktuella området före branden, men kanske fanns något enstaka par. Efter branden är den ej påträffad vilket ej heller var att vänta.

**GULSPARV.** En vanlig kulturmarksart som dock förekommer sparsamt även i öppna skogsmiljöer som större kärr och mossar samt hyggen. Utmed ruttan noterades 2 revir 2000 och 2002 vilket kan vara lika med totalsumman för hela brandområdet. Arten kan inte sägas ha ökat efter branden vilket är något förvånande.

**SÄVSPARV.** En vanlig art kring sjöarnas vassområden och sankmarker i kulturbygder men mer sparsam i anslutning till större kärr i skogsmark. Brukar ses vid Löpanträsk (men okänt under de senaste åren). Ett revir fanns i brandområdet vid Stökens kärr utmed rutt 1a de två första åren.

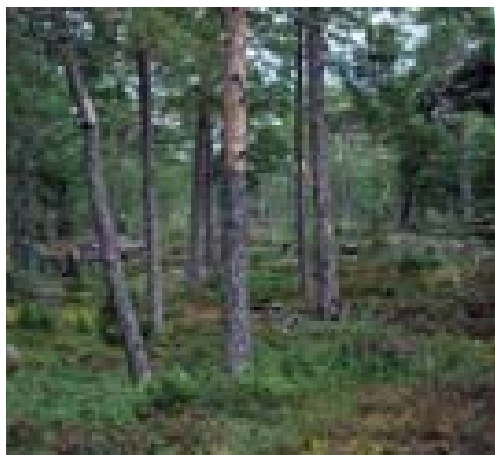


# Tjädern i brandområdet

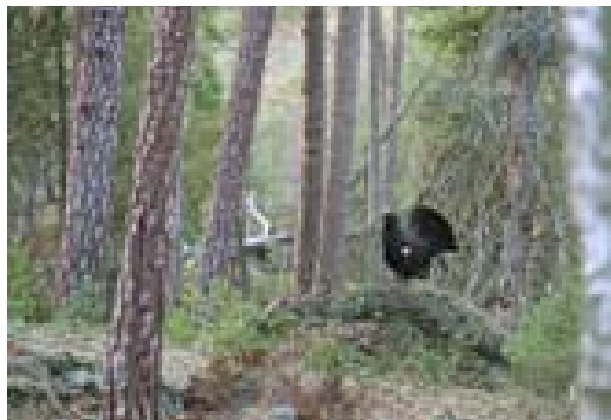
SVANTE JOELSSON

**B**randen i Tyresta 1999 innebar en totalt genomgripande förändring av den hållmarkstallskog där tjädrarna i Tyrestaskogen hade sin största spelplats. Den senaste branden ägde rum under 1600-talet och skogen hade alltså under flera sekler utvecklats utan större påverkan. Terrängen är småkuperad och svagt sluttande; i öster och söder finns högre hållmarksplatåer.

Skogen kunde växa från unga plantor till gamla grova och knotiga 350-åriga tallar. Här fanns mycket grov levande skog, men också en påtaglig förekomst av torrakor av hög ålder. Här växte enstaka enbuskar medan lövinslaget mest bestod av björk och asp. Ett antal tallbevuxna mossar och några kärr med pors och skvattram fanns. Markvegetationen, som var nästan helt utan slitage, bestod av ljung, lingon, blåbär, kråkbär, mossor och renlav.



*Spelområde.*



*Tjäderspel i gammelskog.*

Tjäderspel har förekommit på platsen i minst ett par hundra år. Det har gynnats av att skogen är gammal och gles och av att den har förändrats så litet år från år. Siktavståndet i markplanet var mycket gott, vilket gynnade tjädern. Den hade under spelet god syn- och hörselkontakt med sina grannar, ständigt vaksam också på att inte överraskas av rovdjur.

Under de 35 år som jag har besökt denna spelplats har endast marginella förändringar iakttagits: Några gamla torrakor har fallit och enstaka tallar har blåst omkull i stormväder. I de grova tallar som dött på rot har spillkråkan hackat ut nya bohål – och gynnats andra arter. Pors och skvattram har växt frodigare i kärren. Ljungen har blivit tätare på några ställen.

I denna vackra skog har tupparna under decennier spelat på en areal av 25–35 hektar.



*Utbränt spelområde.*

### **Dokumentation av tjäderpopulationen före branden**

Branden i Tyresta den första veckan i augusti 1999 ödelade – utöver själva spelplatsen – stora områden som var viktiga tjädermarker. Frånsett den period under våren då populationen samlas på och runt spelplatsen lever man utspridda. I det kuperade landskapet med dess stora ytor av sammanhängande hållmarkstallskog fanns riklig förekomst av lingon och i sänkorna växte granskogen tät med inslag av asp, björk och enstaka ekar och det var god tillgång på blåbär och insekter. Det är i sådana här marker som hönsen ruvar sina ägg. Efter kläckningen rör sig kullen i allt vidare cirklar i sök på föda och skydd.

Tupparna drar sig efter spelperioden undan för att äta och hämta nya krafter. Under sommaren börjar ruggningen och när vingpennorna byts blir flygförmågan nedsatt och fågeln blir mer eller mindre stationär.

Under senhöst och vinter fanns både hönor och tuppar i hållmarkstallskogen där de åt tallbar, deras huvudföda under vintern. De sk tjädertallarna, som har använts av generationer under många år, betas mycket hårt. Den trygghet och säkra födokälla som tjädern under flera sekler haft i det stora brandområdet har i ett slag förändrats totalt.

### **Tjäderspelet i och utanför brandområdet**

Våren 1999 var som tidigare vårar, tupparna spelade på sina respektive spelhällar precis som föregående år. Men den stora skogsbranden några månader senare förändrade områdets karaktär och stora arealer av tjäderns livsmiljö drabbades. Efter branden återstod endast tio procent av spelplatsen. Det var därför med stor spänning man inväntade våren 2000, för att se hur fågeln skulle reagera inför den helt förändrade spelskogen.

Ett mindre antal tallar, där barren allttjämt var gröna, stod kvar i spelområdet liksom ett antal döda tallar, men stora mängder hade fallit omkull. En tidig morgon i början av april 2000 besöktes spelplatsen för att iakttä vad som pågick. Fem tjädertuppar satt utspridda i den brända delen av spelplatsen i varsin död tall. De flög runt mellan olika träd och sökte troligtvis efter sina spelhällar bland träden på marken. Det var inte lätt att hitta rätt, men det fanns på sina håll öppningar mellan trädhögarna att använda som spelhällar. För flertalet av tupparna i brandområdet hade allt förändrats, några få hade sina natträdd och betestallar kvar men de övriga hade inget kvar förutom några döda tallar.

Tjädern försökte detta år spela på eller strax intill sina gamla spelhällar trots omkullfallna träd. Tuppar som inte hade några natträdd kvar kunde inte övernatta på spelplatsen och kunde inte delta i den sedvanliga närvaro och kontakt som tupparna har innan de tar nattkvist och somnar. De kom inflygande strax före gryningen och landade på spelhällen och efter en stunds lyssnande började de spela lite trevande.

Spelet inne i brandområdet var oroligt, dels för att sikten försämrats, dels för att den tidigare skyddande skogen var borta. De spelade inför öppen ridå, det tidigare krontaket fanns inte längre kvar. Det var lättare för rovdjur att överraska fågeln under pågående spel eftersom de inte kunde se vad granntuppen hade för sig.

Detta det första året efter branden återvändande respektive tupp till den spelhäll som han spelat på under några år. De är trogna sina spelhällar så länge de kan, om det inte blir alltför stora störningar som avverkningar eller brand.

Hönsen var tveksamma i början då de kom in i spelområdet och satte sig först högt i trädkronorna för att se var tupparna spelade. När hönsen lite senare kommer

närmare glömmer tupparna för stunden allt annat och spelar bara för att imponera på hönsen. Det var svårt att få en överblick om vilka tuppar hönsen besökte, på grund av de omkullfallna träden. Sammanfattningsvis: Våren 2000 var tjäderns beteende i spelområdet väldigt förändrat.

Att följa utvecklingen på spelplatsen våren 2001 skulle bli spännande. Efter några morgnars skådande kunde det konstateras att tupparna som spelade inne i brandområdet våren innan nu hade övergivit sina spelhällar och flyttat in i den orörda skogen.

Inne i brandområdet hade stora förändringar skett under det gångna året. Över flera spelhällar hade döda tallar fallit och begränsade tupparnas spelutrymme. Några av tallarna som hade dött var dessutom betestallar och de användes även som natträdd. En ständig utglesning av träden i spelområdet pågick. Flera tallar som hade grön barmassa året innan hade nu röd barmassa vilket innebar att dessa också hade dött (räknade till trettio träd). Med den ständiga förändring som pågick var det helt naturligt att fågel övergav brandområdet och flyttade in i den opåverkade skogen.

Tjädern spelade sedan i den obrända delen som ligger i nordlig riktning. Den återstående spelskogen sträcker sig från väst till nordost som en lång ”tarm”. Ett problem är att norrut finns en vandringsled som går i ungefär samma riktning som spelområdet ligger. Då varje tupp har upp till ett hektar som revir kommer detta spelområde troligtvis inte att räcka till. I framtiden kommer några att spela på andra sidan av leden.

Utvecklingen för spelområdet de kommande åren är norrut där den stora sammanhängande skogen finns. Många människor vandrar utefter denna led både sena kvällar och tidiga morgnar. De kommer säkert att höra fågeln, stanna upp för att lyssna eller gå in för att se vad som pågår. Här finns en stor risk för omfattande stör-

ningar vilket kan resultera i att området överges på sikt. Fågeln är mycket känslig för störningar under pågående spel. Några tuppur har sina spelhällar nära leden redan nu, troligen kan det bli fler.

Våren 2001 förekom spelet i den återstående delen av den gamla spelplatsen och tupparna spelade åter i den för dem normala spelskogen. De spelade inne i den långa "tarmen", dessutom förekom spel mot brandgränsen samt inte så långt från leden. Tupparna spelade bra under högspelet, dvs när hönsen kom på besök. Tjädern var nu tvungen att anpassa sig till det nya området som jämfört med det gamla innehöll färre öppna ytor och mindre siktig hållmarkstallskog. Den nya spelskogen känns mer slutet och kärren är bevuxna med pors och skvattram. Blandskogen har undervegetation och ytorna med öppen hållmarkstallskog är mindre.

Våren 2002 spelade tupparna åter på sina spelhällar, men nu var antalet tuppur

betydligt färre än året innan. En anledning kan ha varit att de 450 hektar skog som brann ner var en skog som en stor del av tjäderbeståndet höll till i under resten av året. Många tuppur och höns vistades här under sommar, höst och vinter och hönsen fick sina kullar här. Det var ett mycket värdefullt område eftersom det producerade fågel som senare kom till spelplatsen. Händelser av typen brand, skogsavverkning och liknande leder till att ingen reproduktion av fågel sker på många år. Detta är en orsak till att spelplatsen framöver kommer att ha färre fåglar än tidigare, eftersom en avsevärd yta skog nu är borta. Det ger ett negativt resultat. Spelplatsen ligger väldigt centralt i detta skogsområde. Det ligger även flera mindre spel i skogens utkanter men i dessa finns inte lika stort antal tuppur. Med sin placering och höga ålder har denna skog under århundraden varit en viktig del för tjäderpopulationen i området.



*Tjädertupp med höns.*



*Tjäderspår i brandområdet.*

### **Tjäderspelsinventering av övriga i NP och NR**

Övriga spelplatser våren 2000 innehöll ungefär lika mycket tupp som under 1999, samtidigt kunde man notera en uppgång av ungtuppar vilket var mycket glädjande. Antalet spelande tuppar på spelplatserna ger en god information om populationens storlek. Föryngringen år 1999 och 2000 har varit mycket gynnsam för tjädern, trots förlusten av ett okänt antal kycklingar i samband med skogsbranden. Sommaren 1999 var både varm och torr vilket gav tjädern goda förutsättningar att hitta rikligt med föda. Flera kullar överlevde trots att sommaren år 2000 var både mer nederbördsrik och kyligare än normalt. Sex kullar räknades under juli, augusti och september. Under 1999 och 2000 skedde en betydande uppgång för tjädern.

På övriga spelplatser våren 2001 och 2002 skedde inga dramatiska förändringar. Antalet tuppar varierade varje år, vilket är normalt. Någon eller några försvinner och ersätts av några yngre tuppar. Förekomsten av höns var god. Samtliga spelplatser låg i siktig hållmarkstallskog där det fanns inslag av mossar och kärr i den småkuperade terrängen; en för Tyresta typisk spelmiljö. Åren 1999–2000 var mycket gynnsamma vädermässigt då en varm vår och sommar gav förutsättningar för bra ungfågelsreproduktion.

År 2001 var det mer nederbördsrikt och småkyligt, men trots detta kom flera kullar

fram. Däremot var 2002 regnigt och ostadigt i början, däremot från juli och in i september var det väldigt torrt i markerna. Även detta år hittades kullar, men inte i samma omfattning som tidigare år.

### **Tjäders förekomst och födosök i brandområdet**

*År 1999*

Efter branden fanns fortfarande tallar med gröna barr kvar, även om de redan döda tallarna med sina gula barr dominerade. Huvudparten av tallarna hade redan sönderbrända rötter, hårda vindar skulle lätt fälla även dessa träd. I december blåste det upp till storm. Med de kraftiga vindar som uppstod förändrades skogen och mängder av träd blåste omkull. Ett stort antal tallar med grön barrmassa låg nu på marken, vilka kom till användning för tjädern. De hittade många tallar som betades grundligt. Detta pågick fram till att barren började ändra färg, då de inte längre var intressanta som föda. Vid flera tallar har tjädern vistats en längre tid, med följderna att träden nästan blev renätta på barr. Den stora mängden spillning runt träden vittnade om detta.

Träd låg utspridda över stora områden och ett flertal av dem inte långt från gränsen till den opåverkade skogen. I kanterna till brandfältet påträffades flera betestallar som även de var skadade. De hade fortfarande gröna barr men frågan var hur länge till träden skulle ha det. Dessutom fanns det i brandområdet ett antal tallar och betestallar som hade överlevt branden. Alla tallar attraherar inte tjädern, som har förmågan att avgöra om barren är ätliga eller inte. Man vet att de endast väljer tallar med låg resinhalt, men hur de klarar det är ännu en gåta.

Tallen växer på mager mark. Stora arealer hållmark är hårt brunna och endast mineraljord återstår. Om några år kommer tallfröna att gro och en ny generation skog

börjar växa. När marken tillåter kan tjädern istället förtära olika gröna växtdelar som bl a kovall och fräken. Blåbär, odon och lingon är också eftertraktade, likaså olika starrarter, renlav och frön från ljung.

Under våren växer den näringsrika tuvullen i kärr och mossar. Denna föda finner tjädern under våren, sommaren och hösten, tills vidare i mindre omfattning. Vinterfödan är tallbarr som får betas i de få kvarvarande betestallarna.

#### År 2000

Under perioder med snö hittades spår inne i brandområdet. Fågeln hade rört sig i olika riktningar som om den inte riktigt visste vart den var på väg. Här fanns överhuvudtaget



*Betestall i kanten av brandområdet.*

inget att hämta, förutom lite skydd under liggande träd.

Man fick känslan av att de inte ville överge sina tidigare områden.

Under våren, sommaren och hösten förekommer tjädern i sådana partier som ansluter mot kärr, bäckar och mossar. Här finner den skydd och föda där växtligheten är riklig tack vare hög fuktighet. Med alla liggande träd finns det gott om rotvälter. Tjädern utnyttjar möjligheten att bala i jorden och sanden som har frilagts.

Beträffande hönsen är det känt att de gärna lägger sina redan på nyavverkade hyggen. Där finns det färskt ris och toppar från träden som ger bra skydd. I brandområdet är det också som ett hygge, men skillnaden är att här ligger alla träden kvar utan barr. Frågan är om man kommer finna några ruvande höns de närmaste åren? Troligen är öppenheten i skogen för stor just nu. Efter några år då markvegetationen har återkommit återvänder sannolikt även hönsen.

#### År 2001

Tjäders möjligheter att finna föda i brandområdet under senhöst och vinter är nu mycket begränsad. Av de betestallar som användes under fjolåret har 22 av 29 dött. De återstående betestallarna är alla brandskadade, troligen kommer inte dessa heller att överleva.

Tallarna som växer i kanterna till kärr och mossar har större chans till överlevnad. Huruvida dessa blir intressanta för tjädern beror på hur låg resinhalten blir. Framtiden får utvisa om de blir föda för tjädern eller inte.

Ett fåtal balplatser som tjädern använde sig av påträffades, de flesta var bevuxna med örnbräken, sälg, asp och björk. Lövslyet kom nu starkt i lämplig terräng. Det fanns spår av en höna med kycklingar som varit inne i brandområdet och balat, inte så långt in från den orörda skogen. Föda finner tjä-

dern mest i våtmarker och bland lövslyet, då i första hand insekter.

### *År 2002*

Inom brandområdet är nu alla tidigare betestallar borta, spontan betning kan inträffa i någon tall i en mosse. Samtidigt kan man glädjas över att tallen sprider sig, även i de hårt avbrända hållmarkerna.

Tjäders födosök har ökat detta år. Både tuppar och höns har setts äta tuvull vid kärr och mosskanter. Senare under sommaren fanns fågel i de näringsrika svackorna med riklig växtlighet av bl a örnbräken, piprör och mjölkört. Detta var i anslutning till kärr. Intill en stor öppen tallmosse hittades i en rotvälta spår av höna med tjäderkycklingar som balat inne i brandområdet. Runt denna mosse är växtligheten hög och ger bra skydd och mycket mat. När lövslyet börjar växa till sig på höjden kan tjädern förflytta sig lite mer i skydd än tidigare, t.ex. när de vill byta matställe. I de stora, öppna, hårt avbrända

hållmarkerna finner man få spår av tjäder; här är det mest spontana besök.

När tallen har blivit drygt metern hög kommer den åter att betas, vilket till en början endast sker vid tillfälliga besök. Det är först när skogen har blivit uppemot trettio år eller äldre som den åter blir på allvar intressant för tjädern.

Det 450 hektar stora brandfältet är tomt på tjäder nu, bortsett från enstaka besök. Tjäders permanenta invandring till området påbörjas först när markvegetationen och tallen nått en ålder av minst 70 år.

I skogarna runt brandområdet får nu alla Tyrestaskogens tjädrar samsas. Här finns flera spel som inte har påverkats i samma omfattning som i det centrala brandområdet, inte heller avseende antal tuppar. Detta stärker tanken att den tjäderpopulation som nu förekommer i dessa skogar kommer att bestå. Dessutom börjar skogen långsamt att växa upp igen.

# Arkeologi

MATTIAS PETERSSON & ROGER WIKELL

Under 1990-talet har riktade inventeringar avslöjat en omfattande stenåldersbosättning på östra Södertörn. Det rör sig om platser från jägarstenåldern som använts vid säljakt, fiske och andra aktiviteter i den öriska skärgård som området utgjorde vid denna tid. Att dessa platser hyst tidig bosättning har avslöjats genom fynd av slagen kvarts (se faktaruta!). Fyndplatserna ligger på grund av landhöjningen i nuvarande höglänt skogsmark, där ett tjockt förnalager oftast täcker marken. När vi inventerade var vi därför hänvisade till ställen där marken var skadad, ”fönster” ner till den fyndförande mineraljorden, som stigar, rotvältor och vägsränningar. Det blir en översiktlig bild, men man kan med dessa små titthål aldrig få någon totalbild av stenåldersbosättningen i ett givet landskapsutsnitt.

Författarna deltog i släckningsarbetet vid den omfattande skogsbranden i Tyrestaområdet i augusti 1999. Vi kunde konstatera en hundraprocentig avbränning av förnalagret: mineraljorden var blottad. Vi insåg att det borde vara en kraftigt ökad synlighet beträffande fynd från stenåldern. Detta kunde bekräftas vid en rekognoceringstur genom brandområdet den 6:e augusti. Då, medan det ännu brann på sina håll, hittade vi slagen kvarts på flera nya platser. Även för andra forntida fynd, t ex småstensättningar från järnåldern och kojruiner från senare tider, anläggningar som kan döljas av förna och vegetation, kunde man förvänta sig en ökad grad av synlighet.

Idén föddes om att göra en arkeologisk inventering av brandområdet, helst så snart som möjligt innan mossa och annan vegetation hunnit täcka den bara mineraljorden.

## Bakgrund

Kunskapen om Södertörns äldsta historia tog ett stort kliv under 1980- och 90-talen, först genom Sven-Gunnar Broströms och Kenneth Irestams privatinventeringar på västra Södertörn. (Broström 1996, 2004.). Även Riksantikvarieämbetets arkeologiska utgrävningar i samband med byggandet av Grödingebanan (järnväg) i västra delen av halvön lyfte fram regionens stenålder, bland annat gjordes fynd som var äldre än den dittills kända bosättningen (Åkerlund et al. *in prep.*).

Våra egna inventeringar, tillsammans med kollegan Dag Hammar, på östra Södertörn (främst Hanveden och Tyrestaområdet) under 90-talet har avslöjat ett mycket stort antal lokaler med slagen kvarts. Antalet kända fornlämningar från mesolitikum (=jägarstenåldern, se faktaruta) har drastiskt ökat och stora områden som tidigare var vita fläckar på kartan har nu genom inventeringarna visat sig vara områden med en hög koncentration av fyndplatser. En sådan vit fläck var Tyrestaområdet. Inventeringen har här avslöjat en omfattande bosättning och visat på talrik förekomst av en tidigare sparsam fornlämningstyp: fyndplatser för slagen kvarts på morän i nuvarande skogslandskap (Pettersson 1994,



Hammar & Wikell 1994, 1996, Pettersson & Wikell 2004, 2006a). Tidigare kända stenåldersboplatser i området låg oftast på sydlänt sandig åkermark på eller intill rullstensåsar (Welinder 1977). Efter våra inventeringar är istället den förra kategorin dominerande. En *mycket* tidig kolonisation av området har avslöjats: Människans ankomst till Södertörn har jämfört med det tidigare forskningsläget flyttats drygt 1000 år bakåt genom fynd som kan dateras till så tidigt som 10 000–10 500 år sedan, inte alltför långt efter det att inlandsisen lämnade området.

Totalt har vi i östra delen av Södertörns-halvön hittat cirka 1 000 lokaler med slagen kvarts. Lokalerna kan generellt dateras till mesolitikum genom den bipolära metodens (se faktaruta) ymniga förekomst i kvartshantverket samt avsaknaden av keramik (Lindgren 2004). Under mesolitikum var området en skärgård, och det är rimligt att båtburna jägare och fiskare i en skärgård bor intill de platser där de går iland. Det indikeras också av att lokalerna så gott som undantagslöst ligger i bra terränglägen om man tänker sig en strand: skyddat och samtidigt strategiskt. De flesta kan därför på goda grunder antas ha varit vad man brukar benämna *strandbundna*, dvs legat i anslutning till havsstranden vid bosättnings-tillfället. Vartefter landhöjningen förskjutit stranden har boplatserna lagts vid nya stränder. Strandbundenhet stöds också av flera

observationer kring lokalernas och vissa materials nivåfördelning, mönster i fyndens utspridning över nivåerna som bara kan förklaras kronologiskt och därmed visar på strandbundenhet. När man har jämfört C14-dateringar av grävda lokaler med modeller för strandens förskjutning genom årtusendena har också genomgående närhet till stranden kunnat påvisas (Åkerlund 1996). Genom antagandet om strandbundenhet ger höjden över nuvarande havsyta för en viss lokal också en *grov datering av aktiviteten på lokalen*. Man kan till exempel säga att en lokal på 65 m öh (meter över nuvarande havsyta) sannolikt är omkring 9 300 år gammal medan en på 50 m öh är 8 000 år gammal (fig. 1) (Risberg 2003). Ju högre upp, desto äldre: Detta är bra att ha i minnet vid den fortsatta läsningen! Vandraren i dagens skog rör sig i ett torrlagt marint kulturlandskap där kvartslokaler är markörer för människornas aktiviteter i skärgårdar för många tusen år sedan. Det forna skärgårdslandskapet kan genom träning ”läsas”, vilket är till stor hjälp när man ska lokalisera boplatserna.

I texten använder vi främst kalibrerade C14-värden, som anses överensstämma med faktiska år. De anges som i stycket ovan med ”år sedan”. Där C14-år använts anges det med ”C14-år BP” (BP=Before Present). Kalibrerade årtal är i övergången till neolitikum för 6 000 år sedan cirka 800 år äldre än C14-värdena och för de äldsta lokalerna

#### Tidsperioder

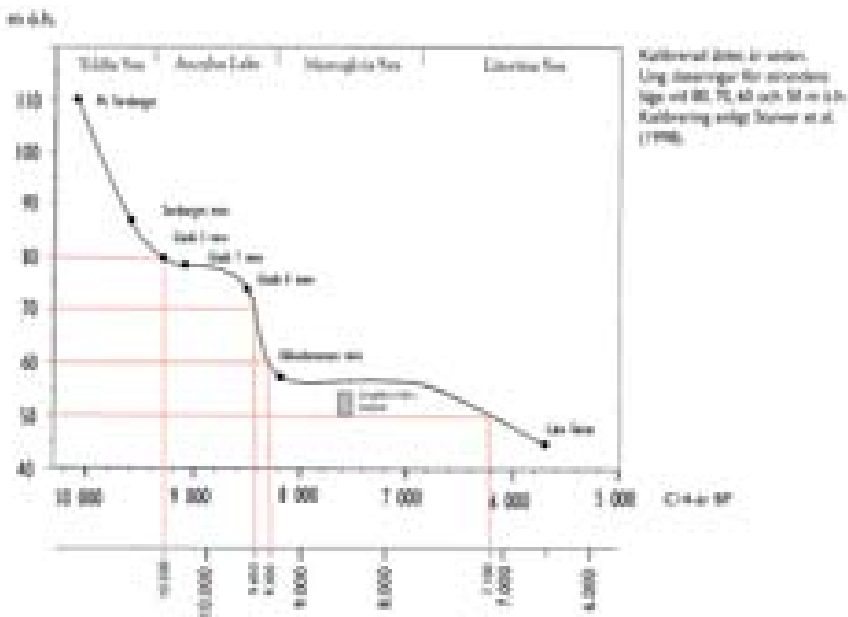
*Mesolitikum.* Slutet av jägarstenåldern, ca. 11 000–6 000 år sedan. Jakt, fiske och insamling.

*Neolitikum.* Bondestenåldern, 6 000–3 800 år sedan. Den sista perioden av stenåldern. Åkerbruk, boskapsskötsel och keramiktillverkning gör entré i Mellansverige. Fångst och insamling kommer dock fortsätta vara det viktigaste inslaget i ekonomin under lång tid framåt.

*Bronsålder.* 3 800–2 500 år sedan. Jordbruket slår igenom på allvar i östra Mellansverige. Hällristningar.

*Järnålder.* 2 500–1 000 år sedan.

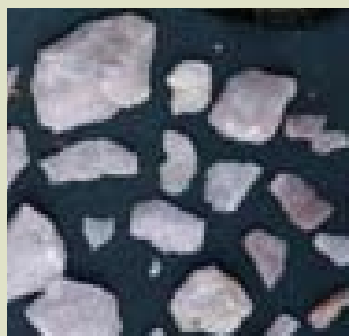
*Historisk tid.* 1 000 år sedan–nutid.



FIGUR 1.

### Fynd på stenålderslokaler

Den viktigaste fyndkategorin från stenåldern i Tyresta är *slagen kvarts* (fig. 2). Från ett råämne, en *kärna*, slog man med hjälp av en *knacksten* flisor, s k *avslag*. Dessa har mycket vassa eggar och användes som olika verktyg: kniv, skrapa, borr, stickel osv eller som spetsar på pilar och spjut. Ofta användes stenarna i fortsatta arbeten med trä, skinn och näver etc. Som slagverktyg vid stensmidet användes oftast en knacksten (så kallad *hård teknik*), men man kunde också punsa eller trycka ut avslagen med hammare och hornspets. De flesta kvartsbitar man hittar är "spill" från själva slagningen, men ibland hittar man bitar med eggar som blivit nötta och skadade av olika användning, s k *bruksretusch*.



FIGUR 2.

Man skiljer grovt på två olika avslagstekniker: *plattformstekniken*, där avslagen spjälkas av från kanten av en plattform och kraften i slaget riktas snett utåt från kärnan; och *den bipolära tekniken*, där kärnan sätts mot ett städ (en större sten t ex) och kraften riktas rakt in i kärnan så att kraften påverkar materialet från två håll. Under stora delar av mesolitikum på Södertörn är bipolär metod mycket vanlig.

Kvartsen plockades antingen på stränderna som lösa stenar eller bröts ur berget. Sådana *kvartsbrott* hittas ibland, ofta i anslutning till boplatser. *Knackstenarna* som användes som hammare vid stenhantverket är också ett typiskt fynd på mesolitiska lokaler: de känns igen på slagärr från användandet.

Övriga vanliga fynd på boplatserna är stenyxor och mejslar av grönsten, samt till dessa slipstenar av sandsten. På vissa stenålderslokaler påträffas även *skärvsten*, som är stenar som genom upphettning av eld fått en spröd och sprickig kvalitet. De upphettade stenarna användes bl a när mat skulle kokas, vatten värmas och vid uppvärmning av hus och hyddor. Ett annat typiskt fynd när man gräver ut stenålderslokaler är brända hasselnötsskal och sällsynt hittas brända ben av främst säl.



FIGUR 3. Östra mellansverige. Svart är land över 75 meter över dagens havsytta, motsvarande landområden för bortåt 10 000 år sedan (för Södertörns del mellan ca 10 000 och 9 500 år sedan), blått nutida landområden och vitt nutida vattenytta. På grund av att landhöjningen haft olika förlopp i olika områden är kartans strandlinjer inte samtida; de i norr motsvarar generellt yngre årtal, de i söder äldre. Det markerade området är östra Södertörn och återfinns i fig.19, en karta som motsvarar en några hundra år senare datering.

på Södertörn för bortåt 10 500 år sedan ca 100 år äldre än C14-värdena. (fig. 1).

### Södertörn och Tyresta under jägarstenåldern

Mälardalen var under stenåldern ett skärgårdslandskap som ständigt förändrades genom landhöjningen. Strax efter inlandsisens reträtt för 11 500 år sedan, bestod det till stor del av vattenytta med enstaka arkipelager och halvöar som sköt ut från fastlandet i väster. Senare framväxte en omfattande övärld. De högsta topparna av Södertörn, kring Tornberget i Hanveden, 111 m öh, steg ur havet för drygt 11 000 år sedan, när Östersjön var en del av *Yoldiahavet*. Landhöjningen var mycket snabb i detta tidiga skede, och redan för cirka 10 500 år sedan stod vattennivån mellan 85 och 80 m öh. Östersjön var nu en insjö, *Ancylussjön*. Mälardalen var vid denna tid ännu mest vatten, men en gles ökedja sträckte sig från fastlandskusten i nuvarande sydöstra Närke och 13 mil österut. Ökedjan avslutades i öster med en lite större ögrupp, ”Hanvedenarkipelagen”, som är nuvarande höglänta skogsområdet Hanveden (fig. 3). Lite öster

om denna ögrupp fanns några yttersta grynnor och hållar: det första av Tyrestaområdet som stack upp över ytan (Björck 1995; Risberg 2003).

### De första människorna på Södertörn

Vid denna tid kom de första människorna till Hanvedenarkipelagen från fastlandet i väster. Troligen var de på spaning efter bra fiske- och jaktområden, men de kan också ha drivits av ren upptäckarlusta: att de helt enkelt följde den smala ökedjan tills den tog slut! De äldsta lokalerna är alla små till ytan och sparsamma på fynd och har tolkats som tillfälliga stationer. De ligger idag cirka 82,5 m öh, vilket med datering utifrån en strandförskjutningskurva i Risberg (2003) (fig. 1) ger en ålder på cirka 10 500–10 300 år vilket är 1 000 år efter inlandsisens reträtt från området. Isberg kalvade fortfarande i Bottenhavet från den vikande inlandsisen! (Björck 1995).

Landhöjningen fortsatte och Södertörn växte, satellitarkipelager bildades runt den ursprungliga ögruppen. Vi vet inte när man började bo året runt i området; det är en av de stora frågorna. På 70 m öh finns stora

lokaler som indikerar mer organiserad bosättning än de första tillfälliga besöken på 80, men de sörmländska ögrupperna var rimligtvis ännu för små för året-runtbosättning. Lokalerna ligger alla väl i terrängen utifrån ett kanotperspektiv – vid skyddade stränder. Och på den högsta nivån kring 80 m öh så tillbakadraget i landskapet att ingen fri havshorisont har varit synlig från lägerplatsen.

Från åtminstone 55–60 m öh (cirka 9 000 år sedan) måste man ha kunnat vistas året runt på Södertörn. Den glesa sörmländska ökedjan hade nu vuxit till en enorm arkipelag, som vi benämner ”den sörmländska övärlden”, med tiotusentals öar av olika storlek. Många öar var nu stora milsbreda landmassor. Det fanns också många insjöar och vattendrag på öarna och säkert en del landvilt som rådjur, älg och vildsvin. Klimatet hade nu förbättrats från det boreala till det varmare atlantiska. Nu finns många mycket stora lokaler, både yt- och fyndmässigt, exempelvis Eklundshov i Tullinge, som kan tolkas som ett basläger, beläget på en stor sydvänd sandstrand längst inne i en skyddad vik centralt i arkipelagen. Grunden i ekonomin i denna skärgårdskultur var säl och fisk (Pettersson 1994). Vid denna tid, närmare 2 000 år efter de första tillfälliga besöken, är det frågan om en väl etablerad skärgårdskultur i hela den sörmländska övärlden. Tydliga skillnader i teknik och material beträffande stenhantverket gentemot fastlandsområdet indikerar att det rört sig om olika teknologiska traditioner, fast de etniska skillnaderna inte behöver ha varit stora.

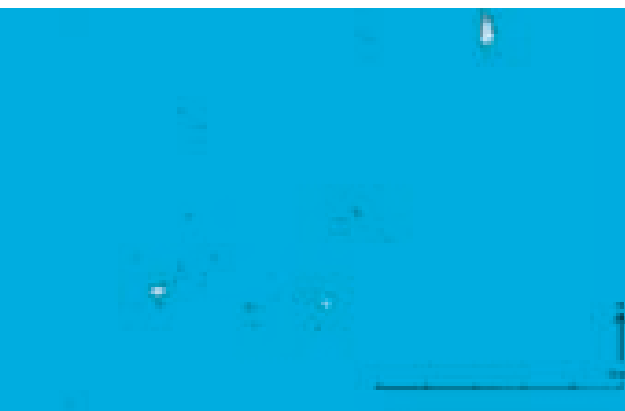
#### *Tyrestas äldsta stenåldersskede*

Tyresta är en av de satellitarkipelager som växer upp ur havet runt den ursprungliga ”Hanvedenskärgården”. Vid en havsnivå 75 meter över dagens (knappt 10 000 år sedan, är den bara några smärre kobbar (fig. 4);

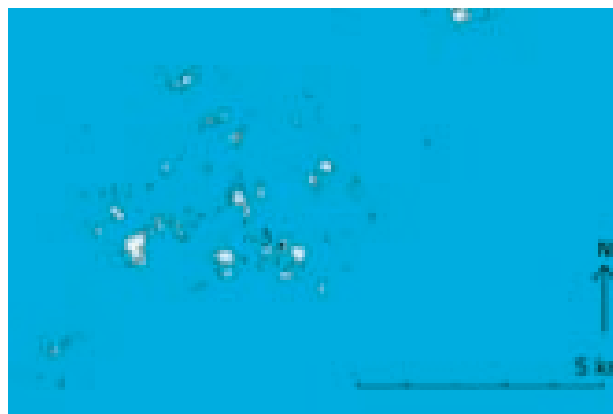
vid 70 (9 400 år sedan) har mindre öar (max några hundra meter tvärs över) bildats (fig. 5); vid 65 kan vi tala om en liten skärgård med ett antal bra lägen för bosättning (fig. 6); och mellan 60 och 55 (9 250–9 000 år sedan) finns många skyddade lägen för bosättning (fig. 7–8). Före inventeringen i brandområdet fanns bara två säkra fynd på 60 meters-nivån, och inget över 65. Vid nivåerna 55–60 m öh, däremot, är det rikligt med fynd (Pettersson 1994). Att det är så få fynd över 60 m öh är märkligt, då folk med basläger i Hanvedenarkipelagen borde ha haft mycket att hämta ute ”på skären”, till exempel gråsäl. Avstånden är inte stora och dagsturer från Hanvedenarkipelagen ut till Tyrestas skär är fullt rimliga. Även på tillfälliga jaktstationer (”kobben där sälen dödades”) kan jägarna ha lämnat spår efter sig – såvida de inte på utsatta platser spolats bort av vågorna. Man bör alltså räkna med en del fynd i Tyresta på 70, 65 och 60 m öh.

#### *Tyrestas senare stenåldersskeden*

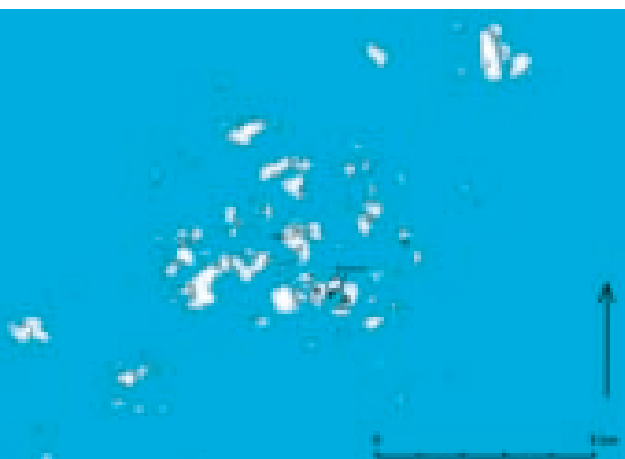
Före inventeringen i brandområdet låg merparten av de kända stenåldersfynden i Tyresta från drygt 55 m öh och ned till cirka 45 m öh. Dessa nivåer motsvarar grovt 9 000–7 000 år sedan. Perioden karaktäriserades av ett stort antal fyndplatser av varierande storlek, något som Tyresta även har gemensamt med övriga Södertörn. Under 45 m öh blev fyndplatserna i Tyresta betydligt färre. Ett drag som även kan ses i vårt övriga inventerade material. En liknande nedgång i antalet lokaler har också iakttagits i Kolmården på något lägre nivåer (Åkerlund 1996). Neolitiska fynd (bondestenålder), cirka 6 000–4 000 år sedan, inskränkte sig till några lösfynd av yxor samt en tidig gropkeramisk boplats vid Vissvass på ungefär 30 m öh.



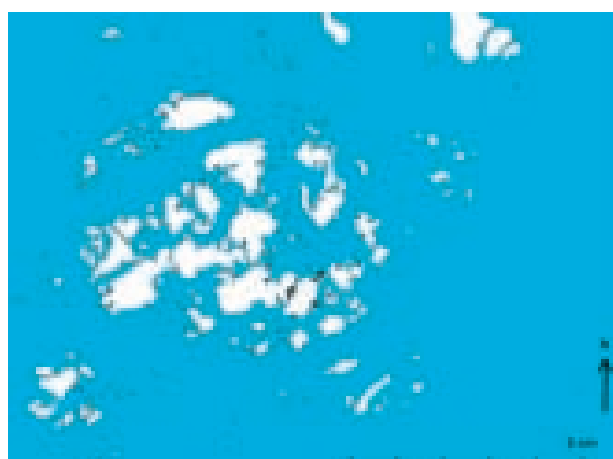
FIGUR 4. 75 m öh. Ca 10 000/9 500 år sedan



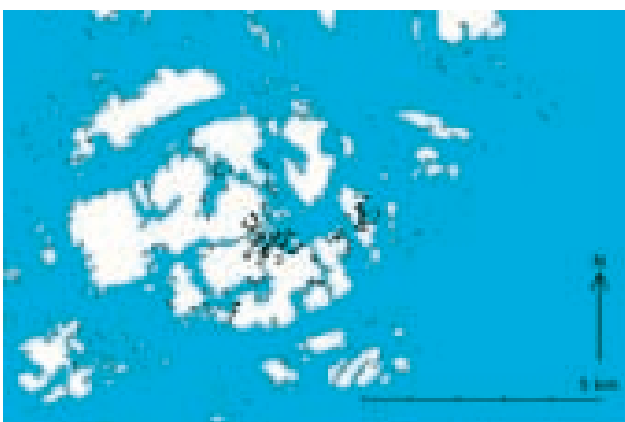
FIGUR 5. 70 m öh. Ca 9 400 år sedan



FIGUR 6. 65 m öh. Ca 9 325 år sedan.



FIGUR 7. 60 m öh. Ca 9 250 år sedan.



FIGUR 8. 55 m öh. Ca 9 000 år sedan.  
Massor av öar, stora och små. Långa sund.  
Flest lokaler på denna nivå.

Figur 4–8, 13–15. Tyrestaområdets utveckling ca. 10 000/9 500–4 500 år sedan. Blått är vatten, vitt land. Svarta prickar är lokaler med slagen kvarts (både i brandområdet och utanför). Övriga symboler förklaras i texten. Figur 13,14 och 15, se sid. 127.

### *Stenåldersfynd i Brandområdet före inventeringen 2000*

Endast åtta fyndplatser från stenåldern var kända i brandområdet före inventeringen 2000 (Pettersson 1994, 1999). Samtliga kan efter nivån, 55–50 m öh, dateras till cirka 9 000–8 000 år sedan.

### **Frågeställningar**

Möjligheten som branden gav att göra en noggrann inventering av ett stort område som var en skärgård under stenåldern väckte en mängd intressanta frågor. Den första frågan var: *Hur många nya kvartslokaler kommer vi att hitta?* I delar av Hanveden fanns på grund av många markskador oerhört boplatserika områden. Dessa fyndintensiva partier låg på olika nivåer, indikerande ett intensivt bosättningsmönster över längre tidsrymder. Sammantaget med de tidigare inventeringsresultaten i Tyresta gav det förningar om att det skulle kunna finnas mycket fynd i brandområdet. Brandskadorna skulle ge en fantastisk synlighet i marken. En väl genomförd inventering skulle kunna ge ett referensområde till andra mesolitiska ytterskärgårdar när det gäller bosättningsstäthet och liknande diskussioner.

Vidare rådde det ännu oklarheter i Tyrestaområdet beträffande de fysiska lämningarnas utbredning, både horisontellt i kartbilden och vertikalt över nivåerna. Kunde det finnas kvarts på högre nivåer än 60 m öh, motsvarande en tidpunkt då Tyresta bara var några vindpinade skär en dryg mil öster om den större Hanvedenskärgården? Skulle 50–55 m öh, som vanligt dominera stort och skulle det vara typiskt sparsamt med fynd på de senmesolitiska nivåerna mellan 45 och 35 m öh?

Boplatsernas läge i det forna skärgårdslandskapet var ett annat intressant ämne. Både i ett mikroperspektiv: terrängen på och omedelbart runtom själva lokalerna; och

makroperspektiv: läget i landskapet i stort, förhållandet till sund, fjärdar och öar.

Andra frågor rörde själva fyndmaterialet och kvartsens slagteknik (se faktaruta). I Hanveden är plattformstekniken allenaårande strax över 80 m öh men redan strax under 80 förekommer den bipolära tekniken rikligt. Användes plattformsavslagen till någon viss typ av aktivitet och teknologi förknippad med de allra första expeditionerna? Och när den bipolära tekniken kommer in, beror det då på att man vistades längre på platsen och ägnade sig åt ett bredare spektrum av aktiviteter, kanske vistelse vid olika tider på året eller olika syften?, som diskuterats av Hammar & Wikell (1996). Om detta mönster vore ett kulturellt drag som håller i sig även några århundraden senare, när de första boplatserna dyker upp i Tyresta, skulle man kunna vänta sig dominans av plattformsteknik och avsaknad av bipolär teknik på dessa boplatser. Det kan dock vara vanskligt att dra en ren parallell mellan de båda ”pionjärskedena”: I Hanveden är det fråga om verkliga pionjärer som tar nytt land i besittning och rör sig i ett landskap troligen långt, kanske tiotals mil, från sina basläger. I Tyresta, däremot, är det folk som har sina basläger ”bara” 1,5 mil bort, dvs man kan paddla fram och tillbaka på en dag.

Det är också intressant med olika stenmaterial och föremålstyper. Även om kvarts dominerar på lokaler från mesolitikum, användes också andra material. Främst handlar det om grönsten till yxor och ibland knivar, men även sådana lokala bergarter som till exempel porfyr och hälleflinta och långväga ifrån importerade material som flinta förekommer i avslagsmaterialet. Slipstenar av sandsten hittas ofta på mesolitiska lokaler och knackstenar som användes vid stenhantverket (se faktaruta) är vanliga. Kunde det finnas mönster i hur olika föremål och stenmaterial fördelade sig i landskapet och över nivåerna?

## Metod och genomförande

Arbetet inleddes med kartstudier. Paleogeografiska kartor (som visar området vid olika strandnivåer) hade redan tidigare tagits fram och dessa specialstuderades nu så att vi ”bekantade oss” med den forna skärgården. Vid dessa studier kunde vi, med erfarenhet, inte undvika att på kartan lokalisera bra boplatslägen. Ute i fält togs dock ingen hänsyn till sådana eftersom inventeringen syftade till att vi skulle inventera ”överallt” för att få en neutral bild av fyndens fördelning.

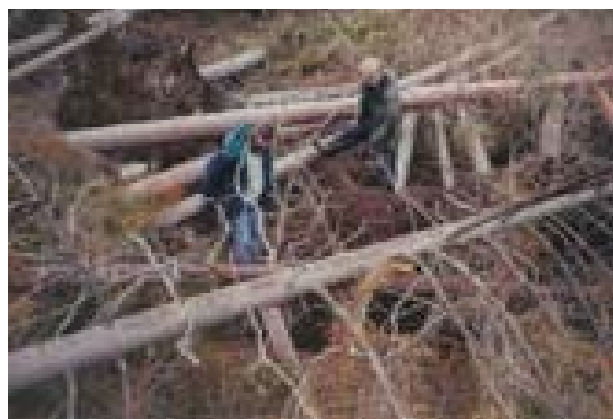
Inventeringen genomfördes först med 10 fältdagar i april–maj samt 10 i november–december 2000. Som basläger under april–maj användes Mjölnarbostaden vid Stensjödal, belägen sydost om Brandområdet. Efter höststormarna hade framkomligheten minskat betydligt i området, särskilt i dalgångarna. Vi frågade oss: Skulle det överhuvudtaget gå att genomföra inventeringen? Det visade sig lättare än vi befarat. Hällmarkerna var normalt lättgångna och vi rörde oss mycket på dessa och gjorde täta avstickare ner i de näst intill ogenomträngliga dalgångarna, där det mesta av fynden brukar finnas. I dalgångarna låg ofta stora trädbrotar och eftersom det gällde att komma åt marken fick man ofta krypa under dessa och samtidigt titta efter

fynd. Själva letandet handlade mest om okulär besiktning av bar jord och berg-hällar (fig. 9–10). Ibland användes skär-slev för ett sparsamt provgrävande eller för att rensa fram mineraljorden under kol, växtdelar och mossa. Efter sommaren 2000 var synligheten på väg att minska på grund av kraftigt uppväxande heltäckande mosstäckan, men den var fortfarande hög tack vare alla rotvältor. Ännu 2005 ger rotvältorna mycket bra ”fönster” i marken, en effekt som kommer kvarstå under lång tid.

Rutternas genom det inventerade området fördelades så att en god och rättvis täckning erhöles (fig. 11). Arbetet blev arbetskrävande och områden i norr och öster blev inte inventerade under år 2000.

Kompletterande inventering utfördes under vår och höst 2004 och våren 2005. Fortfarande finns det delar av brandområdet som är oinventerade.

Fynden förpackades i fyndpåsar av plast och tvättades senare. Topografin och läget i det forna landskapet tolkades på plats (ex. var kan stranden ha stått vid bosättnings-tillfället?, osv) och jordarten noterades. Fyndplatserna prickades in på en orienteringskarta och koordinatbestämdes i vissa fall med GPS. Många fyndplatser fotodokumenterades med digitalkamera.



FIGUR 9 OCH 10. *Bilder från inventering under våren 2000.*



FIGUR 11. Grönt=*inventerade områden*. Vitt=*oinventerade*.

Kvartsmaterialet klassificerades med avseende på föremålstyp och slagteknik.

### Resultat

Cirka 200 fyndplatser för kvarts har påträffats (fig. 12). Avslag och kärnor av andra material än kvarts påträffades på ett fåtal lokaler, bland annat slagen grönsten på en lokal på 50 m öh samt en kärna av bergart på en lokal på 55 m öh. Sex knackstenar samt en slipsten av sandsten (se faktaruta) har hittats på kvartsförande lokaler.

Några fynd var från "icke stenålder": *pilsnerflaskor* av äldre typ varav en kunde dateras till exakt år 1900 på årtal i botten! Även en nyare ståltermos och en avbruten skidstav av äldre modell noterades. Flasklokalerna låg ofta i sådana stråk i landskapet som man rör sig genom i en skog – högre

terräng intill mossar och dalgångar – och markerar kanske arbetspauser för skogsarbetare vid det förra sekelskiftet. En av flaskorna hittades faktiskt på samma plats som en kvartslokal, på en moränhylla ovanför en dalgång som under stenåldern var ett sund av havet och i nutiden en långsträckt mosse.

Inga stensättningar eller andra fynd från bronsålder eller järnålder påträffades, däremot många gränsrösen och liknande mer sentida anläggningar vilka dock ej dokumenterades.

Med tanke på de åtta tidigare fyndplatserna för slagen kvarts i brandområdet är inventeringsresultatet anmärkningsvärt. En kraftig ökning av kända stenålderslokaler var visserligen väntad, men inte en ökning med 2 875 procent! I Hanveden hade RW





FIGUR 12. *Fyndplatser för kvarts. Ofyllda cirklar = fyndplatser för slagen kvarts gjorda före 1999. Fyllda cirklar = dito efter 1999. P = fyndplatser för pilsnerflaskor av tidig 1900-talsmodell. F = fyndplats för fossil av mollusk från ordovicium; transporterat till Tyresta från Gävlebukten av inlandsisen.*

med Dag Hammar tidigare funnit åtta lokaler i en dalgång vid Gladö som omfattade 1 km<sup>2</sup>. Efter intensivt provgrävande tillsammans med Brita Kihlstedt hade det blivit 23 lokaler med kvarts (Kihlstedt 1992), en ökning med 287 procent. Inventeringarna visar vilken hög täthet av stenåldersfynd som finns i vissa gynnsamma områden. Se vidare diskussion nedan om lokaltäthet!

En eventuell hyddstruktur påträffades. På en fyrkantig jordyta mellan berghällar, ungefär 4x4 m, sticker stenar upp som kan vara det man ser av en ring av stenar som hållit en hydda eller tält på plats. Lokalen, som ligger runt 55 m öh, är genom sin begränsade yta ett intressant objekt för fortsatta undersökningar.

#### *Fyndens fördelning över nivåerna, en resumé*

Stenåldersfynden ligger mellan ungefär 70 och 30 m öh, vilket motsvarar tiden cirka 9 500–5 000 år före nutid. Lokalerna fördelar sig över nivåerna enligt följande: 70–75 m öh 2; 65–70 m öh 9; 60–65 m öh 32; 55–60 m öh 98; 50–55 m öh 51; 45–50 m öh 4; 40–45 m öh 4; 30 m öh 1.

På de paleogeografiska kartorna, fig. 4–8 & 13–18, har inte denna nivåindelning använts, utan för att det ska stämma med topografiska kartans 5-metersekvidistans har lokalerna lagts till närmaste kurva över eller under. En lokal på 52 m öh läggs alltså till 50-kurvan medan en på 53 m öh läggs till 55-kurvan. Man kan säga att intervallen är förskjutna 2,5 m i förhållande till intervallen i föregående stycke.

### De högsta fyndplatserna

Lokalerna som ligger allra högst i landskap är få, och återfinns kring 70 m öh, motsvarande cirka 9 400 år sedan (fig. 5, specialkarta fig. 16). Öarna på denna nivå är få och de skyddade lägena extremt få. En lokal (A på kartan fig. 16) ligger inte ens i någon vik. Skydd mot havet erhålls främst genom att lokalen exponerar inåt ögruppens grundområden samt att omgivande småöar bryter de direkta havsvågorna.

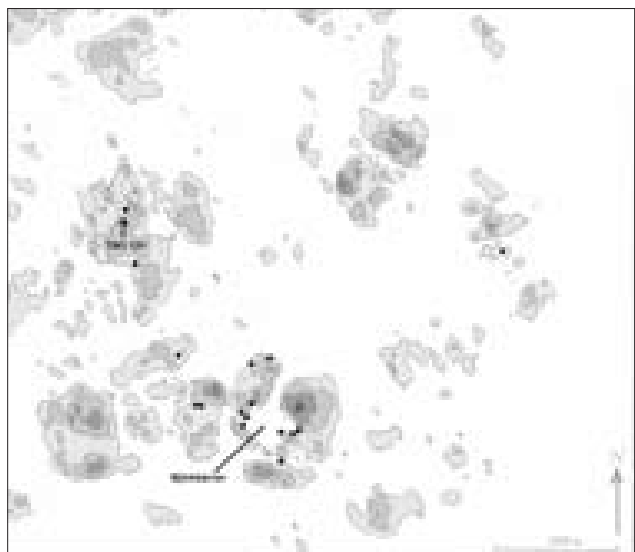
Lokalen ligger dessutom i lä för de förhärskande sydvästvindarna. Platsen kan också ha besökts under vintern då isen låg. Under kalla vintrar kan stora isvidder ha bildats och ute på dessa är det troligt att det funnits kortvariga kulturlandskap – med stigar, rast-, slag- och slaktplatser kring sälområden och fiskeplatser.

Det är betydligt fler fynd på 65-metersnivån, som motsvarar en bara ca 75–100 år senare datering (mycket snabb strandförskjutning i detta intervall, Risberg 2003). En markant uppgrundning hade skett av vattenområden inne i arkipelagen, öarna hade

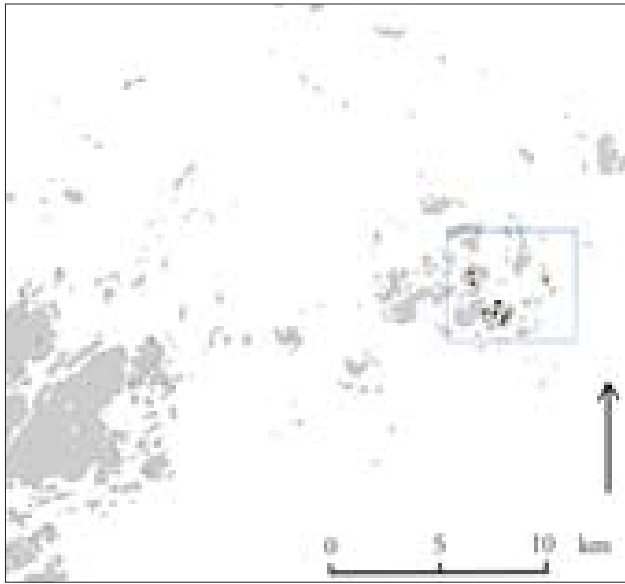
också blivit större och det fanns en hel del skyddade lägen (fig. 6, specialkarta fig. 17). Företrädesvis har man valt de mest skyddade lägena: Det inre av vikar och marer, ofta intill bergknallar med god utsikt över skärgården. Fortfarande handlar det sannolikt om relativt korta besök. Den större Hanveden-skärgården, en dryg mil västerut, kan ha varit något slags baslägerområde (fig. 23). En merpart av fynden mellan 60 och 65 m öh ligger kring *Björkkärren* nordost om Vargklåva mosse i södra delen av brandområdet. Vid tiden för den första bosättningen här, havsnivån cirka 65 m öh, var kärren en mar – en liten ”lagun” – med ungefär 200 meters diameter och med kontakt med havet via smala sund. På 60 m öh (fig. 7, specialkarta fig. 18) har lagunen krympt till en liten vik och miljön är helt förändrad. Fyndplatserna här ligger på något olika nivåer mellan 65 och 60 m öh (skillnaden mellan fyndplatserna är i storleksordningen en halvmeter) och representerar olika besök inom en relativt kort period. Det kan alltså här röra sig om samma grupp människor



FIGUR 16. 70 m öh. 9 400 år sedan.



FIGUR 17. 65 m öh. 9 325 år sedan.



FIGUR 23. Östra Södertörn för 9 325 år sedan, havsnivån 65 meter över dagens. Till vänster delar av den stora Hanveden-skärgården med sina stora landmassor, till höger Tyrestaskärgården med lokaler för slagen kvarts markerade. I Hanveden-skärgården har många lokaler hittats (ej inprickade på denna karta) och den kan antas ha varit något slags baslägerområde.

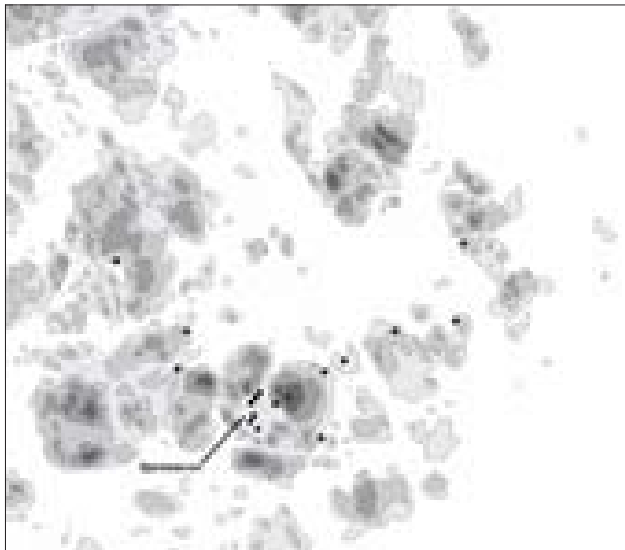


FIG. 16–18. Specialkartor över brandområdets tidiga skärgårdsfaser. Grått är land, svarta punkter lokaler med slagen kvarts. Höjd över havsytan har lagts in med olika gråtoner för att man ska få en uppfattning om öarnas topografi. Varje gråton motsvarar 5 meters höjd över dåvarande havsytan: ljusast=0–5m, näst ljusast 5–10m osv.

FIGUR 18. 60 m öh. 9 259 år sedan.

som haft sina läger vid lagunen i flera generationer. Enligt en strandförskjutningskurva som publicerats av Risberg (2003) präglas dessa nivåer av en mycket snabb strandförskjutning i slutet av Östersjöns Ancylofas: stranden förflyttas från 65 till 60 m öh på bara 75–100 år. Då talar vi om bara tre–fyra släktled, och en person på 80 år kan ha mints hela utvecklingen, med en strandförskjutning på 5 meter och den förändring av skärgårdslandskapet som det innebär.

En annan spännande högt belägen fyndplats ligger i nordvästra delen av brandområdet, på höjderna öster om Årsjön. Boplatsen, TBO 121 (markerad på kartan fig. 5 och fig. 17), har legat vid en liten grund mar i norra delen av en större ö, 65 m öh. Här har det strategiska boplatstvalet eventuellt möjliggjort flera alternativa ”utfarter” med båten. Boplatsen ligger på en begränsad moränya, cirka 10x15 m, som sluttar mot den inre delen av en liten vik av maren. Mitt emot ligger en markant bergknalle som både erbjuder god utsikt över skärgården (sälspan!) samt en solexponerad bergvägg att sitta och vila sig emot.

#### *En fyndfri övre zon*

Det finns en ”fyndfri övre zon” från 70 m öh upp till topparna på drygt 80 m öh (fig. 22). När havet stod vid dessa nivåer var Tyrestaområdet enbart en spridd samling av kobbar och skär, helt utan skydd mot vågorna (fig. 4). Troligen besöktes dessa kobbar och skär, eftersom det sedan många hundra år fanns ”etablerad” bosättning i Hanvedensskärgården – 15 kilometer västerut över havsöppna fjärdar (Hammar & Wikell 1994, 1996). Förklaringen till att vi inte gjort några fynd är antagligen utsattheten för vågor och vind. De möjliga landstigningar som gjorts skedde vid stabilt och lugnt väder eller när vinterisen låg, kanske på mycket utsatta platser. Eventuell deponering av slagen kvarts kan ha skett direkt på rundhällarna (eller på

vinterisen). Stormar har sedan sköljt bort fynden och omlagrat dem i skrevor och sänkor på något lägre nivåer. (Observera att vi inte ger de fyndtomma övre nivåerna i Hanvedenområdet (85–110 m öh) samma förklaring som dem i Tyresta; se Pettersson & Wikell 2004.)

#### *De fyndrika nivåerna mellan 60 och 45 m öh*

Från 60 m öh och nedåt blir öarna fortsatt större; Tyrestaområdet blir alltmer slutet med stora landmassor och långa sund och det förlorar så småningom karaktären av gyttrig ytter-skärgård (fig. 7, 8 & 13). På nivåerna från lite drygt 55 ner till knappt 50 m öh finns merparten av fynden i brandområdet, cirka 130 lokaler (fig. 8 & 13). De ligger i ett spektrum av boplatslägen från innerfjärdar och sund till mer exponerade platser och representerar, att döma utifrån lägena i landskapet och det varierade fyndinnehållet, allt från kortvariga rastplatser till strategiska ”base-camps”. Några ord om lägena i landskapet är på sin plats:

På 55 m öh är det tre tydliga koncentrationer (fig. 8). Ett mycket intensivt bosättningsområde ligger i det inre sydvästra hörnet av den öriska innerfjärden väster om Stensjön. Här ligger lokalerna ställvis som ”zoner” av aktivitet utmed stränderna, både på den större landmassan och på de små öarna i den grunda fladen. Det handlar om ett baslägerområde mycket strategiskt placerat i skärningen mellan 5–6 vattenvägar i arkipelagen, vad vi brukar benämna en *sundkorsning* och som på det övriga Södertörn brukar utgöra de bosättningsstättaste partierna av landskapet. Här har man kunnat vistas i fullständigt skydd mot havet vid alla väder och ändå bara 15–20 minuters paddling från de stora havsfjärdarna och ut mot det öppna havet. Över en kort landsträcka (75 m, A på kartan fig. 8) har man dessutom via en lång smal vik kunnat

nå den västra delen av Tyrestaskärgården inomskärs. Längst i öster finns en annan tydlig fyndgrupp på en av arkipelagens östligaste medelstora öar. Det här är en helt annan typ av boplatsläge, vid en bred bukt exponerad åt öster, skyddad från det öppna havet endast av några mindre öar. Det här är ett läge direkt anslutande till och på bekvämt avstånd från de mindre öarna, ”sälskären”, utanför. Från bergknallarna intill lokalerna har man haft bra utsikt mot dessa skär. Vid hård sydostlig vind har man kunnat ta sig in till den tidigare nämnda innerfjärden över ett relativt smalt landparti (vid B på kartan fig. 8).

På 50 m öh är det fyra tydliga koncentrationer samt ett par enstaka mycket fyndrika lokaler. En fyndgrupp ligger i ravinen söder om Mormors täppa. De högre liggande lokalerna här har antagligen legat vid ett genomgående sund, de lägre vid en smal vik från söder. Strax söder om Stensjön, på ömse sidor om ledens sträckning, samt vid ”Mossbäckens” källmyr väster om Löpanträsk ligger andra nämnvärda mycket fyndrika lokaler. Den ovan nämnda östligaste fyndgruppen i brandområdet finns kvar på denna nivå och skären utanför har växt och verkar utgöra ett mycket spännande skärgårdsparti, ett gytter av flacka småflikiga hållmarksöar.

#### *De senmesolitiska och neolitiska nivåerna*

Några meter under 50 m öh börjar fynden avta, vilket är helt i linje med vår erfarenhet från inventeringar på Södertörnshalvön. Det brukar vara svårt att hitta lokaler på de senmesolitiska nivåerna mellan 45 och 35 m öh och på de neolitiska mellan 35 och 20 m öh. Minskningen i brandområdet kan alltså kopplas till denna allmänna nedgång eller strukturella förändring som vi ser på det övriga Södertörn, men beror troligen också delvis på att själva Tyrestaområdet under denna tid förändrades från en gyttrig örik



FIGUR 13. 50 m öh. Ca 8 000–7 000 år sedan. Vid pilspetsen = Ungfars kärr.



FIGUR 14. 40 m öh. Ca 6 000–6 500 år sedan.



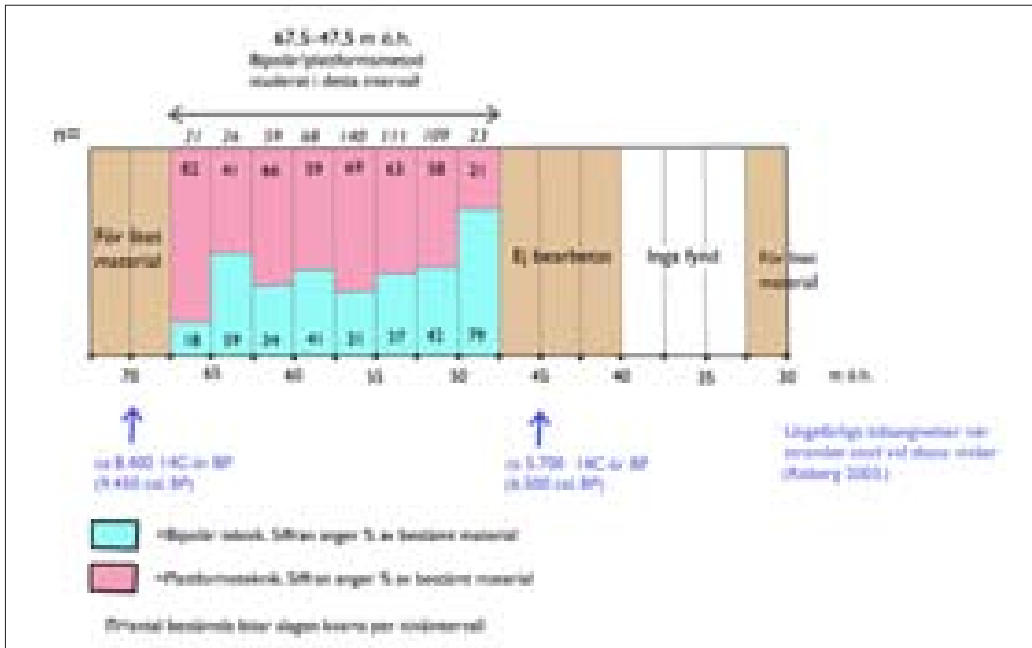
FIGUR 15. 25 m öh. Ca. 4 500 år sedan.

skärgård till några få stora landmassor med sund emellan. Det var nu helt enkelt inte lika strategiskt att vara i området längre: Sälskären och strömmingsgrunden hade kommit längre bort och det var färre bra boplatzvikar (fig. 14 & 15). När man rör sig neråt på sluttningarna mot Stensjön (35 m öh) och Långsjön (41 m öh) märks tydligt hur fynden upphör redan strax under 50 m öh. Den enda lokalen i brandområdet på 40 m öh hittades i området öster om Lanan (A på kartan Fig.14) och innehöll förutom kvarts även skärvsten (se faktaruta), vilket är typiskt för denna nivå, som motsvarar en datering till ca 6 500 år sedan.

Från neolitikum hittades bara en lokal i brandområdet, på cirka 30 m öh vilket motsvarar början av mellanneolitikum, omkring 5 300 år sedan. Märkligt nog påträffades bara kvarts och ingen keramik på denna lokal, vilket är ovanligt för neolitiska lokaler.

### Kvartsteknik och stenmaterial på olika nivåer

En studie gjordes av förhållandet bipolär teknik/plattformsteknik på olika nivåer. Materialet är begränsat till det som hittades under år 2000. Fyndplatserna sorterades in i 2,5-metersintervall (efter studier av orienteringskarta och ekonomiska kartan) för att få en bättre upplösning. Exempelvis lades en lokal på närmare 60 än 55 meter över havet i intervallet 57,5 till 60, medan en på närmare 55 lades i intervallet 55 till 57,5. Vid klassificeringen av kvartsmaterialet sorterades bitarna i följande kategorier (se Knutsson och Lindgren, 2004): Kärna, kärnfragment, avslag, avslagsfragment, avfall, råämne, splitter. Där så var möjligt bestämdes slagtekniken: plattformsteknik, städteknik och bipolär teknik, och obestämbar för övriga bitar. Fig. 19 visar hur slagteknikerna fördelar sig i procent på olika nivåer mellan 65 och 45 m öh (ca 9



FIGUR 19. Diagram som visar procentförhållandet mellan bipolär teknik och plattformsteknik i kvartsmaterialet över nivåerna. Notera den ökande trenden för bipolär teknik från drygt 65 ner till knappt 50 m öh. Jämför med Lindgrens diagram i Fig. 20.

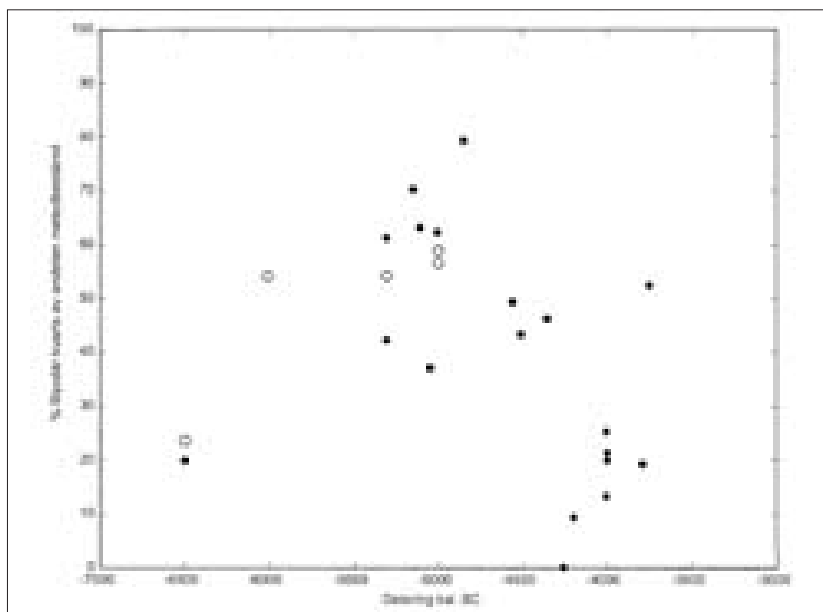
300–7 000 år sedan). I stora drag dominerar plattformstekniken på högre nivåer, medan den bipolära ökar svagt mot lägre. I intervallet 65–62,5 m öh bryts dock trenden med en oväntat hög procent bipolär teknik. Från 55 m öh och neråt ser vi en jämnt ökande andel bipolärt.

## Diskussion

### Kvartsteknik

Det är svårt att sja om plattformsteknikens dominans på högre nivåer (äldre lokaler) och den bipoläras svaga ökning mot lägre nivåer (yngre lokaler). Det skulle kunna ses som en parallell till mönstret från Hanveden. Där är det, så vitt vi kunnat se, genomgående plattformsteknik på de tidigaste pionjärlokalerna, som rimligen använts bara under korta episoder. De äldre boplatserna i Tyresta skulle på samma sätt kunna tolkas som att de är av mer tillfällig karaktär medan de yngre är använda under hela säsonger.

Detta stämmer ju också bra med landskapsutvecklingen i just Tyresta från en ytterskärgård med få skyddade lägen till en mellanskärgård med allt större öar. En alternativ tolkning är att ökningen av bipolär teknik speglar en regional teknokulturell utveckling under den aktuella perioden, men materialet är nog för litet för att dra några slutsatser. Intressant nog uppvisar ett diagram i Christina Lindgrens avhandling: Människor och kvarts (2004:38), en likartad liten andel bipolärt slagen kvarts för de två tidigaste boplatserna (ca 9 000 år sedan) i diagrammet (fig. 20). Här verkar det dessutom (före den nedgång för den bipolära tekniken som hon ser under mesolitikums sista 500 år och som utgör avhandlingens huvudtema) vara en topp för den bipolära teknikens förekomst århundradena runt 7 000 år sedan, vilket ligger ungefär i tid med toppen för bipolärt i brandområdet strax under 50 m öh. Kan det vara så att



FIGUR 20. Lindgrens (2004) diagram som visar andelen bipolär teknik i procent av det totala teknikbestämda materialet i hennes avhandling. Notera den låga procenten bipolärt på de två tidiga lokalerna, toppen för bipolär teknik runt 7 000 år sedan (5 000 kal. BC i diagrammet) och den åter stora andelen plattformsteknik på de senmesolitiska lokalerna.

den bipolära tekniken ökar åtminstone till strax innan senmesolitikum? I både Norge och Norrland ökar bipolär metod under senmesolitikum (Naeröy 2000:75, Olofsson 2003:80). Vårt intryck är visserligen att den bipolära tekniken är vanlig redan på höga nivåer, *knappt* 80 m öh i Hanveden, men det är möjligt, som indikeras av Fig. 19, att den sakta ökar procentuellt under loppet av mellanmesolitikum.

Helt säkert är dock att det rena plattformstadiet som kan observeras på pionjärboplatserna i Hanveden på *drygt* 80 m öh inte finns i Tyresta. I brandområdet finns den bipolära tekniken med från första början, representerad främst av de lätt identifierade bipolära kärnorna.

Slipstenar och knackstenar hittades bara på nivåer kring 55–50 m öh, vilket var lite förvånande när det gäller knackstenarna. De sistnämnda finns med all sannolikhet även på de högre lokalerna, men lokalerna är allmänt sparsamma och ovanligare föremål därför svårare att hitta. Egentligen krävs nog större sammanhängande utgrävda ytor för att fånga lågfrekventa fynd.

#### *Fyndmängd och lokaltäthet*

Cirka 200 lokaler har hittills hittats i brandområdet. Det finns ännu områden, främst söder om Årsjöbäcken, som inte inventerats (fig. 11). Några på kartan mycket gynn-samma områden med nivåer mellan 55 och 50 m öh återstår att inventera, liksom små kvarglömda fickor här och var. Man kan därför räkna med att antalet lokaler vid "bokslutet" kommer hamna över 300. Den totala siffran är intressant därför att man med den som utgångspunkt kan räkna ut hur många lokaler det finns per ytenhet, vilket är relevant i diskussionen om den mesolitiska bosättningsintensitet i den sörmländska övärlden. Hur många människor fanns det egentligen per år i ett visst område? Tack vare den höga synligheten

efter branden borde slutsumman efter en noggrann inventering hamna nära det faktiska antalet lokaler i området. Efter inventeringen år 2000 kunde vi genom att dela det då aktuella antalet lokaler, 130, med den inventerade ytan, ca 2 km<sup>2</sup>, få en lokaltäthet på 65 lokaler/km<sup>2</sup> (Pettersson & Wikell 2004). Om vi räknar med cirka 300 lokaler när brandområdet är färdiginventerat kommer tätheten bli  $300/4,5=67$ , alltså fortfarande cirka 65 lokaler/km<sup>2</sup>.

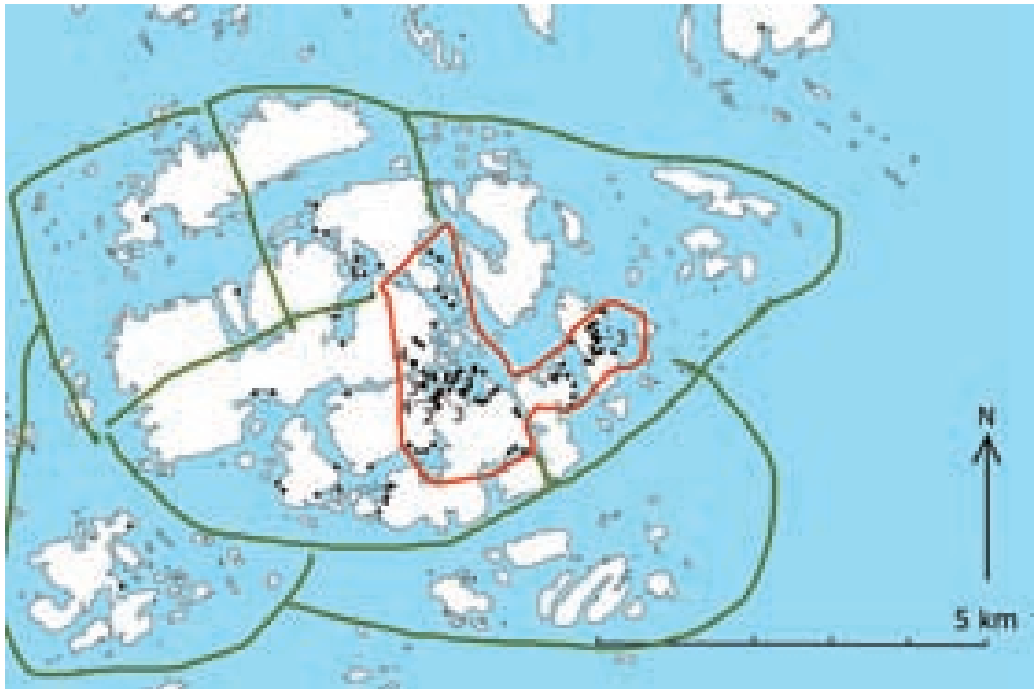
Utifrån denna siffra kan man göra flera intressanta uträkningar. För hela vårt projektområde i östra halvan av Södertörn (200 km<sup>2</sup> stort) ger det (hypotetiskt), förutsatt att tätheten är lika stor i alla områden som var beboeliga under den aktuella perioden, att ca. 13 000 (65x200) lokaler avsatts under loppet av mesolitikum. Vi har också räknat på ett annat sätt i ett mindre utsnitt av den mesolitiska skärgården: Vi utgick från det totala antalet lokaler under perioden 9 000–7 000 år sedan, dvs nivåerna mellan drygt 55 och knappt 50 m öh, i brandområdet i Tyresta. Vi resonerade så, att det borde gå att projicera denna mängd på ett större område, i detta fall Tyrestaskärgården som helhet – eller matematiskt uttryckt borde antalet lokaler i brandområdet förhålla sig till brandområdets area som antalet lokaler i hela Tyrestaskärgården förhåller sig till hela Tyrestaskärgårdens area (fig. 21). Antalet kända lokaler i brandområdet på 55–50 m öh är för närvarande 130, men om hela brandområdet inventerades skulle man troligen hamna på omkring 200. Brandområdet utgör omkring 1/7 av Tyrestas 55–50-skärgård, alltså ger en multiplicering med 7 antalet lokaler i hela denna skärgård.

– 130x7 ger 910 lokaler totalt

– 200x7 ger 1 400 lokaler totalt

Notera att dessa siffror är hypotetiska. De har räknats fram för att ge en uppfattning om hur storleksordningen på det totala antalet lokaler kan vara. Vidare beräkningar





FIGUR 21. Visar hur uträkningen av det totala antalet lokaler på 55–50 m öh i Tyrestaskärgården utförts.

ska publiceras i en kommande artikel (Pettersson & Wikell *in prep.* b)

#### *Bosättning på små öar*

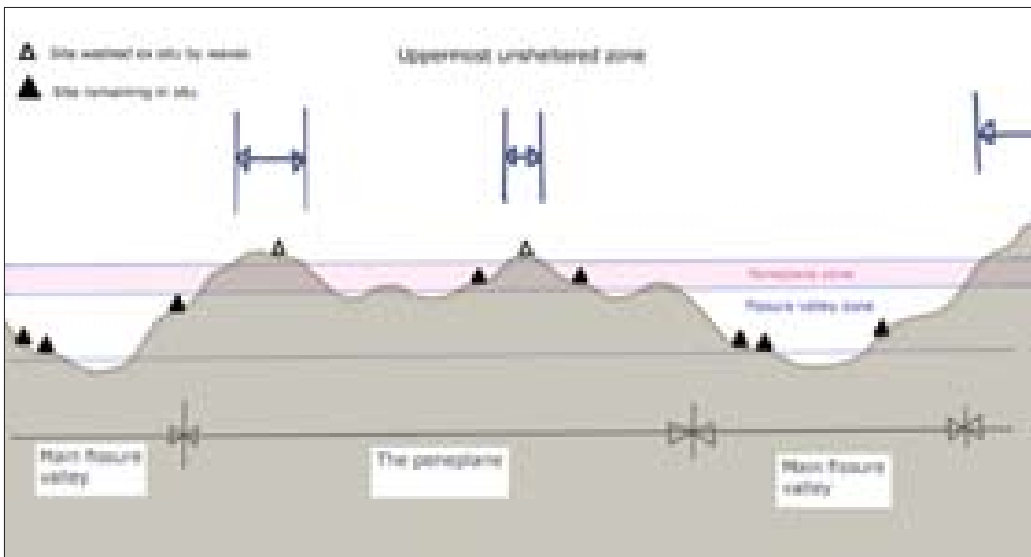
Fynden i Tyrestas brandområde öppnade en ny dimension: Mycket små och låga öar hade regelbundet besökts. Det var inte nödvändigt med ”mycket land i ryggen” för att de mesolitiska säljägarna skulle våga gå iland, göra det de skulle och lämna kvarts efter sig: öarna var ibland bara 5 meter höga (fig. 22). Men samtidigt som det visserligen i Tyresta på de högre nivåerna, 65–70 m öh, handlade om små öar låg de ändå relativt tätt ihop och bildade en skyddande skärgård med grundområden och många små kobbar. Man kan tala om ett stort ”marint smörgåsbord” av öar och grunt vatten. Och vi visste att det runt de centrala skärgårdarna Tyresta och Hanveden under hela mesolitikum också fanns små isolerade ögrupper och solitära öar, ofta någon mil ut

i det öppna havet. Dessa hade länge ingått i våra inventeringsplaner och aktualiserades nu. Inventeringar på några av dessa forna öar genomfördes under 2005. Resultatet blev över förväntan. Ett antal enligt belägna öar, idag markanta bergknallar i östra Södertörns landskap, visade sig innehålla kvartslokaler! Det var främst nivåerna 50–55 m öh som gav fynd, men även upp till knappt 60 m öh och ner till 40 m öh hittades slagen kvarts. Ett 30-tal sådana mesolitiska lokaler är nu kända, merparten från Muskö. Intressant är att lokalerna i flera fall faktiskt ligger i den nutida skärgården (Pettersson & Wikell 2006b).

Det handlar om ensamliggande öar med ibland rätt brant kust, omgivna av öppet, djupt vatten. Skyddade lägen fanns i smala vikar som skar in i öarnas havsfront. Vid grov sjö var öarna fullständigt omflutna av stora vågor utifrån havet och därmed också svåra att både angöra och ta sig

ifrån. Ett särskilt fiske utövades antagligen här, men det är även tänkbart med jakt på gråsäl, eftersom den arten främst håller till på de yttersta skären. Ben av både gråsäl och vikare påträffades nyligen på en lokal i Tyrestaområdet mellan brandområdet och Tyresta by, C14-daterad till 7 560±65 C14-år BP (Ua-22783) vilket är cirka 8 450 år sedan (Pettersson & Wikell *in prep.*, Storå *in litt.*). Lokalen, benämnd Ungfars kärr, hade ett mycket rikligt stenmaterial: kvarts, flinta, grönsten och många olika lokala bergarter. Vid bosättningstillfället låg boplatsen indraget och skyddat intill ett smalt sund i Tyrestaskärgårdens större landmassa. Förekomsten av gråsäl samt ett strategiskt läge i landskapet (röd punkt i fig. 13) indikerar att lokalen varit något slags basläger i ett rörelsemönster inkluderande ytterskären.

Fynden breddar vår kunskap om människorna i de mesolitiska skärgårdarna i östra Mellansverige. Den mesolitiska människan har regelbundet vistats i hela det geografiska spektrumet från de större landmassorna till de verkliga utskären och det öppna havet. Och på utskären gjordes inte bara korta strandhugg (för sälfångst och annat) utan man tycks i goda boplatslägen även ha vistats så pass länge totalt (vid många tillfällen) att rikligt med kvarts ansamlats. Man kan tänka sig att koncentrationen av fynd blir högre när det är få bra boplatslägen i förhållande till hur attraktivt området är. Det vi saknar är fynd på pyttesmå öar, kobbar, idag själva topparna landskapet. Här, som nämnts ovan, handlar det om en så gott som *fyndfri zon* därför att vågorna sköljt bort fynden (fig. 22).



FIGUR 22. Ett tänkt tvärsnitt genom sprickdalslandskapet indelat i tre höjdzoner med olika karaktär på lämningarna från stenåldern. Fyllda tältsymboler=deponerade föremål finns kvar *in situ*; ofyllda tältsymboler=deponerade föremål har sköljts bort av vågorna. Den understa zonen är sprickdalarnas bottnar med mycket få fynd. Nästa zon uppåt är sprickdalarnas slutningar (fissure valley zone i diagrammet) där de flesta fynden finns; sedan peneplanet (peneplane zone, rosationad i diagrammet) med små höjdskillnader och få fynd; och överst den fullkomligt oskyddade zonen (uppermost unsheltered zone) där alla deponerade föremål sköljts bort av vågorna. Idag i Tyrestaområdet nivåer på mellan cirka 70 och 80 m ö.h.

## Sammanfattning

Metodmässigt blev den arkeologiska inventeringen av brandområdet en succé. Som vi anat, var synligheten för föremål i marken extremt mycket högre än tidigare. Antalet lokaler med slagen kvarts i det brända området har hittills ökat med 25 gånger, eller 2 500% och kan väntas bli ännu högre när kvarvarande delar av området inventeras klart. Området var dock jämfört med andra delar av Tyrestaområdet mindre inventerat, varför man generellt måste räkna med ett lägre värde på ökningen. Utifrån en hypotetisk siffra på ca 930–1 400 lokaler runt nivåerna 55 och 50 m öh i hela Tyrestaskärgården (som vi fick fram tack vare lokaltäthetsvärde från brandområdet) och de tidigare kända lokalerna från samma tid, cirka 100, får vi en ökning på 930–1 400% eller 9–14 gånger. Kanske skulle man då kunna säga, som en utvärdering av metoden att inventera brandfält, att *man kan förvänta sig att hitta mellan 10 och 30 gånger fler lokaler* än vid en vanlig inventering utan provgropar.

Själva inventeringsarbetet gick att genomföra; man kunde faktiskt ta sig runt och inventera, även om första intrycket efter ”Ragnarök” var att här kommer ingen fram över stock och sten (se fig. 9). Hällmarkerna skilde sig ibland inte från obrunnen skog i framkomlighet, men vissa partier, till exempel dalgångar där det växt gammal granskog, blev extremt arbetskrävande och några få hektar kunde ta timmar i anspråk. För att citera tidiga Tyrestaskildringar av Folke Thörn (1931) och Sven Sandstedt & Gösta Wijkman (1933), var den här inventeringen inget för ”skogsströvande ömfortingar” eller ”halta och lytta”.

Det som tog mest tid var dokumenteringen; att stega in fyndplatserna i den svårframkomliga terrängen var ibland ett tålamodsprövande arbete. Våren 2000 kunde man gå på liggande trädstammar när man

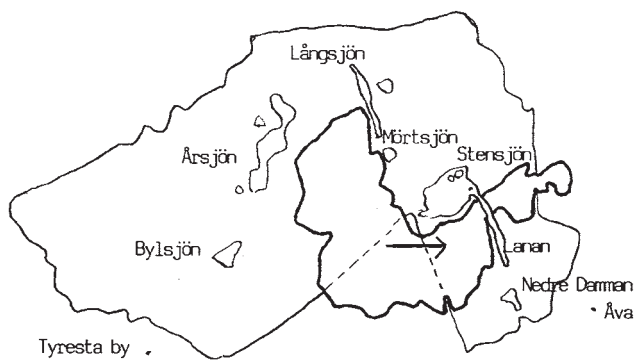
skulle ta sig över en brötig dalgång, men när barken började lossna under hösten samma år och samtidigt var såphal i kambiet blev det farligt och stor försiktighet iaktogs. En rejält blödande panna blev enda allvarliga incidenten.

En slutsats som måste dras av inventeringen är att man ska vara ute tidigt, innan mossan hunnit täcka marken. Allra helst ska man vara på plats innan höststormarna fällt träden, men rimligast ur säkerhetssynpunkt är våren efter branden. Då är marken perfekt preparerad av regn och tö och kvartsen lyser mot den svarta jorden. Under 2000 kom mossan på bred front och därefter var det främst de extremt talrika rotvältorna som gav fynd – vilket de kommer göra i årtal framåt.

Vår erfarenhet av andra brandfält är att det sällan brinner tillräckligt djupt för att en inventering liknande den i Tyresta ska vara motiverad. Branden på Torsburgen på Gotland 1992 är det enda exempel vi känner till. Den var mycket intensiv och en inventering kunde avslöja ett omfattande kulturlandskap från järnåldern med husgrunder, stensträngar och gravar. Arkeologer på länsstyrelser och andra regionala institutioner bör hålla sig à jour med skogsbränderna i sina områden. Omfattande stormfällning, med många rotvältor som följd, kan också vara värt att följa upp!

Arkeologiskt har inventeringen i 1999 års brandområde främst dels visat på hur hög täthet på bosättning det kan vara i de mellansvenska ytterskärgårdarna under jägarstenåldern, dels visat att små låga skär kunde hysa bosättning. En täthet på 65 lokaler per km<sup>2</sup> är unikt, men saknar inte helt motstycke. Det finns mycket boplatstäta områden i andra forntida skärgårdar runt Sveriges kust (Bohuslän) samt i Finland.

Utifrån täthetsvärdet från brandområdet kan man få fram siffror på det troliga totala antalet för större områden, vilket



Skiss över brandområdet i Tyresta Nationalpark. Den ungefärliga bildriktningen är utmärkt med pil.

*Snedfoto juli 2000. Från väster mot öster med Stensjön och Lanan.*

är intressant vid diskussionen om bosättningsintensitet över århundradena. För Tyrestas del handlar det om ett totalt antal lokaler bara på nivåerna 50–55 m öh på drygt 1 000, för östra halvan av Södertörn på kanske 10 000 och för hela Sörmland på kanske över 100 000 lokaler! Boplatserna har varit del i ett kulturlandskap – ett landskap som har nyttjats olika intensivt, och där ytterskärgårdarna tycka ha haft en särskild plats. På grund av den fortgående landhöjningen har det egentligen varit frågan om många på varandra följande mesolitiska skärgårdslandskap i Sörmlands höglänta skogar.

### **Vidare arbeten, vad som kan göras i framtiden**

Själva brandområdet bör inventeras klart. Synligheten kommer vara fortsatt hög tack vare alla rotvältor.

I framtiden är undersökningar av vissa av lokalerna (särskilt de tidiga) högintressant. Det gäller särskilt de mindre fyndplatserna, som förmodligen representerar kortare tidsrymder, kanske i vissa fall bara en säsong utnyttjande och därför är intressanta när vi försöker komma jägarna in på livet. Analys av kvartsteknologin skulle kunna användas vid tolkning av utnyttjandet av platserna, liksom slitspårsanalys som visar vad kvartsavslagen använts till. Av de fyndrikare lokalerna är särskilt Ungfars kärr (belägen utanför brandområdet, se fig. 13) intressant att genomföra mindre utgrävningar på. Av de grävda två kvadratmetrarna att döma har lokalen ett ovanligt välbevarat benmaterial med bland annat säl och fiskkotor. Det kan dölja sig mycket spännande saker i jorden här! Det är också viktigt att göra ytterligare några C14-dateringar på hassel och sälben från denna lokal samt fosfatanalys och en exakt avvägning av lokalens höjd över havet. En studie av strandförskjutningen under tidig Litorinatid

(Gardemeister 1999) indikerar nämligen diskrepanser gentemot tidigare studier från Södertörn, och C14-datering av terrestriskt material skulle vara av yttersta värde här. (Se även fig. 1 i föreliggande text.).

Tyrestaområdet som helhet är ett suveränt studieobjekt för olika frågeställningar kring det mesolitiska samhället. Det har under stora delar av stenåldern varit en begränsad skärgård, skild från den övriga Södertörnsskärgården. Hela den geografiska utvecklingen från de första skären till de sammanhängande landmassorna finns här, och det arkeologiska materialet är rikhaltigt, även i de tidiga faserna. Stora delar av denna forna skärgård ligger dessutom i nationalparken eller naturreservatet och kommer inte beröras av exploateringar.

### *Tack*

Ulf Pettersson och Dag Hammar för bistånd vid inventeringen. Tyresö Miljövårdsförening för utlåning av Mjölnearbostaden vid Stensjödal. Stiftelsen SAU (Societas Archaeologica Upsaliensis), Uppsala, för finansiellt stöd vid inventeringen 2004.

# Vattenkemiska effekter av skogsbrand och brandsläckning

HANNA ERIKSSON, FRIDA EDBERG & HANS BORG

**D**å Tyresta nationalpark brann sommaren 1999 väcktes ett intresse för att studera följderna i området, inte bara på land, utan även i vattendrag och sjöar.

Det finns bara ett fåtal studier i Norden om vad som händer i våra vattendrag efter en skogsbrand. Tidigare studier i bl a Nordamerika har däremot visat märkbara effekter på vattenkemi, flöde, sedimentering och fauna i vattendrag och sjöar inom eldhärjad terräng. Tyresta utgör efter branden sommaren 1999 ett bra studieobjekt för att förbättra vår kunskap om skogsbränders effekter på svenska sjöar och vattendrag.

I Tyresta nationalpark finns nio sjöar om sammanlagt cirka 90 ha. Samtliga sjöar är sprickdalssjöar med i huvudsak oligotrof (näringsfattig) karaktär. Alla sjöarna är mycket försurningskänsliga eftersom de ligger på sur, svårvittrad berggrund och dessutom är utsatta för sur nederbörd. Alla sjöar i nationalparken utom Bylsjön ingår i Åvaåns avrinningsområde, vilket är klassat som riksintresse från hydrologisk, biologisk och vattenkemisk synvinkel. De nedre delarna av Åvaån befinner sig utanför nationalparkens gränser och är en viktig lekplats för havsvandrande öring.

Forskningen i Tyrestas vatten började redan under 1920-talet då den i huvudsak hade fiskeribiologisk inriktning. Under senare år har omfattande biologiska och kemiska undersökningar av växt- och djurliv utförts i Åvaåns vattensystem.

I de övre delarna av systemet syntes i början av 1970-talet en tydlig påverkan av försurande ämnen och förhöjda halter av kvicksilver. 1978 inledde man därför kalkningsverksamhet i området, vilket delvis har vänt den tidigare negativa utvecklingen. I de kalkade sjöarna finns gädda, abborre, mört, siklöja, benlöja, gärs och ål. I Stensjön finns även ett mindre bestånd av signalkräfta. Årsjön har aldrig kalkats utan fungerar som en referenssjö att jämföra de andra sjöarna med.

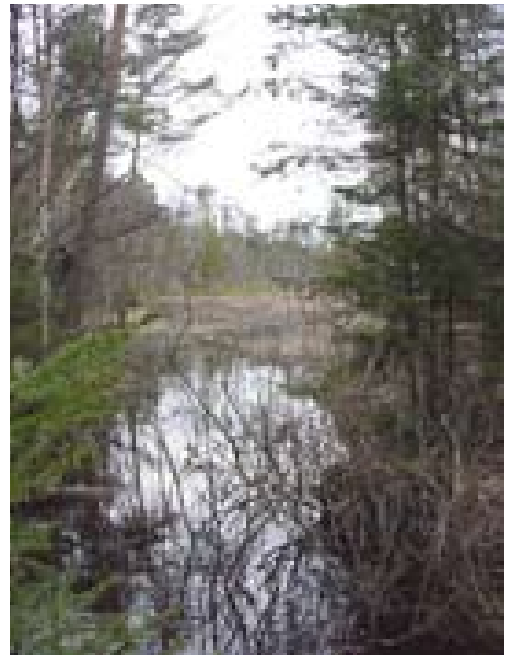
Områdets sjöar och vattendrag ingår idag i flera forsknings- och miljöövervakningsprogram, vilka studerar bland annat vatten, sediment och djurliv.

Stensjön, Långsjön, Trehörningen och Årsjön ingår i Naturvårdsverkets nationella uppföljningsprogram för kalkningsverksamheten i Sverige, det så kallade IKEU-programmet (Integrerad Kalknings Effekt Uppföljning). Detaljerad information om IKEU-programmet finns på IKEU's hemsida ([www.ma.slu.se/IKEU/](http://www.ma.slu.se/IKEU/)).

I nationalparken finns också ett antal bäckar och diken av varierande storlek. De viktigaste vattendragen är Mörtsjöbäcken, Bylsjöbäcken och Årsjöbäcken. Årsjöbäcken är cirka 2 km lång och rinner från Årsjön österut, genom 1999 års brandområde, mot Stensjön. Till stor del rinner bäcken genom myrmark, men mot utloppet bildas små fall när den rinner i en liten sprickdal (fig. 1). Vattenföringen är relativt liten och vid torrperioder kan bäcken nästan torka ut



FIGUR 1. Fallet i Årsjöbäcken där vattenprover tas.



FIGUR 2. Södra sidan av våtmarken Löpanträsk där bäcken kallad Nedan Löpanträsk rinner ut och vidare till Stensjön.

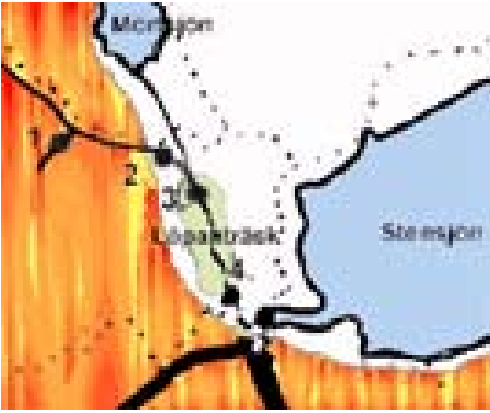
helt. I utkanten av Löpanträsk, strax väster om Stensjön, rinner Årsjöbäcken ihop med Mörtsjöbäcken som kommer genom ett skogsparti från Mörtsjön. När de två bäckarna har mötts rinner de igenom våtmarken Löpanträsk till ett gemensamt utlopp i Stensjön (fig. 2).

De bränder som inträffar i våra svenska skogar numera bekämpas i regel relativt hastigt av en effektiv brandkår som snabbt kan gå in i området med stora mängder släckningsvatten. När Tyrestabranden släcktes användes lika mycket vatten under någon vecka som normalt faller i området på ett helt år. En del av släckningsvattnet togs från Åvaviken och har därmed en helt annan kemisk sammansättning än det vatten som normalt faller som nederbörd i området. Vad själva släckningsvattnet skulle kunna bidra med för effekter har aldrig studerats tidigare.

#### *Om bäckarna*

Studierna gjordes på fyra sammanlänkade bäckar i Stensjöns tillrinningsområde. Bäckarna rinner genom brandområdet eller har sina källor där och ligger alla inom Åvaåns avrinningsområde. I två av bäckarna finns mätdata från innan branden. Alla fyra provpunkterna i bäcklokalerna ligger sammanbundna i Stensjöns avrinningsområde (fig. 3).

Den första bäcken är Mossbäcken (1). Mossbäcken är en mindre bäck med sitt källflöde i en våtmark och med nästan hela sitt avrinningsområde inom brandhärjad terräng (fig. 4). Nästa provtagningsplats är i ett av fallen i Årsjöbäcken (2) en bit efter anslutningen från Mossbäcken. Årsjöbäcken är ett av områdets viktigaste vattendrag och rinner till största delen genom brandområdet. Det finns dessutom tidigare biologiska studier i bäcken med noteringar av skyddsvärda arter.



FIGUR 3. Provtagningslokaler inom avrinningsområdet för 1999 års brand (rödflamligt område = 1999 års brandområde, tjock svart linje = nationalparkens gräns; prickad linje = vandringsleder). De fyra bäcklokaler Mossbäcken (1), Årsjöbäcken (2), Ovan Löpanträsk (3) och Nedan Löpanträsk (4).



FIGUR 4. Våtmarken där Mossbäcken har sin "källa".



FIGUR 5. Årsjöbäcken när den flyter in i våtmarken Löpanträsk.





FIGUR 6. Flygbild över brandområdet och Stensjön i mitten.



FIGUR 7. Vattenprovtagning i Stensjöns djuphåla med hjälp av en sk Tammbäntare.

Stensjön	
Total area (km <sup>2</sup> )	0,391
Vattentytans area (km <sup>2</sup> )	0,386
Vattenvolym (Mm <sup>3</sup> )	3,222
Volym epilimnion (07 m) (%)	57
Max djup (m)	20,6
Medeldjup (m)	9,1
Total strandlinjelängd (km)	5,49
Strandflikighet (%)	271
Total bottenareal (km <sup>2</sup> )	0,394
Tillrinningsområdets areal (km <sup>2</sup> )	
Var av cirka 40% bränt 1999	7,75
Arealspecifik avrinning l/km <sup>2</sup> , s)	7,0
Teor. vattenomsättningstid (år)	2,0

TABELL 1. Stensjöns storlek, form och hydrografi

Det finns bakgrundsdata från vattenprovtagningar två gånger om året (maj och november) i in- och utlopp i våtmarken Löpanträsk sedan början av 1990-talet. Detta gjorde Löpanträsklokalerna, Ovan och Nedan Löpanträsk, till två självklara mätpunkter (fig. 5).

Proverna i Ovan Löpanträsk (3) togs där Årsjöbäcken och Mörtsjöbäcken förenats och runnit in en bit i våtmarken. Proverna i Nedan Löpanträsk (4) togs där vattnet lämnar våtmarken för att rinna vidare ut i Stensjön (fig. 2).

### Om Stensjön

Stensjön studeras inom IKEU-projektet och data från 1990–2003 har använts till att titta på brandeffekterna i Stensjön.

Kalkningarna i Stensjön började 1978 och sedan dess har sjön kalkats ytterligare sex gånger, senast i mars 2001 och 2003. Stensjöns form, storlek och hydrografi finns beskriven i tabell 1 (Andersson P. et. al. 1987).

Sjön är djupare än de andra sjöarna i nationalparken och delas upp i två delar, den djupa rundade bassängen Stensjön och den vidhängande södra långsmala delen

som kallas Lanan (fig. 6). Lanan var tidigare ett kärr men dämades upp i slutet av 1700-talet när man började reglera Stensjön. Idag finns en reglering i form av en tre meter tjock kallmurad vall som byggts under 1900-talet. Cirka 40% av Stensjöns tillrinningsområde härjades av branden 1999.

### Metoder

Vattenprovtagning i bäckarna och Stensjön har skett en gång i månaden vid 8–10 tillfällen per år, från februari/mars till oktober.

Provtagningarna gjordes på tre djup i Stensjöns djupaste parti (fig. 7). Förutom vattenkemi med metaller analyserades även växt- och djurplankton i sjön.

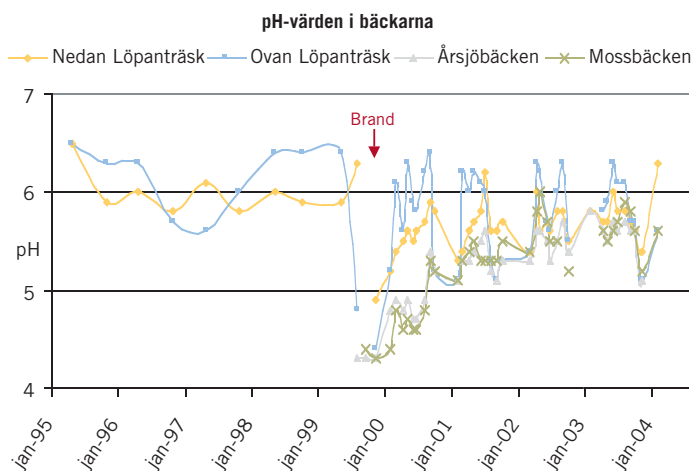
Analyserna av bäckarnas vatten samt Stensjöns metaller och aluminium utfördes av Institutet för tillämpad miljöforskning (ITM), Stockholms Universitet. De använda metoderna är standardiserade och följer laboratoriets kvalitetssystem i ackrediteringen.

Resterande analyser utfördes av Institutionen för miljöanalys (IMA) på SLU.

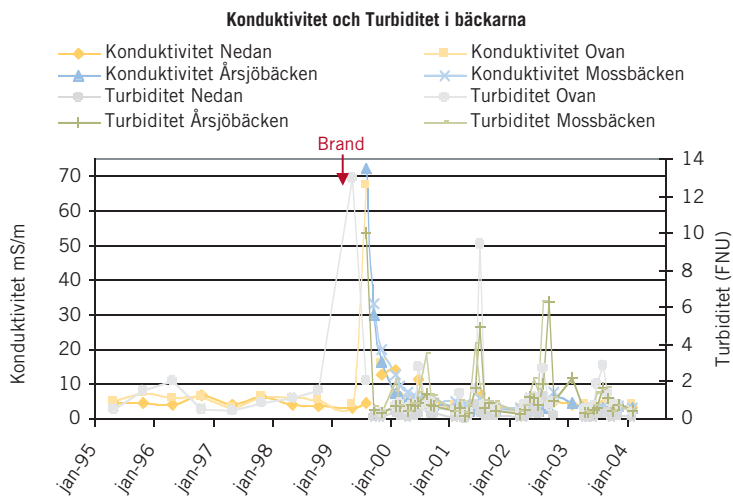
### Resultat & Diskussion

#### Allmänkemi

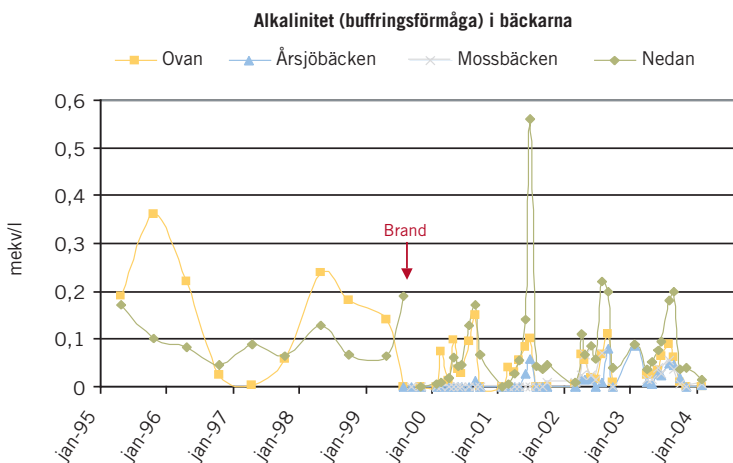
Vattenkemin i bäckarna påverkades kraf-



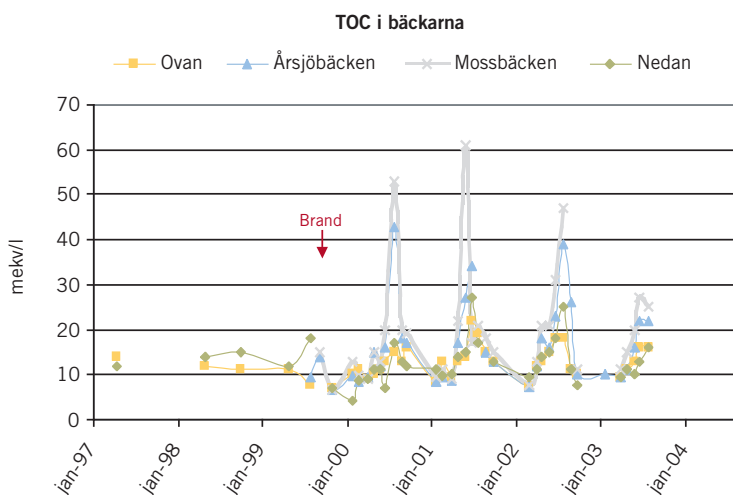
FIGUR 8. pH i de fyra bäckarna. Vid branden sänks pH i alla bäckarna. Efter branden ökar pH men det är fortfarande surare än innan branden.



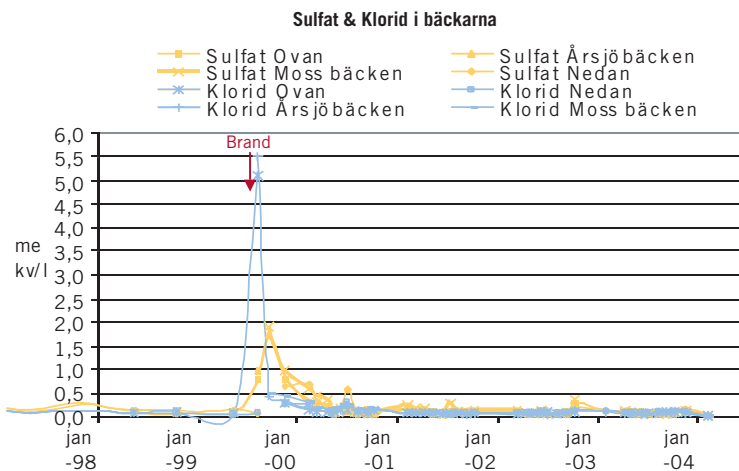
FIGUR 9. Grumlighet (turbiditet) och ledningsförmåga (konduktivitet) i bäcken Ovan Löpanträsk.



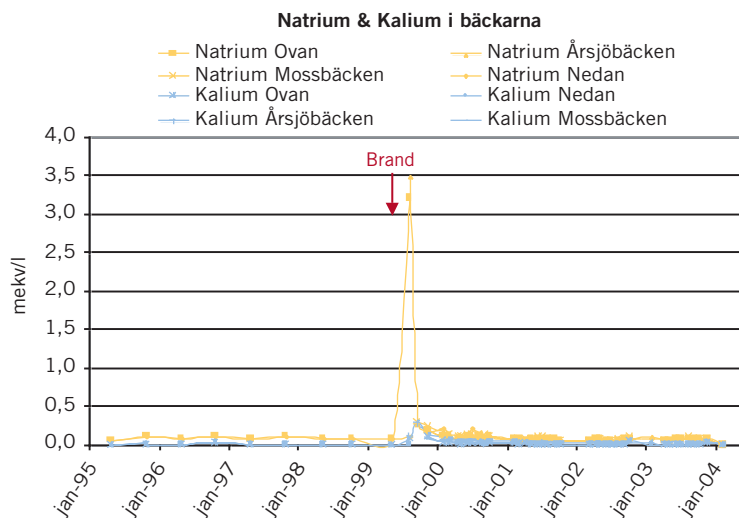
FIGUR 10. Buffringsförmågan (alkaliniteten) i bäckarna efter branden.



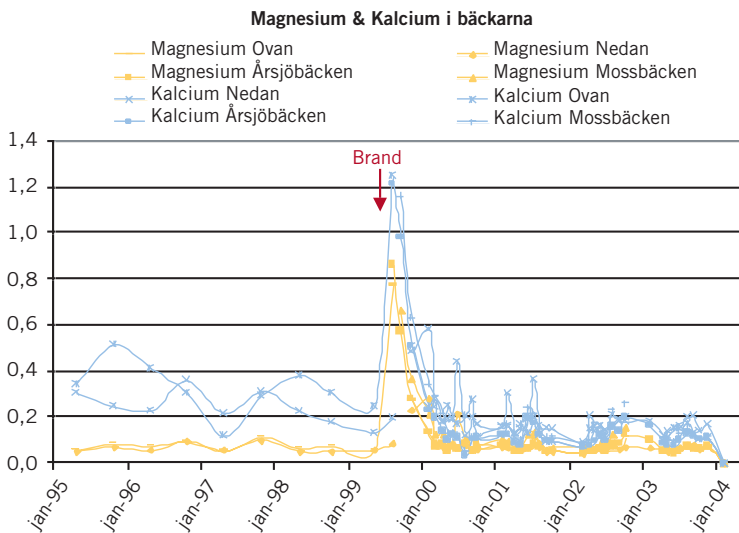
FIGUR 11. Totalt organiskt kol (TOC) i bäckarna.



FIGUR 12. Vid branden ökar mängden av de negativa sulfat- och kloridjonerna (anjonerna) kraftigt i bäckarna.



FIGUR 13 A. Vid branden ökar mängden av de positiva natrium- och kaliumjonerna (katjonerna) kraftigt i bäckarna.



FIGUR 13 B. Även de andra positiva jonerna, magnesium och kalcium, ökar efter branden.

tigt av branden. Avrinningsvattnet från det brända området var kraftigt försurat den närmaste tiden efter branden och pH i samtliga bäckar sjönk drastiskt. Värdet var lägst i Mossbäcken och höjdes därefter längre ner i systemet. I bäckvattnet från den tidigare kalkpåverkade bäcken Nedan Löpanträsk sjönk det från över 6 till runt 4,5, vilket betyder att bäcken blev 15 gånger surare (fig. 8). Åren efter branden höjdes pH i alla fyra bäckarna, men fyra år efter branden var värdet ännu inte tillbaka på ursprungsnivåerna. pH ändrades i bäckarna under årets gång och sjönk när det regnade mycket.

Samtidigt som pH gick ner uppmättes en ökad ledningsförmåga (konduktivitet) och grumlighet (turbiditet) (fig. 9).

Buffertkapaciteten (alkaliniteten) var låg i alla bäckarna året efter branden (fig. 10). I Nedan Löpanträsk fanns en god buffringseffekt kvar vid genomströmningen av den tidigare kalkade våtmarken, men även här gick buffringsförmågan ner vid höglöde. Totalt organiskt kol (TOC) och färgtal minskade direkt efter branden och ökade sedan kraftigt i samband med höglödesperioder då mycket organiskt material spolades ut från det kala brandfältet till bäckarna (fig. 11).

Katjon- och anjonkoncentrationerna ökade markant direkt efter branden (fig. 12 och figur 13 a & b). Den kraftiga ökningen av anjoner bestod främst av en ökad koncentration av klorid ( $\text{Cl}^-$ ) och sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Koncentrationen av kloridjoner i lokalen Ovan Löpanträsk ökade med cirka 99% den närmaste tiden efter branden för att sedan sjunka igen och i slutet av år 2000 vara tillbaka på ursprungsnivån. Även sulfatjonkoncentrationen ökade mycket, cirka 65%, i lokalen Ovan Löpanträsk direkt efter branden.

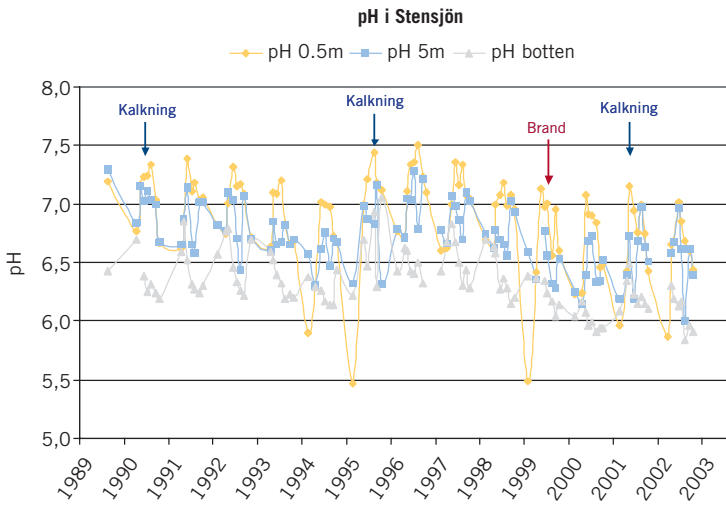
Jonbalansen i de tre lokalerna uppströms Löpanträsk förändrades efter branden i och med att klorid- och sulfatjoner blev mer dominerande bland anjonerna samtidigt

som natrium ( $\text{Na}^+$ ) och kalcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) blev mer dominerande bland katjonerna. Även kalium ( $\text{K}^+$ ) ökade efter branden. Förändringen i jonbalansen var inte lika stor i lokalen som ligger nedan Löpanträsk, vilket kan förklaras med att joner fastläggs då vattnet passerar våtmarken.

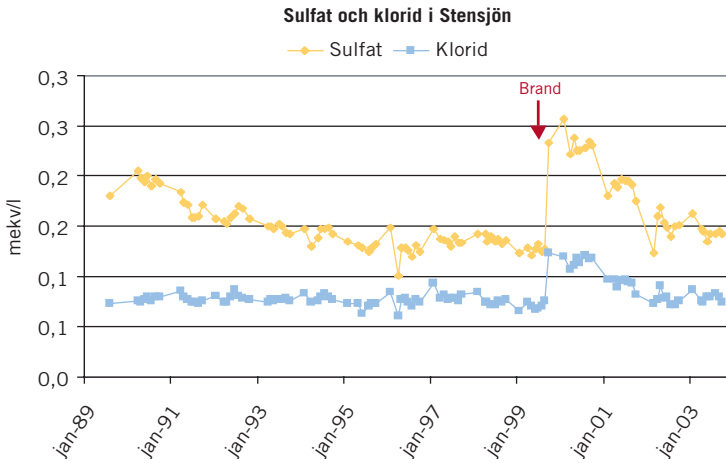
Släckningsvatten från Östersjön användes vid släckningsarbetet. Detta eftersom man inte ville sänka vattennivån i områdets sjöar för mycket genom att endast släcka med sjövattnet. Vid branden användes totalt släckningsvatten som motsvarade en ungefärlig årsnederbörd för området, men hur mycket av detta vatten som var brackvatten är ännu inte helt utrett. En större del av originaldokumentationen från släckningsarbetet försvann efter branden och tyvärr har inte all denna information kunnat återskapas.

De vattenkemiska effekterna kan ha orsakats av frigörande av bl a väte- och aluminiumjoner genom jonbyte i den försurade marken i samband med branden och brandsläckningen. Brackvattnet som användandet vid släckningen kan dessutom ha bidragit till att förstärka effekterna. Detta styrks av förändringen man såg i jonbalansen direkt efter branden. Då dominerade plötsligt  $\text{Na}^+$  och  $\text{Cl}^-$  och jonsammansättningen i bäckarna liknade mer den i brackvatten än sötvatten. Brackvattnet i sig har visserligen högt pH men det innehåller betydligt högre koncentrationer av natrium och magnesium än sötvatten. Natrium och magnesiumjoner fungerar som jonbytare i marken. I försurad mark, som i Tyrestaområdet, kommer dessa joner indirekt att ha en försurande verkan genom frigörande av väte- och aluminiumjoner från marken.

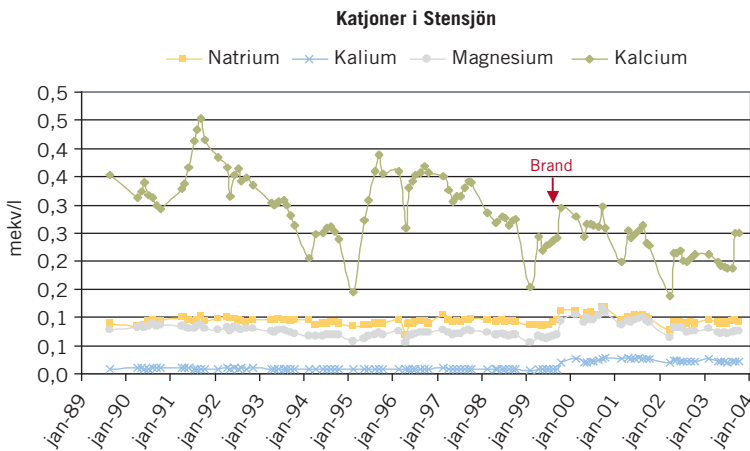
Ökningen av sulfat efter branden beror främst på den ökade mängden nedbrutet organiskt material, varifrån svavel frigörs som sulfat. Det ökade flödet av sulfat kan dessutom ha förstärkts av att den ovanligt varma och torra sommaren kan ha sänkt



FIGUR 14. pH i Stensjön vid tre olika djup.



FIGUR 15. Koncentrationen av sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) och klorid ( $\text{Cl}^-$ ) i Stensjön.



FIGUR 16. Koncentrationen av natrium, kalium, magnesium och kalcium i Stensjön.

grundvattennivån och därigenom oxiderat sulfider i marken till sulfat som sedan avrin- ner som svavelsyra när nederbörden ökar. Denna process producerar även vätejoner och är därför försurande. Kalium, magne- sium och även kalcium finns i vegetation och frigörs genom liknande processer, som en följd av branden.

PH-sänkningar på upp till 8–9% (jmf med referensvattendrag) har setts även vid studier av skogsbränder i Kanada, där brack- vatten inte används vid släckningsarbetet. Efter dessa skogsbränder har man också sett en ökning av sulfat i avrinningsvattnet, men inte den ökning av klorid som vi ser vid Tyrestabranden. En viss ökning av kloridjon- er ses visserligen även i dessa studier och tolkas där som en effekt av frigörande av kloridjoner från *Sphagnum* mossa (Bayley et al, 1992; McEachern et al, 2000). I fallet Tyresta är det mer troligt att ökningen av kloridjoner är en sammanslagen effekt av frisläppning från organiskt material och tillskott via brackvatten.

I Stensjön kunde man inte se samma drastiska effekter på pH, alkalinitet eller joner som i bäckarna. Det som framförallt påverkade pH är kalkningarna i sjön som ger tydliga ökning av pH-nivåerna efter kalkningen, för att sedan sjunka till nästa kalkning. En nedåtgående trend på både pH och alkalinitet kan ses efter kalkningen 1995. Dessutom finns det tecken på att bran- den kan ha bidragit till ytterligare sänkt pH. Trots omkalkningen i mars 2001 ökar pH mycket lite och sjunker sedan direkt igen 2002 (fig. 14).

Direkt efter branden i samband med de första höstregnen ökade koncentrationerna av både sulfat- och kloridjoner radikalt (fig. 15). Sulfat visade före branden en svagt nedåtgående trend, troligen beroende på den minskade svaveldepositionen. Höjningen efter branden är i storleksordningen en för- dubbling både för sulfat och för klorid,

men under 2000–2003 minskade gradvis nivåerna till svagt förhöjda jämfört med före branden. Årsmedelnivån av anjonerna (alkalinitet, sulfat och klorid) ökade efter branden i samma storleksordning som man kan se efter kalkningarna (1990, 1995 och 2001). Vad som däremot skiljer sig från kalkningseffekterna är vilka anjoner som ökar. I samband med branden ökade sulfat och klorid tydligt, till skillnad från vid kalk- ning då alkaliniteten ökar.

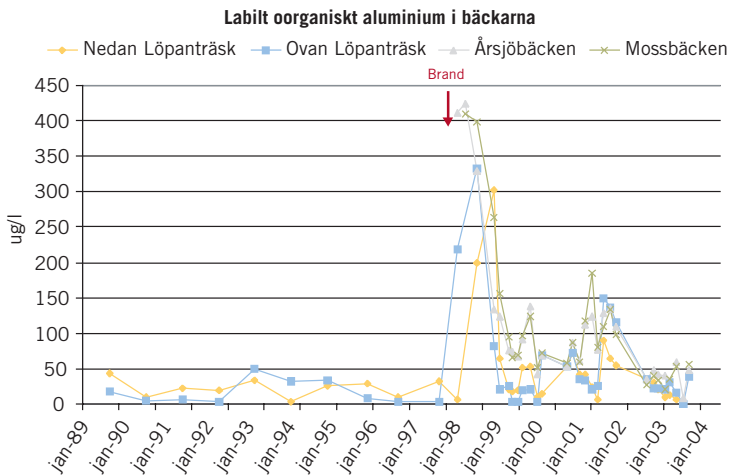
Även kationerna ökade efter branden, vilket man kan se även efter kalkningarna. Vad som skiljer brandens effekter från kalkningarnas är vilka joner som ökade. Kalcium ökade efter kalkningen, medan magnesium, natrium och kalium ökade efter branden. Mest markant ökade kalium som fördubblades och fortfarande låg på samma nivå 2002. Magnesium och natrium mins- kade däremot gradvis 2001–2002 (fig. 16). Metallerna kalcium, natrium, kalium och magnesium är viktiga makro-näringsämnen för mikroorganismer, växter och djur. De finns oftast i löst form och är lättåtkomliga för organiskt liv.

### *Aluminium*

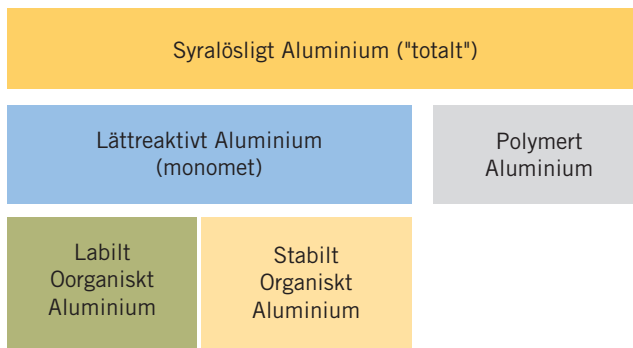
Aluminium finns i stora mängder både i jord och biota och frigörs vid förbränningen av förna och vegetation.

Samtliga bäcklokaler visade starkt för- höjda halter av aluminium efter branden. Höjningen orsakades till stor del av en ökning av labilt oorganiskt aluminium (fig. 17), med halter över 400 µg/l i Mossbäcken och Årsjöbäcken.

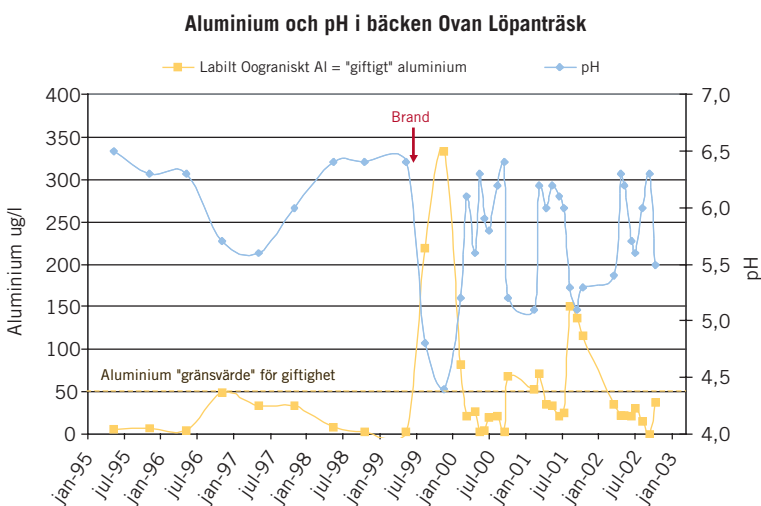
Koncentrationen av labilt oorganiskt aluminium var högst i den mest brandpå- verkade Mossbäcken samt Årsjöbäcken. Därefter följde Ovan och Nedan Löpan- träsk (fig. 18). Det finns idag en relativt omfattande dokumentation om toxiciteten av labilt oorganiskt aluminium för både flora och fauna. Det ”gränsvärde” som har



FIGUR 17. Halten labilt oorganiskt aluminium i de fyra bäckarna ökar drastiskt efter branden. Året efter branden minskar halterna, men vid höglöden kan man se att nivåerna går upp igen. Tre år efter branden uppmäts fortfarande periodvis "giftiga" halter. Halterna är högst i Mossbäcken och minskar sedan nedströms.

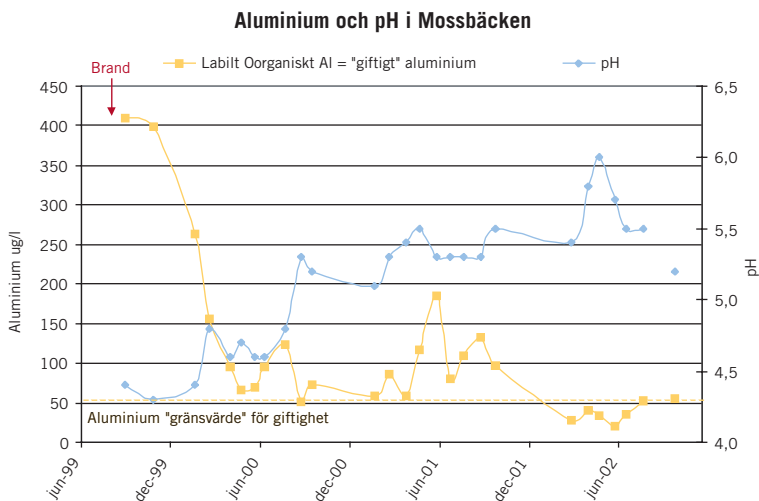


FIGUR 18. Aluminiums olika fraktioner – Labilt oorganiskt aluminium är den "giftiga" fraktionen.



FIGUR 19. Aluminium och pH i bäcken Ovan Löpanträsk (streckad linje markerar "gränsvärdet" för aluminiums giftighet). När pH sjunker i bäcken så stiger halten labilt oorganiskt aluminium och tvärtom.





FIGUR 20. Aluminium och pH i Mossbäcken (streckad linje markerar "gränsvärdet" för aluminiums giftighet). När pH sjunker i bäcken så stiger halten labilt oorganiskt aluminium och tvärtom.

föreslagits för labilt aluminium i Naturvårdsverkets föreskrifter och Allmänna råd om kalkning av sjöar och vattendrag (NFS 2001:18) är 50 µg/l.

Efter branden minskade aluminiumhaltererna igen men vattnet är fortfarande påverkat med stundtals toxiska halter. Ett flertal studier har visat ett tydligt negativt samband mellan pH och aluminium (t.ex. Dickson W. 1980). Ett tydligt samband ses även i detta material mellan pH i bäckarna och halterna av labilt oorganiskt aluminium (fig. 19 och 20). I Stensjön ökade haltnivåerna av aluminium något efter branden. Labilt oorganiskt aluminium ökade inte alls i samma utsträckning som i bäckarna, eftersom de extremt låga pH-nivåerna inte förekommer i Stensjön. Som högst nåddes 45 µg/l i mars 2001.

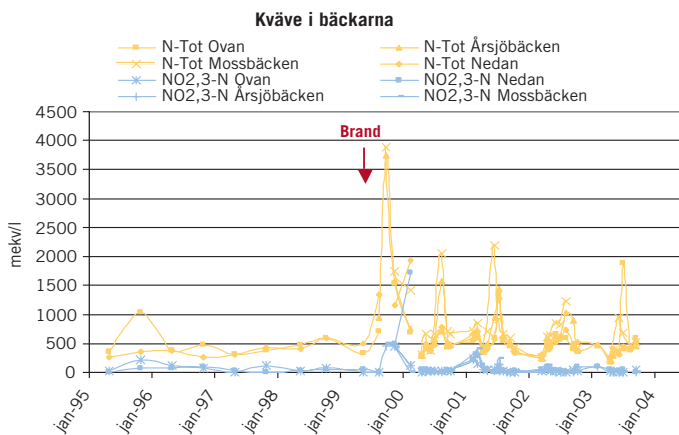
#### Närsalter

Organiskt material innehåller kväve i form av aminosyror i proteiner. När organiskt

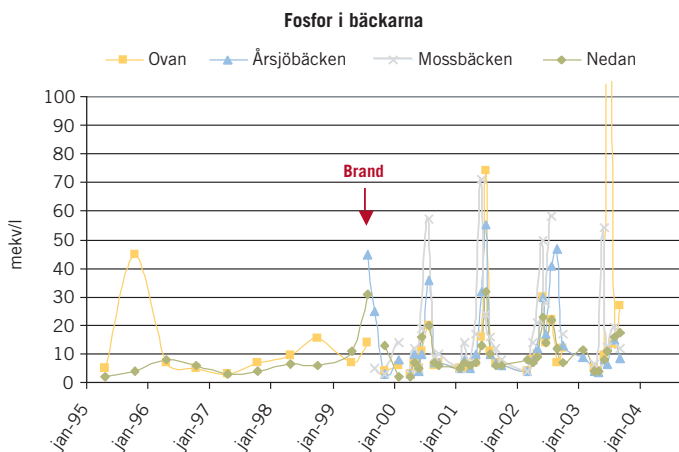
material bryts ner (t ex blir delvis förbränt) frigörs kväve i form av ammoniumjoner eller ammoniak beroende på pH. Ammoniumjoner i vatten eller jord omvandlas sedan till nitrat med hjälp av bakterier, nitromonas och nitrobakter. Detta sker optimalt mellan pH 6,5–8 och i det första steget frigörs vätejoner vilket kan bidra till en sänkning av pH. Vid ökad tillgång på ammonium ökar mängden nitrifikationsbakterier snabbt och då även nitrifikationen.

På våren är det naturligt med en nitrat-topp eftersom det nitrat som samlats under vintern inte har förbrukats av växterna och sedan sköljs ut med snösmältningen.

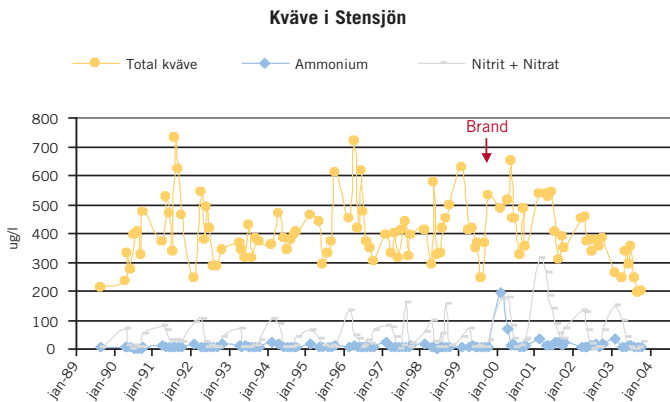
Skogsbranden medförde en ökning av närsalter i bäckarna. I Löpanträsklokallerna ökade de totala kvävehalterna med upp till 4 ggr direkt efter branden, jämfört med bakgrundsdata. Ammonium och organiska kväveföreningar stod för det största bidraget till höjningen av totalt kväve, men även nitrit-nitratkväve ökade efter bran-



FIGUR 21. *Kväve i bäckarna. De blå linjerna visar halterna av nitrit och nitrat medan de rosa linjerna visar halterna av totalt kväve*



FIGUR 22. *Totalt fosfor i bäckarna.*



FIGUR 23. *Total kväve, nitrit + nitrat och ammonium i Stensjön.*

den (fig. 21). Dessutom ökade totalfosfor efter branden. Halterna var även i det här fallet högst i Mossbäcken och sedan lägre ju längre ner i systemet man mätte. Fosfor liksom flera andra ämnen ökade även i samband med de påföljande årens flödesperioder (fig. 22). Ökningen berodde på frigörelse av tidigare bundet kväve och fosfor från bränd eller delvis bränd vegetation och markförna.

I Stensjön ökade ammonium- och nitrat-halterna till extremt höga nivåer i ytvattnet under våren efter branden. Andelen ammonium var större än normalt den första våren efter branden (fig. 23). Detta var troligen ett resultat av en ursköljning av ammonium från nedbrutet biologiskt material som inte hunnit omvandlats till nitrat i marken. Eventuellt kan en pH-sänkning p.g.a. branden också ha minskat nitrifikationen i marken vilket gjorde att det var mer ammonium som sköljdes ut. Våren 2001 däremot var ammoniumhalterna i ytvattnet normala medan halterna nitrat var de högsta som uppmätts under perioden. Detta kan bero på att ammonium från branden omvandlades till nitrat under 2000 och nu sköljdes ut i sjön.

Ammonium omvandlades sedan till nitrat i vattnet och de ökade nitratnivåerna gav sedan en ökad produktion i sjön tills det förbrukades under sommaren. Under somrarna 2000 och 2002 sjönk nitralthalterna till noll, men 2001 förbrukades inte all nitrat under sommaren. Vad som troligen hände sommaren 2001 var att fosfortillgången blev begränsad och tog slut före nitrat. Nitrat-halterna sjönk därför inte till noll sommaren 2001. Däremot ökade nitralthalterna markant i bottenvattnet, vilket kan vara resultatet av en nitrifikation av de tillförda ammoniumjonerna tidigt på våren. Nitrat i bottenvattnet förbrukades inte på samma sätt som i ytvattnet eftersom produktionen där var låg.

### *Syrgas – Stensjön*

Ytterligare en effekt av branden var att djuphålan för första gången sedan undersökningarna startades blev syrgasfri sommaren 2000 (fig. 24). Bottenvattnet är syrgasfritt även under somrarna 2001 och 2002, men sommaren 2003 finns lite syre vid botten igen, vilket kan tyda på en viss återhämtning.

Sjöar i områden med ett tempererat klimat är vattnet skiktat under sommaren. På våren och hösten sker en omblandning av vattnet och nytt syre förs ner i bottenvattnet. I den övre delen når solljuset ner och ger fotosyntes och produktion av syre men i den nedre delen kan inte fotosyntes ske och syret förbrukas av bakteriell nedbrytning av organiskt material. Att Stensjön för första gången sommaren 2000 blev syrgasfri vid botten var förmodligen ett resultat av den ökade produktionen i sjön pga de ökade närsaltsnivåerna som i sin tur gav ökade mängder organiskt material att bryta ner (se avsnittet om biologiska effekter nedan).

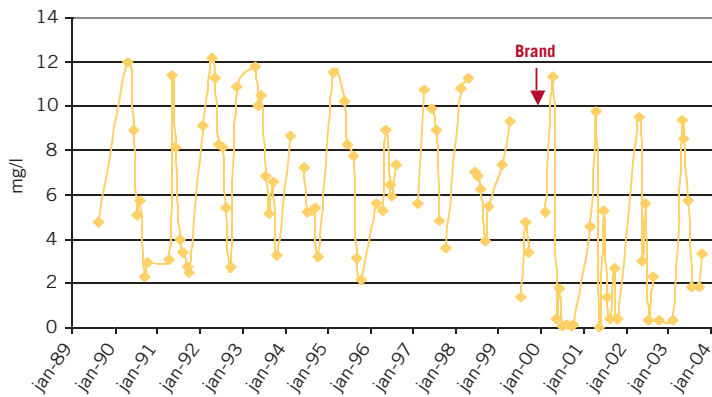
### *Spårmetaller och tungmetaller*

Då vegetation och förna bränns så att marklagren friläggs blir stora mängder metaller tillgängliga. Vid pH-sänkning och syrebrist kan metaller omvandlas till lättlösliga former, som kan transporteras ut i sjöar och vattendrag.

Spårmetallerna järn, mangan, koppar och zink behövs som mikronäringsämnen för biologin. Både mangan och zink finns i relativt stora mängder i vegetationen. Toxiska metaller som bly och kadmium har däremot ingen känd naturlig funktion. Kadmium finns framförallt i förnan och det översta jordlagret. Eftersom kadmium är toxiskt tas det normalt inte upp i större mängder i vegetationen.

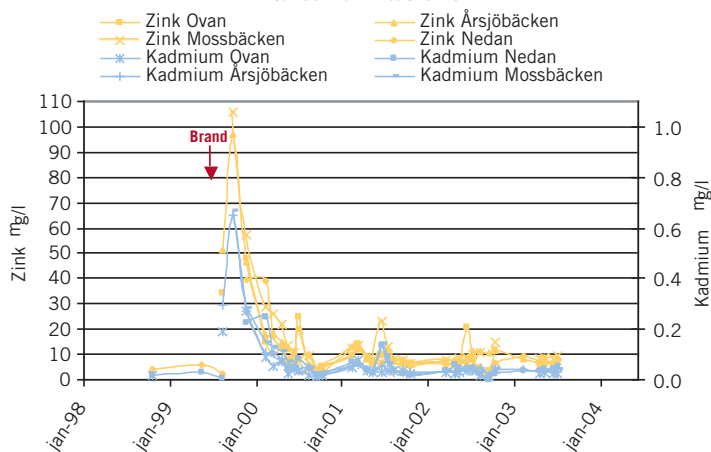
I bäckarna finns dessvärre inga längre mätserier för metaller innan branden utan bara

Syrgashalt i Stensjöns bottenvatten



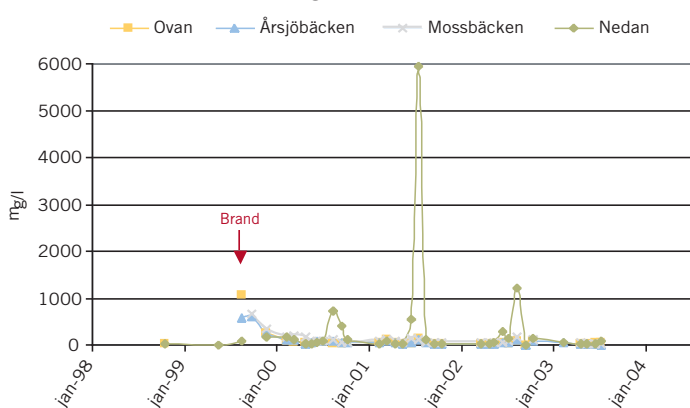
FIGUR 24. Syrgashalten vid botten i Stensjön sjönk åren efter branden och bottenarna var då helt syrgasfria under sommarmånaderna. Sommaren 2003 fanns åter syre i bottenvattnet vilket kan tyda på en viss återhämtning.

Zink & Kadmium i bäckarna

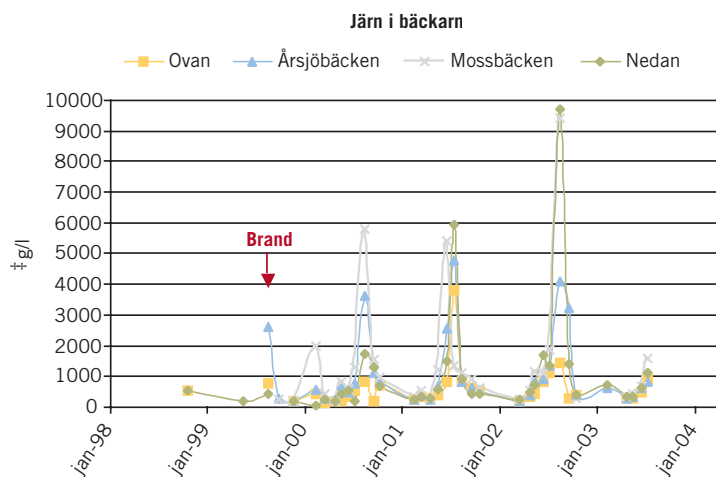


FIGUR 25. Zink (blått) och kadmium (rött) i bäckarna.

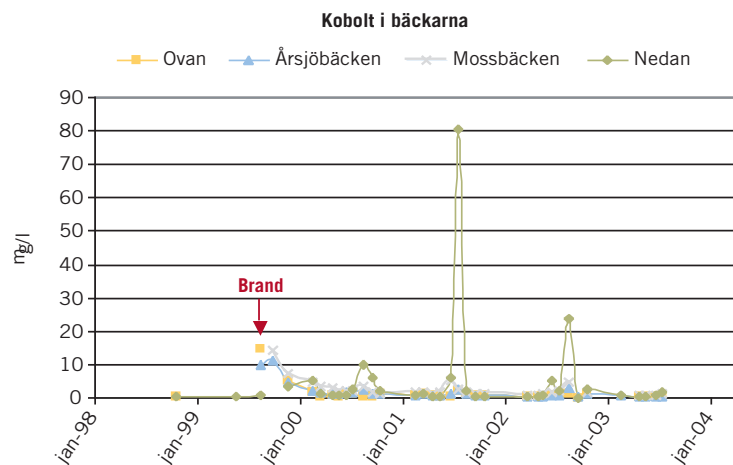
Mangan i bäckarna



FIGUR 26. Mangankoncentrationen i bäckarna höjs efter branden och höjs kraftigt under sommarna 2000-2002. Sommaren 2001 är koncentrationerna som högst i bäcken Nedan Löpanträsk.



FIGUR 27. Höjd järnkonscentration i bäckarna under sommarmånaderna åren efter branden.



FIGUR 28. Kobolt-koncentrationen i bäckarna.

enstaka mätvärden i Löpanträsklokalerna. Utifrån dessa enstaka värden och halterna tre år efter branden kan man dock dra slutsatsen att även andra metaller än aluminium frigjordes då pH sänktes. I stort sett samtliga metallhalter höjdes troligtvis 2–4 ggr direkt efter branden. Halterna var även här högst i Mossbäcken för att sedan minska nedströms ju mindre brandpåverkad lokalen var. Metallerna illustreras här med zink och kadmium, vilka båda ökade kraftigt efter branden (fig. 25) för att sedan sjunka till mer normala halter under det närmast efterföljande året.

Järn och mangan är två andra metaller som påverkades av branden och även här syntes en påtaglig ökning efter branden. Halterna sjönk sedan under påföljande år för att därefter stiga kraftigt igen i samband med ytterligare frigörande under den regniga sommaren och hösten år 2000, sommaren 2001 och även sommaren 2002. Højningen 2002 var dock inte lika stor som tidigare år. I Nedan Löpanträsk ökade halten mangan betydligt mer än i de andra bäcklokaler. Detta berodde sannolikt på att mangan frigjordes från våtmarken efter perioder med

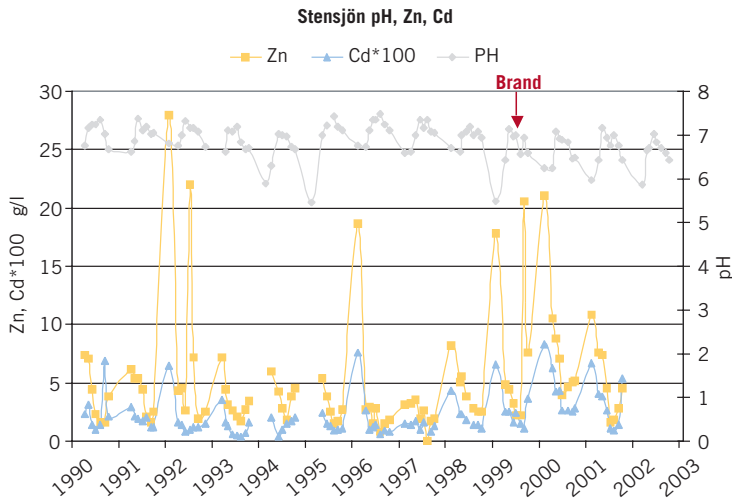
reducerande förhållanden, dvs lägre syrehalt (fig. 26 och 27).

Kobolt förekom i mycket förhöjda koncentrationer i bäckarna efter branden (fig. 28). Direkt efter branden var det höga halter i Mossbäcken, Årsjöbäcken och Ovan Löpanträsk. Nedan Löpanträsk visade då inga förhöjda halter, men vid lågflöden åren efter branden förhöjdes halten av kobolt extremt. Naturvårdsverkets jämförvärde i förorenat ytvatten är 1,8 µg/l för kobolt. I Nedan Löpanträsk har halter över denna nivå uppmätts vid 40% av mättillfällena och i Mossbäcken vid 55% av mättillfällena. Bakgrundshalten i mindre vattendrag

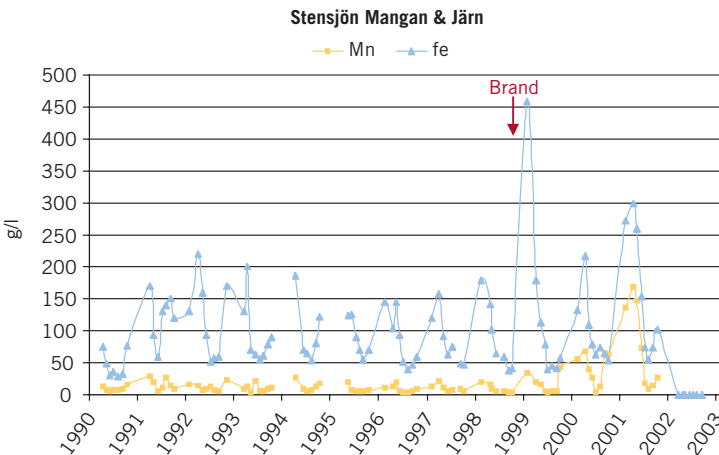
i södra Sverige är så låg som 0,06 µg/l enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4913, 2000). Vad som orsakar de extrema halterna vet vi inte i nuläget. En trolig förklaring till årstidsvariationerna, som följer kurvorna för järn och mangan, är frigörelse av kobolt från de järn- och mangan-oxo-hydroxider som löstes upp vid de reducerande förhållandena.

I Stensjön kunde man efter branden se ökning av mangan, järn och kadmium, men även i viss mån zink (fig. 29 och 30).

Mangan och framförallt zink ökade direkt efter branden vid de första höstregnen. Stora mängder av mangan och zink



FIGUR 29. pH (blå), zink (röd) och kadmium (grön) i Stensjön.



FIGUR 30. Mangan (röd) och järn (grön) i Stensjön.

hade troligen frigjorts ur vegetationen under branden och sköljdes ut i sjön med de första regnen. Under vårvintern ökade de ytterligare för att nå de högsta nivåerna 2000 i april.

Järn ökade också efter branden men särskilt under våren 2001 då även mangan nådde de högsta halterna. Detta berodde troligen på att järn och mangans rörlighet är både pH- och redoxberoende. Vid mer reducerande förhållanden (mindre syre) ökar rörligheten. Under sommaren 2000 blev skiktet i sjön närmast botten syrefritt, något som inte inträffat förut under mätperioden. Detta frigjorde troligen mangan och järn som tillförts i partikulär eller komplexbunden form tidigare och bidrog sedan under höstcirkulationen 2000 och vårcirkulationen 2001 tillsammans med nytillkommet järn och mangan till de extremt höga halterna.

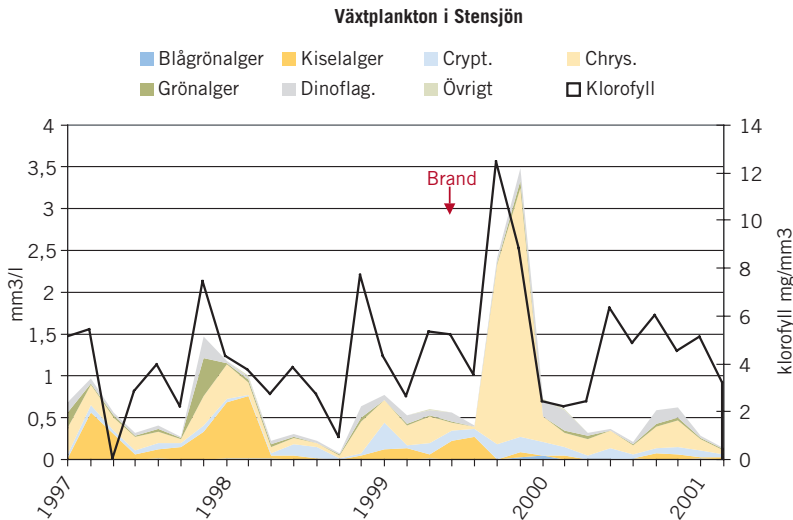
Då förnan brändes frigjordes kadmium som började öka i Stensjön redan under

hösten 1999. De högsta halterna nåddes under vårvintern 2000 och minskade sedan gradvis till sommaren, men nivåerna under sommaren 2000 var klart högre än tidigare somrar. Kadmium är framförallt pH-beroende och vid lägre pH är kadmium i jonform och då lättlösligt. Kadmiums max-nivåer stämmer helt och fullt med de lägsta nivåerna på pH vilket tyder på att den starkaste styrfaktorn för kadmium är pH. Trots lägre pH under våren 2001 uppmättes de högsta kadmiumnivåerna 2000 vilket tyder på att kadmiumet som frigjordes under branden till största del sköljdes ut under den följande våren.

## Biologiska effekter

### Plankton

Under våren 2000 blev det en extrem vårblomning av växtplankton p.g.a. den stora tillförseln av näring efter branden i form av ammonium och nitrat. Halterna klorofyll nådde i maj 2000 de högsta under perioden.



FIGUR 31. Plankton och klorofyll i Stensjön.

Tittar man närmare på vilka växtplankton-grupper som ökade mest under blomningen står en ensam grupp för hela ökningen. Guldalger (*Chrys.*) ökade markant och en enda art, *Uroglena*, stod för upptill 85% av biomassan (fig. 31). Algblomningen avtog sedan mot sommaren i samband med att nitrat och ammonium förbrukades. Att en grupp och speciellt en enda art tar över så markant är ett typiskt beteende när närings-tillgången ändras markant i en vanligtvis näringsfattig sjö.

Även djurplankton ökade under sommaren 2000, speciellt hjuldjuren (rotatorierna) som är cirka 4 ggr fler än under sommaren innan.

### **Sammanfattning**

Skogsbranden i Tyresta påverkade både de undersökta bäckarna och Stensjön.

Bäckarna blev mycket surare direkt efter branden vilket ledde till att halterna av metaller i bäckvattnet steg. Några metaller ökade så mycket att vattnet periodvis blev giftigt för det som lever i vattnet. Halten av näringsämnen (kväve och fosfor) ökade kraftigt i bäckarna efter branden. Ökningen av näringsämnen berodde på att marken i brandområdet släpper mer av dessa ämnen än den opåverkade marken gör.

Stensjön blev inte lika sur som bäckarna efter branden, vilket beror på att sjön

innehåller mycket mer vatten och därför klarar sig längre. Dessutom kalkas sjön med jämna mellanrum och har därmed större förmåga att neutralisera surt vatten. Metallhalterna i sjön ökade en del efter branden trots att det inte blev mycket surare, men ökningen var inte lika stor som i bäckarna. Ett undantag är mangan som ökade mycket i sjön efter branden. Manganökningen är troligen kopplad till att det blev syrgasfria bottnar i Stensjön för allra första gången åren efter branden. När det inte finns syre omvandlas det mangan som finns bundet och blir mer lösligt. Att bottnarna blev syrgasfria berodde i sin tur på att halterna av näringsämnen ökade kraftigt i sjön efter branden. Med mer näring i sjön stimuleras planktonproduktionen. När planktonen dör och ska brytas ner av bakterier vid sjöns botten förbrukas syre, men inget nytt syre produceras via fotosyntes vid sjöns mörka botten. Dessutom kommer inte mycket nytt syre ner från ytan eftersom vattnet sällan rörs om på sommaren. Efter ett tag tar då syret vid botten slut.

Man kan alltså konstatera att både bäckarna och Stensjön påverkades av branden på flera sätt. Vissa av effekterna var relativt kortsiktiga men många finns kvar, även fem år efter branden.



# *Fotodokumentation*

## *– fasta fotopunkter och flygfoto*

SVANTE JOELSSON / LARS WALLSTEN

**E**n mycket användbar metod för långtidsuppföljning efter en skogsbrand är upprepad och återkommande fotografering från fasta fotopunkter. Strävan är att täcka in så många olika biotoper som möjligt inom brandområdet.

Med den utgångspunkten definierades under hösten 1999, dvs kort tid efter branden, 29 olika punkter för återkommande fotografering och dokumentationen tog omedelbart sin början. I december drog en kraftig höststorm över Södertörn vilket medförde att ytterligare ett stort antal träd föll i den redan starkt utglesade skogen i brandområdet. Fotopunkt 7 fick inför år 2000 överges, då det stora antalet fallna träd helt omöjliggjorde meningsfull fotografering.

De valda punkterna representerar i huvudsak hårt brända partier. De flesta träden var döda redan kort efter branden och utglesningen har fortsatt. Bilderna visar redan i ett så kort perspektiv som några år hur en till synes död skog snart visar upp en enorm livskraft. Mossor bredde ut sig, lövslyet växte snabbt i höjden under gynnsamma förhållanden och tallplantor spirade på den hårt brända hållmarken.

De partier som valdes ut för dokumentation var, som nämnts, hårt brända avsnitt med hög procent död skog. I kärmyrstråken finns endast få levande tallar kvar utefter kanterna. Även björken har haft låg överlevnad. I vissa områden med gammal blandskog av hög ålder har det mesta dött. På sina

håll har ett antal yngre tallar överlevt och de blir framöver värdefulla frötallar.

I fält har varje fotopunkt markerats med en på berghällen rödmålad pil som pekar mot norr; läget har mätts in med GPS; höjd över havet har noterats; positionen lokalt har antecknats; skyltkompass har använts för att ställa in graden i bildens centrum. 28 punkter kvarstår.

På varje diabilids ram noteras område, datum, objektiv, brännvidd, bildens nummer och ovan nämnda gradtal. Fotograferingen av fotopunkterna utförs varje höst i september månad.

En annan fotodokumentation skedde 1 juni 2000, alltså 10 månader efter branden. Då utfördes en flygfotografering av brandområdet: "Snedfotografering med snedbilder från flyg".

Före fotografering skedde ett samråd mellan Anders Granström, SLU, Anders Bergquist, Naturvårdsverket, och fotografen Lars Wallsten. För att tillgodose kraven på terränginformation, översiktlighet och orienteringsmöjligheter valde Wallsten att fotografera på "halvdistan" samt dessutom ta några mer heltäckande bilder.

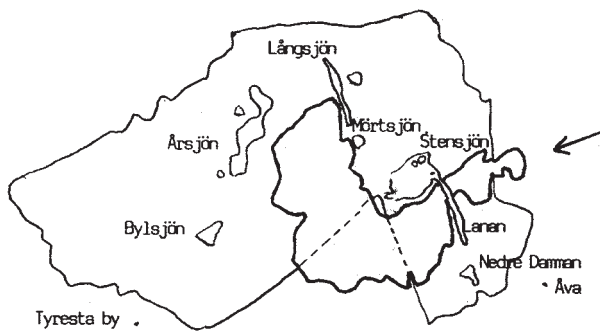
Området delades in i tre delar: den östra, den mittersta och den västra, och helikoptern fick cirkulera över respektive del. Detta möjliggjorde en systematik med uppmärkning av film, fotografering med olika orienteringspunkter, osv. Flyghöjden varierade. Vinden var därtill byig och vädret var tyvärr

inte idealiskt. Det var växlande molnighet med snabba kast mellan sol, slöja och moln. Detta innebar att på en del bilder syns olika stora molnskuggor på marken. Kopieringen gjordes dock på ett mjukt sätt så att detaljinformation finns även i skuggpartierna.

Till varje bild finns en schematisk skiss med ungefärlig fotograferingsriktning utsatt. Varje bild är märkt med film- och negativnummer. Bildmaterialet är granskat av Försvarsmakten och godkänt för spridning.



*Miljöbild i brandområdet. En bild tagen på relativt låg höjd. Här framgår hur omfattande tr addedöden var, men också att det blir en mosaik, med kvarstående träd som klarat sig och enstaka grupper längs i det här fallet en mosskant.*



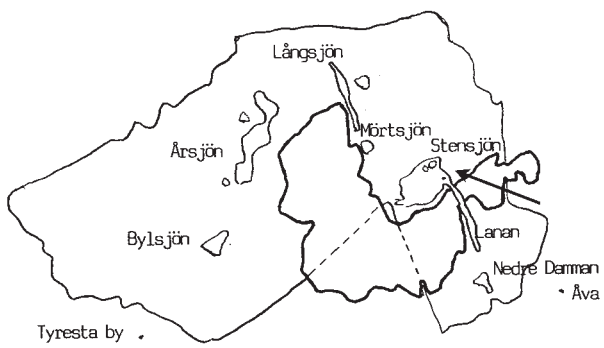
Skiss över brandområdet i Tyresta Nationalpark. Den ungefärliga bildriktningen är utmärkt med pil.

*Hela brandområdet fotograferat från öster mot väster. Längst ned till vänster vägen mellan Åva och Stormyra. I bildens mitt Stensjön, Lanen och Nedre dammen. Till höger om Stensjön syns Mörtsjön och Långsjön och ovanför dem Årsjöns tredelade sjösystem och längre till vänster anas Bylsjön.*



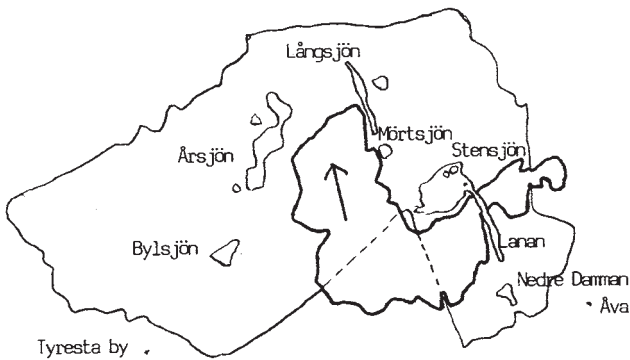
Skiss över brandområdet i Tyresta Nationalpark. Den ungefärliga bildriktningen är utmärkt med pil.

*Brandområdet sett i ungefär sydlig-nordlig riktning. Litet nedan och till vänster ligger ett brandområde som precis gränsar till den stora branden. Ytan, som klart avskiljer sig med en ljusare färg, brann 1997 och studerades då av entomologerna. Den transekt som de valde för studierna efter 1999 års brand ligger på bilden till höger om den förkastningslinje som går snett genom bilden.*



Skiss över brandområdet i Tyresta Nationalpark. Den ungefärliga bildriktningen är utmärkt med pil.

*Stensjön och Lanan.*



Skiss över brandområdet i Tyresta Nationalpark. Den ungefärliga bildriktningen är utmärkt med pil.

Den här bilden representerar de två största bränderna i Tyresta i modern tid. Detta är en del av den s k Brandfältshöjden, eller bara "Bränderna" som lokalbefolkningen sa, som brann sommaren 1914. Det rör sig om höjderna öster om Årsjön. Då brann 180–200 hektar och av den ytan brann nu åter en stor del. Under den 450 hektar stora branden 1999 räknade man med Årsjön som ett brandhinder i väster, men det var ytterst nära att elden hade tagit sig över och runt sjön på ett liknande sätt som skedde vid Stensjön/Lanan.



En bildserie som tydligt visar förändringen efter en brand av den dignitet som gällde i Tyresta 1999. Den första bilden visar en typisk hållmark på tjädrarnas spelplats före branden. De följande två bilderna visar samma hållmark, i litet annan vinkel, efter branden. Den första är tagen i augusti 1999. Marktäcket är helt borta och det har glesnat betydligt bland träden. Den sista bilden visar exakt samma plats fotograferad i september 2005. Rotskador och stormar har gjort sitt – skogen är i praktiken borta.



# Branden i medierna

ULF PETERSSON

”B ara” 450 hektar – men ett genomslag i medierna som gick utanpå allt annat. Så kan man kort sammanfatta den uppmärksamhet som augustibranden i Tyresta år 1999 fick.

Aldrig tidigare har skogsbrandens olika aspekter diskuterats så ingående i tidningar, radio och tv. Närheten till Stockholm och det faktum att det brann på tre ställen samtidigt gav eko. Det brann i en nationalpark, en annan brand hotade Nackamasterna, som svarade för all markbunden radio- och tv-sändning i Stockholms-området, och en tredje rasade i Kungsängen norr om Stockholm. Brandröken var märkbar och synbar över hela Stockholms-området och väl det.

Ett mått på intresset är att Dagens Nyheter, Sveriges största morgontidning, hade Tyrestabranden på sin förstasida sex dagar i rad, från måndagen den 2 augusti till lördagen den 7 augusti, och i ytterligare en vecka hade man någon form av daglig rapportering. På insändarsidorna hade allmänheten synpunkter på släckning, resurser, insatser, problem för allergiker i samband med rökutveckling, bristen på helikoptrar, ekonomi i samband med brandbekämpning, fördelar för hotade arter, etc. Och mycket av detta, och ännu mer, förekom också i intervjuer med forskare och räddningstjänst, med folk från Naturvårdsverket och det rörliga friluftslivet. Branden i Tyresta engagerade som ingen annan gjort.

Rubriksättarna fick också god draghjälp då branden ”kunde vara anlagd”, då en ”unik urskog” härjades och en ”äldre man försvann” i samband med branden. Spannet blev stort i artiklars och rubrikers innehåll. Nedan refereras kortfattat, i urval, DN under två veckor (plus ytterligare några datum) samt presenteras statistik över tv-inslag i Aktuellt, Rapport, ABC-nytt och TV4 under brandveckan. Inriktningen är på branden i Tyresta och ej på den närliggande i Nacka vilken pågick och refererades parallellt. Valet av tidning kunde lika gärna ha fallit på Svenska Dagbladet som hade, och under de följande åren också har fortsatt att ha, en mycket fin bevakning av Tyrestas natur.

Bland andra publikationer som haft artiklar om branden finns självklart Mitt i Haninge och Mitt i Tyresö liksom KFS nyhetsblad, Avisen, Expressen, Aftonbladet, Sändaren, Nerikes Allehanda, Metro, Vi i Tyresö, Göteborgs-Posten, Utemagasinet, Skogsvårdstyrelsen, MKO & ÖVM Kikaren, Kommunalarbetaren, Natur & Retur och Skogsindustriarbetaren. För att nämna några. Här har vid sidan om dagspressens mer nyhetsmässiga bevakning också olika parters intressen och konflikter uppmärksammats. Exempelvis:

–Jobbar man på ordinarie avtal under sådana här omständigheter?

–Hurra vad vi var bra!

–Hur påverkas vi.



Större täckning har ingen brand i Sverige någonsin fått och bredden i ämnesvalen kan man inte klaga på. En vidare uppföljning har också skett och många artiklar har under åren efter branden förekommit i främst Stockholms tidningar.

Även i etermedierna var rapporteringen tät och intensiv. Från och med 1 augusti, den första branddagen, till och med 8 augusti sändes inslag vid 42 tillfällen sammanlagt i Aktuellt (19 ggr – sändningslängd totalt 19 min. 39 sek.), Rapport (9 – 16.02), ABC (8 – ca 14.00) och TV4 (4 – 9.11). Först ut var Aktuellt som i sin 18-sändning den första branddagen hade Tyresta med i telegramnyhetsform. Rapporteringen under veckan handlade i huvudsak om Tyresta men även om andra bränder och relaterade ämnen. I statistiken rubriceras inslagen enl. respektive redaktions egna benämningar på dem.

## Dagens Nyheter

Nyhetsrapportering 2–14/8 1999. Uppföljande artiklar 3 och 12/9 1999 samt 2/8 2000.

*Måndag 2/8.*

Rubriker på förstasidan

**Storbranden kan vara anlagd**

**Urskog i Tyresta nationalpark förstörd**

Inne i tidningen, helsida

**Nationalpark härjad av brand**

Mycket information om branden rent allmänt, fakta om Tyresta nationalpark och dess natur, om bekämpningsstrategi i samband med skogsbränder. Bilder och grafik, faktaruta.

*Tisdag 3/8.*

Rubriker på förstasidan

**Fortsatt kamp mot branden**

”Nyttigt med bränder i naturskogar”, enligt forskare

Inne i tidningen, helsida

**”Vi har slagit en järnring runt elden”**

Information om brandförlopp och svårigheterna i Tyresta-terrängen. Bilder och grafik, faktaruta.

Skallgång utan resultat

Eftersök av försvunna 77-åringen.

**Bränder bra för växterna**

Diskussion om nyttan med bränder för flora och fauna. Naturvårdsbränning.

**Röken steg från Gudö**

Intervjuer med närboende.

*Onsdag 4/8.*

Rubrik på förstasidan

**Skogsbranden sprider sig än**

Inne i tidningen, helsida

**Elden bröt igenom brandspärrarna**

Mycket information om branden rent allmänt. Brandmännens vedermödor. Parallell med den stora branden i Handen 1947, det som blev Brandbergen. Grafik om hur tallen påverkas av en brand. Bilder och grafik.

**Branden hotar slå ut Åvaöringen**

**Hot mot Åvaöringen.**

*Torsdagen 5/8.*

Rubrik på förstasidan

**Misstänkt pyroman anhållen**

Inne i tidningen, helsida

**Närboende förbereder flykt**

Artikel och intervju om risken för evakuering. Faktaruta om branden. Bilder och grafik.

**Misstänkt man anhållen**

Ett anhållande när en ny brand blossade upp söder om storbranden.

**Luften inte sämre av bränderna**

I ett regionalt perspektiv blir det inte sämre.



*Fredagen 6/8.*

Rubrik på förstasidan

**Brandmisstänkt begärd häktad**

Inne i tidningen, kvartssida

**Branden stabiliserad**

**Omfattande vattenbombning**

**Brandbegränsningslinjerna har stärkts.** Grafik.

**49-åring begärd häktad**

En man anhållen på sannolika skäl misstänkt för mordbrand.

**Vanligt med anlagda bränder**

Statistikbetonad artikel med faktaruta.

*Lördag 7/8.*

Rubrik på förstasidan

**49-åringen häktad för brand i skog**

Inne i tidningen, en tredjedels sida

**Branden helt under kontroll**

Vattenbombningarna har upphört. Lätt regn.

Området avspärrat av polisen. Grafik.

**49-årige mannen häktad**

Starka misstankar. Mannen hörs även om en mängd andra bränder i trakten. Faktaruta pyromaner.

**Vanligt med anlagda bränder**

Statistikbetonad artikel med faktaruta.

*Söndag 8/8.*

Första dagen sedan 2/8 utan rubrik på förstasidan

Inne i tidningen, en liten artikel

**Höga kostnader för branden**

Ekonomiska problem för Södertörns brandförsvaret. Pengar för Tyrestabrandens kostnader saknas.

*Måndag 9/8.*

Inne i tidningen, en liten artikel

**Ett 20-tal skadade i branden**

Cirka 20 man skadade, fyra till sjukhus, av 350 aktiva från brandförsvaret. Eftersläckning pågår.

*Tisdag 10/8.*

Inne i tidningen, en liten artikel

**Inga spår efter saknad 77-åring i Tyresta**

Polisen söker efter den saknade mannen.

Polisen avvisar folk från skogen.

*Onsdag 11/8.*

Inne i tidningen, en liten artikel

**100 år innan parken är sig lik**

Tio procent av Tyresta nationalpark har brunnit. Det tar lång tid innan skogen "är sig lik igen". Största räddningsinsatsen någonsin i Stockholms län enligt Södertörns brandförsvaret.

*Torsdag 12/8.*

Inne i tidningen, en liten artikel

**Kvarlevor funna efter nationalparksbranden**

Tolv man med två meters lucka i skallgångsskedja efter 77-åringen. Benfragment hittat.

*Fredag 13/8.*

Inne i tidningen, en liten artikel

**Benfynd i parken var från djur**

De upphittade benen var från djur. Mannen fortfarande försvunnen. Eftersläckningen avslutad. Fortsatt besöksförbud.

*Lördagen 14/8.*

Inne i tidningen, en liten artikel

**Farligt vistas i Tyrestaskogen**

Karta med brandområdet och kort varnande text.

*Fredagen 3/9.*

Inne i tidningen, halvsida

**Gräset grönt igen i Tyrestaskogen**

Uppföljande artikel om Tyresta med diskussion om brändernas betydelse i naturen. Karta och bild.

<i>Fredag 12/11.</i>	7/8 kl. 18.00	Tyrestabrand	0.25
Rubrik på förstasidan	kl. 21.00	Tyrestabrand	0.25
<b>Det spirar i Tyresta</b>			
		<i>Rapport</i>	
Inne i tidningen, halvsida	1/8 kl. 19.30	Tyresta brand	1.15
<b>Livet återvänder till Tyresta</b>			
Forskare samlas för att studera växter och djur som trivs i miljön. Faktaruta och bild.	2/8 kl. 19.30	Tyresta brand	3.04
	kl. 23.00	Tyresta brand	1.27
<i>Onsdag 2/8 2000.</i>	3/8 kl. 19.30	Tyresta brand	2.16
Rubrik på förstasidan			
<b>Nya växter gror efter branden</b>	4/8 kl. 08.00	Tyresta brand	1.11
	kl. 19.30	Tyresta brand	1.11
Inne i tidningen, helsida			
<b>Svedjenävan blommar efter 150 år</b>	5/8 kl. 08.00	Tyresta brand	1.01
Om växter och djur i långt och kort perspektiv. Stor grafik med fakta och karta.	kl. 19.30	Tyresta brand	1.33
	8/8 kl. 19.30	Tyresta brand	3.04
<b>Nyhetsrapporteringen i TV</b>		<i>ABC-nytt</i>	
Urval. Perioden 1-8/8 1999. Inslagens längd i minuter och sekunder.	2/8 kl. 19.20	Nackabrand	1.25
	kl. 19.20	Tyrestabrand	2.30
<i>Aktuellt</i>	3/8 kl. 19.20	Branduppfölja	2.02
1/8 kl. 18.00 Skogsbrand telegram			
kl. 21.00 Skogsbränder	4/8 kl. 19.20	Pyroman	1.56
1.29	kl. 22.00	Helikopterinsats	1.22
	kl. 22.00	Pyroman	1.56
2/8 kl. 18.00 Branden			
1.29			
kl. 21.00 Skogsbrand	5/8 kl. 19.20	Brandläget	1.48
1.30			
kl. 21.00 Väderstudio			
1.00			
kl. 21.55 Branden	6/8 kl. 19.20	Brandläget	???
0.19			
3/8 kl. 18.00 Skogsbranden			
2.30			
kl. 21.00 Branden	<i>TV4</i>		
2.00			
kl. 21.00 Studio	2/8 kl. 06.00	Tyrestabrand	1.15
2.50	kl. 18.30	Tyrestabrand	1.25
kl. 21.00 Skogsbränder telegram			
4/8 kl. 18.00 Bränder	3/8 kl. 12.00	Bränder ny	1.22
1.19	kl. 22.00	Bränder22	1.44
kl. 21.00 Brandnota			
2.18			
kl. 21.55 Bränder-21	4/8 kl. 18.30	Bränder18	1.20
0.31			
5/8 kl. 18.00 Brandnytt	7/8 kl. 18.30	Skogsbränder	2.05
1.04			
kl. 21.00 Brandnytt			
1.04			
kl. 21.55 Brand			
0.21			

# Det fortsatta dokumentationsarbetet

ULF PETTERSSON

**S**kogsbranden i Tyresta var en riksangelägenhet under en vecka i augusti 1999. Medierna skrev om själva branden i Tyresta, men också om skogsbränder i olika aspekter och ofta ur ett ekologiskt perspektiv. Att branden skulle generera ett brett vetenskapligt undersökningsarbete stod tidigt klart för berörda parter, främst Naturvårdsverket och Stiftelsen Tyrestaskogen, och redan samma höst inleddes dokumentationen med fotografering från speciellt utvalda punkter i brandområdet och från helikopter.

Under de år som följde, 2000, 2001 och 2002, hölls ett flertal seminarier i Nationalparkernas hus i Tyresta by då de olika delprojekten presenterades och fortlöpande resultat lades fram. Det beslutades att samlade resultaten i föreliggande skrift.

Hur skall då resultaten, nu när grundprojektet är klart, följas upp och i vilken omfattning? Ett flertal av de ämnen som ingår var redan före branden föremål för vetenskapliga studier, på privata initiativ eller institutionsmässigt. Forskningen kommer därvidlag att fortsätta om än inte på direkt uppdrag av Naturvårdsverket. Vattenkemin är exempel på ett område där forskningen i Tyresta har mycket lång tradition och där provtagningar kommer att fortsätta inom de program som var aktuella före branden 1999.

På insektssidan är Naturhistoriska Riksmuséet också av tradition via sina entomologer mycket engagerat i Tyresta och

fortsatt forskning enligt tidigare praxis är en självklarhet. Speciellt om och när nya brandfält uppstår. Det brinner ganska ofta i Tyrestaskogarna men omfattningen brukar stanna vid några hektar stora ytor.

Fotodokumentationen skall inom grundprojektets ram omfatta årsvis fotografering i tio år och kommer att ge värdefull information när den sköts med exakthet.

Beträffande florán i allmänhet kan liksom för fågellivet i stort och tjäderpopulationen förmodas att en viss uppföljning sker på enskilt initiativ och från Stiftelsen Tyrestaskogen. Det kan dock finnas anledning för Naturvårdsverket att göra punktvisa eller årsvisa insatser med vissa intervall.

De arkeologiska studierna i Tyresta kommer att fortgå på sätt som före branden, många intressanta frågeställningar finns, och även här kan det finnas anledning för Naturvårdsverket och Stiftelsen att understödja stenåldersforskningen. Tyrestaskogen är ett i sammanhanget absolut unikt projekt och område.

Ett annat unikt, och mycket långsiktigt projekt, som i övrigt inte har berörts i denna skrift, är de så kallade uthägn som har satts upp i nationalparken. Och det är just långsiktigheten som gör att några talande data att presentera ännu inte finns. Det har alltså i tre noga utvalda områden satts upp hägn för att från vissa ytor hålla borta det betande viltet; älg och rådjur och helst också hare. Två av hägnerna är på vardera ett hektar och de ligger i själva brand-

området medan det tredje, som är på fyra hektar, ligger i den obrända skogen strax utanför brandgränsen.

Meningen med de två uthägnen i det brända området är att kunna studera hur viltets betning påverkar återbeskogning och artsammansättning i stort. Det stora uthägnen i obränd skog kommer att visa hur betet påverkar den redan gamla skogen.

Således skall studeras: Bränd skog som inte betas; Bränd skog som betas; Obränd skog som inte betas; och Obränd skog som betas.

Långsiktighet i det här sammanhanget innebär att projektet måste sträcka sig över flera decennier för att motivera den insats som

gjorts i och med hägnens uppförande och den insats som hittills krävts och framgent krävs i form av tät tillsyn av uthägnen.

Branddokumentationsprojektet Tyresta har varit den mest allsidigt genomgripande studien av en skogsbrand i Sverige någonsin, med vetenskap i toppklass och ett engagemang utöver det vanliga. Grunden är lagd för långsiktiga mål och fortsatta brandstudier, såväl på plats i Tyresta som på andra håll i landet.

Utöver vad som ovan nämnts kan nya intressanta frågeställningar som har knytning till branden och dess följder komma att ställas och de kan då bli föremål för projekt som stöttas av Naturvårdsverket.

# Litteraturlista

## Träd, skog och forna bränder i Tyresta nationalpark

HEDENSTIERNA, D. 1951. Näringslivet i Sotholms härad under 1600-talet. Geografiska Annaler, häfte 3–4.

MAGNUSSON, L. 1993. Trollskogen Tyresta–Åva. Hanvedens Förlag & Naturvårdsverket.

NIKLASSON, M., & DRAKENBERG, B. 2001. A 600-year tree-ring fire history from Kvill National Park, southern Sweden – implications for conservation strategies in the hemiboreal. *Biological Conservation* 101: 63–71.

NIKLASSON, M. & GRANSTRÖM, A. 2000. Numbers and sizes of fires; long term trends in a Swedish boreal landscape. *Ecology* 81: 1496–1499.

STOKES, M. A., & SMILEY, T. L. 1968. An introduction to tree-ring dating. Chicago, Univ. Of Chicago Press.

SUNDBERG, K. 1993. Resurser och sociala relationer. Historiska institutionen, Humanistiska fakulteten, Lund.

von STEDINGK, H. 1999. Bränder i Tyresta Nationalpark. Inst. För skoglig vegetationsekologi. Umeå, SLU.

## Vegetationen i parken före branden

EKNERT, B., & HAGLUND, A. 1985. Inventering av vegetation och skogstillstånd i Tyresta, PMK-område söder om Stockholm. Statens Naturvårdsverk, Laboratoriet för Miljökontroll. Program för övervakning av miljö kvalitet. Uppsala.

JOHNSON, A. E. 1992. Fire and vegetarian dynamics: Studies from the North American Boreal Forest. Cambridge University Press.

MAGNUSSON, L. 1993. Trollskogen Tyresta–Åva. Hanvedens Förlag & Naturvårdsverket.

NATURVÅRDSVERKET. 1993. Tyresta nationalpark. Skötselplan med föreskrifter. Allmänna råd 93:8. Stockholm.

NISSILÄ, S. et al. 1993. Skötselplan naturreservatet Tyresta, Haninge och Tyresö kommuner.

PETTERSSON, U. (red.). 2000. Storbranden i Tyresta. Tyresta-fakta nr 4. Stiftelsen Tyrestaskogen.

RUNBORG, S. 2003. Vegetationskarta över Tyresta nationalpark och naturreservat samt Hammarbergets naturreservat. Dokumentation av de svenska nationalparkerna nr 12.

RYDBERG, H., & WANNTORP, H.-E. 2001. Sörmlands flora.

STIFTELSEN TYRESTASKOGEN. 1996. Tyresta nationalpark och naturreservat. Karta, skala 1:25 000.

ZACKRISSON, O., & ÖSTLUND, L. 1991. Branden skapade landskapets mosaik. *Skog och Forskning* 4/91 13–21.

## Den efemära floran i brandområdet

DAHLGREN, K. V. O. 1943. Svedjenävan (*Geranium bohemicum*) och brandnävan (*Geranium lanuginosum*). *Svensk Bot. Tidskr.* 37: 127–160.

- DAHLGREN, K. V. O. 1948. Nya lokaler för *Geranium lanuginosum* Lam. i Mellansverige och några ord om samma växt i en spansk uppsats. Svensk Bot. Tidskr. 42: 178–180.
- DAHLGREN, K. V. O. 1962. Om *Geranium lanuginosum* Lam. Svensk Bot. Tidskr. 56: 175–182.
- GRANSTRÖM, A. 1991. Elden och dess följeväxter i södra Sverige. Skog och Forskning nr 4: 22–27.
- JOHANSSON, U. 1991. Iakttagelser av brandnäva och svedjenäva. Daphne 1: 17–20.
- PETTERSSON, M. 1999. Stenåldern i Tyresta – de första människorna. Tyresta-fakta nr 2. Stiftelsen Tyrestaskogen.
- PETTERSSON, U. (red.). 2000. Storbranden i Tyresta. Tyresta-fakta nr 4. Stiftelsen Tyrestaskogen.
- RYDBERG, H., & WANNTORP, H.-E. 2001. Sörmlands flora.
- WALL, N. 2000. Återkolonisering av vegetation efter skogsbrand på två brandfält i Tyresta (examensarbete). Stockholms Universitet.
- von STEDINGK, H. 1999. Sävkärrs mosse – en brandhistorik. Tyresta-fakta nr 1. Stiftelsen Tyrestaskogen.
- von STEDINGK, H. 1999. Tyrestaskogens vegetationshistoria från istid till nutid. Tyresta-fakta nr 3. Stiftelsen Tyrestaskogen.
- EHNSTRÖM, B., LÅNGSTRÖM, B. & HELLQVIST, C. 1995. Insects in burned forests – forest protection and Faunal conservation (preliminary results). Entomol. Fenn. 6: 109–117.
- GÄRDENFORS, U. (red.). 2000. Rödlistade arter i Sverige. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- LUNDBERG, S. 1984. Den brända skogens skalbaggsfauna i Sverige. Entomol. Tidskr. 105 (4): 129–141.
- MUONA, J., & RUTANEN, I. 1994. The short-term impact of fire on the beetle fauna in boreal coniferous forest. Ann. Zool. Fenn. 31 (1): 109–121.
- WESLIEN, J., WIKARS, L.-O. & LÅNGSTRÖM, B. 1999. Bränning för naturvård och virkesproduktion – går det? Skog och Forskning 4/99: 23–27.
- WIKARS, L.-O. 1992. Skogsbränder och insekter (Forest fires and insects). Entomol. Tidskr. 113 (4): 1–12.
- WIKARS, L.-O. 2001. The wood-decaying fungus *Daldinia loculata* (Xyleariaceae) as an indicator of fire-dependent insects. Ecol. Bull. 49: 263–268.
- WIKARS, L.-O. 2002. Dependence on fire in wood-living insects; an experiment with burned and unburned spruce and birch logs. J. Insect Conservation 6: 1–12.
- WIKARS, L.-O. 1999. Skalbaggsarna som följer på branden. Skog och Forskning 2/99: 52–57.

### **Insekterna under tre år efter branden**

Lästips om insekter och bränder:

- AHNLUND, H., & LINDHE, A. 1992. Hotade vedinsekter i barrskogslandskapet – några synpunkter utifrån studier av sörmländska brandfält, hållmarker och hyggen. Entomol. Tidskr. 113: 13–23.
- EHNSTRÖM, B. 1991. Många insekter gynnas (av brand). Skog och Forskning 4: 47–52.

### **Publikationer om Tyrestas lägre fauna:**

- BÄCHLI, G., VILELA, C. R., ANDERSSON ESCHER, S. & SAURA, A. 2004. The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica. Vol 39. Brill. Leiden, Boston. – rapport om första fyndet i Sverige av daggflugan *Drosophila ingrlica* från Tyresta.
- CHANDLER, P. 2001. The Flat-footed Flies (Diptera: Opetiidae and Platypezidae) of



- Europe. Fauna Entomologica Scandinavica. Vol 36. Brill. Leiden – Boston – Köln. – första fyndet av brandsvampflugan *Microsanía vrydaghi* för Sverige i Tyresta.
- DANNELID, E. & EKESTUBBE, K. 2001. Vinterflickslända (*Sympecma fusca*) på spridning norrut? Entomologisk tidskrift 122 (4): 173-176. Lund. – fynd av sländan i Södermanland.
- GONGALSKY, K. B., WIKARS, L-O & PERSSON, T. 2003. Dynamics of pyrophilous carabids in a burned pine forest in Central Sweden. Baltic J. Coleopterol. 3 (2): 107-111. Daugavpils, Latvia. – studie av jordlöparfaunan på brandfält i Tyresta.
- GRICHANOV, I. YA. 2004. A list of Dolichopodidae from the Tyresta National Park, Sweden, with description of a new species of the genus *Rhaphium* Meigen (Diptera). Zoosyst. Rossica Vol. 12: 267-269. Zoological Institute, St. Petersburg. – artlista på styttflugor från Tyresta samt beskrivning av den nya arten *Rhaphium viklundii*.
- JASCHHOFF, M. 2001. On rare and new gall midges of the tribes Lestremiini and Catochini from central Sweden (Cecidomyiidae, Lestremiinae). *Studia dipterologica* 8 (2001) Heft 2: 427-440. – beskrivning av gallmyggorna *Gongromastix incerta*, *Gongromastix ignigena* och *Tritozyga tyrestaensis*, första fynd i den palearktiska regionen av *Lestremia solidaginis* samt första fyndet i Europa av *Neocatocha marilandica*.
- JASCHHOFF, M. 2003: Zur Holzmücken-Fauna Sachsens, mit Beschreibung neuer Arten aus der Gattungen *Aprionus* und *Monardia* (Insecta: Diptera: Cecidomyiidae: Lestremiinae). *Faun. Abh.* 24: 169-184. – beskrivning av gallmyggan *Monardia armata* från Sachsen, Tyskland och Tyresta.
- KARG, W. 2002. Eine neue Raubmilbenart der Gattung *Punctodendrolaelaps* Hirschmann et Wisniewski (Acari, Rhodacaridae), phoretisch auf Gallmücken (Cecidomyiidae, Lestremiinae). *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz.* Band 74 Heft 2 S. 237-240. – beskrivning av den nya kvalsterarten *Punctodendrolaelaps myiaphilus* Karg, från Tyresta.
- KRZEMISKA, E. 2003. A new species of *Trichocera* Meigen from Hungary and further remarks on the Hungarian *Trichoceridae* (Diptera: Trichoceridae). *Folia Entomologica Hungary. Rovartani Közlemények.* Volume 64, pp. 277-284. – beskrivning av vintermyggan *Trichocera pappi* på material från Ungern med fyndrapport från Tyresta.
- ULEFORS, S.-O., DISNEY, R. H. L. & VIKLUND, B. 2001. *Hypocerides* Schmitz (Dipt., Phoridae) in Sweden, the first Palearctic record of the genus. *Entomologist's monthly Magazine.* Vol 137: 218. – första fynd av detta puckelflugesläkte i palearktis.
- VIKLUND, B., HELLQVIST, S. & BARTSCH, H. 2003. Älgens nästyng – på spridning i Sverige? *Natur i Norr.* Årgång 22 (2003), häfte 1: 51-54. – första fynd i Södermanland av arten i Tyresta.
- WIKARS, L.-O., AHNLUND, H. & VIKLUND, B. 2004. *Atomaria strandi* Johnson, en brandgynnad fuktbagge ny för Sverige. *Entomologisk Tidskrift* 125 (1-2): 57-59. Uppsala. – första fynd i Sverige av brandfuktbagge i Tyresta.

### Arkeologi

- BJÖRCK, S. 1995. A review of the history of the Baltic sea, 13.0–8.0 ka BP. *Quaternary international* 27, 19–40.

- BROSTRÖM, S.-G. 1996. Inventering av stenåldersboplatser på västra Södertörn. In Bratt, Peter (red). *Stenålder i Stockholms län: Två seminarier vid Stockholms länsmuseum*. Stockholm.
- BROSTRÖM, S.-G. 2004. Stenfynd på Södertörn. Sörmlandsbygden. Nyköping. sid. 77-90.
- FLORIN, S. 1944. Havsstrandens förskjutningar och bebyggelseutvecklingen i östra Mellansverige under sen kvartertid. I. Allmän översikt. *Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar* 66, pp. 551-634.
- GUSTAFSSON, P. ET AL. IN PRESS. The Eklundshov site. In Åkerlund et.al. (eds). *Södertörn. Interdisciplinary Investigations of Stone Age Sites in Eastern Middle Sweden*. Riksantikvarieämbetet. UV Stockholm. Stockholm.
- HAMMAR, D. & WIKELL, R. 1994. Nyupptäckta stenåldersboplatser på Södertörn. *Arkeologi i Sverige*. Ny följd 3, pp. 217-223, Riksantikvarieämbetet, Stockholm. – 1996. 250 nyupptäckta stenålderslokaler på Södertörn. In Bratt, P. (ed.), *Stenålder i Stockholms län*, 15-21. Stockholms länsmuseum. Stockholm.
- KIHLSTEDT, B. 1993. Gladö bergtäkt. *Arkeologisk utredning*. RAÄ, UV Stockholm. 1993:63. Stockholm.
- KNUTSSON, K. & LINDGREN, C. 2004. Making sense of quartz. Bilaga 1, *Människor och kvarts*. Sociala och teknologiska strategier under mesolitikum i östra Mellansverige. Avhandling vid Stockholms universitet. Stockholm.
- LINDGREN, C. 2004. *Människor och kvarts*. Sociala och teknologiska strategier under mesolitikum i östra Mellansverige. Avhandling vid Stockholms universitet. Stockholm.
- MILLER, U., & HEDIN, K. 1988. Excavations at Helgö XI: The Holocene development of landscape and environment in the southeast Mälaren valley, with special reference to Helgö. Stockholm.
- NAERÖY, A.-J. 2000. *Stone Age Living Spaces in Western Norway*. BAR international series 857. Oxford.
- OLOFSSON, 2003. Pioneer settlement in the Mesolithic of northern Sweden. *Archaeology and Environment* 16. Umeå.
- PETTERSSON, M. 1994. *Människan i ett föränderligt skärgårdslandskap – en probleminriktad fältinventering av stenåldersbosättningar i Tyrestaområdet*. C-uppsats vid Arkeologiska institutet, Stockholms universitet.
- PETTERSSON, M. 1999. *Stenåldern i Tyresta – de första människorna*. Tyrestafakta 2. Solna.
- PETTERSSON, M. & WIKELL, R. 2004. *The Outermost Shore. Site-location in Mesolithic Seascapes of Eastern Central Sweden – With a Case-study in a Burnt-off Forest area in Tyresta National Park*. In Knutsson, H. (ed.) *Coast to Coast – Arrival. Results and Reflections*. Proceedings of the final Coast to Coast conference 1-5 october 2002 in Falköping, Sweden. Uppsala. – 2006a. *Stenålder i Tyresta och Hanveden*. *Glimtar* 2006:1. Haninge hembygdsförening. – 2006 b. in press *Tyresta and Landsort. Small Fishing and Seal hunting stations in outer archipelagos during the Mesolithic and the Viking Age*. Vänbok till Ingemar Jansson 60 år. Stockholms universitet. – In prep. a. *Mesolitiska kulturlandskap i Stockholms skärgård*. Fornvännen. – In prep. b. *Hur mycket kvarts slogs i Södermanland under mesolitikum? En diskussion kring de mesolitiska lämningarnas utbredning i landskapet utifrån resultaten av en specialinventering av ett brandområde i Tyresta, östra Södertörn*.
- RISBERG, J. 1991. *Paleoenvironment and sea level changes during the early*

- Holocene on the Södertörn peninsula, Södermanland, eastern Sweden. Stockholm University Department of Quaternary Research, Report 20, 27 pp.
- RISBERG, J. 2003. Landscape History of the Södertörn Peninsula, Eastern Sweden. In LARSSON, LARS, KINDGREN, HANS., KNUTSSON, KJEL., LOEFFLER, DAVID & ÅKERLUND, AGNETA (EDS). *Mesolithic on the Move: Papers presented at the sixth International Conference on the Mesolithic in Europe*, Stockholm. 2000. Oxford: Oxbow books.
- SANDSTEDT, S. & WIJKMAN, G. 1933. Stigar och stråk: 30 vandringar i Stockholmstrakten. Stockholm.
- SCHNELL, I. 1930. Södertörn under stenåldern. Södermanlands fornminnesförenings årsskrift, pp. 7–55, Strängnäs.
- STUIVER, M., ET.AL., 1998. Intcal98 Radiocarbon age determination, 24 000–0 cal. BP, Radiocarbon, Vol. 40, No. 3, 1998.
- THÖRN, F. 1932. I skog och mark. 50 vandringar i Stockholms omgivningar, del 1. Stockholm.
- WELINDER 1977. The Mesolithic of Eastern Middle Sweden. *Antikvariskt arkiv* 65. Stockholm.
- WIKELL, R. 2002. Arkeologi på hög nivå – nya stenåldersfynd i Södermanlands skogar. *Kulturell mångfald i Södermanland*. Del 1. Länsstyrelsen i Södermanlands län. Stockholm. – 2005. Many Mesolithic sites along the shore. Some results from surveys in Kolmården and Vikbolandet, Östergötland, eastern central Sweden. In Gruber, G. (red.) *Identities in transition. Mesolithic strategies in the Swedish province of Östergötland*. Riksantikvarieämbetet. Linköping.
- ÅKERLUND, A. 1996. Human responses to shore displacement. Living by the sea in Eastern Middle Sweden during the Stone Age. Doktorsavhandling, arkeologiska institutionen, Stockholms universitet.
- ÅKERLUND, A., ET.AL., (EDS.) IN PREP. Södertörn. Interdisciplinary investigations of Stone Age sites in Eastern Middle Sweden. Riksantikvarieämbetet. Stockholm.
- Vattenkemiska effekter av skogsbrand och brandsläckning**
- ANDERSSON, P., BORG, H., HOLMGREN, K. & HÅKANSSON, L. 1987. Typsjöar och tillrinningsområden i projektet kalkning–kvicksilver vid Naturvårdsverkets PU-lab, Rapport nr 3396, Naturvårdsverket.
- ANDRÉN, C., 1995. Aluminium speciation; effects of sample storage. *Water, Air, and Soil Pollut.*, 85/2, 811–816.
- BAYLEY, S. E., SCHINDLER, D. W., BEATY, K. G., PARKER, B. R. & STANTON, M. P. 1992a. Effects of Multiple Fires on Nutrient Yields from Streams Draining Boreal Forest and Fen Watersheds – Nitrogen and Phosphorus. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 49: 584–596.
- BAYLEY, S. E., SCHINDLER, D. W., PARKER, B. R., STANTON, M. P. & BEATY, K. G. 1992b. Effects of Forest-Fire and Drought on Acidity of a Base-Poor Boreal Forest Stream – Similarities between Climatic Warming and Acidic Precipitation. *Biogeochemistry* 17: 191–204.
- CHARETTE, T., & PREPAS, E. E. 2003. Wildfire impacts on phytoplankton communities of three small lakes on the Boreal Plain, Alberta, Canada: a paleolimnological study. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 60: 584–593.

- ERIKSSON, H., EDBERG, F. & BORG, H. 2003. Effects of forest fire and fire-fighting operations on water chemistry in Tyresta National Park, Stockholm, Sweden. *Journal De Physique Iv* 107: 427–430.
- GERLA, P. J., & GALLOWAY, J. M. 1998. Water quality of two streams near Yellowstone Park, Wyoming, following the 1988 Clover-Mist wildfire. *Environmental Geology* 36: 127–136.
- HAUER, F. R., & SPENCER, C. N. 1998. Phosphorus and nitrogen dynamics in streams associated with wildfire: A study of immediate and longterm effects. *International Journal of Wildland Fire* 8: 183–198.
- MCEACHERN, P., PREPAS, E. E., GIBSON, J. J. & DINSMORE, W. P. 2000. Forest fire induced impacts on phosphorus, nitrogen, and chlorophyll a concentrations in boreal subarctic lakes of northern Alberta. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57: 73–81.
- MCEACHERN, P., PREPAS, E. E. & PLANAS, D. 2002. Phytoplankton in boreal SubArctic lakes following enhanced phosphorus loading from forest fire: Impacts on species richness, nitrogen and light limitation. *Lake and Reservoir Management* 18: 138–148.
- NATURVÅRDSVERKET. 1993. Allmänna råd 93:8 Tyresta Nationalpark - Skötselplan med föreskrifter, ISBN 91-620-0078-0, Norstedts Tryckeri AB, Stockholm.
- NATURVÅRDSVERKET. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – sjöar och vattendrag , Rapport 4913, Naturvårdsverket.
- PREPAS, E. E. et al. 2003. Impact of wildfire on discharge and phosphorus export from the Sakwatamau watershed in the Swan Hills, Alberta, during the first two years. *Journal of Environmental Engineering and Science* 2: S63–S72.
- SPENCER, C. N., & HAUER, F. R. 1991. Phosphorus and Nitrogen Dynamics in Streams During a Wildfire. *Journal of the North American Benthological Society* 10: 24–30.
- TOWNSEND, S. A., & DOUGLAS, M. M.. 2000. The effect of three fire regimes on stream water quality, water yield and export coefficients in a tropical savanna (northern Australia). *Journal of Hydrology* 229: 118–137.



- Denna rapport ingår i Naturvårdsverkets serie  
 Dokumentation av Sveriges nationalparker. I serien har tidigare utgivits:
- Nr 1 Bibliografi (rapport 4280)
  - Nr 2 Dokumentationsplan (rapport 4281)
  - Nr 3 Utvärdering (rapport 4281)
  - Nr 4 Stenshovuds vegetation och flora (rapport 4410)
  - Nr 5 Berggrund, jordarter och geomorfologi,  
Björnlandets nationalpark (rapport 4464)
  - Nr 6 Berggrund, jordarter och geomorfologi,  
Store Mosse nationalpark (rapport 4465)
  - Nr 7 Berggrund, jordarter och geomorfologi,  
Pieljekaise nationalpark (rapport 4466)
  - Nr 8 Berggrund, jordarter och geomorfologi,  
Muddus nationalpark (rapport 4467)
  - Nr 9 Vegetation och kärlväxtflora i Ångsö  
nationalpark (rapport 4472)
  - Nr 10 Nationalparkernas Hus,  
Beskrivning av ett miljöprojekt (rapport 4874)
  - Nr 11 Småfjärlsfaunan på Gotska Sandön (rapport 5164)
  - Nr 12 Vegetationskarta över Tyresta nationalpark och natur-  
reservat samt Hammarbergets naturreservat (rapport 8127)
  - Nr 13 Under ytan i Färnebofjärden  
Fiskbeståndet – då och nu (rapport 5303)
  - Nr 14 Tio år med Tyresta nationalpark – en unik  
förvaltningsmodell (rapport 5302)
  - Nr 15 Skuleskogens nationalpark  
– vegetationsbeskrivning med karta (rapport 5329)
  - Nr 16 Fulufjällets vegetation och flora (rapport 5430)
  - Nr 17 Vegetationskarta över Färnebofjärderns nationalpark (rapport 5423)
  - Nr 18 Friluftsliv och turism i Fulufjället (rapport 5467)  
Före – efter nationalparksbildningen
  - Nr 19 Geoturistkarta över Fulufjällets nationalpark (rapport 5572)

Inom ramen för arbetet Dokumentation av Sveriges nationalparker har också utgivits:

- Stenshovud – nationalparken på Österlen
- Nationalparkerna i Sverige
- Gotska Sandön – nationalpark i Östersjön
- Tyresta – nationalparken nära Stockholm
- Fulufjället – nationalpark i Dalarna (engelsk version  
 ”Fulufjället, national park in the mountains of Dalarna”)
- Ångsö – nationalpark i Roslagen



RAPPORT 5604

# *Branden i Tyresta 1999*

Dokumentation av effekterna

”Faran för skogsbränder är stor i östra Svealand” är en upplysning som ofta hörs i SMHI:s väderprognoser. Under sommaren 1999 var faran extra stor och den 1 augusti bröt en omfattande brand ut i Tyresta nationalpark, sydost om Stockholm. När branden efter en vecka var under kontroll stod det klart att den givit unika förutsättningar för långsiktiga vetenskapliga studier inom många skilda områden.

Tillsammans med Stiftelsen Tyrestaskogen, som förvaltar området, beslutade Naturvårdsverket snabbt att göra en omfattande dokumentation av brandens förlopp och följder. I den här boken sammanfattas de fyra till fem första årens mycket intressanta vetenskapliga fakta i ett tiotal artiklar. Brandens påverkan på flora och fauna, med speciellt fokus på brandberoende arter, utgör en stor del av forskningsresultaten. Men även vattenkemi, brandhistorik och stenåldersarkeologi utgör en viktig del av forskningen.

”I modern ekologi har skogsbranden en central plats” säger skogsbrandsforskaren Anders Granström, och avslutar med en förhoppning om att branden i Tyresta skall ”stimulera den svenska diskussionen om skogliga naturreservat och deras långsiktiga skötsel”.



ISBN 91-620-5604-2  
ISSN 0282-7298