

Oppfølging av sinoberbille i Lørenskog 2013

Tone Birkemoe
Anne Sverdrup-Thygeson
Toril Elisabet Hasle

INA fagrapport 22

Institutt for naturforvaltning
Universitetet for miljø- og biovitenskap

2013



Oppfølging av sinoberbille i Lørenskog 2013

En rapport utarbeidet av Tone Birkemoe, Anne Sverdrup-Thygeson og Toril Elisabet Hasle ved Institutt for Naturforvaltning, Universitetet for miljø- og biovitenskap



Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Lørenskog kommune.

Eventuelle feil og mangler i rapporten er forfatterens ansvar.

Prosjektleder ved Universitetet for miljø og biovitenskap: Anne Sverdrup-Thygeson

Kontaktperson i Lørenskog kommune: Kari Westgaard Berg

Prosjektperiode: 16. mai – 15. oktober 2013

Forsidebilde: Vindusfelle brukt til levendefangst på skadet osp i det biotopforbedrende skjøtselstiltaket

Alle foto: Toril Elisabet Hasle

Ås, 15. oktober 2013

Tone Birkemoe, Anne Sverdrup-Thygeson og Toril Elisabet Hasle

Sammendrag

I 2012 utførte Lørenskog kommune biotopforbedrende skjøtselstiltak til gode for sinoberbillen (*Cucujus cinnaberinus*), en fredet og rødlistet bille i familien flatbiller (Cucujidae). Sinoberbillen lever primært under barken av grove, nylig døde osper. Slike trær forekommer bare spredt og i beskjedent arealomfang i dagens skoglandskap. Skjøtselstiltakene hadde som mål å skape lokale forekomster av nylig død osp nær tidligere funnsteder av billen. Sommeren 2013 har områdene med skjøtselstiltak vært overvåket for å registrere forekomst av sinoberbiller. For å øke sjansen for registrering ble en luktmiks basert på stoffer fra egnede ospestokker anvendt. Det har også blitt foretatt overvåkning og registreringer av biller på eldre høystubber i tilknytning til steder med mye osp der billen har vært registrert tidligere. Med unntak av høystubbene har all registrering vært basert på observasjoner og feller med levende fangst for å skade bestanden så lite som mulig. Dette viste seg veldig krevende da billen kun flyr på varme, regnfrie dager i mai-juni, og denne perioden var uvanlig kjølig og våt i 2013. Bestanden av sinoberbiller i Lørenskog kommune er sannsynligvis liten da billen er fanget i lite antall tidligere. At sinoberbillen ikke ble registrert i 2013 var derfor ikke uventet og kan ikke tolkes som at billen ikke lenger finnes i området. I de biotopforbedrende skjøtselstiltakene var det kun et fåtall trær som var egnet som føde for billen da nedbrytningen av ospene hadde kommet kort. Det anbefales at overvåkingen følges opp innen de kommende fem år.

Summary

The beetle *Cucujus cinnaberinus* (Cucujidae) lives under the bark of recently dead, large aspen. Due to forestry practice in Norway with spruce as the main production tree, old or coarse aspen occur scattered and in low numbers and *C. cinnaberinus* has been listed as vulnerable (VU) on the Norwegian red list. In 2012, the Municipality of Lørenskog organized cutting and ring barking of aspen trees close to known populations of *C. cinnaberinus* as a measure to increase population density of the beetle. During the summer of 2013 these sites have been monitored for occurrence of the beetle. To increase catches, a mixture of odors derived from a natural habitat of *C. cinnaberinus*, were added to some traps. In addition, high stumps with earlier recordings of the species situated in areas with high density of aspen were monitored. To avoid removing individuals from the assumed small population of a threatened species, observation and live catches were used as the primary monitoring method. Only the older high stumps included traps with conservation fluid. Use of live catches and observations proved very demanding as the beetle only flies during warm days without rain in May-June and this period was unusually wet and cold in 2013. As the beetle has only been found in low numbers earlier, the lack of sightings in 2013 was not unexpected. Thus, it does not indicate that *C. cinnaberinus* has gone extinct from the investigated area. The cut aspen trees were also slightly too fresh for being a good *C. cinnaberinus* resource. Thus, it is recommended that the monitoring is repeated within the first five years.

Bakgrunn

Sinoberbilleren (*Cucujus cinnaberinus*) er en rød bille i familien flatbiller (Cucujidae) som har status som sårbar (VU) på den norske rødlista. Den ble også, som en av få biller i Norge, fredet etter naturvernloven i desember 2001 (MD 2001). Sinoberbilleren er utbredt i østlige deler av Nord- og Mellom-Europa og har status som nær truet innen hele sitt utbredelsesområde (<http://www.iucnredlist.org/>). I Sverige har arten status som sterkt truet (EN) (Gärdenfors 2010), og i Finland kritisk truet (CR) (Finnish Environment Institute 2000). Bevaring og skjøtsel av norske populasjoner er derfor både av nasjonal og internasjonal betydning.

Sinoberbilleren lever i all hovedsak under barken på grov, nydød osp (*Populus tremula*) der den bruker et par år på sin utvikling fra egg til voksen (Sverdrup-Thygeson 2008). En stakk vil vanligvis bare benyttes til én generasjon biller. Kontinuerlig tilgang på nylig død og grov ospeved er derfor en forutsetning for at billen fortsatt skal kunne ha levedyktige bestander. Naturskogspreget skog med mye lauvtrær og godt med grov osp kjennetegner steder der den er funnet. Slik skog forekommer bare spredt og i beskjedent arealomfang i dagens skoglandskap.

I Norge er sinoberbilleren funnet på spredte lokaliteter i et belte fra Aust-Agder i sør-vest, via Telemark til Vestfold. I 1998 ble arten påvist for første gang i Lørenskog kommune i Akershus (Sverdrup-Thygeson & Ims 2002), nærmere bestemt i sørlige områder av Losby Bruk. Senere er arten blitt påvist i lavt antall gjennom flere år (Sverdrup-Thygeson & Ims 2008). Antagelig er populasjonen i Lørenskog liten og representerer et nordøstlig ytterpunkt for billens utbredelse i Norge.

Lørenskog kommune fikk, i forbindelse med postkortaksjonen til Miljøverndepartementet og Direktoratet for Naturforvaltning i 2008, i oppdrag å ta spesielt vare på sinoberbilleren. Dette oppdraget har kommunen fulgt opp på mange ulike vis, blant annet ved å utarbeide lokalt informasjonsmaterieil.

I 2012 ble det etter befaringer foretatt biotopforbedrende skjøtselstiltak i områder nær tidligere funnsted. Skjøtselstiltakene hadde som mål å skape lokale forekomster av nydød osp nær tidligere funnsteder for sinoberbilleren. For å sørge for at stedene hadde nydød osp mange år fram i tid ble hele eller deler av trær ringbarket eller kappet. Ulike dimensjoner av trær ble valgt ut. Samme skjøtselstiltak ble også utført i en ravineskog beliggende nær jordbrukslandskap og bebyggelse (Østbyenga). Informasjonsskilt er satt opp ved alle forsøksfeltene. De biotopforbedrende skjøtselstiltakene fungerer også som «lokkestokker» som kan bidra i en kartlegging av artens status i kommunen. Det var forventet at kun et lite antall trær som ble kuttet ned i 2012 ville være egnet som sinoberbiller habitat allerede i 2013.

I 2013 har vi undersøkt om det var forekomster av sinoberbiller ved skjøtelseslokalitetene fra 2012. Overvåkingen måtte gjennomføres i mai/juni som er sinoberbillens periode for sverming og reproduksjon. Både fangstmetoder og manuelt søk etter sinoberbiller ble benyttet. Siden sinoberbilleren kun forekommer i lite antall i Lørenskog kommune ønsket vi ikke å ta livet av billene. Dette gjorde overvåkingen komplisert i og med at fellene måtte etterses daglig. Som et alternativt overvåkingsopplegg, og for å øke mulighet for registrering av biller rundt stakkene testet vi også ut luktfeller. Disse ble basert på en luktoppsamling fra stokker med egnet nedbrytningsgrad og forekomst av sinoberbiller.

I tillegg til overvåkning av skjøtelseslokalitetene hang vi også opp feller der sinoberbillen tidligere har blitt registrert i Lørenskog (Sverdrup-Thygeson & Ims 2008). Dette var tenkt å komplettere stakkene på skjøtelseslokalitetene, som var litt for ferske. Noen av ospehøystubbene der billen tidligere er fanget, var nå antagelig for gamle, men siden de står i bestand med høy ospetetthet ble de vurdert som egnet for å fange opp eventuelle sinoberbiller som fløy forbi eller hvilte på stakkene. Her valgte vi å benytte samme fangstmetodikk som tidligere, nemlig vanlige vindusfeller.

Siden tidligere undersøkelser kun har fanget et fåtall med sinoberbiller i Lørenskog var vi klar over at vi muligens ikke ville finne arten i vår undersøkelse. Dette vil ikke bli tolket som at billen har forsvunnet fra området.

Denne rapporten presenterer resultatene fra overvåkingen i 2013. Oppdraget er utført av Institutt for Naturforvaltning (INA) ved Universitet for Miljø- og Biovitenskap (UMB).

Materiale og metoder

Søk etter sinoberbille rundt skjøtselstiltak

Totalt ble 32 vindusfeller (**Figur 1**) hengt opp på osper som ble kuttet/ringbarket i 2012 for å gi habitat til sinoberbiller. Fellene ble tømt daglig siden de skulle fungere som levendefangst-feller. Fellene hang oppe i perioden mai - juli, men oppsamlingskoppene ble kun hengt opp når det var spådd høy temperatur (< 17 °C) og sol, eventuelt halvskyet (**Tabell 1**). På grunn av upålitelige værmeldinger kom det allikevel noe regn i periodene oppsamlingskoppene hang ute.

De kuttete/ringbarkede ospene lå på ulike lokaliteter (**Tabell 2**). Det ble hengt opp feller på osp som var ringbarket 50%, 75%, 100% eller over osp som var hogd (**Tabell 2 og Tabell 3**). De fleste trærne som var ringbarket levde fortsatt (**Figur 2**). Det ble sett etter sinoberbille på alle de kuttete/ringbarkede ospene på hver av lokalitetene.



Figur 1. Vindusfeller på osp som ble ringbarket/kuttet i 2012. Felle 5.1 (til venstre) og 3.1 (til høyre).

Tabell 1. Oversikt over når oppsamlingskoppene på levendefangst-fellene hang ute.

Felledøgn	Merknad
07.06.13-08.06.13	
11.06.13-12.06.13	
01.07.13-02.07.13	Inkludert feller med luktdispensere
05.07.13-06.07.13	Inkludert feller med luktdispensere

Tabell 2. Oversikt over lokalitetene med kuttet/ringbarket osp, hvor mange og hvilke feller som ble hengt ut på de ulike stedene.

Lokalitet	Tiltak	UTM32_X	UTM32_Y	Feller utplassert
1. Ospebakken	2 trær ringbarket 50 % (1 felle) 2 trær ringbarket 75 % 2 trær ringbarket 100 % (1 felle) 2 trær felles (1 felle)	611671	6635340	3 feller, felleID 1.1-1.3
2. Skråningen opp mot middagsmyra	4 trær ringbarket 50 % (1 felle) 4 trær ringbarket 75 % (1 felle) 4 trær ringbarket 100 % (1 felle) 4 trær felles (2 feller)	611674	6635455	5 feller, felleID 2.1-2.5
3. Vis a vis Middagsmyra	2 trær ringbarket 50 % (1 felle) 2 trær ringbarket 75 % 2 trær ringbarket 100 % (1 felle) 2 trær felles (1 felle)	611696	6635502	3 feller, felleID 3.1-3.3
4. Ved høystubbe 209	1 tre som står i en klynge på 4 ringbarket 75 % (1 felle)	611885	6635306	1 felle, felleID 4.1
5. Ved høystubbe 208 ved nøkkelbiotop	1 tre ringbarket 75% (1 felle)	612035	6635354	1 felle, felleID 5.1
6. Sørligst løvbrenne ved reservatet	4 trær ringbarket 50 % 4 trær ringbarket 75 % (1 felle) 4 trær ringbarket 100 % (2 feller) 4 trær felles (2 feller)	612612	6635963	5 feller, felleID 6.1-6.5
7. Nordligst løvbrenne ved reservatet	4 trær ringbarket 50 % 4 trær ringbarket 75 % (1 felle) 4 trær ringbarket 100 % (2 feller) 4 trær felles (2 feller)	612605	6636021	5 feller, felleID 7.1-7.5
8. Hovelrudgrenda ved Ahus (H1)	4 trær ringbarket 50 % (1 felle) 4 trær ringbarket 75 % (1 felle) 4 trær ringbarket 100 % (2 feller) 4 trær felles (1 felle)	611842	6645032	5 feller, felleID 8.1-8.5
9. Hovelrudgrenda ved Ahus (H2)	4 trær ringbarket 50 % 4 trær ringbarket 75 % (1 felle) 4 trær ringbarket 100 % (2 feller) 4 trær felles (1 felle)	611902	6644956	4 feller, felleID 9.1-9.4

Tabell 3. Oversikt over trærne med levendefangst-feller.

Felle ID	% ringbarket eller felt tre	Omkrets i brysthøyde, cm*	Med luktdispenser i to døgn	Merknad
1.1	100%	137		
1.2	1 felt tre	81	X	
1.3	50%	147		
2.1	50%	64		
2.2	3 felte trær	50-60	X	
2.3	3 felte trær	35-43		
2.4	75%	63		
2.5	100%	42		
3.1	2 felte trær	60-67		
3.2	50%	63	X	
3.3	100%	61		
4.1	75%	116	X	
5.1	75%	130	X	
6.1	2 felte trær	38-57		
6.2	100%	71		
6.3	3 felte trær	20-31	X	
6.4	100%	75		
6.5	75%	75		
7.1	75%	51		hulhet ca 60-250 cm over bakken
7.2	100%	60	X	
7.3	3 felte trær	36-42		
7.4	2 felte trær	41-51		
7.5	100%	51		
8.1	100%	95		
8.2	100%	94		
8.3	5 felte trær	18-48	X	
8.4	50%	109		
8.5	75%	73		
9.1	75%	108	X	
9.2	2 felte trær	43-51		
9.3	100%	30		treet var dødt
9.4	100%	91		

*For felte trær oppgis omkrets der hvor fella hang (ikke i brysthøyde). Ved flere felte trær oppgis omkrets på største og minste stamme.



Figur 2. De fleste ringbarkede trærne levde fortsatt. Felle 5.1 (til venstre) og 1.1 (til høyre).

Felleoppsett

- På trær som var 100% ringbarket ble fellene montert på sørsiden av stammen. På de andre ringbarkede trærne ble fellene hengt opp midt på det ringbarkede området. Fellene ble hengt slik at vinduene, hvis mulig, dekket over deler av det ringbarkede området, men slik at øvre kant av vinduet ikke hang lavere enn 1,3 m over bakken.
- Kjøkkenpapir ble puttet oppi oppsamlingsboksene slik at billene hadde steder å gjemme seg.
- De to siste døgnene med fangst ble det hengt ut luktdispensere i én av fellene på hver av lokalitetene (**Tabell 1** og **Tabell 3**). Luktdispenserne ble teipet fast inne i oppsamlingsboksene.

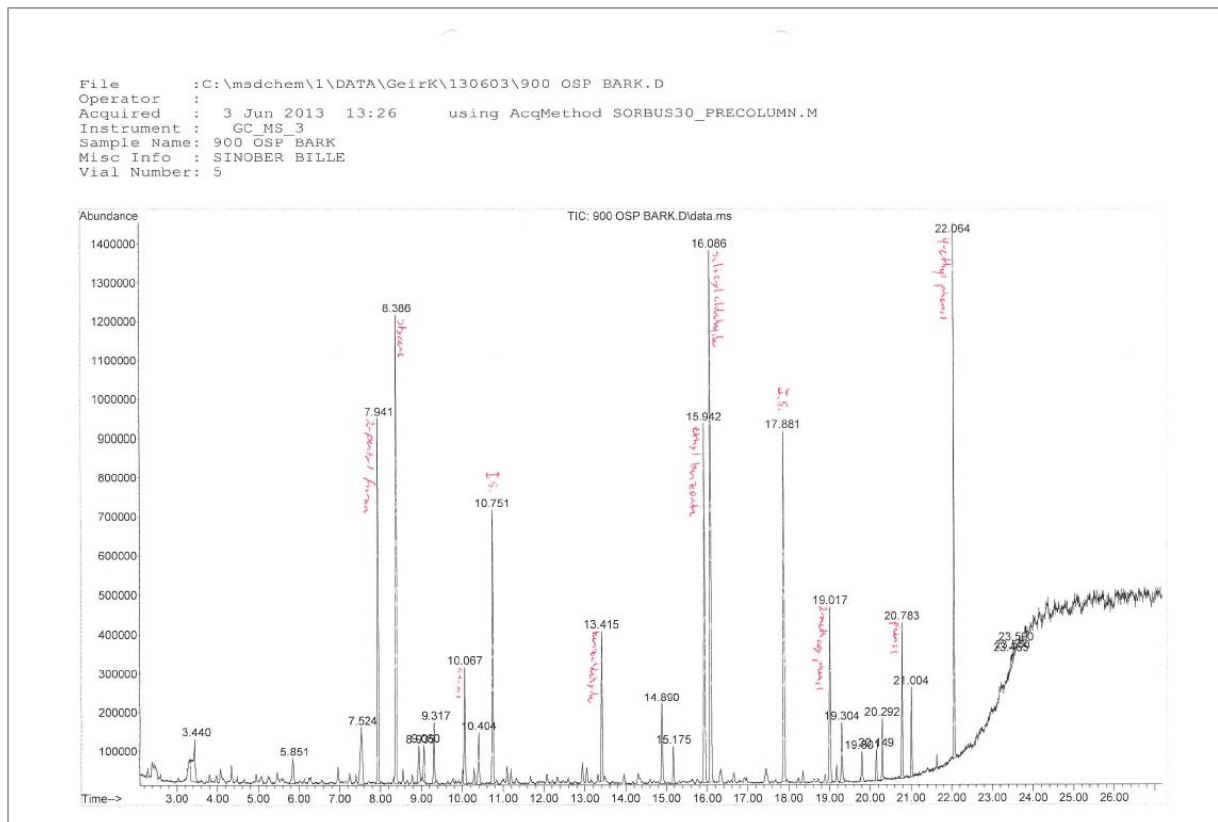
Luktdispensere

Luktoppsamling og produksjon av luktdispensere ble utført av seniorforsker Geir K. Knudsen på Bioforsk. Bark fra stokker som sinoberbille kunne ha levd i ble samlet inn. Lukt fra barken ble videre samlet opp i filtre ved hjelp av såkalt headspace teknologi rett etter innsamlingen. I tillegg ble det kjørt luktoppsamling på lab på Bioforsk dagen etter. Totalt fem luktoppsamlinger ble analysert med GC – MS (Gass kromatograf – masse spektroskopi) og alle ga samme resultat (**Figur 3**). Totalt ble omtrent 50 stoffer gjenkjent, hvorav de ni som forekom i størst mengde ble brukt videre i luktdispenserne (**Tabell 4**). Siden vi ikke vet hvilke stoffer sinoberbiller reagerer på, kan det være at vi har utelatt viktige komponenter. Det var imidlertid ikke aktuelt i denne sammenheng å få tak i levende individer for å teste antennerrespons.

Tabell 4. Luktstoff brukt i luktdispensere. Blandingsforholdet mellom stoffene i dispenserene var 1:1 og utgjorde totalt 9 mg pr. dispenser.

Stoff	Cas-nummer*
2-pentyl furan	3777-69-3
styrene	100-42-5
anisol	100-66-3
benzaldehyde	100-52-7
ethylbenzoate	93-89-0
salicylaldehyde	90-02-8
2-methoxy phenol / guaiacol	90-05-1
phenol	108-95-2
4-ethyl phenol	123-07-9

*identifiserings-nummer for kjente kjemiske stoffer



Figur 3. Kromatogram fra en av headspace-opsamlingene av lukt.

Søk etter sinoberbille med vindusfeller på tidligere funnsteder

Det ble hengt ut vindusfeller på 28 ospehøystubber på Losby Bruk i medio mai (Figur 4). Fellene hang ute til medio august og ble tømt omtrent hver 4. uke (Tabell 5). I tillegg ble det lettet etter sinoberbiller på overflaten av høystubbene.



Figur 4. Vindusfeller på høystubber av osp. Noen av høystubbene er preget av gjengroing (f.eks. felle 115 øverst til venstre), andre ikke (f.eks. felle 204 øverst til høyre). Enkelte av høystubbene har fortsatt mye bark (f.eks. felle 109 nederst til venstre).

Tabell 5. Oversikt over tømning av vindusfeller på høystubber.

Tidspunkt	Hva
18.05.13-21.05.13	Hang opp vindusfeller på høystubbene
20.06.13-23.06.13	Tømte fellene
16.07.13-19.07.13	Tømte fellene
11.08.13-16.07.13	Tømte og tok ned fellene

Felleoppsett:

- Fellene ble montert på sørsiden av trærne med nedre kant av vinduet omtrent 1 m over bakken.
- Oppsamlingsboksene ble fylt med propylenglykol-vann-zalo-blanding til omtrent 2/3 opp til dreneringshullene.
- Ved tømning ble innholdet i oppsamlingsboksen silt gjennom tynt stoff og tatt over i samleopper (en samleopp per felle) som ble oppbevart i fryser.
- Fellene ble gjennomgått på lab på INA, UMB i september.

Resultater og diskusjon

Selv med den betydelige fangstinnsatsen i skjøteselslokalitetene (32x4 felledøgn i beste flygetid) og feller på høystubber i lokaliteter der sinoberbiller har vært registrert tidligere (28x90 felledøgn) ble det ikke fanget noen sinoberbiller i Lørenskog kommune sommeren 2013. Det ble heller ikke observert sinoberbiller på stokker eller høystubber.

Hvorfor fant vi ikke biller i skjøtselslokalitetene?

De fleste trærne som ble 100% ringbarket i forbindelse med det biotopforbedrende skjøtselstiltaket var tilsynelatende fortsatt levende. Disse trærne, i tillegg til de andre trærne som var mindre skadet, var derfor for lite nedbrutt til at de var egnet som substrat for sinoberbille denne sommeren. De felte trærne nærmet seg gode levesteder for sinoberbille, men også disse stakkene var kommet kort i nedbrytningsgrad. Stokker med sinoberbiller har en gjærende underbark som lukter sterkt (Sverdrup-Thygeson 2008). Dette ble ikke funnet på noen av lokalitetene.

Selv om stakkene var for ferske til å være ideelle for sinoberbille, kunne det allikevel ha kommet biller til stakkene. Mange vedlevende biller lander på stokker av ulike typer og gjør deretter en vurdering av om dette er et egnet sted å legge egg (Saint Germain et al. 2006, 2007). Med flere nylig døde og døende ospestokker på et sted ville dette sannsynligvis vært et naturlig sted for en sinoberbille å prøve ut. Når dette allikevel ikke skjedde kan det ha flere forklaringer.

Fangst av insekter varierer gjerne mye fra år til år. Dette kan ha ulike årsaker, men temperatur er ofte en medvirkende faktor. Varme somre gir generelt bedre fangster. Siden insekter er avhengig av relativt høye temperaturer for å fly, vil høye temperaturer øke aktiviteten og derfor også fangst i feller. I mai, juni og begynnelsen av juli da fellene skulle være aktivert, var det nesten utelukkende

regn og kjølig vær. Dette vil høyst sannsynlig ha begrenset flygetiden til sinoberbillen denne sommeren. Det er også mulig at flygetiden ble forskjøvet ut i senere del av juli. Da hadde vi ikke feller oppe. I tidligere undersøkelser på Losby Bruk er kun en bille blitt funnet i feller som har stått ute i juli (26. juni - 17. juli). Alle andre sinoberbiller har derimot gått i feller før 25. juni.

Luktfellene fanget heller ikke opp sinoberbiller. Dette var et første forsøk på å sette sammen luktmikser som er tiltrekkende for sinoberbiller. Lukten fra ospebark der vi finner disse billene er sterk og karakteristisk også for oss mennesker, og det er derfor nærliggende å tro at billene kan bruke disse luktene til å orientere mot egnede stokker. Biller som lever i annen nylig død ved er kjent for å bruke lukt ved orientering. For å teste om dette faktisk kan være tilfelle kunne man hatt levende biller i lab og sett hvorvidt det var respons i antennene når de ble utsatt for de ulike luktene. Dette var imidlertid ikke aktuelt i vårt studium. Et annet spørsmål er hvorvidt lukter som billene orienterer etter også finnes i levende og/eller helt nylig døde eller svekkede osper. Dette er spørsmål det vil være interessant å få belyst videre i senere studier.

Bruk av feller som skal tømmes daglig

Overvåking av fredete og truede insektarter er krevende. Den enkleste metoden for å registrere sinoberbiller er å lete etter larver. I denne prosessen blir imidlertid også levestedet helt eller delvis ødelagt. Av den grunn konsentrerte vi oss om de voksne billene i denne undersøkelsen. For å unngå å ta livet av biller som gikk i feller på skjøtselslokalitetene, tømte vi disse daglig. Dette var meget tidkrevende. I tillegg til mange turer til fellene er det ikke mulig å forutsi dager med temperaturer egnet for flyging på forhånd, så en person må være «stand by» i store perioder av billenes kjente flygetid for å betjene fellene når været er gunstig. Videre overvåking uten å ta livet av sinoberbiller kan kanskje heller foregå ved hjelp av kamera, noe som er vanlig prosedyre ved overvåking av sjeldne fugler og pattedyr, men som også har blitt prøvd ut på insekter (Steen 2012).

Hvorfor var det ikke biller i høystubbene der de har blitt funnet tidligere?

Høystubbene det var hengt feller på i denne studien var overvåket i fem tidligere år (2001-2005). I 2001 var trærne levende. De ble sprengt i ønsket høyde ved hjelp av detonerende lunte på høsten 2001, etter en sommers fellefangst. Fellene ble igjen hengt opp på hver stokk de fire påfølgende somrene. I løpet av denne perioden ble det fanget totalt seks sinoberbiller, hvorav to i 2003 og fire i 2004. Alle dyrene ble fanget enkeltvis på totalt seks ulike stokker. Fellene og oppsettet sommer 2013 var identisk med det som ble brukt i perioden 2001-2005. Med tanke på hvor lave antall sinoberbillene faktisk ble funnet i tidligere, er mangel på funn i 2013 ikke uventet.

Vil det fungere å hogge osp for å fremme bestander av sinoberbille?

Å skape død ospeved i områder der billen finnes i dag er et av foreslåtte tiltak i den norske handlingsplanen for sinoberbille (Direktoratet for Naturforvaltning 2009). Tiltaket er også inkludert i forslaget til den svenske handlingsplanen for sjeldne og truede biller i død osp (Eriksson 2012). Hvilken betydning slike tiltak vil ha over tid vet vi lite om. For å få svar på dette bør bestandene av biller overvåkes regelmessig i tilknytning til slike tiltak. Så lenge tilgjengelighet på død osp er en

begrensende faktor for bestander av sinoberbille, bør imidlertid biotopforbedrende tiltak som hugging av osp være ett av mulige tiltak også i årene fremover.

Konklusjon

Det ble ikke funnet sinoberbiller i forbindelse med skjøtselslokalitetene eller på tidligere funnsteder i Lørenskog sommeren 2013. Stokkene som var felt i forbindelse med skjøtselstiltaket hadde sannsynligvis ennå ikke nådd en nedbrytningsgrad som var gunstig for sinoberbille. Dette, i tillegg til en særdeles kald og våt juni måned, er sannsynlige årsaker til at arten ikke ble fanget i området. Det anbefales at lokalitetene følges opp senere i nedbrytningsløpet, gjerne i løpet av de neste fem årene. Utvikling av registreringsmetoder for sinoberbille som ikke krever daglig overvåkning, bør vurderes.

Takksigelser

Vi vil takke Losby Bruk, som har stilt opp med skjøtselslokaliteter og arbeidskraft til tidligere skjøtsel, og som også velvillig ga oss tilgang til eiendommen i år. Takk også til Adrian Rasmussen, som lette igjennom fellene etter sinoberbille på labben på INA, UMB.

Litteratur

Direktoratet for naturforvaltning. 2009. Handlingsplan for sinoberbille *Cucujus cinnaberinus*. - Rapport 2009-4.

Eriksson, P. 2012. Åtgärdsprogram för skalbaggar på gammal asp 2012–2016. Naturvårdsverket, 66 s.
<http://www.lansstyrelsen.se/uppsala/SiteCollectionDocuments/Sv/om-lansstyrelsen/remisser/remisser-yttranden/2012/aspskalbaggar-remiss.pdf>

Finnish Environment Institute. 2000. Threatened species in Finland 2000. Insects: Beetles. Finnish Environment institute / Nature and Land Use Division.

Gärdenfors U. (ed) 2010. Rödlistade arter i Sverige - The 2010 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet SLU, Uppsala.

Saint-Germain, M., Buddle, C. M., Drapeau P. 2006. Sampling saproxylic Coleoptera: Scale issues and the importance of behavior. *Environmental Entomology*, 35. 478-487.

Saint-Germain, M., Buddle, C. M., Drapeau P. 2007. Primary attraction and random landing in host-selection by wood-feeding insects: a matter of scale? *Agricultural and Forest Entomology*, 9. 227-235.

Steen, R. 2012. Pollination of *Platanthera chlorantha* (Orchidaceae): new video registration of a hawkmoth (Sphingidae). *Nordic Journal of Botany* 30. 623–626.

Sverdrup-Thygeson, A. 2008. Faglig grunnlag for handlingsplan for sinoberbille *Cucujus cinnaberinus*. NINA Rapport 438. 31 s.

Sverdrup-Thygeson, A. & Ims, R. A. 2008. Tresatt impediment og livsløpstrær på hogstflater. Effektive tiltak for artsmangfoldet i norsk skog? NINA Rapport 71. 56s.
<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2005/71.pdf>