

Oppfølging av handlingsplan for sinoberbille *Cucujus cinnaberinus* 2009-2013

Stefan Olberg, Anne Sverdrup-Thygeson,
Tone Birkemoe og Arne Endre Laugsand



Ekstrakt

I perioden 2009-2013 har det vært foretatt en omfattende kartlegging av sinoberbiller innenfor artens potensielle utbredelsesområde i Norge. Sinoberbiller ble ettersøkt i 25 kommuner og ble påvist på 133 stokker i 66 av 193 undersøkte lokaliteter innenfor 11 ulike kommuner. Arten har en klar preferanse for nylig døde ospestammer, hvor larven lever under den fete og fuktige underbarken. Arten forekommer også på eik. Artens økologi og utbredelse i Norge oppsummeres i rapporten. Lørenskog kommune har gjennomført et biotopforbedrende skjøtselstiltak. Genetiske undersøkelser av sinoberbiller er satt i gang med sikte på å se på genflyt mellom norske populasjoner.

Nøkkelord

Sinoberbille
Cucujus cinnaberinus
Handlingsplan
Kartlegging
Skjøtselstiltak

Omslag

FORSIDEBILDER

Øvre: Sinoberbille. Foto: Stefan Olberg.

Midtre: Sinoberbillelarve på ospegadd. Foto: Stefan Olberg.

Nedre: Ospeholt med mye død osp i Froland. Foto: Stefan Olberg.

LAYOUT (OMSLAG)
Blindheim Grafisk

ISSN: 1504-6370

ISBN: 978-82-8209-339-2

BioFokus-rapport 2014-9

Tittel

Oppfølging av handlingsplan for sinoberbille *Cucujus cinnaberinus* 2009-2013

Forfattere

Stefan Olberg, Anne Sverdrup-Thygeson, Tone Birkemoe og Arne Endre Laugsand

Dato

03.06.2014

Antall sider

20 sider

Publiseringstype

Digitalt dokument (Pdf). Som digitalt dokument inneholder denne rapporten "levende" linker.

Oppdragsgiver

Fylkesmannen i Telemark

Tilgjengelighet

Dokumentet er offentlig tilgjengelig.

Andre BioFokus rapporter kan lastes ned fra:

<http://lager.biofokus.no/Litteratur.htm>

BioFokus: Gaustadalléen 21, 0349 OSLO

Telefon 99 55 02 57

E-post: post@biofokus.no Web: www.biofokus.no

Forord

Stiftelsen BioFokus, i samarbeid med Institutt for naturforvaltning (INA) på NMBU, har på oppdrag for Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernnavdelingen ved Odd Frydenlund Steen, sammenfattet resultatene fra undersøkelsene på sinoberbille i perioden 2009 til 2013. Stefan Olberg har vært prosjektansvarlig, og har sammen med Arne Endre Laugsand i BioFokus og Anne Sverdrup-Thygeson og Tone Birkemoe fra INA, forfattet rapporten.

Oslo, 3. juni 2014

Stefan Olberg



Sinoberbillelarve under den svarte basten på en ospestokk. Foto: Stefan Olberg.

Sammen drag

Det har i perioden 2009-2013 foregått utstrakt kartlegging av sinoberbiller i Norge, fra Marnardal kommune i Vest-Agder i sørvest, nordøst til Marker kommune i Østfold. Sinoberbiller forekommer sjelden tallrikt, og er sterkt knyttet til nylig døde, gjerne litt grovere, osper. Den er funnet flekkvis fra Birkenes i sør til Lørenskog i nord. Billen mangler ofte på tilsynelatende egnede stokker, og lokale populasjoner forsvinner når egnede stokker ikke lenger er tilgjengelig. Sikring av kontinuerlig tilgang på nylig død osp i områder med sinoberbille må derfor være et av de viktigste tiltakene for å ta vare på sinoberbiller.

Detaljer rundt billens spredningspotensial og hvor lave dødved-mengder sinoberbiller kan tåle, er dårlig kjent, og gjør det vanskelig å forutsi hvor billen kan overleve over tid. De påbegynte studiene av sinoberbillens genetikk er et skritt i riktig retning for å kunne si noe om hvilke populasjoner som har kontakt med hverandre, og derfra forstå spredningsmønstre innen arten. Dette arbeidet bør absolutt følges opp for å kunne gi gode råd til skogbruk og forvaltning.

De biotopforbedrende tiltakene gjort i Lørenskog har inntil videre ikke vist å kunne trekke til seg sinoberbiller. Da mange av trærne ikke hadde nådd den ønskede fasen av nedbrytning i 2013 burde disse tiltakene overvåkes også fremover, for å kunne følge opp om et slikt tiltak vil kunne ha en positiv effekt på populasjonen. Mest sannsynlig er dette en liten og veldig sårbar populasjon da ingen biller ble observert i perioden 2010-2013 til tross for en relativt stor innsats.

I handlingsplanen var informasjon om sinoberbille til relevante aktører, som regionale og lokale myndigheter, grunneiere og skogbruksaktører, beskrevet som et viktig tiltak. I tillegg til de årlige rapportene omhandlende kartleggingen, har det blitt skrevet en populærvitenskapelig artikkel (Olberg m.fl. 2010b), blitt utarbeidet en folder med informasjon om arten (Olberg m.fl. 2010c) og i tillegg har Lørenskog kommune utarbeidet et hefte omhandlende arten ([Lørenskog kommune](#)). Det har også vært noen oppslag i media i løpet av perioden. Ut over dette er vi ikke kjent med ytterligere informasjonstiltak.

Det trengs mer kunnskap om sinoberbillens økologi. Spesielt viktig er det å få bedre data på spredningspotensial og nødvendig tetthet på utviklingssubstrat i landskapet for å kunne opprettholde en levedyktig populasjon over tid. Slik kunnskap er avgjørende i det fremtidige arbeidet med å ivareta arten, både i Norge og ellers i Europa.

Innhold

1	INNLEDNING	5
1.1	BESKRIVELSE AV SINOBERBILLEN	5
1.2	SINOBERBILLEN I NORGE	6
1.3	SINOBERBILLENS BIOLOGI OG ØKOLOGI	7
1.4	OPPFØLGING AV HANDLINGSPLANEN	7
2	BESKRIVELSE AV DE ENKELTE PROSJEKTER	8
2.1	KARTLEGGINGSPROSJEKTET	8
2.1.1	<i>Kartleggingsmetodikk</i>	<i>8</i>
2.1.2	<i>Noen utvalgte resultater</i>	<i>9</i>
2.1.3	<i>Andre rødlistearter på osp og eik.....</i>	<i>12</i>
2.2	SKJØTSELSTILTAK FOR SINOBERBILLE I LØRENSKOG KOMMUNE	13
2.2.1	<i>Biotopforbedrende skjøtselstiltak i 2012</i>	<i>13</i>
2.2.2	<i>Oppfølging av skjøtselstiltak i 2013.....</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Feller på tidligere kjente lokaliteter</i>	<i>14</i>
2.2.4	<i>Bruk av lukt i overvåking.....</i>	<i>15</i>
2.2.5	<i>Resultater og diskusjon</i>	<i>15</i>
2.3	GENETISKE STUDIER AV SINOBERBILLE	15
3	DISKUSJON.....	16
3.1	SINOBERBILLENS UTBREDELSE	16
3.2	FUNNFREKVENNS AV ULIKE UTVIKLINGSSTADIER	16
3.3	SINOBERBILLENS LEVESETT PÅVIRKER ARTENS UTBREDELSE	17
4	REFERANSER	18

1 Innledning

1.1 Beskrivelse av sinoberbillen

Sinoberbillen (*Cucujus cinnaberinus* Scopoli, 1763) tilhører familien flatbiller, Cucujidae. Slekten *Cucujus* har på verdensbasis 11 arter (Thomas 2005, Bonacci m.fl. 2012), og sinoberbillen er eneste norske representant. Sinoberbillen er 11-15 mm lang, jevnbred og svært flat (fig. 1). Undersiden, kjeve, antenner og bein er svarte, mens oversiden er fløyelsaktig rød. Larven er gulrød, svært flat og opp til 2,5 cm lang, og er tilpasset et liv mellom barken og veden (fig. 2). Utformingen på larvens utvekster i enden av bakkroppen er en god skillekarakter mot andre arter. På puppestadiet er ikke sinoberbillen spesielt flat, men kan kjennes igjen på blant annet bakkroppens utvekster (fig. 3). For en mer detaljert beskrivelse av sinoberbillens utseende og mulige forvekslingsarter, se handlingsplanen for sinoberbille (DN 2009) eller folder produsert av BioFokus og NINA (Olberg m.fl. 2010c).



Figur 1 Voksen sinoberbille på eik. Foto: Stefan Olberg.



Figur 2 Sinoberbillelarve med nærbilde av bakkroppens utvekster. Foto: Stefan Olberg.



Figur 3 Sinoberbillepuppe. Foto: Stefan Olberg.

1.2 Sinoberbillen i Norge

Sinoberbillen ble første gang funnet i Norge i 1918 av Thomas Münster, da han ved Sandnes i Drangedal fant to voksne biller under barken på ekestokker. Også det påfølgende året ble et individ funnet under barken av eik på samme lokalitet (Münster 1922). Det skulle så gå nesten 70 år før arten på ny ble rapportert fra Norge. I det småkollete partiet rundt Pauler i Vestfold skal det ha blitt påvist larver og voksne dyr ved noen tilfeller, de første allerede på midten av 80-tallet, men dette ble aldri publisert, og funnomstendighetene er usikre. Bekreftede funn herfra ble først gjort i 2007. Sinoberbillelarver ble i 1989 og på begynnelsen av 1990-tallet funnet under ospebark på to lokaliteter ved Haugsjåknipen og på Jomåsknutene i Froland (Hansen 1994). Enkeltfunn ble i 1998 gjort ved Nesgrenda i Tvedestrand og Snartevatnet i Drangedal. Sinoberbiller ble fanget i vindusfeller på Steinknapp i Froland i 2005. Samme år ble flere sinoberbiller observert i en tømmerlund ved Åbåll i Birkenes. Senere har den blitt funnet i en tømmerlund på et sagbruk i Gjerstad og under ospebark på en lokalitet ved Gangsei i Åmli (Sverdrup-Thygeson 2009). Noe overraskende ble ni sinoberbiller fanget i vindusfeller i Losby i Lørenskog i Akershus i perioden 1998-2004 (Sverdrup-Thygeson & Ims 2005). Totalt har arten frem til 2009 vært kjent fra nærmere 15 lokaliteter i Norge, fra Åbåll i Birkenes i sørvest til Losby i Lørenskog i nordøst (Sverdrup-Thygeson 2009).

Sinoberbillen er én av fire norske billearter på Bernkonvensjonens liste II over truede dyrearter som skal beskyttes mot fangst og innsamling (Council of Europe 1979) og den er oppført på liste II og IV i EUs habitatdirektiv (European Economic Community 1992). I Norge har den, som et resultat av at vi har sluttet oss til konvensjonen, vært fredet etter naturvernloven siden desember 2001 (Miljøverndepartementet 2001). Arten står oppført som sårbar (VU) på den norske rødlisten (Kålås m.fl. 2010).

Det ble av ovenfor nevnte grunner utarbeidet en egen handlingsplan for sinoberbille i 2009 (Direktoratet for naturforvaltning 2009) basert på et faglig grunnlag utarbeidet av NINA (Sverdrup-Thygeson 2009). Handlingsplanen oppsummerer status for arten og beskriver viktige tiltak for å følge opp arten videre. Viktige tiltak nevnt i planen er; kartlegging av kjente og potensielle nye lokaliteter, kontinuerlig overvåkning av sinoberbille, sikring av lokaliteter mot habitatødeleggelse, unngå hogst av ospedominerte bestand i artens

utbredelsesområde, biotopforbedrende tiltak, informasjon om sinoberbillen og dens krav til levesteder, samt forskning på sinoberbillens spredningsevne, utnytting av annet substrat enn osp og effekter av skjøtsel.

1.3 Sinoberbillens biologi og økologi

Sinoberbillen lever på larvestadiet mellom barken og veden på nylig død osp og eik, men kan også finnes under barken på andre treslag. Larvene er altetere som også spiser andre virvelløse dyr under barken (Hansen, 1994, Horák 2008, egne obs.) (fig. 4). Larvene finnes både på stående og liggende stammer, og den finnes både på soleksponerte og skyggefulle lokaliteter. Sinoberbillen bruker antagelig to eller tre år på utviklingen, og larvene kan derfor påtreffes under bark året igjennom. De voksne billene klekker på sensommeren og svermer på våren/forsommeren. Mye tyder på at de voksne billene er aktive på kvelden og holder seg i skjul på dagtid. Billene oppsøker ikke blomster eller andre lett synlige næringskilder, og de blir ikke tiltrukket av lys. Dette gjør det vanskelig å observere eller registrere de voksne billene uten bruk av feller.

Vi vet lite om spredningsevnen til arten, men europeisk forskning peker i retning av at det er mangel på tilstrekkelige konsentrasjoner av soleksponert, egnet substrat snarere enn spredningsbegrensninger som er årsak til tilbakegangen der (Horák m.fl. 2010). Det at arten har forsvunnet fra store arealer i Sør-Sverige og Finland, hvor det drives intensivt skogbruk i monokulturer over store arealer, antyder at det er noe med substratmengde, substratkvalitet og/eller avstand mellom områder med mye død osp, som fører til at arten ikke klarer og rekolonisere de områdene hvor død osp oppstår i landskapet.



Figur 4 Sinoberbillelarve som spiser en liten kortvingelarve (venstre). Rester etter larvehud (høyre). Foto: Stefan Olberg.

1.4 Oppfølging av handlingsplanen

Fylkesmannen i Telemark har hatt ansvaret for gjennomføringen av handlingsplanen. Ved hjelp av midler fra Fylkesmannen i Telemark har det i perioden 2009-2013 blitt gjennomført en kartlegging av kjente og potensielle sinoberbillelokaliteter. I denne kartleggingen ble det også samlet inn data omkring artens økologiske krav. Kartleggingen ble utført av Stefan Olberg og Arne Laugsand i BioFokus og Anne Sverdrup-Thygeson i NINA. Resultatene er grundig beskrevet i følgende fagrapporter: Sverdrup-Thygeson m.fl. (2009), Olberg m.fl. (2010), Stange m.fl. (2011) og Olberg og Laugsand (2012). I tillegg har det blitt flere oppslag i media, en populærvitenskapelig artikkel (Olberg m.fl. 2010b), produksjon av en informasjonsfolder (Olberg m.fl. 2010c) og deltagelse med en poster på en internasjonal konferanse (Laugsand m.fl. 2010).

Lørenskog kommune fikk i forbindelse med postkortaksjonen til Miljøverndepartementet i 2008 i oppdrag å ta spesielt vare på sinoberbillen. Dette oppdraget har kommunen fulgt opp

på mange ulike vis, ved hjelp av penger fra Fylkesmannen i Telemark. De har blant annet utarbeidet lokalt informasjonsmateriell og hatt oppslag i media. I 2012 gjennomførte kommunen også biotopforbedrende skjøtselstiltak i områder nær tidligere funnsted, som ble fulgt opp med ettersøk av sinoberbiller i 2013. Billesøket ble utført av INA og NMBU, og arbeidet er grundig beskrevet i en egen INA fagrapport (Birkemoe m.fl. 2013).

I forbindelse med SAK-pilotprosjektet «Genetisk effekter av ulike spredningsstrategier, kontraster mellom flått og truede biller i små, lokale bestander», et samarbeid mellom UiO (HP Leinaas), NVH (KH Røed) og NMBU (T Birkemoe og A Sverdrup-Thygeson), ble genetisk struktur i geografisk isolerte bestander av sinoberbiller i Sør-Norge og i Tsjekkia analysert (Røed m. fl. 2014).

I denne rapporten sammenstiller vi resultatene fra kartleggingsprosjektet, de biotopforbedrende skjøtselstiltakene samt oppfølging av disse, og resultater fra det genetiske forskningsprosjektet.

2 Beskrivelse av de enkelte prosjekter

2.1 Kartleggingsprosjektet

Kartleggingsprosjektet ble gjennomført for ett år av gangen, og hver kartlegging er rapportert for seg. Mer utfyllende informasjon finnes i Sverdrup-Thygeson m.fl. (2009), Olberg m.fl. (2010a), Stange m.fl. (2011) og Olberg og Laugsand (2012).

2.1.1 Kartleggingsmetodikk

Den enkleste, mest effektive og sikreste metoden for å påvise sinoberbille innenfor et område, er å lete etter larver under bark på egnede stokker. Dette er en kartleggingsmetode som ødelegger habitatet til sinoberbiller, og metoden må derfor utføres med skånsomhet.

Våren 2009 gjorde vi et metodestudium der vi kartla forekomsten av sinoberbillelarver på *alle* læger og høystubber av osp innenfor tre avgrensede områder i Larvik (Sverdrup-Thygeson m.fl. 2009). Hensikten var at vi i den etterfølgende kartleggingen kunne begrense inngrepene ved at kun de mest lovende stokkene, og de delene av stokkene med størst sannsynlighet for forekomst av sinoberbillelarver, ble undersøkt.

I selve kartleggingen ble utvalgte lokaliteter oppsøkt på jakt etter arten. Lokalitetene ble valgt ut på bakgrunn av kart over MiS-figurer og naturtyper, samt informasjon om tidligere funn av sinoberbille. Potensielle lokaliteter for sinoberbiller som ble oppdaget i felt, ble også undersøkt. Målet var å få gode data på sinoberbillens utbredelse, samt å få mer informasjon om artens levesett. Dette er basiskunnskap som bør ligge til grunn for en faglig god vurdering av artens status og fremtidige overlevelse, både i Norge og ellers i Europa.

På leting etter sinoberbiller ble bark løsnet for primært å se etter larver (fig. 5). Det ble også gjort funn av larvehuder (fig. 3, 6), pupper (fig. 4), imagines (voksne biller, fig. 1) og rester etter voksne biller. Slike funn ble alle angitt som positive funn av sinoberbiller. For hver undersøkte stokk ble en del data notert, deriblant konsistensen på underbarken (basten), diameteren på stokken i brysthøyde, stokkens lengde, hvor stor andel av stokken som var dekket av bark og hvor mye bark som anslagsvis ble løsnet i jakten på sinoberbiller. Også funn av andre interessante arter ble notert.

For å begrense inngrepene i egnet substrat ble letingen i en gitt lokalitet vanligvis avsluttet ved et positivt funn.



Figur 5 Avbarking av ospelåg og ospegadd på jakt etter sinoberbiller. Foto: Stefan Olberg.



Figur 6 Larvehud (exuvium) og nyklekt larve (venstre). Puppekammer med rester etter larvehud (høyre). Foto: Stefan Olberg.

2.1.2 Resultater fra kartleggingen

I perioden 2009-2013 ble sinoberbiller ettersøkt innenfor 25 kommuner i 6 fylker. Noen av kommunene ble svært overfladisk undersøkt, med kun en eller et fåtall undersøkte lokaliteter. Andre kommuner ble mer grundig undersøkt, med totalt opp mot 30 undersøkte lokaliteter (tab. 1).

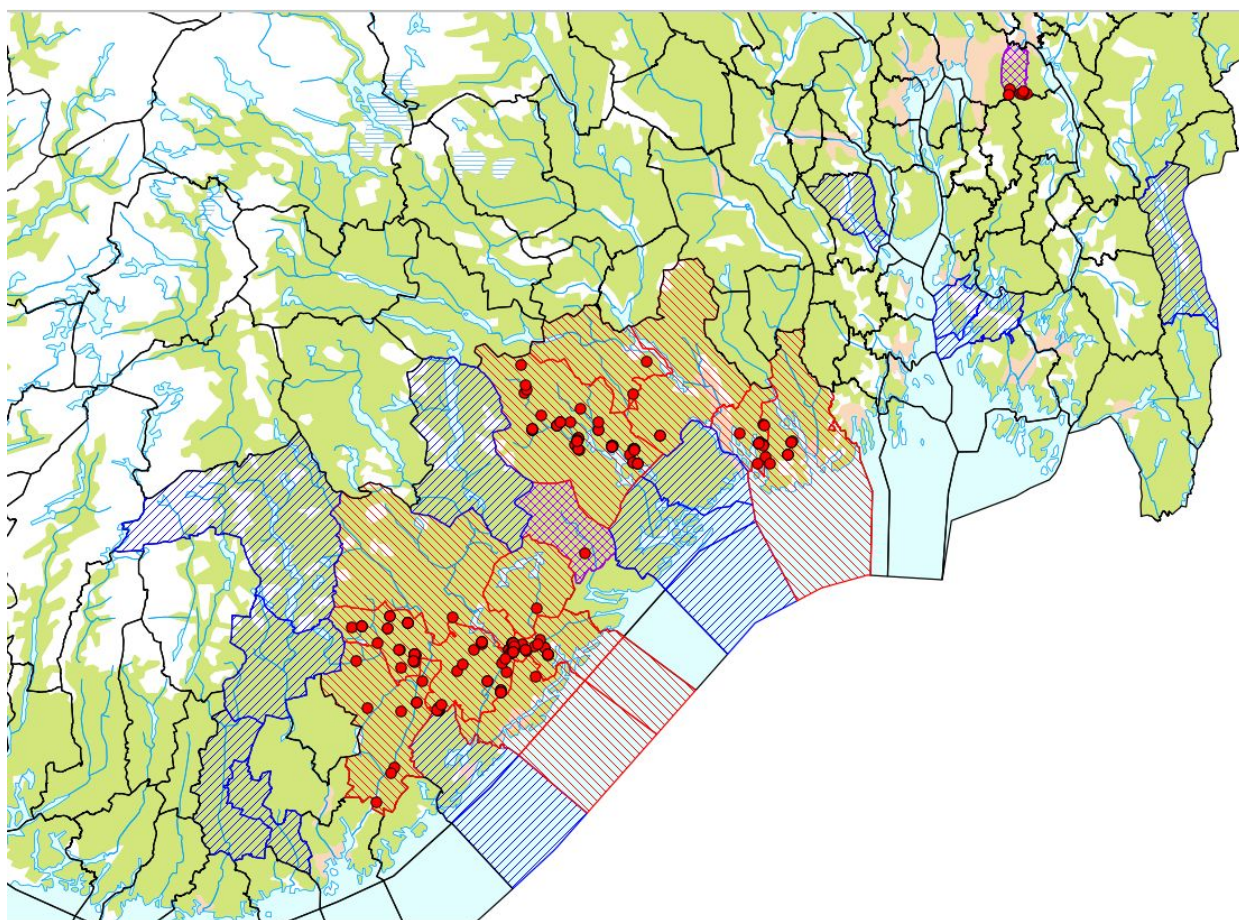
Totalt ble godt over 200 lokaliteter oppsøkt, og 193 av disse hadde døde stammer av osp eller eik (fra nå av kalt stokker) som ble vurdert å kunne ha en forekomst av sinoberbille. Totalt ble 865 stokker med et mer eller mindre potensial for sinoberbille undersøkt (tab. 1). Av disse stakkene var 779 osp, 60 eik og 26 tilhørte andre treslag (furu, gran, bjørk, selje, spisslønn, lind og rogn).

6 imagines (voksne biller), 2 pupper, 205 larver, 9 døde/rester etter imago og 31 larvehuder ble påvist i undersøkelsen. Sinoberbille ble påvist i 133 stokker på totalt 66 lokaliteter i 11 ulike kommuner i Vestfold, Telemark og Aust-Agder (fig. 7). Eldre funn av arten foreligger fra Lørenskog og Gjerstad, men i disse kommunene ble ikke sinoberbiller gjenfunnet (tab. 1). Langt de fleste sinoberbillefunn ble gjort på osp (122 stokker), men 10 undersøkte eikestokker og én granstokk hadde også forekomst av sinoberbille. Både stående og liggende stokker ble undersøkt, og for eik ble alle funn av sinoberbillelarver gjort i liggende stokker. På osp ble sinoberbillelarver og -pupper påvist i 39 stående og 75

liggende, av totalt henholdsvis 305 og 457 undersøkte stokker (fig. 8). Skråstilte stokker er utelatt fra sammenligningen.

Totalt ble 106 m² bark løsnet for å se etter sinoberbille, noe som gir et snitt på 0,12 m² løsnet bark per stокk. I snitt utgjør dette ca. 7,5 % av stokkenes gjennomsnittlige totale barkmengde. De undersøkte stokkene hadde en diameter på mellom 8 og 85 cm, med et gjennomsnitt på 25,4 cm. Sinoberbille ble påvist i ospestokker på mellom 9 og 75 cm i diameter, og i eikestokker på mellom 15 og 30 cm i diameter, med et samlet gjennomsnitt på 26,7 cm.

De fleste sinoberbillefunnene ble gjort i halvåpen eller sluttet skog, enten i ospeskog eller i skog med spredte forekomster av osp. Enkeltfunn ble gjort i granplanteringer og på hogstfelt. 49 av de undersøkte stokkene (kun osp og eik) var felt av bever, mens 64 var sagt ned. På 12 av de beverfelte stokkene og 12 av de nedsagde stokkene ble det gjort funn av sinoberbille. Flere av de nedsagde ospestokkene lå i tømmerstabler plassert langs vei.



Figur 7. Kjente funn av sinoberbille (røde prikker) i Norge. Kommuner undersøkt i 2009-2013 uten funn (blå skravert), med funn (rød skravert), samt kommuner med kun eldre funn (lilla ruter) av sinoberbille, er angitt.

De fleste sinoberbillefunn ble gjort i områder som ikke er underlagt noe vern. Sinoberbillen har blitt påvist innenfor ti verneområder i Norge (alle naturreservater), og arten ble påvist i ni av disse verneområdene i denne undersøkelsen. Noen av verneområdene, som for eksempel Haugsjåknipen, har tilsynelatende svært gode forekomster av sinoberbille, og hadde ved befaringen også en skogstruktur og mengde med gammel osp som tilsa gode og stabile leveforhold for arten. I 16 av lokalitetene som ligger utenfor verneområder, lå minst ett sinoberbillefunn innenfor en avgrenset naturtype. Noen av forekomstene beliggende utenfor verneområder, ligger innenfor MiS-figurer. Vi har dessverre ikke en fullstendig

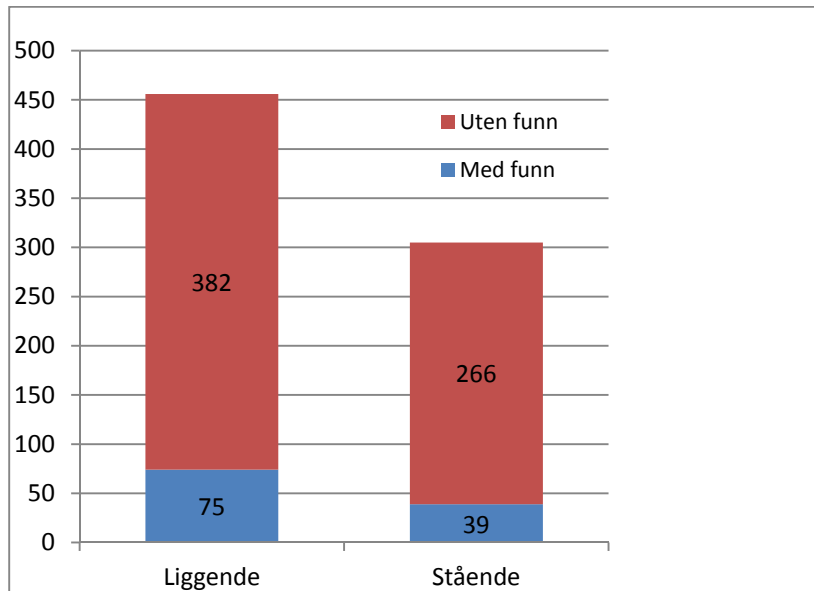
oversikt over avgrensede MiS-figurer i alle kommuner med sinoberbillefunn, og vi kan derfor ikke gi et eksakt antall MiS-figurer med sinoberbille, men andelen er forholdsvis lav. Som eksempel kan det nevnes at andelen av de positive funnene som lå innenfor MiS-figurer i Drangedal kommune, var på kun 16 %. Dette til tross for at svært mange av de undersøkte lokalitetene i Drangedal var valgt ut på grunnlag av forekomster av MiS-figurer (Olberg m.fl. 2010a).

Tabell 1. Undersøkte stokker og lokaliteter 2009-2013. Lok. = lokaliteter.

Fylke	Kommune	Undersøkte lokaliteter	Lok. med sinoberbille	Undersøkte stokker	Stokker med sinoberbille
Akershus	Lørenskog	7		36	
Aust-Agder	Arendal	2	1	5	1
Aust-Agder	Birkenes	19	7	58	7
Aust-Agder	Bygland	1		10	
Aust-Agder	Evje & Hornnes	1		1	
Aust-Agder	Froland	29	23	125	49
Aust-Agder	Gjerstad	7		30	
Aust-Agder	Grimstad	2		5	
Aust-Agder	Tvedestrand	7	5	28	11
Aust-Agder	Vegårshei	9	1	26	1
Aust-Agder	Åmli	5	1	22	1
Telemark	Bamble	2		8	
Telemark	Drangedal	29	19	148	39
Telemark	Nissedal	1		5	
Telemark	Kragerø	3		16	
Telemark	Nome	2	2	2	2
Telemark	Porsgrunn	6	4	34	12
Telemark	Skien	3	1	21	2
Vest-Agder	Marnardal	11		60	
Vest-Agder	Songdalen	12		69	
Vestfold	Larvik	10	2	68	8
Vestfold	Sande	5		21	
Østfold	Marker	3		4	
Østfold	Rygge	7		23	
Østfold	Råde	9		41	
Totalt		192	66	866	134

Underbarkens konsistens på undersøkte ospestokker ble forsøkt tallfestet etter en skala utviklet av Sahlin & Ranius (2009). De ulike stadiene i denne skalaen viste seg å være noe vanskelig å fastslå i felt, og svært ofte hadde en stokk flere av tilstandene samtidig. Den dominerende tilstanden på stokken var ikke nødvendigvis bestemmende for hvorvidt sinoberbillen fantes på stokken eller ei. Så fremt deler av stokken hadde egnede konsistensstadier, kunne det være sinoberbillelarver under barken. Disse tallene fra feltundersøkelsene er såpass usikre og vanskelig å tolke at vi har valgt å ikke analysere dataene nærmere. Vi kan likevel utfra felterfaringen og trender i nevnte datamateriell si at larver og pupper hadde en klar preferanse for stokker med svart, noe fuktig og fet bast, som luktet gjærende. Ospestokker der disse beskrevne karakteristika var mindre velutviklet, hadde ved flere anledninger likevel forekomster av larver. Larvehuder, døde dyr og voksne biller ble ved flere anledninger registrert på stokker som hadde tørket helt ut, og

som må betegnes som uegnede for sinoberbillelarver. Årsaken er at larvehudrestene og rester etter de voksne billene ikke brytes ned så fort, og derfor fortsatt kan påvises noen år etter at stokken ble brukt som utviklingssubstrat. De voksne billene gjemmer seg blant annet under bark når de ikke er i aktivitet, og stokkens tilstand er for de voksne billene antagelig av liten betydning. Stokker med funn av imago er derfor utelatt i flere analyser.



Figur 8 Forekomst av liggende og stående ospestokker med og uten sinoberbillelarver/-pupper.

2.1.3 Andre rødlistearter på osp og eik

De aller fleste billearter som ble påvist under ospebark og eikebark under feltarbeidet ble registrert/innsamlet. I tillegg ble enkelte andre arter tilhørende andre insektgrupper og enkelte sopparter registrert. Vi har derfor spesielt gode data på andre billearter med et tilsvarende levevis som sinoberbillen.

Av spesialiserte, uvanlige/rødlistede ospearter ble stumpbillene *Platylomalus complanatus*, *Hololepta plana* og *Platysoma deplanatum* påvist. Førstnevnte er ansett som sterkt truet i Norge, og er kun kjent fra Drangedal og Larvik. I undersøkelsen ble arten påvist på en ospestokk ved Budalsås i Larvik, en lokalitet hvor sinoberbillen ikke ble påvist. Den sårbare *Hololepta plana* ble påvist på 12 lokaliteter, spredt fra Marnardal i Vest-Agder til Råde i Østfold. *Platysoma deplanatum* er en uvanlig art, rødlistet i Sverige, og ble i undersøkelsene påvist på seks lokaliteter fordelt på kommunene Birkenes, Froland, Grimstad, Tvedestrand og Larvik. Glansbillen *Glischrochilus quadriguttatus* (NT) lever også i gjerne på osp, og finnes også under bark på nylig døde stokker. Arten ble i undersøkelsen funnet på to lokaliteter i Tvedestrand. Disse fire billeartene har helt klart en overlappende økologi med sinoberbillen, og vil antagelig nyte svært godt av positive tiltak som gagnar sinoberbillen. Kravet til grove, nylig døde stokker ser ut til å være minst like høyt for disse fire artene som for sinoberbillen. *H. plana* var den eneste av de fire artene som ble påvist på samme stokker som sinoberbillen. Vår felterfaring tyder på at disse fire artene har et noe høyere krav til en eksponert plassering av vertsstokken enn det sinoberbillen har. I følge undersøkelser gjort lengre sørøst i Europa, foretrekker sinoberbillen soleksponerte stokker (se f.eks. Horák og Chobot 2011), noe som ikke stemmer helt med våre resultater. Langt de fleste funn av sinoberbillen ble gjort på stokker beliggende i nordvendte lokaliteter, i større eller mindre forsenkninger i landskapet eller i noe skyggefull skog på flatmark. Eksponerte stokker i sørvendte hellinger hadde svært sjelden forekomster av sinoberbille.

Andre påviste rødlistede insektarter på osp var billeartene *Leiestes seminiger* (NT) og *Mycetophagus fulvicollis* (NT), samt ospevedtege (*Mezira tremulae*) (NT). Disse ble ved noen få anledninger påvist på hvitråtten, fortrinnsvis soleksponert osp. Disse artene

kommer helst inn på et senere nedbrytningsstadium enn sinoberbiller, og vil derfor normalt ikke påvises på samme storker.

Alle de nevnte artene, samt mange flere som ikke ble påvist i våre registreringer, vil kunne nyte godt av tiltak som fremmer dødvedmengden av grove ospestammer i skoglandskapet.

2.2 Skjøtselstiltak for sinoberbille i Lørenskog kommune

Sinoberbille ble påvist for første gang i Lørenskog kommune i 1998 (Sverdrup-Thygeson & Ims 2002), nærmere bestemt i sørlige områder av Losby Bruk. Senere er arten blitt påvist innenfor dette området i et lavt antall frem til 2005 (Sverdrup-Thygeson & Ims 2008). Alle sinoberbillefunnene var voksne biller fanger i vindusfeller. Antagelig er populasjonen i Lørenskog liten og representerer et nordøstlig ytterpunkt for billens utbredelse i Norge.

2.2.1 Biotopforbedrende skjøtselstiltak i 2012

Skjøtselstiltakene hadde som mål å skape lokale forekomster av nydød osp nær tidligere funnsteder for sinoberbille. 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 ble satt opp ved alle forsøksfeltene. De biotopforbedrende skjøtselstiltakene fungerer også som «lokkestokker» som kan bidra i en kartlegging av artens status i kommunen. Tiltakene ble fulgt opp gjennom 2013, men det var forventet at kun et lite antall trær som ble kuttet ned i 2012 ville være egnet som sinoberbillehabitat allerede i 2013. Det er ønskelig at tiltaket følges opp over flere år.

2.2.2 Oppfølging av skjøtselstiltak i 2013

Overvåkingen ble gjennomført i mai/juni som er sinoberbillens periode for sverming og reproduksjon. Både fangstmetoder og manuelt søk etter sinoberbiller ble benyttet. Siden sinoberbiller 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.

Totalt ble 32 vindusfeller (fig. 9) 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 halvsyket. På grunn av upålitelige værmeldinger kom det allikevel noe regn i periodene oppsamlingskoppene hang ute.

De kuttete/ringbarkede ospene lå på flere forskjellige lokaliteter. Det ble hengt opp feller på osp som var ringbarket 50 %, 75 %, 100 %, eller over ospelæger som var hogd. De fleste trærne som var ringbarket levde fortsatt. Det ble sett etter sinoberbille på alle de kuttete/ringbarkede ospene på hver av lokalitetene.



Figur 9 Vindusfeller på osp som ble ringbarket/kuttet i 2012. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson.

2.2.3 Feller på tidligere kjente lokaliteter

I tillegg til overvåkning av skjøtelseslokalitetene hang vi også opp feller der sinoberbiller tidligere har blitt registrert i Lørenskog (Sverdrup-Thygeson & Ims 2005). Noen av ospenhøystubbene 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 stokkene. Det ble hengt ut vindusfeller på 28 ospenhøystubber medio mai 2013 (fig. 10). Det ble også lett etter sinoberbiller på overflaten av høystubbene.



Figur 10 Vindusfeller på høystubber av osp. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson.

2.2.4 Bruk av lukt i overvåking

Som et alternativt overvåkingsopplegg, og for å øke mulighet for registrering av biller rundt stokkene, testet vi også ut luktfeller. Disse ble basert på en luktoppsamling fra stokker med egnet nedbrytningsgrad og forekomst av sinoberbille.

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. Totalt fem luktoppsamlinger ble analysert med Gass kromatograf – masse spektroskopi og alle ga samme resultat. Totalt ble omtrent 50 stoffer gjenkjent, hvorav de ni som forekom i størst mengde ble brukt videre i luktdispenserne. 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 antennerespons.

2.2.5 Resultater og diskusjon

Selv med den betydelige fangstinnnsatsen 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. Dette kan skyldes at trærne fra skjøtselstiltakene ennå var for ferske for sinoberbiller, at været var svært dårlig i svermeperioden i 2013 (lave temperaturer, mye nedbør og vind) eller at luktmiksen kanskje ikke var presis nok til å tiltrekke sinoberbiller. Et siste alternativ er at billene finnes i så lave tettheter at de av den grunn ikke ble fanget opp.

2.3 Genetiske studier av sinoberbille

Den norske handlingsplanen for sinoberbille understreker behovet for å kartlegge billens spredningsevne. Siden billen er fredet, søkte vi og fikk tillatelse fra Miljødirektoratet til å samle inn 50 individer til våre undersøkelser. For å unngå å ta liv av dyrene, undersøkte vi om det var mulig å ta kroppsvæske til DNA-analyse uten å ta livet av dyret. En test av dette ble gjort på *Zophobas morio*, som er en slektning av melbiller, og som selges kommersielt i dyrebutikker. Metoden viste seg å være vanskelig selv for denne arten, som er betydelig større enn sinoberbiller, så den ble forkastet.

Det videre arbeidet ble derfor basert på innsamling av hele dyr (Røed m.fl. 2014). Fra Norge samlet vi totalt 45 individer (11 pupper og 34 larver): Froland kommune, Aust Agder (30 individer på 2 lokaliteter: Haugsjø og Sandvassdalen), Drangedal kommune, Telemark (15 individer på 3 lokaliteter: Svarttjernheia, Øygardsdalen og Bergtjern). Totalt ble 8 (6 i Drangedal og 2 i Froland) lokaliteter der sinoberbiller ble funnet i forbindelse med kartleggingen i 2009 oppsøkt. På tre lokaliteter i Drangedal (Snartevatnet, Svarthølsdalen og Rønno mdalen) var det ikke lenger mulig å finne sinoberbiller til tross for grundig leting. To av disse lokalitetene var små grupper med osp felt av bever (Snartevatnet og Rønno mdalen).

For å sammenlikne to geografisk fjerntliggende forekomster av sinoberbiller genetisk, fikk vi i tillegg til dyrene fra Norge også materiale fra en stor kontinuerlig populasjon langs Elben i Bøhmen, som ble samlet inn i 2013 av Jakub Horák ved Czech University of Life Sciences i Praha. Her ble det samlet inn totalt 26 individer (17 larver og 9 pupper) fra 3 lokaliteter. Antallet dyr samlet fra ulike stokker varierte fra 1 til 11.

Ved hjelp av barcoding ble det klart at de norske og tsjekkiske individene alle var sinoberbiller. Av de totalt 71 individene ble det identifisert 10 polymorfe mikrosatellitter. Basert på variasjonen i disse fant vi en genetisk forskjell mellom de tsjekkiske og norske dyrene. Det var også en tydelig variasjon innad i det norske materialet, men et økt antall dyr er nødvendig for å kunne analysere dette videre. Analysene viste at der hvor vi fant flere larver og pupper på samme tre, hadde disse i 8 av 13 tilfeller ulike foreldre. Her hadde med andre ord mer enn én bille lagt egg på samme stakk.

3 Diskusjon

3.1 Sinoberbillens utbredelse

Sinoberbillen er påvist i et belte fra søndre del av Birkenes i Aust-Agder, nordover til vestre del av Froland og nordøstover til søndre del av Larvik i Vestfold. I tillegg forekommer det et lite område med noen funn av voksne sinoberbiller ved Losby i Lørenskog i Akershus. Det er foretatt ettersøk på egnede lokaliteter for å påvise sinoberbillen utenom disse områdene, uten funn, men det er likevel en mulighet for at artens faktiske utbredelse er noe større enn dagens kunnskap skulle tilsi. I sørvest ser det ut som utbredelsesgrensen går et sted mellom Birkeland, Lillesand og Kristiansand. Sørvestligste funn er i Birkeland, men verken Lillesand eller Kristiansand er godt undersøkt. I området mellom Aust-Agder og Vestfold ser det ut til at arten mangler eller er svært sjelden i de ytre kyststrøk og i indre deler (over 350-400 moh, samt lengst inn i dalene). Årsaken til manglende på funn av sinoberbillen nær kysten skyldes sannsynligvis at naturen her er sterkere påvirket i form av ulike typer arealutnyttelse, der utbygging nok utgjør den dominerende forskjellen fra landarealer lengre vekk fra kysten. Unntaket er sørøstre del av Porsgrunn, hvor det ble gjort enkeltfunn noen få hundre meter fra sjøen på Håøya og på Strandåsen. Kystarealene på denne strekningen er et av de minst berørte på Sør- og Østlandet. Lengst inn i landet ble det gjort funn ca. 510 moh i Øyerdalen nord i Drangedal, ca. 360 moh øverst i Håstøldalen i Froland og 320 moh i Vatnedalen nordvest i Froland. Disse funnene utgjør ytterkantene av utbredelsen mot høyereliggende strøk på Sørlandet. Sinoberbilleforekomstene øst for Langesundsfjorden og vest for Larviksfjorden (i Porsgrunn og Larvik kommuner) kan være avgrenset fra forekomstene på vestsiden av Langesundsfjorden. Men det er også en mulighet for at lokalitetene henger sammen i nord, gjennom Siljan og nordre del av Skien. Forekomsten i Lørenskog ser foreløpig ut til å være helt isolert fra den resterende bestanden. Kanskje skyldes dette manglende kontinuitet av ospestokker i det mellomliggende landskapet. Sinoberbille ble ikke påvist i Lørenskog i denne undersøkelsen, hverken som en del av kartleggingen i 2010 eller ved ettersøk og fellefangst i 2013. Forekomsten i Lørenskog bør derfor følges opp for å skaffe sikre data på at arten fortsatt forekommer i dette området.

Årsaken til sinoberbillens utbredelsesmønster er sammensatt. Forekomst av egnet substrat, (døde osper), lokal skoghistorie og klima er sannsynligvis de viktigste faktorene. I det faglige grunnlaget for handlingsplanen understrekes både betydningen av areal naturskogspreget skog i Norge, størrelse på hjorteviltstammer, vedhogst og bioenergiuttak, betydningen av beverstammer og søk/samling av billen i Norge (DN 2009). Flere funn av sinoberbille ble gjort i tømmerstabler, men det var likevel svært få ospestokker som lå i stabler som hadde sinoberbille. Det at skogbruket fortsatt tar ut en god del osp i områder med sinoberbille, betyr at hogst og uttak av osp fortsatt må anses som den største trusselen mot artens overlevelse i Norge. Totalt 12 av de 133 stokkene der det ble funnet sinoberbille i kartleggingen de siste fem år var felt av bever. Det er derfor tydelig at økningen i beverstammer lokalt kan ha en positiv effekt på populasjoner av sinoberbille på kort sikt, men kan også føre til mangel på rekruttering av osp på lengre sikt. Altså kan bever både spille en positiv og en negativ rolle, alt beroende på ospeskogens tilstand og beverens populasjonsstørrelse i det aktuelle området.

Med utgangspunkt i kunnskapen fra kartleggingen i 2009-2013 er det også klart at sinoberbillen ikke ble funnet på flere steder/stokker som opplagt var egnet for billen. Hvorvidt dette skyldes tilfeldigheter, mangel på kontinuerlig tilgang av død osp i området, generelt lave bestander eller at lokalitetene var for isolert fra nærmeste lokalitet med sinoberbille, vet vi fortsatt lite om.

3.2 Funnfrekvens av ulike utviklingsstadier

En sammenstilling av våre data av de tre ulike utviklingsstadiene observert i felt på forskjellige årstider (tabell 2), tyder på at forpoppingen skjer fra siste halvdel av juli frem

mot slutten av august, og at imago klekker en gang i slutten av august eller begynnelsen av september. Dette stemmer også med beskrivelser oppsummert i europeisk litteratur (Horák og Chobot 2011). Ingen imagines ble påvist i sine puppekamre, til tross for at de ble funnet fra midten av september til begynnelsen av oktober. Dette tyder på at imago forlater puppekammeret/ynlestokken, enten for næringssøk, eller for å finne et annet sted for overvintring. Larver av to ulike størrelser ble ved flere anledninger påvist på samme stokk i september. Dette er etter antatt forpupningsperiode, og observasjonen bekrefter at sinoberbilleren befinner seg på larvestadiet i minst to år. Om de klarer seg med to år eller må bruke tre eller flere år, er derimot ikke sikkert, og det kan hende at larveperiodens varighet bestemmes av temperaturregimer og næringstilgang, og derfor kan variere.

Tabell 2. Påviste utviklingsstadier av sinoberbille på ulike tidspunkt av året.

Stadium \ Dato	Mai	Juli	August	September	Oktober
Larve		30	28	163	18
Puppe		9	4		
Imago				4	2
Rester	2	4	2	21	2

3.3 Sinoberbillens levesett påvirker artens utbredelse

Sinoberbillens larver lever under fuktig bark på noe grove, 1-6 år gamle, døde stammer av stående og liggende osp og til dels eik. Selv om arten er kjent fra en rekke treslag, så er osp det klart prefererte treslaget i Norge. Eik må sees på som et sekundært treslag, som i visse områder kan være et viktig substrat for arten. Vårt ene funn på gran var nok av mer tilfeldig karakter, ettersom granstokken lå oppå en ospestokk med forekomst av sinoberbillelarver. Larvene bruker sannsynligvis 2-3 år på utviklingen, og sinoberbilleren foretrekker derfor grove stammer som ligger noe skyggefullt plassert. Grove stammer som ikke ligger veldig eksponert holder bedre på fuktigheten enn eksponerte, tynne stammer. I tillegg er det bedre plass under barken. En ospestamme antas å kunne brukes av kun én eller to sinoberbillegenerasjoner før den blir uegnet. Dermed må de nyklekte sinoberbillene som regel finne seg en ny stokk med de rette kvalitetene for å få videreført sine gener. Der det er forholdsvis langt mellom gode ospestokker, eller i områder med en ensaldret ung ospeskog, vil de voksne sinoberbillene måtte fly forholdsvis lange distanser for å finne en ny ynglestokk. Dette påvirker hvor sinoberbilleren finnes på et gitt tidspunkt, i et landskap med spredte ospeforekomster. På en liten skala vil billens forekomstareal endres fra år til år, slik at et lite ospeskog med en påvist forekomst av sinoberbille ikke nødvendigvis vil ha en forekomst av arten noen få år frem i tid. I studiet der vi lette etter sinoberbiller ble dette demonstrert: Selv med intens leting på liggende og stående osp fant vi ikke sinoberbille på tre av de mindre ospelokalitetene fire år etter kartleggingen i 2009. Motsatt vil lokaliteter med et begynnende sammenbrudd og produksjon av ospelæger/gadd, men uten en sinoberbilleforekomst, kunne få en etablering av arten i nær fremtid. I enkelte større områder som har en flersjiktet gammelskog med et godt innslag av osp og eik, vil det kunne finnes permanente forekomster av sinoberbilleren.

For å sikre forekomsten av gode populasjoner av sinoberbilleren i Norge, vil det være viktig å opprettholde både lokaliteter med en jevn og god tilgang på død osp, i tillegg til mindre lokaliteter med en noe ustabil forekomst. For å kunne vurdere muligheten for at sinoberbilleren skal kunne kolonisere nye ospelokaliteter, er kunnskap om artens spredningsmønster av stor betydning. Per i dag vet vi lite om hvor langt en sinoberbille kan fly (spredningspotensial), eller hvor langt sinoberbilleren under normale forhold sprer seg fra utviklingsplassen (spredningsvillighet). Funn av sinoberbillelarver i stokker som ligger noe isolert viser at spredning til mindre lokaliteter er mulig. I tillegg viser de mange funn av voksne biller i vindusfeller, men få eller fraværende funn av biller ved manuelt søk i samme område, at billene har høy aktivitet i svermeperioden.

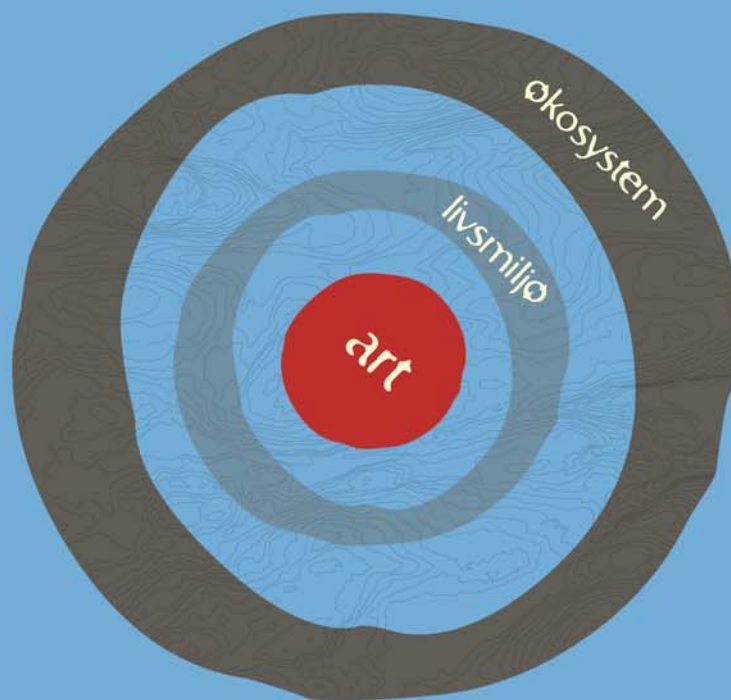


Figur 11 Grov ospelåg i Froland undersøkes for sinoberbille. Foto: Stefan Olberg.

4 Referanser

- Birkemoe, T., Sverdrup-Thygeson, A. & Hasle, T.E. 2013. Oppfølging av sinoberbille i Lørenskog 2013. INA fagrapport 22.
- Bonacci, T., Mazzei, A., Horák, J. & Brandmayr, P. 2012. *Cucujus tulliae* sp. n. – an endemic Mediterranean saproxylic beetle from genus *Cucujus* Fabricius, 1775 (Coleoptera,

- Cucujidae), and keys for identification of adults and larvae native to Europe. ZooKeys 212: 63–79. doi: 10.3897/zookeys.212.3254.
- Council of Europe 1979. Bern-konvensjonen 1979. Appendix II, <http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-2.htm>.
- Eriksson, P. 2011. Inventering av cinnoberbagge och andra asplevande skalbaggar i Uppsala län och Norrtälje kommun 2006-2008. Meddelandeserien 2011:02. Länsstyrelsen i Uppsala län.
- Eriksson, P. 2013. Åtgärdsprogram för skalbaggar på gammal asp 2013–2017. Cinnoberbagge (*Cucujus cinnaberinus*) Aspsplintbock (*Leiopus punctulatus*). Rapport 6573. Naturvårdsverket.
- European Economic Community 1992. "Habitatdirektivet". Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:SV:PDF>.
- Hansen, S.O. 1994. *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Col. Cucujidae) gjenfunnet i Norge. Fauna norv. Ser. B 41, 87-88.
- Horák, J. 2008. To eat or not to eat: is *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Cucujidae) predator or not? - Poster in the 5th Conference on Saproxylic Beetles. Bridging the gap: towards landscape conservation. Leuphana University of Lüneburg, Germany. June 14 to June 16, 2008.
- Horák, J. & Chobot, K. 2011. Phenology and notes on the behavior of *Cucujus cinnaberinus*: points for understanding the conservation of the saproxylic beetle. North-Western Journal of Zoology 7, 352-355.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken. Norge.
- Laugsand, A., Olberg, S. & Sverdrup-Thygeson, A. 2010. *Cucujus cinnaberinus* in Norway. Poster, 6th European Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles. Ljubljana, June 15-17 2010.
- Münster, T. 1922. Tillæg og bemerkninger til Norges koleopterfauna. Norsk entomologisk Tidsskrift 1, 118-138.
- Olberg, S. & Laugsand, A.E. 2012. Kartlegging av sinoberbille 2012. BioFokus-notat 2012-34. 13 s.
- Olberg, S., Laugsand, A. & Sverdrup-Thygeson, A. 2010b. På jakt etter sinoberbillen i Drangedal og Froland. Insekt-Nytt 35, 5-18.
- Olberg, S., Laugsand, A. & Sverdrup-Thygeson, A. 2010c. Sinoberbillen – en truet art mellom barken og veden. Folder. BioFokus og NINA.
- Olberg, S., Sverdrup-Thygeson, A. & Laugsand, A. 2010a. Resultat av kartlegging sinoberbille 2010.- NINA Minirapport 310. 12 s.
- Røed, K.H., Birkemoe, T., Sverdrup-Thygeson, A., Horak, J., Midthjell, L. & Leinaas, H.P. 2014. Isolation and characterization of ten microsatellite loci for the wood-living and threatened beetle *Cucujus cinnaberinus* (Coleoptera: Cucujidae). Conservation Genet Resour 6, 641-643.
- Sahlin, E. & Ranius, T. 2009. Habitat availability in forests and clearcuts for saproxylic beetles associated with aspen. - Biodiversity and Conservation 18, 621-638.
- Stange, E., Olberg, S., Laugsand, A. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Sinoberbillekartlegging 2011. Framdriftsrapportering av oppfølging av handlingsplan for sinoberbille. Notat 31.10.2011. 11 s.
- Sverdrup-Thygeson, A. & Ims, R.A. 2005. Tresatt impediment og livsløpstrær av osp på hogstflater. Effektive tiltak for artsmangfoldet i norsk skog? NINA Rapport 71, 56 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Laugsand, A. & Olberg, S. 2009. Oppfølging av handlingsplan for sinoberbille 2009. Kartlegging i Froland og Drangedal kommuner. - NINA Rapport 529. 22 s.
- Thomas, M.C. 2005. A Preliminary Checklist of the Flatbark Beetles of the World (Family Cucujidae (s. str.)). Revised March 8, 2005.
- Ødegaard, F., Sverdrup-Thygeson, A., Hansen, L.O., Hanssen, O. & Öberg, S. 2009. Kartlegging av invertebrater i fem hotspot-habitattyper. Nye norske arter og rødlistearter 2004-2008. NINA Rapport 500. 102 s.



BioFokus er en ideell stiftelse som skal tilrettelegge informasjon om biologisk mangfold for beslutningstakere, samt formidle kunnskap innen fagfeltet bevaringsbiologi. BioFokus ønsker å bidra til en kunnskapsbasert forvaltning av norsk natur.

En kunnskapsbasert forvaltning forutsetter god dokumentasjon av de arealene som skal forvaltes. BioFokus legger derfor stor vekt på feltarbeid for å sikre oppdaterte og relevante data om botanikk, zoologi, økologi, samt avgrensning og verdisetting av områder.

Høy kompetanse er en forutsetning for å kunne registrere og presentere biologisk mangfold-data på en god måte. BioFokus sine medarbeidere er derfor godt skolert innenfor en rekke artsgrupper og har en bred økologisk forståelse for de ulike naturtypene som de arbeider med, det være seg skog, kulturlandskap eller ferskvann. Digitale verktøy som databaser, GIS og bilde-behandling er viktige redskaper i vårt arbeid for å anskueliggjøre naturverdier på en best mulig måte.

Stiftelsen utgir to digitale rapportserier som heter BioFokus-rapport og BioFokus notat,
<http://www.biofokus.no/Publikasjoner/publikasjoner.htm>