

Bombarderbillen ved Sose

Palle Jorum, Åløkken 11, 5250 Odense SV.

E-mail: joerum@galnet.dk

Dorte Bugge Jensen, Natur & Miljø, Skovløkken 4, Tejn, 3770 Allinge.

E-mail: dorte.bugge.jensen@brk.dk

Som det vil være bekendt for mange bornholmske naturinteresserede, lever der ved Sose på det sydlige Bornholm et af dansk naturs mest bemærkelsesværdige insekter: bombardérbillen (Fig.1) – på latin *Brachinus crepitans*. Bombardérbillen er en smuk, lille løbebille på ca. 1 cm. Dens dækvinger er metallisk blå eller blågrønne, mens den øvrige del af kroppen er rustrød. Billen er udstyret med lange, trådformede følehorn og slanke ben, som sætter den i stand til at bevæge sig hurtigt og adræt.

Det der især gør bombardérbillen interessant, er dens helt enestående kemiske forsvarssystem, som den aktiverer i samme øjeblik, den bliver angrebet af en fjende: Fra bagkropsspidsen affyrer billen et »skud«, som lige akkurat kan høres, og som er ledsaget af en lille sky af skoldhed damp. Eksplosions-skyen virker ætsende og lammende på angriberen på grund af dens indhold af

giftige kemiske stoffer. Myrer og andre mindre insekter bliver øjeblikkeligt ukampdygtige i flere minutter efter at være ramt.

Detaljer i det kemiske forsvar

Bombardérbillens giftsky dannes ved nogle kemiske reaktioner i et kompliceret system af kirtler og blærer i billens bagkrop. Det ene af to identiske kirtel-blære-systemer ses på Fig.2. Det består af en kirtel, pygidialkirtlen, som via en udførselsgang udmunder i en samleblære. Denne er ved en ventil, der kan åbnes af muskler i samleblærens væg, forbundet med et reaktionskammer. Væggen i reaktionskammeret er forsynet med talrige mikroskopiske kirtler, annekskirtlerne. Hvert af de to reaktions-

Fig. 1. Bombardérbillen, *Brachinus crepitans*, er ca. 1 cm. lang. Dette eksemplar er fra Tjekkiet.

Foto: Josef Hlasek.



kamre udmunder nær endetarmsåb-

I pygidialkirtlefer, brintoveriltehydrokinon, der i samleblærerne skal affyre et skud af samleblærem en portion brinttømmes herved et. Fra annekskirtler to enzymer til re-lase og peroxidase brintoverilten til som varmeudvikl-omdanner hydroætsende og deudvirkning. Ilten fu-der presser reakt-bagkropsspidsen ca. 100 grader v-sky. Hvert skud af en serie småe-med ekstremt ko-svarende til 500 beholdningen i s-til omkring 30 s-hurtig rækkefølge-skud tilstrækkeligtgjort ukampdygtig

Et adfærdstræ-virkningen af fo-tilbøjelighed til- under sten o.lign-her for angreb, k-affyre en salve a-større dyr.

En lidelseshi-forhåbentlig

Bombardérbillen og Sydeuropa, n-forekommer der-vejen mellem R-direkte gennem

Bombardérbil-Sose siden 1870-første gang i Da-

d Sose

770 Allinge.

e stoffer. Myrer og andre
r bliver øjeblikkeligt
i flere minutter efter at

t kemiske forsvar

ens giftsky dannes ved
reaktioner i et kompli-
kirtler og blærer i billens
ne af to identiske kirtel-
ses på Fig.2. Det består
gidialkirtlen, som via en
dmunder i en samle-
r ved en ventil, der kan
er i samleblærens væg,
et reaktionskammer.
ionskammeret er forsynet
roskopiske kirtler, an-
Hvert af de to reaktions-

rbillen, *Brachinus crepitans*,
Dette eksemplar er fra

k.



kamre udmunder på sidste bagkropsled nær endetarmsåbningen.

I pygidialkirtlerne produceres to stoffer, brintoverilte (hydrogenperoxid) og hydrokinon, der afgives til og opbevares i samleblærene. Når bombardérbillen skal affyre et skud, åbnes ventilen mellem samleblære og reaktionskammer, og en portion brintoverilte og hydrokinon tømmes herved ind i reaktionskammeret. Fra annekskirtlerne afgives samtidig to enzymer til reaktionskammeret, katalase og peroxidase. Katalasen spalter brintoverilten til ilt og vand under voldsom varmeudvikling, mens peroxidasen omdanner hydrokinon til kinon, der er ætsende og deudover har en lammende virkning. Iltten fungerer som en drivgas der presser reaktionsprodukterne ud fra bagkropsspidsen i form af den nævnte ca. 100 grader varme og giftige dampsky. Hvert skud består i virkeligheden af en serie småeksplosioner, der affyres med ekstremt korte tidsintervaller, svarende til 500 pr. sekund. Enzymbeholdningen i samleblæren rækker til omkring 30 skud, der kan affyres i hurtig rækkefølge, men ofte er nogle få skud tilstrækkeligt til at få en angriber gjort ukampdygtig.

Et adfærdstræk der yderligere styrker virkningen af forsvaret, er billernes tilbøjelighed til at søge sammen i flokke under sten o.lign. Udsættes billerne her for angreb, kan de ved samtidigt at affyre en salve afvise angreb fra selv større dyr.

En lidelseshistorie med en forhåbentlig lykkelig udgang

Bombardérbillen er udbredt i Mellem- og Sydeuropa, men her i landet forekommer den kun ved Sose. Landevejen mellem Rønne og Snøgebæk fører direkte gennem billens levested.

Bombardérbillen har været kendt fra Sose siden 1870, da den blev fundet for første gang i Danmark. Siden da har

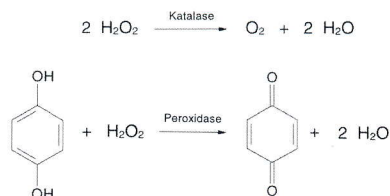
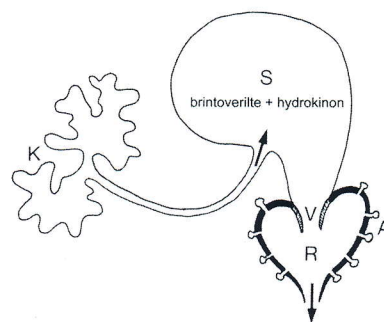


Fig.2. (Øverst) Bombardérbillens kemiske forsvar. Når billen affyres sine skud, sker det som resultat af kemiske processer i et kompliceret kirtelsystem i billens bagkrop.

Figuren herover viser den ene halvdel af kirtelsystemet.

K: Kirtel der producerer brintoverilte og hydrokinon.

S: Samleblære hvori brintoverilte og hydrokinon opbevares indtil de skal bruges.

V: Ventil mellem samleblære og reaktionskammer. Ventilen er normalt lukket, men åbnes (som vist på figuren) når billen skal affyre en skudsalve.

A: Annekskirtler der danner enzymerne katalase og peroxidase.

R: Reaktionskammer hvori annekskirtlerne udmunder. Når ventilen åbnes, presses en del af samleblærens indhold ind i reaktionskammeret, hvor enzymerne spalter brintoverilte til ilt og vand og omdanner hydrokinon til kinon.

Fig.2. (Nederst) De kemiske reaktioner.

Ved de kemiske reaktioner opstår en kogende væske indeholdende det giftige og ætsende stof kinon. Ilt fungerer som drivgas, der støder reaktionsblandingen ud af billens bagende som en lille dampsky.



Fig. 3. Bombardérbillelokaliteten ved Sose set i billeperspektiv. Bemærk at vegetationen står forholdsvis spredt, og at jorden er leret og fuld af sprækker. Maj 2004
Foto: Morten Top-Jensen.

bombardérbillerne jævnlige været fundet ved Sose, ofte i stort antal. Noget tyder på, at arten i begyndelsen af 1900-tallet var mere udbredt på egnen, idet der foreligger et fund fra Arnager, men allerede i 1940 fastslog billeeksperten August West i sin bog "Fortegnelse over Danmarks biller" at "arten var tidligere ikke sjælden i det nævnte område, men er efterhånden aftaget stærkt under terrænets opdyrkning".

Trods den af West nævnte tilbagegang, var billen ret hyppig ved Sose i al fald frem til midt i 1980'erne. Da den ene af os (PJ) første gang besøgte lokaliteten, i 1979, henlå det vestligste område, på nordsiden af landevejen, som en åben, braklagt bakke – varm og solrig på grund af den sydvestvendte eksponering. Oven for bakken fandtes dengang et ruderat område, hvor der som følge af råstofgravning forekom mindre jordbunker, mange sten og

spredt urtevegetation med bare pletter af lerjord imellem plantevæksten. (Se Fig.3) I dette område kunne man mellem lerknolde og under stenene uden større besvær finde eksemplarer af bombardérbillerne.

Men fra slutningen af 1980'erne væltede ulykkerne ned over bombardérbillerne. Den sydvestvendte bakke blev plantet til med nåletræer; det tidligere ruderat område blev jævnet ud og gjort klar til dyrkning af morbærtræer - en plan der dog siden blev opgivet, og i stedet blev der sat får ud på arealet; og endelig anlagde Bornholms Amtskommune en cykelsti, som skar en god bid af billens levested. Disse indgreb fik bornholmske naturhistorikere med Lars Trolle og Mogens Hansen som ankermænd til at gå i aktion, og sammen med lokalkomiteén for Danmarks Naturfredningsforening fik de foranlediget, at der i 1992 blev rejst en fredningssag med det hovedformål at sikre bombardérbillens fortsatte eksistens. Fredningssagen fandt sin endelige afgørelse, da Naturklagenævnet i 1997 traf afgørelse om fredning af et 5,5 ha stort område.

På daværende tidspunkt var det nødvendigt at trænge, at den tilsyneladende kom i et meget begrænset område, ca. 0,5 af det i alt.

Billens levevis

Bombardérbillerne er en meget almindelig art og findes på sydvestvendte, solopvarmede, åben og ret lav vegetation. Den kræver kalkholdig jord og det er vigtigt, at jorden er for hårdt sammentrækket, der er sprækker og hulrum, hvor biller kan skjule sig og overvintere. Bombardérbillerne lever på sten (Se Fig. 3) – på gode lokaliteter findes mange individer sammen.

Bombardérbillerne overvintrer, som de fleste andre begyndelsen af næste år. Den mest aktive periode er i forårsmånederne, hvor de sig og derfor er på deres mest aktive og det er samtidig deres fødesøgningsaktivitet. Bombardérbiller lever i insektlarver, fluer og denne aktivitet foregår umiddelbart inden for et besøg på bombardérbillerne arten er normalt i mens den i dagtidssten eller i lerspidsen ikke at den er i høj grad i de lyse foregår, blot ikke.

Æggene lægges klæbes fast til stenen og omgiver hullet lille hylster af sand og jordpartikler. Når de kommer ud af ægget bombardérbillerne ganske nylig er de tjekkiske løbende og Alois Honek



tation med bare plet-
mellem plantevæksten.
te område kunne man
de og under stenene
vår finde eksemplarer af
n.
ingen af 1980'erne
rne ned over bombardér-
vestvendte bakke blev
håletræer; det tidligere
blev jævnet ud og gjort
g af morbærtræer - en
ten blev opgivet, og i
sat får ud på arealet; og
Bornholms Amtskom-
ti, som skar en god bid
ed. Disse indgreb fik
turhistorikere med Lars
ns Hansen som anker-
aktion, og sammen med
for Danmarks Naturfred-
k de foranlediget, at der
en fredningssag med
l at sikre bombardérbil-
sistens. Fredningssa-
delige afgørelse, da
net i 1997 traf afgørelse
et 5,5 ha stort område.

På daværende tidspunkt var billen så trængt, at den tilsyneladende kun forekom i et meget beskedent antal og kun på ca. 0,5 af det i alt 5,5 ha fredede areal.

Billens levevis og udvikling

Bombardérbillen er en varmekrævende art og findes derfor fortrinsvis på sydvendt, soleksponeret bund med åben og ret lav vegetation. (Se Fig.3) Den kræver kalkholdig eller leret jord, og det er vigtigt, at jordbunden ikke er for hårdt sammenpresset, men at der er sprækker og knolde, hvor billen kan skjule sig og finde egnede æglægningssteder. Bombardérbillen sætter pris på sten (Se Fig.4), hvorunder man – på gode lokaliteter – kan finde mange individer sammen.

Bombardérbillen kommer frem fra overvintring, som sker i jorden, omkring begyndelsen af maj. Herefter starter den mest aktive periode i billens liv. Det er i forårs månederne billerne forplanter sig og derfor er på jagt efter partnere, og det er samtidig en periode med stor fødesøgningsaktivitet. Den voksne bombardérbille lever af andre smådyr som insektlarver, fluer, små orme o.lign. Al denne aktivitet får man dog ikke noget umiddelbart indtryk af ved at aflægge besøg på bombardérbillelokaliteten, for arten er normalt kun fremme om natten, mens den i dagtimerne skjuler sig under sten eller i lersprækker. Det betyder dog ikke at den er inaktiv om dagen – det er i høj grad i de lyse timer, at parringen foregår, blot ikke i fuld offentlighed.

Æggene lægges i jorden, hvor de klæbes fast til små jordpartikler. Hyp-pigt omgiver hunnen hvert æg med et lille hylster af sammenklustrede, fine jordpartikler. Når den nyklækkede larve kommer ud af ægget, starter en fase af bombardérbillens liv, som først for ganske nylig er blevet afdækket af to tjekkiske løbebilleforskere, Pavel Saska og Alois Honek.

Man har længe vidst, at larver af bombardérbiller lever som ektoparasitter på andre insekter – en levevis der er meget usædvanlig blandt løbebiller. Hos en nordamerikansk bombardérbilleart, *Brachinus pallidus*, har T.L.Erwin således påvist at larven parasiterer pupper af vandkærer, biller der lever i vand, men forpupper sig i jordkamre på land. Den nyklækkede larve af *Brachinus pallidus* finder frem til vandkærpuppen og begynder her at æde af puppen. I løbet af kort tid gennemgår den ikke færre end fem larvestadier – mod de tre, der er det normale hos løbebiller – hvorunder vandkærpuppen bliver spist op. Derefter forpupper bombardérbillelarven sig i vandkærens jordkammer, og kort tid efter fremkommer den voksne bille. Andre arter af bombardérbiller har en lignende parasitisk levevis, blot med andre insekter som vært. Men det er først gennem undersøgelser udført i de seneste år, at Saska og Honek (2004) har løst gåden om værtsskabet for ”vores” bombardérbille – hvad der afgørende forbedrer mulighederne for at iværksætte en optimal naturpleje.

*Fig. 4. Bombardérbillelokaliteten med de mange sten, under hvilke allehånde biller søger skjul. Maj 2004.
Foto: Morten Top-Jensen*



De to tjekkere har påvist, at *Brachinus crepitans* kan gennemføre sin larveudvikling ved at parasitere pupper af løbebillerne *Amara similata* (brunbenet ovalløber) (Saska & Honek, 2004) og *Amara aenea* (almindelig ovalløber) (Saska, pers. medd.). Saska og Honek har i detaljer beskrevet bombardérbillens udvikling fra æg til voksen bille på basis af observationer i laboratoriet, udført ved 24,7 °C. Udviklingstiderne, der nævnes i det følgende, bygger på Saskas og Honeks arbejde og gælder altså ved denne bestemte temperatur – i naturen vil udviklingen formentlig foregå noget langsommere. Larvetilværelsen omfatter 3 stadier, mellem hvilke larven skifter hud. Larven der kommer ud af ægget, er af den campodeiforme type, som er typisk for løbebiller: den er slank, smidig og hurtig, med veludviklede ben. Når den har forladt ægget, begynder den at lede efter en ovalløber-puppe i jorden. Når det er lykkedes – hvad der i laboratoriet kunne vare fra nogle få timer til 4 dage – bider den hul på puppens følehorn eller ben og slikker så den lymfe op, som siver ud fra bidstederne.

Fig. 5. *Harpalus* sp. Tjener muligvis som vært for bombardérbillerne. Sose maj 2004. Foto: Morten Top-Jensen



Varigheden af det campodeiforme 1. larvestadium var i Saskas og Honeks undersøgelser ca. 1 uge. Herefter skifter larven hud og forvandler sig til en bleg, klodset og langsom larve med små ben – en såkaldt eruciform larve. Larven i dette 2. stadium fortsætter med at æde af ovalløberpuppen, men sætter ind med bid direkte på kroppen, typisk på steder hvor kutikulaen er tynd, fx mellem hoved og brystled og mellem leddene på bagkroppen. Lymfen fra bidsårene slupres op af larven, der æder uafbrudt, både dag og nat, og kun holder pause for en gang imellem at finde et nyt angrebssted på puppen. Denne er nu afgået ved døden. Varigheden af 2. stadium er ca. 3 dage, hvorunder bombardérbillelarven næsten fordobler sin størrelse. Efter endnu et hudskifte overgår larven til 3. stadium, der også er af den eruciforme type. Her fortsætter den med at æde af puppen, idet den dog nu ikke nøjes med at optage flydende føde, men æder selve puppekødet, der tygges med kindbakterne. I løbet af 1-2 dage er puppen spist op, og kun kitinrester er tilbage. Sammenlagt har det taget bombardérbillelarven 6-7 dage at fortære ovalløberpuppen. Herefter indtræder en hvilefase af 3-5 dages varighed, hvorefter larven forpupper sig. Puppestadiet varer 9-10 dage, og den voksne bombardérbille er nu klar til at se dagens lys. Den samlede udvikling fra æg til nyklækket voksen bille varer ca. 25 dage.

De ovennævnte data om larveudviklingen harmonerer med, at man finder de nyklækkede biller i eftersommeren. Billerne kan, afhængigt af vejret, være aktive til hen på det tidlige efterår, hvorefter de går til overvintring. Som voksne kan de antagelig leve i flere år. Det gælder i al fald for individer, man har holdt i fangenskab, og det gælder for løbebiller i almindelighed.



Byttedyrene og

Begge de arter, der er kendt som bombardérbille, *A. aenea* - lever på landet. De lever på især åben, tør, solrig mark, ruderater og med ukrudtsvegetation.

Af andre kandidater som værdifulde værdier for bombardérbille kan af ovennævnte kaliteten kan af ovennævnte *Amara communis* (Saska og Honek) iflg. Saska og Honek er arter af *Ophonus* (*O. luteus*) (mark- og sandløber) som værdifulde værdier. De observeres i større tætheder af steder med mange *O. affinis* (metallisk sandløber) (*O. distinguendus*) (Saska og Honek) – hvoraf den førstnævnte

af det campodeiforme 1. stadium var i Saskas og Honeks forsøg var ca. 1 uge. Herefter skifter larven sig og forvandler sig til en bleg, langsom larve med små ben og seruciform larve. Larven udvikler sig og dium fortsætter med at vokse. Efter løberpuppen, men sætter sig ned direkte på kroppen, typisk på ryggen. Den har kutikulaen er tynd, fx på brystet og mellem bagkroppen. Lymfen fra puppen presses op af larven, der æder den dag og nat, og kun holder sig i gang imellem at finde et sted at spise på puppen. Denne er typisk døden. Varigheden af puppen er ca. 3 dage, hvorunder puppen næsten fordobler sig. Efter endnu et hudskifte kommer den til 3. stadium, der også er en anden type. Her fortsætter udviklingen af puppen, idet den dog udvikles med at optage flydende føde der selve puppekødet, der udvikler sig i kindbakterne. I løbet af puppen spist op, og kun udvikles tilbage. Sammenlagt har udviklingen af bombardérbillelarven 6-7 dage og udviklingen af løberpuppen. Herefter udviklingen i hvilefase af 3-5 dages udviklingen efter larven forpupper sig. Den udvikler sig i 9-10 dage, og den udviklingen af bombardérbille er nu klar til at udvikle sig. Den samlede udviklingen af bombardérbille voksen bille varer

svante data om larveudviklingen udvikler med, at man finder udviklingen af bombardérbille i eftersommeren. Den udviklingen af bombardérbille er afhængigt af vejret, være udviklingen på det tidlige efterår, udviklingen går til overvintring. Som udviklingen er antagelig leve i flere år. Den udviklingen af bombardérbille er al fald for individer, man udviklingen af bombardérbille er mindelighed.



Byttedyrene og deres biologi

Begge de arter, der er påvist som værter for bombardérbillen - *Amara similata* og *A. aenea* - lever på Sose-lokaliteten og har været kendt herfra længe. De blev begge fundet af Lars Trolle og Mogens Hansen, da de gennemførte "Bombardérbilleundersøgelsen" i 1990, og de er fundet flere gange senere, bl.a. i maj 2004. Arterne er almindelige over hele landet. De lever på noget forskelligartet, især åben, tør, solrig bund, fx på brakmarker, ruderater og på dyrkede marker med ukrudtsvegetation.

Af andre kandidater som mulige værter for bombardérbillen på Sose-lokaliteten kan af ovalløbere fremhæves *Amara communis* (but ovalløber), men iflg. Saska og Honek kan muligvis også arter af *Ophonus* (kalkløbere) og *Harpalus* (mark- og sandløbere) (Fig.5) tjene som værter. De observerede således større tætheder af bombardérbiller på steder med mange individer af *Harpalus affinis* (metallisk sandløber) og *Harpalus distinguendus* (smuk sandløber) – hvoraf den førstnævnte er almindelig

Fig. 6. Spirende majsmark som støder op til selve lokaliteten. Område 1. Maj 2004. Foto: Morten Top-Jensen.

ved Sose; fra Skandinavien har Lindroth (1945) registreret bombardérbiller på steder med forekomst af løbebillerne *Anchomenus dorsalis* (spraglet kvikløber), *Ophonus azureus* (azurblå kalkløber), *O. melletii* (kort kalkløber) og *O. rupicola* (slank kalkløber) - alle sammen arter der er konstateret ved Sose.

Imagines af ovalløbere har længe været kendt som frøædere, idet man ofte finder billerne i vegetation fouragerende på plantefrø - bl.a. af korsblomstrede. Larverne har imidlertid indtil for nylig været anset for at være rovdyr, men det har vist sig at være en sandhed med modifikation. For mens larven af *Amara communis* (but ovalløber) og nærtstående arter ernærer sig som rovdyr, så udgør frø af hyrdetaske (Fig.10) den optimale føde for larven af *Amara similata* (Jørgensen & Toft, 1997). Også flere andre ovalløber-arter

har vist sig at leve af ukrudtsfrø, både i voksen- og i larvestadiet. *Amara familiaris* synes således at være afhængig af frø af fuglegræs. *Amara aenea* indtager en mellemstilling, idet larven kan gennemføre sin udvikling på såvel ren frøkost som på en animalsk kost (Saska & Jarošik, 2001).

Også mange af *Ophonus*- og *Harpalus*-arterne lever i al fald for en stor del af plantekost. Voksne *Ophonus* er således hyppigt observerede i skærmene på vild gulerod, hvis frugter de fortærer, og også larverne af i al fald nogle arter er afhængige af frugter af skærmplanter.

Indholdet af fredningen ved Sose

Fredningen af området ved Sose har til formål at sikre bombarderbillerne og andre sjældne og usædvanlige insekter og deres biotoper for fremtiden. Fredningen omfatter også sikring af de landskabelige værdier i området. Dette gøres bl.a. ved forbud mod bebyggelser og andre faste konstruktioner, forbud mod terrænændringer, forbud mod indsamling af sten og planter og forbud mod anlæggelse af nye veje.

Om driften af arealerne står der i fredningsbestemmelserne, at eksisterende skovbevoksning med løvtræ kan vedligeholdes med løvtræ. Plukhugst er tilladt. Nåletræ afvikles efter omdrift, og arealerne må herefter ikke tilplantes yderligere. Arealerne må ikke sprøjtes med pesticider og må kun tilføres en begrænset mængde kunstgødning. De arealer, der ligger med vedvarende græs, må ikke opdyrkes yderligere eller tilplantes. Arealer i omdrift må fortsat dyrkes, men må ikke tilplantes.

Der er endvidere indført et tidsbegrænset forbud mod at foretage indsamlinger af insekter i området, med mindre særlig tilladelse er opnået. Og som det måske væsentligste har Bornholms Regionskommune fået ret til at foretage naturpleje og naturgenopretning i det

omfang, det skønnes nødvendig for at sikre at fredningens formål opfyldes. Naturplejen skal ske i samarbejde med lodsejerne, eller hvis enighed ikke kan opnås, efter godkendelse af fredningsnævnet.

En plejeplan for bombarderbillelokaliteten

Siden fredningens ikrafttræden har Regionskommunens indsats for at sikre den optimale pleje af bombarderbillelokaliteten ikke været specielt imponerende, og området har i en længere årrække været under fortsat tilgroning – nogle steder er det tætte græsbevoksninger, andre steder er det opvækst af selvsåede træer og buske, der dominerer. Da Bornholms Naturhistoriske Forening afholdt ekskursion til stedet i maj 2004, kunne ekskursionsdeltagerne ved selvsyn konstatere, at det lille ca. 0,5 ha store område, hvor arten efterhånden har sin eneste tilbageværende forekomst, er groet så meget til, at arten næppe vil kunne overleve ret længe uden, at der sættes ind med en aktiv pleje.

Dagen efter ekskursionen blev der holdt et møde mellem DBJ, Natur & Miljø, og PJ og Jens Meulengracht Madsen, der gav input til den fremtidige pleje af området. Bombarderbillerne blev dagen før kun konstateret i få

Fig. 7. Græsset pløjet ned i striber i område 2. Oktober 2004.

Foto: Dorte Bugge Jensen.



eksemplarer i den fredningen. Der var tale om mod billerne er der en ger, så jordbund manglende drift bevirker, at der er til brug for æglagtig grund af mødet til en plejeplan, for kommentare blev der sendt e til de fire lodsej med disse. Det v tivt møde, hvor lodsejers matrik endelige plejepl kommentarer i s og nu kunne ple

Der er givet e området i Fig.8, og fremmest at i den østligste d (område 1), sam sig til de øvrige den tidligere ha 4 og 5). Den tid arealer har bl.a. i omdrift, afgrav græsning. Nogle brak før frednin

et skønnes nødvendig for at fredningens formål opfyldes. Dette skal ske i samarbejde med ejerne eller hvis enighed ikke kan opnås, kræver godkendelse af frednings-

Plan for bombarderbillelokaliteten

fredningens ikrafttræden har kommunens indsats for at sikre en god pleje af bombarderbillelokaliteten været specielt imponerende. Området har i en længere periode været under fortsat tilgroning og derfor er det tætte græsbevoksede steder er det opvækst af træer og buske, der dominerer. Den lokale Naturhistoriske Forening har på en ekskursion til stedet i maj konstateret, at det lille ca. 0,5 ha område, hvor arten efterhånden har været tilbageværende forekomst, er meget til, at arten næppe vil overleve ret længe uden, at der kommer med en aktiv pleje.



Efter ekskursionen blev der en møde mellem DBJ, Natur & Miljø og Jens Meulengracht, som gav input til den fremtidige plejeplan for området. Bombarderbillerne er kun konstateret i få

steder pløjet ned i striber i område 2.

Bugge Jensen.



Pleje af Bombarderbillelokalitet

-  Ejendomsgrænse
-  Fredet område
-  Græsset pløjes ned i 8 m brede striber
-  Græsset slås af og fjernes
-  Græsset slås af
-  Skråningen renses for opvækst af træer og buske
-  Vejrirkensheden må ikke slå op ad skråningen. Natur & Miljø plejer skråningen

eksemplarer i den østligste del af fredningen. Der var enighed om, at truslerne mod billerne er tilgroning, som skygger, så jordbunden ikke opvarmes, samt manglende drift af græsarealerne, som bevirker, at der ikke findes bar løs jord til brug for æglægning og skjul. På baggrund af mødet blev der lavet et udkast til en plejeplan, som blev sendt til PJ for kommentarer. I starten af september blev der sendt et forslag til plejeplan til de fire lodsejerne og afholdt møde med disse. Det var et godt og konstruktivt møde, hvor plejen på hver enkelt lodsejers matrikel blev diskuteret. Den endelige plejeplan blev vedtaget med få kommentarer i slutningen af september, og nu kunne plejen endelig begynde.

Der er givet en oversigt over plejen af området i Fig.8. Plejens formål er først og fremmest at sikre, at billen overlever i den østligste del af det fredede område (område 1), samt at få den til at brede sig til de øvrige dele af området, hvor den tidligere har været (områderne 2, 3, 4 og 5). Den tidligere drift af de fredede arealer har bl.a. været landbrugsjord i omdrift, afgravning af ler og fåregræsning. Nogle arealer er senere lagt brak for fredningen eller i forbindelse

med fredningen. Der har ikke tidligere været foretaget en samlet plejeindsats. Der er ingen tvivl om, at det, at jorden har ligget brak i længere tid, har skadet bestanden af biller. Den tidligere ejer af område 4 har oplyst, at han så billerne, når han hakkede roer. Det er fundamentalt, at billerne har blottet jord til rådighed, og derfor har en ekstensiv drift af landbrugsjorden været til gavn for billen. Det er derfor uheldigt, at der i fredningen ikke er et krav om, at jorden fortsat skal være i omdrift. Ved besigtigelse i juni 2004 blev der fundet en bombarderbille under en sten på majsmarken, der støder op til område 1 (Se Fig.4 og 6).

Det er sandsynligt, at majsmarken har en betydning for billerne om foråret og først på sommeren før majsene vokser op og skygger for jorden.

I erkendelse af at en eller anden form for jordbehandling tidligere har fundet sted på en del af arealerne, blev det besluttet at pløje græsset ned i striber langs med skovbrynene i område 1, 2 og 4 (Se Fig.7) samt langs med skel i område 1 og 2 og langs med vejskråningen i område 4 (Se Fig.9). Pløjningen er foretaget der, hvor solindstrålingen

er størst, så der skabes gode ynglebetin-
gelser med blottet varm jord. Desuden
er der pløjet i nord-sydgående retning
i et forsøg på at få bombarderbillerne
til at sprede sig fra den nordlige side
af Søndre Landevej til den sydlige
side. Pløjningen har været forsinket
af det våde efterårsvejr, men blev dog
gennemført i slutningen af oktober,
inden det satte ind med frostvejr.

Der er ryddet for opvækst for at for-
hindre, at skovbrynet i område 1 breder
sig ind på græsarealerne, og de syd-
vendte skrånninger i område 5 er ryddet
for træer og buske, så lyset kan trænge
ned til jordbunden. Næste sommer
slås græsset af på områderne 1 og 3 og
fjernes. Dette for at hindre at nedvisnet
græs pakker jordbunden og hindrer at
lys og varme trænger ned.

Vejskrånningen ved område 3 på den
nordlige side af landevejen må ikke slås
af Vejvirkksomheden med slagleklippere,
men plejes af Natur & miljø. Ligesom

Fig. 9. Pløjningen i område 4, hvor man
håber, at bombarderbillerne vil etablere sig
igen. Oktober 2004.
Foto: Dorte Bugge Jensen.



Fig. 10. Hyrdetaske. En vigtig plante fordi
frøene, som ligger i de hjerteformede skulper,
ædes af bombarderbillerens byttedyr.
Foto: Morten Top-Jensen.

skrånningen ved område 4 også slås
af Natur & Miljø. Det afslåede græs
fjernes.

Plejen skulle gerne gavne bombar-
derbillerne, men også nogle af de arter
som har lignende krav til levested, som
f.eks. azurblå kalkløber. Desuden er
det vigtigt, at plejen tager hensyn til
levevilkårene for værter til bombarder-
billerens larver. Som beskrevet ovenfor,
er der flere bud på hvilke andre biller,
der fungerer som værter. Med den
nuværende viden skal plejen sigte på at
frembringe et varieret udbud af ukrudts-
planter, der fungerer som føde for oval-
løbere. Dette krav håber Natur & Miljø
kan honoreres ved det plantedække, der
indfinder sig på de nypløjede striber. Det
vil være nyttigt at holde øje med om der
f.eks. indfinder sig hyrdetaske (Fig.10),
som er den optimale føde for larven af
Amara similata. Vild gulerod findes
i urtedækket på område 1. Frugterne
af denne er som nævnt fødekilde for
voksne *Ophonus* og for nogle af arternes
larver. Plejen af området bør derfor tage
hensyn til at skærmpflanterne når at sætte
frugter før der slås.

Bombarderbiller

Af plejeplanen fremgår, at på den af-
delte område skal der være mulighed for
udviklingen i de enkelte arter. Det er
selv en vanskeligt opgave at etablere
en population af en art, og derfor er det
mest ønsket at etablere en population af
bombarderbillerne på de enkelte
områder end om der er en stor population
kan ske ved at etablere en population
eller ved at etablere en population på
udlagte sten. Men det er vigtigt at
fremme af, og om de er til gavn for
noget egentligt sprog, og om det er
størrelse.

På baggrund af den nye viden om
Miljø gør sig meget opmærksom på
resultaterne af oplysningerne om
ny viden om bombarderbillerne og
plejen af områderne. Det er vigtigt at
bejde med lodsejere og andre interesserede.

Til slut skal der være mulighed for
ligger på private arealer. Det er vigtigt at
ikke adgang til områderne. Det er
ejerens tilladelse. Det er vigtigt at
nysgerrig efter at etablere en population
sjældne biller, og om det er muligt
tilladelse at bevare dem. Det er
Natur & Miljø er meget opmærksom
med oplysningerne om de enkelte
arealerne.

Fig. 11. Denne bombarderbillen blev fundet
maj 2004. Efter en lang tid i fangenskab
frihed igen.
Foto: Finn Hansen





Hyrdetaske. En vigtig plante fordi den ligger i de hjerteformede skulper, som bombarderbillerens byttedyr. Foto: Finn Jensen.

ved område 4 også slås af Miljø. Det afslåede græs

Alle de arter der gerne gavne bombarderbillen også nogle af de arter der kræver høje krav til levested, som f.eks. blå kalkløber. Desuden er det vigtigt at plejen tager hensyn til de planter der tjener som værter for bombarderbiller. Som beskrevet ovenfor, er det vigtigt at tage hensyn til de planter der tjener som værter. Med den nye viden skal plejen sigte på at sikre et varieret udbud af ukrudtsarter der fungerer som føde for oval-løber. Det er vigtigt at holde øje med om der kommer nye planter (Fig.10), der tjener som optimale føde for larven af oval-løber. Vild gulrod findes i stor mængde på område 1. Frugterne af vild gulrod tjener som nævnt fødekilde for bombarderbillen og for nogle af arternes værter. Plejen af området bør derfor tage hensyn til at skærmpflanterne når at sættes op og der slås.

Bombarderbillerne i fremtiden

Af plejeplanen fremgår det, at det fredede område skal overvåges for at følge udviklingen i de kommende år. Det er i sig selv en vanskelig opgave at overvåge en population af biller. Først og fremmest ønsker Natur & Miljø at følge om bombarderbillerne spreder sig til andre områder end område 1. Overvågningen kan ske ved at nedgrave ”faldfælder” eller ved at eftersøge billerne under udlagte sten. Metoderne kan give en fornemmelse af, om billerne breder sig, og om de er i fremgang, men ikke noget egentligt skøn over populationens størrelse.

På baggrund af de erfaringer Natur & Miljø gør sig med plejen de første år, resultaterne af overvågningen, og evt. ny viden om bombarderbillerens vært, vil plejen af området blive justeret i samarbejde med lodsejerne.

Til slut skal det nævnes, at fredningen ligger på privatejet areal. Der er derfor ikke adgang til områderne uden lodsejerens tilladelse. Så hvis du er blevet nysgerrig efter at se disse specielle og sjældne biller, kræver det lodsejernes tilladelse at bevæge sig ind på arealet. Natur & Miljø er gerne behjælpelig med oplysninger om hvem, der ejer arealet.

Fig. 11. Denne bombarderbille er fra Sose i maj 2004. Efter endt fotografiering fik den sin frihed igen.

Foto: Finn Hansen



Referencer og forslag til supplerende læsning

- Bangsholt, F., 1983: Sandspringernes og løbebillerens udbredelse og forekomst i Danmark ca. 1830-1981. - Dansk Faunistisk Bibliotek. 4. København.
- Bornholms Amts Fredningskreds, 1995. Kendelse i sag nr. 79/1992. Fredning af en bombarderbillelokalitet ved Sose i Aakirkeby kommune.
- Eisner, T., 1972: Chemical defense against predation in arthropods. - I: Sondheimer, E. & K.Simeone (red.), "Chemical Ecology", pp. 157-218. Academic Press, New York.
- Hansen, M. & L.Trolle, 1990: Bombarderbilleundersøgelsen. - Ikke-publiceret rapport.
- Jørgensen, H. & S.Toft, 1997: Role of granivory and insectivory in the life cycle of carabid beetle *Amara similata*. - Ecological Entomology, 22: 7-15.
- Jorum, P., 1997: Løbebiller. - Natur og Museum, 36. årg. nr. 1. Naturhistorisk Museum, Århus.
- Jorum, P., 1998: Den danske lokalitet for bombarderbilleren er nu fredet. - Naturens Verden 1998, 8: 320-329.
- Lindroth, C.H., 1945: Die Fennoskandischen Carabidae I. - Göteborgs Kungliga Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar, F6, Ser.B4 I (Spezieller Teil): 1-709.
- Naturklagenævnets afgørelse af 31. august 1998 om fredning af en bombarderbillelokalitet ved Sose i Aakirkeby kommune, Bornholms Amt (sag nr. 97-111/400-0002).
- Saska, P. & A.Honek, 2004: Development of the beetle parasitoids, *Brachinus explodens* and *B.crepitans* (Coleoptera: Carabidae). - Journal of Zoology, London, 262: 29-36.
- Saska, P. & V.Jarošík, 2001: Laboratory study of larval food requirements in nine species of *Amara* (Coleoptera: Carabidae). - Plant Protection Science, 37: 103-110.
- West, A., 1940: Fortegnelse over Danmarks Biller. - Entomologiske Meddelelser, 21: 1-664.