NATUR VÅRDS VERKET

Åtgärdsprogram för bevarande av strandsandjägare

(Cicindela maritima)

RAPPORT 5508 • OKTOBER 2005

Åtgärdsprogram för bevarande av strandsandjägare

(*Cicindela maritima*)

Hotkategori: **SÅRBAR (VU)**

Åtgärdsprogrammet har upprättats av

Sven-Åke Berglind,

Uppsala universitet, Evolutionsbiologiskt centrum,
Programmet i Naturvårdsbiologi och genetik.

Gäller tiden 2005-2010

NATURVÅRDSVERKET

Beställningar
Ordertelefon: 08-505 933 40
Orderfax: 08-505 933 99
E-post: natur@cm.se
Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma
Internet: www.naturvardsverket.se./bokhandeln

Ansvarig utgivare: Naturvårdsverket
Tel: 08-698 10 00
E-post: natur@naturvardsverket.se
Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm
Internet: www.naturvardsverket.se

Länsstyrelsen i Värmlands län
Telefon: 054-19 70 00
Fax: 054-19 70 90
E-post: lansstyrelsen@s.lst.se
Postadress: 651 86 Karlstad
Internet: www.s.lst.se

ISBN 9-620-5508-9.pdf
ISSN 0282-7298
Elektronisk publikation

© Naturvårdsverket 2005

Text: Sven-Åke Berglind
Layout: Eva Vaihinen/Press Art

Omslagsfoto:
Stora bilden: Strandsandjägare vid Klarälven.
Foto: Sven-Åke Berglind
Lilla övre bilden: Sandrevel vid Klarälven som utgör livsmiljö för strandsandjägare. Foto: Sven-Åke Berglind.
Lilla nedre bilden: Larv av strandsandjägare (drygt 15 mm lång) från Klarälven. Foto: Jennie Niesel.

Foton i inlaga: Torbjörn Nilsson

Förord

Åtgärdsprogrammet för bevarande av strandsandjägare (*Cicindela maritima*) har på Naturvårdsverkets uppdrag upprättats av Sven-Åke Berglind, Uppsala universitet, Evolutionsbiologiskt centrum. Det skall vara vägledande för berörda aktörers samordnade insatser för artens bevarande under åren 2005–2010.

Naturvårdsverket har i flera sammanhang, bl.a. i ”Aktionsplan för biologisk mångfald” (1995), framhållit vikten av att utarbeta och genomföra åtgärdsprogram för hotade arter och biotoper. Att ta fram och inleda åtgärdsprogram för behövande arter utgör även explicita delmål i de av riksdagen beslutade miljökvalitetsmålen *Levande sjöar och vattendrag*, *Hav i balans samt levande kust och skärgård*, *Myllrande våtmarker*, *Ett rikt odlingslandskap, Levande skogar* och *Storslagen fjällmiljö* (prop. 2000/01:130 Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier).

Åtgärdsprogrammen är också centrala inom miljöarbetet med att hejda förlusten av biologisk mångfald senast år 2010 – en målsättning som lades fast vid EU-toppmötet i Göteborg 2001 och världstoppmötet i Johannesburg 2002.

Åtgärdsprogrammen är vägledande och inte formellt bindande dokument som innehåller en kortfattad kunskapsöversikt samt presentation av åtgärder som behövs för att förbättra artens/biotopens bevarandestatus i Sverige. Åtgärderna samordnas mellan olika intressenter, varigenom kunskapen om och förståelsen för arten eller biotopen ökar. Förankringen av åtgärderna har skett genom samråd och en remissprocess där myndigheter, experter, kommuner och intresseorganisationer haft möjlighet att bidra till utformandet. I detta åtgärdsprogram har remissynpunkter erhållits från berörda myndigheter, organisationer, företag och experter inom området. Naturvårdsverket tackar alla som bidragit i processen.

Fastställandet av detta åtgärdsprogram är ett led i ambitionen att förbättra informationen om bevarandearbetet för arten. Det är Naturvårdsverkets förhoppning att programmet skall stimulera till engagemang och konkreta åtgärder på regional och lokal nivå, så att strandsandjägaren kan återfå en gynnsam bevarandestatus i landet.

Stockholm i september 2005

Björn Risinger
Direktör, Naturresursavdelningen

Fastställelse, giltighet och omprövning

Naturvårdsverket beslutade 2005-09-29 enligt avdelningsprotokoll N 103-05, 1 §, att fastställa åtgärdsprogrammet för strandsandjägare (*Cicindela maritima*) att gälla under åren 2005–2010, varefter det omprövas. Om behov uppstår kan åtgärdsprogrammet omprövas tidigare.

Innehåll

Förord 3
Fastställelse, giltighet och omprövning 4
Innehåll 5
Sammanfattning 7
Summary 9
Artfakta 11
Översiktlig morfologisk beskrivning 11
Beskrivning av arten 11
Underarter och varieteter 11
Förväxlingsarter 12
Bevaranderelevant genetik 12
Genetisk variation 12
Genetiska problem 13
Biologi och ekologi 13
Reproduktion, demografi och spridning 13
Livsmiljö 14
Viktiga mellanartsförhållanden 16
Indikator- och paraplyart 16
Utbredning och populationsstatus 17
Nuvarande utbredning 17
Populationsfakta 17
Aktuell hotstatus 18
Historik och trender 18
Skyddsstatus 29
Orsaker till tillbakagång och aktuella hot 20
Kända orsaker till tillbakagång 20
Befarade orsaker till tillbakagång 21
Aktuell hotsituation 22
Befarad känslighet för klimatförändringar 22
Övrig fakta 23
Erfarenheter från tidigare bevarandeåtgärder 23
Visioner och mål 25
Vision / Långsiktigt mål 25
Bristanalys 25
Kortsiktiga mål 25
Åtgärder, rekommendationer 27
Beskrivning av åtgärder 27
Ny kunskap 27
Inventering och övervakning 28
Habitatförbättrande åtgärder 29
Information 30
Förhindrande av illegal verksamhet 30
Omprövning av gällande bestämmelser 30

Områdesskydd *31*
Utsättningar *31*
Allmänna rekommendationer till olika aktörer 32
Åtgärder som kan skada arten *32*
Hur olika aktörer kan gynna arten *32*
Råd om hantering av lokalkunskap *33*
Finansieringshjälp för åtgärder *34*
Konsekvenser och giltighet 35
Konsekvensbeskrivning 35
Åtgärdsprogrammets effekter på andra hotade arter *35*
Åtgärdsprogrammets effekter på olika naturtyper *35*
Intressekonflikter i övrigt *35*
Förslag till hur intressekonflikterna kan minimeras *35*
Direkt samordning med åtgärder i andra åtgärdsprogram *35*
Giltighet och omprövning 36
Tack 37

Bilagor 38
Bilaga 1: Föreslagna åtgärder 38
Bilaga 2: Kort beskrivning av nyligen besökta, kända eller potentiella lokaler för strandsandjägare 40
Bilaga 3: Förslag till utformning av vädjandeskyltar 47

Referenser 48

Sammanfattning

Strandsandjägaren (*Cicindela maritima*) förekommer med små, isolerade populationer i Hallands och Värmlands län, samt med lokalt större populationer i Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län. Därtill finns äldre fynd från Skåne, Dalarnas och Jämtlands län. Den svenska kända populationens storlek kan grovt skattas till mellan 2000 och 5000 adulta individer. Arten förekommer globalt sett fläckvis från västra Mellaneuropas kusttrakter österut över Skandinavien genom Ryssland till västra Sibirien.

I Sverige uppträder strandsandjägaren på väl solexponerade sandstränder vid vattendrag och kustdynområden. De fullbildade skalbaggarna är bundna till torr, rörlig, vegetationslös sand nära vattnet, medan larverna kräver tämligen fuktig, hårt packad finsand.

Artens livsmiljö vid åar och älvar utgörs av sandrevlar som byggts upp ovanför eller i nivå med det normala högvattenståndet, vanligen i meanderlopp med hög erosions- och sedimentationsaktivitet. Denna miljö är mycket dynamisk och nybildas kontinuerligt vid naturligt säsongsregelbundna vattennivåfluktuationer med hög vårflod. Miljön har minskat eller försämrats i kvalitet efter vattenreglering, vilket främst torde vara en följd av onaturliga vattennivåfluktuationer. Lokalt kan även ökat trampslitage av friluftsliv på sandrevlarna ha haft en negativ effekt.

Artens livsmiljö vid kustdynstränder utgörs av strandavsnitt som erbjuder förutom torr sand även fuktigare partier, de senare i form av flacka sandbankar, dynsänkor eller stränder längs åmynningar. Denna miljö bedöms likaså ha minskat eller försämrats drastiskt i kvalitet under senare decennier pga framförallt ökande bad- och friluftsliv, men också pga igenväxning orsakad av tilltagande eutrofiering, brist på bete, och igenplantering.

I detta åtgärdsprogram, som är ett vägledande men inte legalt bindande aktionsprogram för bevarande av strandsandjägaren i Sverige, föreslås bl.a:

1) forskning om artens ekologi och genetik och om hur dess livsmiljöer kan bevaras och nybildas genom modifieringar av vattenreglering mm,
2) inventeringar och övervakning i de län där arten någon gång påträffats,
3) information till turism/allmänhet om artens miljö och vädjandeskyltar mot alltför stort trampslitage,
4) habitatrestaurering i form av avlägsnande av alltför tät vegetation på lokaler som bedöms vara potentiellt lämpliga, samt
5) kortväga förflyttningar av sistastadie-larver i syfte att sprida arten lokalt.

De åtgärder som förutsätts finansieras av Naturvårdsverkets medel för genomförande av åtgärdsprogram för hotade arter beräknas till sammanlagt ca 1,2 miljoner kronor under programperioden.

Summary

In Sweden, small isolated populations of the dune tiger beetle (*Cicindela maritima*) persist in the counties of Halland and Värmland and locally larger populations occur in the counties of Västernorrland, Västerbotten and Norrbotten. Until the middle of the 20th century, the species also occurred in the counties of Skåne, Dalarna and Jämtland. The currently known Swedish population is roughly estimated at 2000–5000 adult specimens. Globally, the species is patchily distributed from western Europe to western Siberia.

The dune tiger beetle in Sweden inhabits well sun-exposed sand habitats along rivers and streams and in coastal dune areas. The adult beetles are found on dry, loose sand free of vegetation and close to the water, while the larvae develop in relatively moist, fine and tightly packed sand.

Along rivers and streams, the species' habitat consists of sandy point bars which are built up to or above the normal high flood level, usually in meandering parts of the river where considerable erosion and sedimentation takes place. This habitat is very dynamic, and is repeatedly recreated by natural seasonal water level fluctuations including a high flood period in spring. The extent and quality of this habitat has been reduced in regulated rivers, probably mainly due to the unnatural water flow regime. In some places, increased trampling by people may also have had negative effects.

In coastal dune areas, the species' habitat consists of patches where dry and relatively moist sand are found in close vicinity. The moist sand supporting the larvae consists of flat sand bars, dune slacks or shores along stream outlets. Also these habitats seem to have been reduced in extent and quality, mainly due to increased human trampling (bathing and leisure activities) on sandy beaches, but also because of vegetation growth caused by eutrophication, lack of grazing, and tree planting.

In this action plan for the preservation of the sand dune tiger beetle in Sweden, which is a guideline but not a legally binding document, it is proposed

1. research on the ecology and genetics of the species, and on how its habitat can be preserved and recreated through modification of water regulation and through other measures,
2. surveys and monitoring in the counties where the species is found or previously has been found,
3. information to tourists and to the public in general about the habitat requirements of the species, and signs pleading people not to trample on the sand in important sites,
4. habitat restauration through removing too dense vegetation at potentially suitable localities, and
5. short term translocations of last-instar larvae in order to spread populations in its vicinity.

Measures assumed to be financed through the Swedish EPA's budget for

action plans for threatened species are estimated to cost ca 125 000 € during the program period (2005-2010).

The long term goal for the dune tiger beetle in Sweden is proposed to be that

- within each of the current areas of occurrence (main rivers or coastal sections of up to 50 km), there shall be at least 10 local populations, each comprising at least 50 adult individuals, located so that they constitute one or more functioning metapopulations of at least three adjacent local populations per metapopulation, and
- within each of the counties where the species has been observed in modern time but probably has been lost, there shall be at least one metapopulation including at least three local populations, each comprising at least 50 adult individuals.

Small and isolated populations should be monitored regularly, as should also a selection of local populations which are part of larger metapopulations. The monitoring method recommended is counting of larval tunnels, complemented by recording observations of adult specimens.

Present regulations and management plans for nature reserves where the dune tiger beetle has been found have not been sufficient to maintain viable populations of the species. In several of the nature reserves in coastal sand dune areas in southern Sweden, the management plans aim at binding the sand by vegetation, rather than at maintaining a sufficient amount of open sandy patches. Revising these management plans, focusing them on maintaining habitat for the rare and vulnerable species that are found in the reserves, is very urgent. Furthermore, signs pleading people not to trample on the sand in certain places should be set up. In case such signs would not be respected, legal restrictions for entering certain parts should be considered.

When permissions for water regulation are revised, the importance of the flow regime for the dune tiger beetle and other threatened organisms living on sand bars must be considered. This is especially important for rivers which support or have been supporting dune tiger beetle populations, and where regulation has reduced the number and / or quality of sand bars.

In Sweden, the communes (local municipalities) have the main responsibility for the physical planning, including planning of where e.g. new houses and new facilities for recreational activities and tourism may be built. The communes can therefore contribute to the preservation of unexploited beaches with vulnerable insect fauna by planning for letting those beaches remain unexploited. In riverine areas, the communes also have an important responsibility to plan for sufficient safety margins (both regarding horizontal distance and vertical level) between buildings and rivers, so that buildings do not become threatened by occasional high water floods or by the fluvial erosion.

The measures proposed in this action plan will benefit many red-listed and other uncommon species which occur in the same kind of habitats as the dune tiger beetle. If the action plan will lead to modification of water regulation in some rivers, so that the water flow regime will more resemble the natural conditions, this will in a longer term also benefit species that occur in other types of riparian habitats.

Artfakta

Översiktlig morfologisk beskrivning

Beskrivning av arten

Strandsandjägaren *Cicindela maritima* är en 12-15 mm lång skalbagge med chokladbrun grundfärg avbruten av större vitgula fläckar på täckvingarna. Liksom sina tre svenska släktingar – bruna sandjägaren *Cicindela hybrida*, gröna sandjägaren *Cicindela campestris* och skogssandjägaren *Cicindela sylvatica* – utmärker sig strandsandjägaren genom att i solsken hastigt springa eller flyga korta sträckor över lämpligt öppna sandytor.

Larven av strandsandjägaren blir upp till ca 20 mm lång och har övervägande vitgrå färg utom på den platta ovansidan av huvudet och halsskölden, som har en metalliskt grön- eller kopparglänsande nyans. Den lever i lodräta, upp till åtminstone 20 cm djupa gångar i något fuktig, hårt packad sand. Utgångshålen är symmetriskt runda med en diameter på upp till knappt 5 mm, och de saknar i stort sett framkrafsad sand utanför mynningen.

Larv av strandsandjägare (drygt 15 mm lång) som grävts fram och placerats på sanden. Örsten, Västerbottens län.

Två larvgångsöppningar av strandsandjägare. I den vänstra skymtar huvudet på larven. Ljustorpsån, Västernorrlands län.

Underarter och varieteter

Strandsandjägaren i Sverige tillhör nominatrasen *Cicindela maritima maritima*. Denna har i ett globalt perspektiv tidigare varit uppdelad i ett antal underarter, men i den senaste palearktiska katalogen över skalbaggsarter (Löbl & Smetana 2003) erkänns förutom nominatrasen bara underarten *Cicindela maritima kirgisica*. Den senare förekommer i mellersta och södra Ryssland med omnejd. Djur från norra Norge med stark reducering av det ljusa fläckmönstret har beskrivits som en egen nordlig underart, *Cicindela maritima finmarkica*, men denna betraktas sedan länge bara som en aberration (Lindroth 1945).

Förväxlingsarter

Strandsandjägaren liknar i hög grad den bruna sandjägaren, som bl.a. finns bland sanddyner och havsstränder i södra Sverige och på älvsandbrinkar upp till Värmland. I Sydsverige kan bruna sandjägaren förekomma talrikt på samma lokaler som strandsandjägaren finns eller funnits på. Adulterna är rörliga och kan påträffas tillsammans, vilket gör bestämning i fält svår. Oftast har strandsandjägaren en tydligare vinklad form på täckvingarnas vitgula mittfläck än vad som är fallet hos den bruna sandjägaren. Hos den senare är mittfläcken mer sick-sack-formad, men hos vissa individer kan fläcken påminna om den hos strandsandjägaren. Vidare är strandsandjägaren aningen mindre och har en slankare kroppsform. Strandsandjägaren skiljs säkrast på att den har en grupp vita borst i pannan innanför bakre halvan av vardera ögat, medan den bruna sandjägaren bara har 1-3 borst där (båda arterna här därtill några få borst innanför ögats främre hälft). De båda arterna kan bestämmas efter Gärdenfors et al. (2002), som även innehåller illustrationer av de artskiljande karaktärerna, och samtliga svenska sandjägararter kan bestämmas efter bl.a. Lindroth (1985).

Hos strandsandjägarens larv har den platta ovansidan av huvudet och halsskölden en metalliskt grön- eller kopparglänsande nyans, andra antennleden är nästan tre gånger så lång som bred, halsskölden är tätt täckt av vita hår (fler än 50 på halva halsskölden hos tredjestadielarverna), och den mellersta tanden på sidan av munsköldutskottet (*nasale*) är större än den inre tanden (men mindre än den yttre). Strandsandjägarens larv kan närmast förväxlas med den bruna sandjägarens, men den senare skiljer sig genom att den har svagare metallisk nyans på huvudet och halsskölden, att halsskölden är glesare täckt med hår (20-30 stycken på halva halsskölden hos tredjestadielarverna), och att mellersta tanden på sidan av munsköldutskottet är lika stor som den inre. Larverna kan bestämmas efter Luff (1993). Larverna av de båda arterna skiljer sig även åt i sitt val av mikrohabitat, på så vis att bruna sandjägaren sällan anlägger larv-gångar i fuktig sand.

Bevaranderelevant genetik

Genetisk variation

Inga studier har publicerats om genetisk variation inom eller mellan lokala populationer av strandsandjägaren. Arten har dock använts i samband med en genetisk jämförelse av släktskap, baserad på mitokondrie-DNA, mellan tio nordamerikanska *Cicindela*-arter (Vogler et al. 1998). Flera relevanta bevarandegenetiska undersökningar har utförts på andra *Cicindela*-arter i bl.a. Spanien (Diogo et al. 1999) och USA (Vogler et al. 1993). I den senare studien har man använt en kombination av molekylära och ekologiska data för att prioritera bevarandeåtgärder för hotade populationer av en art som uppvisar flera paralleller till de svenska strandsandjägarpopulationerna, bl.a. små, isolerade lokala populationer knutna till sandiga älv- respektive havsstränder. En av författarnas slutsatser är att om individfattiga, isolerade sandjägar-

populationer med stor risk för nära förestående utdöende kan fastställas vara genetiskt och/eller ekologiskt distinkta från andra och eventuellt större populationer av arten, så bör bevaranderesurser satsas på att bygga upp även de små populationerna (utifrån befintliga djur). Om olika populationer skulle ha utvecklat olika s.k. koadapterade genkomplex (Templeton 1986), eller utvecklat olika anpassningar till skilda lokala miljöförhållanden (t.ex. skillnader i klimat och säsongslängd), så kan tillförsel av individer från andra populationer tänkas få negativ effekt på en populations tillväxt, s.k. utavelsdepression (Templeton 1986). Å andra sidan, om olika populationer bär på unika alleler som riskerar att försvinna genom att lokalpopulationer dör ut (eller blir extremt små under en tid), så kan dessa alleler ha större chans att räddas kvar inom arten om små populationer förstärks och lokalt utdöende undviks. I väntan på undersökningar av genetisk variation och eventuella lokala anpassningar hos strandsandjägaren i Sverige, och med tanke på att dess kända utbredning i landet är mycket splittrad utom i delar av Norrland (se nedan), bör i nuläget var och en av de regionala populationerna i åtminstone södra Sverige behandlas som demografiskt oberoende populationsenheter vid det fortsatta bevarandearbetet.

Genetiska problem

Ingenting är känt om känslighet för inavel varken hos strandsandjägaren eller andra *Cicindela*-arter. Av intresse i sammanhanget är att den återstående populationen vid Klarälven tycks ha varit individfattig och isolerad i åtminstone 15 års tid (jfr bilaga 2), förmodligen betydligt längre än så. Att populationen inte dött ut ännu, skulle möjligen kunna indikera att den genomgått s.k. ”purging” (Hedrick 1994), dvs. eliminering av skadliga alleler, och att den i så fall är mindre känslig för inavelsdepression. En sådan typ av genetisk särprägel bör också betraktas som av bevarandevärde i sig. Man kan dock inte bortse från effekter av anhopning av milt skadliga alleler på längre sikt (Hedrick & Kalinowski 2000).

Biologi och ekologi

Reproduktion, demografi och spridning

Adulta strandsandjägare är aktiva främst mellan maj och juli (Lindroth 1985), varvid äggläggningen sker under sommaren. Närmare studier av artens biologi och ekologi saknas, men utifrån befintliga observationer och jämförelser med andra sandjägararter kan ändå vissa aspekter belysas. Honan sticker ner sin äggläggare grunt i sand och lägger äggen ett och ett, varefter hon fyller över hålet så att inga spår syns av aktiviteten (Pearson 1988). Sedan larven kläckts utökar den kammaren som innehöll ägget till en lodrät gång. Den mjukar upp sanden med sina käkar och använder huvudet och halskölden som skovel för att föra upp sanden till ytan, varefter larven sprätter sanden baklänges. Den upprepar proceduren efter varje hudömsning, för att förstora gången (Pearson 1988). Förstastadie-larven av strandsand-

jägaren kan antas ömsa hud och övergå till andrastadiet efter ca en månad (jfr Simon-Reising et al. 1996). Larven är sedan aktiv till hösten och anges övervintra som ”halvvuxen” (Lindroth 1945) vilket torde motsvara äldre andrastadie- eller yngre tredjestadie-larver. Den övervintrade larven fullbildar sin utveckling under andra sommaren, varefter adulterna kläcks under sensommaren för att direkt starta övervintring i puppkammaren (Lindroth 1945, jfr även Simon-Reising et al. 1996).

Mortaliteten hos andrastadielarver av släktingen brun sandjägare har uppmätts till 15 %, och hos förstastadielarver till 50 % (men den höga senare siffran kan ha orsakats av fårbete) (Simon-Reising et al. 1996). Hos åtta nordamerikanska sandjägararter varierade larvöverlevnaden från förstastadiet till adultstadiet mellan 0,5 % och 11,6 %, med snittvärdet 5,2 % för alla arterna (Knisley 1987). Larverna av en art har demonstrerats överleva temporära översvämningar i sina gångar i upp till sex dagar (Hoback et al. 1998).

De olika larvstadierna kan kännas igen på diametern på larvhålet, som motsvarar bredden på larvernas huvud och halssköld. Hos den bruna sandjägaren har hålen uppmätts till 1,0-1,7 mm för förstastadiet, 2,4-3,1 mm för andrastadiet, och 4,0-4,7 mm för tredjestadiet (Simon-Reising et al. 1996). Sannolikt gäller ungefär samma mått för strandsandjägaren.

Strandsandjägaren är en mycket god flygare över korta sträckor av lämpligt habitat. Vidare har vid Klarälven observerats en ensam individ som troligen hade förflyttat sig drygt 1 km nedströms från en närbelägen population (Berglind, pers. obs.). Populationsstudier av märkta individer av bruna sandjägaren visar att de flesta individer är mycket stationära och stannar inom de små habitatytor där de först märktes (62 % av 250 återfångster), men enstaka förflyttningar har demonstrerats upp till 600 m (Simon-Reising et al. 1996). Studier av en nordamerikansk *Cicindela*-art som lever vid sandiga älvstränder har visat att denna likaså är mycket stationär, med enstaka förflyttningar mellan sandbankar längs älvfåran på upp till 1-3 km (Omland 2002). Hos en annan nordamerikansk (prärielevande) *Cicindela*-art har observerats förmodad långdistansspridning genom att individer flugit vertikalt högre än 30 m, och därefter låtit sig svepas med av stark vind (Pearson 1988).

Livsmiljö

Strandsandjägaren förekommer på väl solexponerade sandstränder vid vattendrag, kustdynområden och, mera sällan, sjöar. Adulta individer är bundna till torr, rörlig, vegetationslös sand nära vattnet, medan larverna kräver tämligen fuktig, hårt packad finsand, ofta med ytterst gles markvegetation och vid övergången mot högre vegetation. Vid havsstränder uppträder denna mosaikmiljö i form av:

1) flacka, glest bevuxna fuktsandbankar i långgrunt vatten strax utanför och i anslutning till en zon av torr sandstrand med ofta strandvial och strandråg (t.ex. Sandön utanför Luleå, men tidigare troligen även i Halland och Skåne),
2) vid mynningar av åar och älvar i anslutning till dynområden (t.ex. Genevadsån i Halland och Öreälven i Ångermanland), och
3) grunda, fuktiga, vegetationsfattiga dynsvackor i dynområden (tidigare

vid bl.a. Påarps havsbad i Halland, och troligen i en stor del av artens forna förekomstområde i Halland och Skåne).

Vid åar och älvar uppträder strandsandjägaren på större sandrevlar som byggts upp ovanför eller i nivå med älvens normala högvattenstånd (den s.k. geolittoralen). Oftast är sandrevlarna belägna i meanderlopp längs yttre kanten av näs, och har på insidan en distinkt bård av olika videarter, bl.a. dagg-

Miljö för larver av strandsandjägare på Sandön utanför Luleå (östra sidan, vy åt S). Flera larvgångar sågs i kanterna av den flacka sandbanken i förgrunden.

Miljö för strandsandjägare vid Örsten, Öreälvens mynningsområde i Västerbottens län (vy åt SV). Vuxna strandsandjägare uppehåller sig bl.a. på den torra sandryggen i bildens högra del, medan larverna uppträder i något fuktiga, glest bevuxna sänkor bakom den torra sandryggen.

vide (*Salix daphnoides*), mandelpil (*Salix triandra*) och svartvide (*Salix myrsinifolia*), vid övergången mot den högre belägna skogen. Vid övergången mellan den öppna sanden och videbården har i regel finsand sedimenterats, och här påträffas vanligen larverna av arten. Lämpligt habitat bildas endast vid vattendrag med betydande erosions- och sedimentionsaktivitet. Naturligt säsongsregelbundna vattennivåfluktuationer med hög vårflod nyskapar sandrevlar, och troligen bidrar också oregelbundet förekommande höga ”katastrofflöden” i hög grad till revlarnas uppbyggnad (jfr Plachter 1998a,b).

Adulta individer kan också påträffas på öppna sandmarker ett stycke från stränder, t.ex. i sandtag, och någon gång även på sandmark i skog. Såvitt känt sker dock ingen reproduktion i sådana ”sekundärbiotoper”. En trolig orsak till det är att larverna behöver sand med rätt fuktförhållanden.

Viktiga mellanartsförhållanden

Strandsandjägarens föda utgörs av diverse andra insekter, bl.a. fjärilar, skalbaggar, flugor och skinnbaggar (Krogerus 1932). Viktigt i sammanhanget är att tillgången på föda tycks spela stor roll i livscykeln för sandjägare, där ringa tillgång innebär längre utvecklingstid för larverna samt mindre storlek på adulterna och deras äggproduktion (Pearson & Knisley 1985, Knisley & Juliano 1988).

Strandsandjägarens larver har observerats vara utsatta för predation av myrstekeln *Methoca ichneumonoides* (t.ex. Richards 1980). Denna art är dock sällsynt idag, och viktigare torde vara predation från fåglar som t.ex. större strandpipare (*Charadrius hiaticula*) och strandskata (*Haematopus ostralegus*), ibland även storspov (*Numenius arquata*) (Krogerus 1932).

Vidare har storvuxna rovflugor observerats fånga adulta sandjägare (t.ex. Jaskula 2003), och det är möjligt att bl.a. den i södra Sverige ofta samexisterande sanddynrovflugan *Philonicus albiceps* utgör en predator på strandsandjägaren. Därtill har konstaterats rester av strandsandjägare i bogångar av den stora vargspindeln *Arctosa cinerea*, som likaså ofta förekommer i samma habitat (S.-Å. Berglind pers. obs.).

Det är känt att olika arter av sandjägare kan konkurrera med varandra och även äta upp varandra (t.ex. Hoback et al. 2001). Huruvida detta sker mellan strandsandjägaren och den något större bruna sandjägaren, som i södra Sverige kan påträffas i samma miljöer, är dock inte känt. Sannolikt undviker arterna konkurrens i larvstadiet genom att strandsandjägaren placerar sina ägg/larver i en typ av fuktiga mikrohabitat (se ovan) som den bruna sandjägaren mera sällan använder.

Indikator- och paraplyart

Arter ur familjen sandjägare (*Cicindelidae*) har i flera arbeten visats vara mycket lämpliga som bioindikatorer för artrikedom av andra taxa, bl.a. fjärilar och fåglar på såväl regional som kontinental nivå (Pearson & Carroll 1996, Rodrigues et al. 1997, Carroll & Pearson 1998). På grund av strandsandjägarens strikta krav på tillgång till en kombination av både torr, rörlig sand (för adulterna) och fuktig finsand (för larverna) är arten sannolikt en ovanligt bra indikatorarart för sandiga älvsandrevlar och havsstränder med

förhållandevis rik förekomst av andra rödlistade arter med liknande miljökrav (se s. 35).

I de norrländska vattendragen kan strandsandjägaren sannolikt också fungera som en bra paraplyart, såtillvida att skydd av denna art innebär skydd för en stor andel av övriga rödlistade strandinsekters habitat. Däremot är arten idag för sällsynt för att vara en bra paraplyart för strandfaunan i södra Sverige.

Utbredning och populationsstatus

Nuvarande utbredning

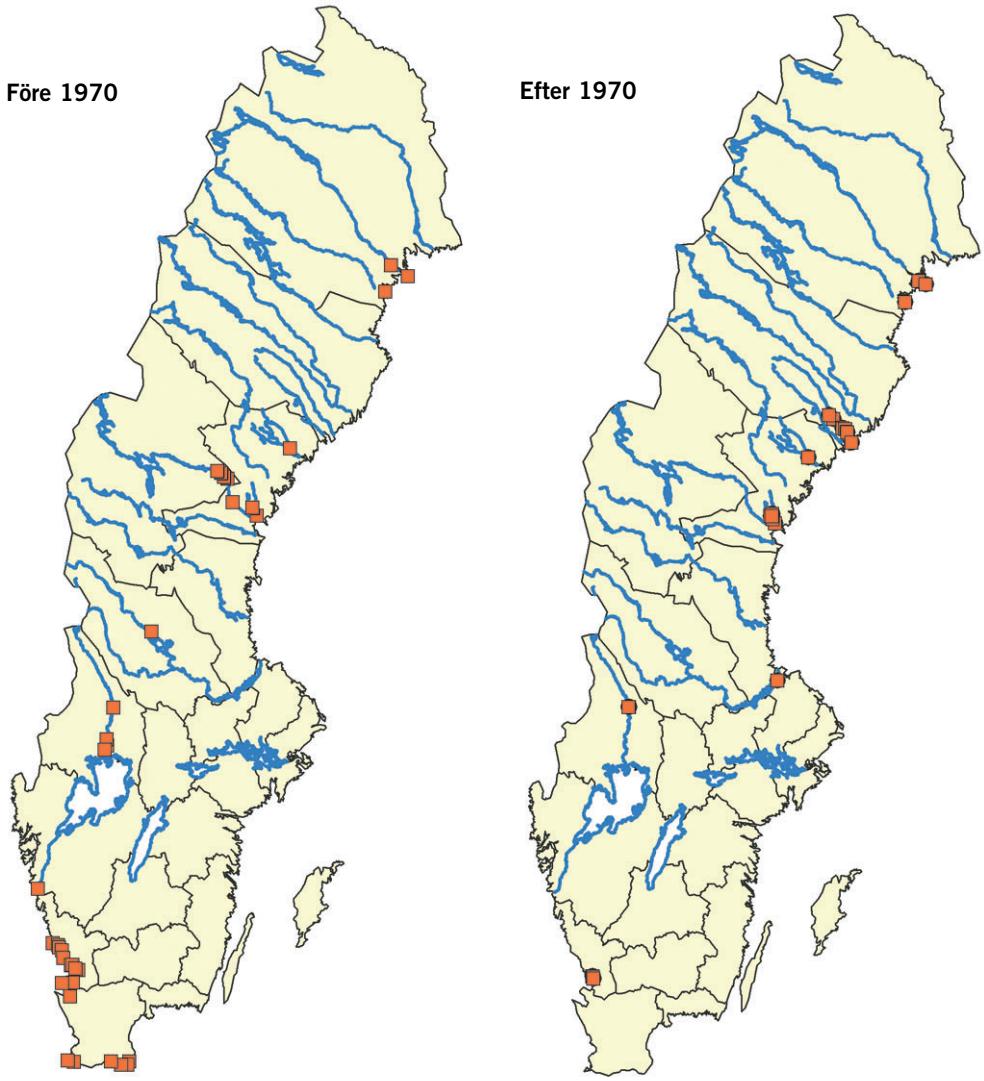
Strandsandjägaren är en palearktisk art som förekommer från västra Mellaneuropas kusttrakter österut över Skandinavien genom Ryssland till västra Sibirien (totalt 18 länder) (Löbl & Smetana 2003). I Danmark förekommer den lokalt och sällsynt i dynområden längs kusterna, främst på norra och södra Jylland. I Norge har arten försvunnit från flera vattendrag och har idag bara kända förekomster i Sör-Tröndelag (Gaula), Hedmark (Glomma) och Finnmark (Karasjokka). I Finland finns arten lokalt vid kusten och vid älvar i landets norra halva, medan den har försvunnit från södra delen av landet (Gärdenfors et al. 2002).

I Sverige är arten under de senaste 30 åren funnen i små och starkt hotade populationer i Halland (Påarps havsbad, Hagön längs Fylleån, samt Genevadsåns mynning; varav de två förstnämnda idag bedöms utgångna) och Värmland (två lokaler vid Klarälven) samt med lokalt större populationer i Medelpad (Mjällån-Ljustorpsån och Indalsälvens delta; kan dock idag vara utgången i deltat), Ångermanland (Moälven, Lögdeälven och Öreälven inklusive kustparti vid mynningen) och Norrbotten (Pitholmen, Kallax och Sandön). Under 2003 påträffades arten för första gången i Uppland (Marma skjutfält). Därtill finns äldre fynd från Skåne, Dalarna, och Jämtland, samt ett osäkert fynd från förra sekelskiftet i Västergötland (Askim) (Nilsson & Lundberg 1985, Berglind et al. 1997, Gärdenfors et al. 2002, Ljungberg 2004, ArtDatabankens fyndbas).

Populationsfakta

Utifrån räkning eller skattning av antalet larvhål av tredjestadielarver på vissa lokaler inom merparten av de idag kända förekomstområdena (bilaga 2), kan den svenska populationen inom dessa områden grovt skattas till mellan 2 000 och 5 000 individer (motsvarar ett något mindre antal som når adult stadium). Förmodligen finns arten vid ytterligare vattendrag och/eller havsstränder åtminstone i Norrland, men antalet oupptäckta områden bedöms vara ganska få i förhållande till de kända.

Ifall den svenska populationen motsvarar ett ungefärligt snitt för länderna inom artens övriga utbredningsområde, så kan den globala populationen uppgå till storleksordningen 40 000–200 000 individer. Osäkerheten är dock stor, särskilt beträffande populationerna i östra delen av artens utbredningsområde.



Fynd (som rapporterats till ArtDatabanken) av strandsandjägare i Sverige före och efter 1970. Förändringen mellan kartorna visar dels artens tillbakagång i södra och mellersta Sverige, dels att nya lokaler upptäckts vid nedre Dalälven och vid Öreälven.

Aktuell hotstatus

Arten räknas som *Sårbar* i Sverige, *Hänsynskrävande* i Norge, *Starkt hotad* i Tyskland, *Sällsynt* i Lettland och ryska Karelen samt *"Notable B"* (dvs. med förekomstområde på mellan 310 och 1000 km^2) i England.

Historik och trender

Troligtvis har de sandmiljöer som strandsandjägaren behöver aldrig utgjort en stor del av landskapet. Det kan dock antas att sådana miljöer i historisk tid haft betydligt större utbredning än idag, och att avstånden mellan kuststräckor och vattendrag med strandsandjägare då varit betydligt mindre.

Den omfattande timmerflottningen i norra och mellersta Sverige, som började under 1800-talet och fortsatte en stor del av 1900-talet, medförde en storskalig förändring av vattendragsmiljöerna. Det är dock inte närmare känt

hur flottningsepoken påverkade strandsandjägaren. Kanalisering av vattendrag kan tänkas ha påverkat strandsandjägarens livsutrymme negativt. Samtidigt kan uppdämning i småbäckar och åtföljande påsläpp av vattnet vid vårflod eller andra högflödesperioder eventuellt ha förstärkt den dynamik som bygger upp lämpliga sandrevlar för strandsandjägaren.

Den storskaliga vattenkraftsutbyggnaden inleddes i början av 1900-talet. Under mellankrigstiden fortsatte utbyggnaden i varierande takt. Efter andra världskriget skedde en omfattande utbyggnad. Därefter hårdnade motståndet mot vattenkraftsutbyggnad och efter 1970 har främst befintliga kraftverk byggts om (SMHI 1995). Vattenkraftsutbyggnaden torde ha medfört att strandsandjägarens livsutrymme successivt begränsats.

Strandsandjägaren var fram till 1950-talet känd från åtminstone nio havsstrandlokaler i Skåne (Borrby, Sandhammaren-området, Löderup, Kåseberga, Ystad, Kämpinge, Skanör, Ängelholm och Torekov), åtminstone 12 havsstrandlokaler i Halland (Ö. Karup vid Stensåns mynning, Hemmeslövs strand, Eldsberga, Trönninge vid Laxvik, Halmstad, Eketånga, Harplinge Särdal, Falkenbergs strand, Suseåns mynning, Skrea, Stafsinge vid Arvidstorp, och Glommen), ett osäkert fynd i Västergötland (Askim), fyra älvstrandlokaler i Värmland (”Uddeholm”, Deje, Forshaga och Botorp nära Grava, alla lokalerna längs Klarälven), en sjöstrandlokal i Dalarna (Orsasjöns södra strand), tre älvstrand-/älvdeltalokaler i Medelpad (Ljustorpsån, Liden och Indalsälvens delta), fyra älvstrandlokaler i Jämtland (Ragunda vid Bispgården, Fors, Österede respektive Lien), en i Ångermanland (Moliden nära Mo) och tre havsstrand-/älvstrandlokaler i Norrbotten (Renön nära Piteå, Sandnäset vid Luleälven nära Bälinge, och Klubbviken på Sandön i Lule skärgård) (Lindroth 1945, ArtDatabankens fyndbas). I beaktande av denna äldre utbredning kan grovt skattas att den totala populationsstorleken i Sverige bör ha varit åtminstone tre gånger så stor som idag.

Under 1900-talet har skett en gradvis försämring och minskning av artens habitat genom främst vattenkraftreglering, igenväxning (pga eutrofiering och trädplantering), bebyggelseexploatering, samt kontinuerligt slitage av öppna sandstränder av friluftsliv, med följd att antalet lokaler och individer har minskat drastiskt i södra Sverige men också i delar av Norrland. Även i Norge och England bedöms arten ha gått tillbaka pga nämnda hotfaktorer och andra (se ”Orsaker till tillbakagång och aktuella hot”). I bilaga 2 ges en kort beskrivning av några nyligen besökta lokaler i Sverige, varav populationerna på vissa troligen är utgångna (se även Ljungberg 2004 för en beskrivning av läget i Halland).

Skyddsstatus

Strandsandjägaren är inte generellt fridlyst i Sverige (däremot skyddas den på några lokaler av reservatsföreskrifter som förbjuder insamling av insekter).

Arten är inte upptagen i EU:s art- och habitatdirektiv eller i Bern-konventionen eller CITES-konventionen, och den omfattas inte heller av något internationellt åtgärdsprogram.

Orsaker till tillbakagång och aktuella hot

Kända orsaker till tillbakagång

Försämrad kvalitet på älvsandrevlar orsakad av vattenreglering. Det är känt att gamla älvstrandlokaler med strandsandjägare har förändrats starkt efter vattenkraftreglering genom dränkning av habitat vid Indalsälven (Lindroth 1953) och igenväxning vid Klarälven (Berglind et al. 1997). Vid Indalsälven saknas helt nyare fynd av arten, och vid Klarälven är arten idag starkt hotad. Inga sådana negativa trender finns vid de oreglerade vattendragen Mjällån eller Öreälven, där populationerna ännu är stora (bilaga 2). De älvsandrevlar där strandsandjägaren lever är en mycket dynamisk miljö, som är helt beroende av vattendragens erosions- och sedimentationsaktivitet, som i sin tur beror på älvens flödes- och vattenståndsregim (jfr Malanson 1993, Naiman & Décamps 1997, Poff et al.1997, Plachter 1998a,b). Reglering för vattenkraftsändamål innebär ofta att vatten samlas upp under vår-sommar-höst för att sedan släppas på under vintern då elkraftsbehovet är som störst. Därmed kommer flödet att variera över året på ett helt annat sätt än den naturliga flödesregimen. Kraftiga vårflöden, som troligen har betydelse för uppbyggnad av lämpliga sandrevlar, blir mer ovanliga. Ett naturligt säsongsvarierande vattenstånd skapar en mer eller mindre bred öppen strandzon, den s.k. geolittoralen. Nedströms årsreglerade vattenkraftverk brukar denna bli smalare p.g.a. reducerade översvämningar och därmed ökad möjlighet för översvämningskänsliga växter att breda ut sig över blottlagd sand, grus eller sten (jfr Nilsson & Dynesius 1994, Brawn et al. 2001). Ett större växttäcke kan innebära minskad habitattillgång för strandsandjägaren, och troligen även ökad konkurrens från rovlevande insekter som hör hemma i angränsande skogsmiljöer. Även s.k. korttidsreglering, som nedströms kraftverken innebär tätt återkommande (inom samma dag eller vecka) vattenståndsfluktuationer, medför en stress som gör att många strandorganismer får svårt att klara sig (jfr Johansson & Nilsson 2002). Vattenkraftreglering anges som ett hot mot arten även i Norge (Andersen & Hanssen 1994).

Tramp- och fordonsslitage. I Skåne och Halland har skett en drastisk populationsminskning av arten, och med tanke på att arten i början av 1900-talet uppträdde individrikt på sandstränder som nu sedan flera decennier är föremål för intensivt, kontinuerligt trampslitage är sannolikt det ökande bad- och friluftslivet en viktig förklaring till tillbakagången (Ljungberg 2004). Den direkta anledningen till att strandsandjägaren inte tycks överleva på stränder med alltför stort slitage av friluftsaktiviteter är troligen att larverna och deras bogångar, som är belägna i fuktiga sandpartier, störs i alltför hög grad, kanske i kombination med reducerad födotillgång. Larverna anses vara känsliga t.o.m. för de vibrationer och rörelser som orsakas av mänskliga aktiviteter på stranden (Knisley et al. 1987). Därtill torde iordningställande och skötsel av sandstränder för badändamål ytterligare försämra förutsättningarna för strandsandjägarens larver, genom att sand då regelbundet jämnas ut (”harvas”) så att sandmiljön blir enhetlig med torr, lös sand. Adulta strandsandjägare torde vara mindre känsliga för sådana aktiviteter, men de kan

ändå påverkas negativt när de befinner sig nedgrävda i sanden. Slitage på sandstränder av mänskligt tramp eller fordon anges som ett hot mot strandsandjägaren även i Norge (Andersen & Hanssen 1994) och England (Hyman & Parsons 1992), liksom mot närstående sandjägararter på sandstränder i Nordamerika (Knisley et al. 1987, Knisley & Hill 1992).

Igenväxning i kustdynområden. Brist på bete, tilltagande eutrofiering samt plantering med tall (Pinus sylvestris) har bidragit till igenväxning och uttorkning av öppna fuktiga dynsänkor och motsvarande habitat i de sydsvenska kustdynområdena (Olsson 1974, Ljungberg 2004). Sådana miljöer var förr sannolikt viktiga för strandsandjägarens larver. Igenväxning anges likaså vara ett hot mot strandsandjägaren i England (Hyman & Parsons 1992) och mot närstående sandjägare i sandstrandmiljöer i Nordamerika (Knisley et al. 1987, Knisley & Hill 1992).

Kanalisering, täktverksamhet och andra hot. I Norge anges strandsandjägaren, liksom många följearter, vara hotad också av kanalisering och vägbyggen (som förhindrar naturliga översvämningar av strandhabitat) samt täktverksamhet på sandrevlar (Andersen & Hanssen 1994). Även vid Klarälven har konstaterats viss kanalisering i form av avgrävning av meanderbågar samt täktverksamhet på älvsandrevlar. Därtill har på erosionssidan av vissa näs placerats krossten för att hindra vidare erosion. I England anges strandsandjägaren också vara hotad av förlust av dyner och sandstränder p.g.a. bebyggelseexploatering (Hyman & Parsons 1992). I den mån ny bebyggelse tillåts i och intill strandsandjägarens kvarvarande livsmiljöer kan det förstås innebära ett hot även i Sverige. Om strandskyddslagstiftningen tillämpas enligt miljöbalkens intentioner torde dock sådan bebyggelse undvikas.

Slumpfaktorer i små populationer. Små och mer eller mindre isolerade djurpopulationer löper alltid en viss risk att dö ut av slumpmässiga demografiska faktorer (slumpmässiga förändringar i födelsetal, dödstal eller könskvot) och miljövariationer (som årsvariationer i väder och födotillgång) (Soulé 1986, 1987). Dessutom finns risk för genetisk utarmning och inavelsdepression i små, isolerade bestånd (Franklin 1980).

Befarade orsaker till tillbakagång

För mycket erosion. Ytterligare en orsak till den kraftiga minskningen av strandsandjägaren i Sandhammaren-området i Skåne kan vara den markant ökade erosion som ägt rum längs södra kustremsan. Erosionen har medfört att hela den tidigare strandzonen har ändrat karaktär under senare decennier (H. Ljungberg, pers medd.). Sådana plötsliga ökningar av erosion längs havssandstränder tycks även globalt bli ett allt vanligare problem, och är ofta en bieffekt av mänskliga förändringar av närbelägna partier av kuststräckor (Brown & McLachlan 2002).

Vassutbredning. På vissa tidigare kända men nu utgångna lokaler för strandsandjägare längs Norrbottenskusten (bl.a. Renön utanför Piteå) växer en hel

del vass (*Phragmites australis*). Vass har också stor utbredning på en tämligen nybildad sandrevel där arten förekommer i lågt antal (Månsgrönnan). Dessa observationer kan tyda på att etablering av vass på sandstränder kan vara ytterligare en orsak till tillbakagången.

Konkurrens. Som nämnts tidigare kan olika arter av sandjägare konkurrera med varandra, och i södra Sverige förekommer brun sandjägare ibland på lokaler med till synes lämpligt habitat även för strandsandjägare. Även om habitatförändringar bedöms vara huvudorsaken till strandsandjägarens försvinnande från lokaler i Skåne och Halland, så kan det inte uteslutas att konkurrens från den bruna sandjägaren kan ha varit ytterligare en bidragande orsak. Vid Klarälven däremot tycks båda arterna ha gått tillbaka lika mycket och bruna sandjägaren är idag bara känd från en liten lokal vid älven. Längre norrut i landet saknas brun sandjägare.

Aktuell hotsituation

Eftersom utbyggnaden av ny vattenkraft i stort sett upphört är det hotet mindre idag än för några årtionden sedan. Några vattendrag av betydelse för strandsandjägaren (Moälven, Lögdeälven och Öreälven) har också skyddats från vattenkraftsutbyggnad i miljöbalken 4 kap 6 §. Detsamma gäller några vattendrag där arten möjligen kan finnas eller återinföras (t.ex. Piteälven).

I övrigt bedöms de ovan beskrivna orsakerna till strandsandjägarens tillbakagång fortfarande medverka till en fortsatt nedgång av den svenska populationsstorleken.

Därtill bedöms ett ökande slitage på älvsandrevlar i samband med kanot- och timmerflotteturism vid Klarälven kunna försvåra en ökning av individantalet.

Vidare kan insektsinsamling, särskilt om den bedrivs i stor omfattning och riktas särskilt mot sällsynta arter, vara ett hot mot små isolerade populationer. I nuläget bör denna risk främst beaktas beträffande de mycket känsliga populationerna i Halland och Värmland. I naturreservatet Tönnersa i Halland gäller förbud mot åtgärder som kan verka störande på djurlivet, vilket inbegriper insektsinsamling, och i naturreservatet Ginbergsängen i Värmland gäller uttryckligen förbud mot insektsinsamling. Utanför reservaten har arten idag inget skydd mot insamling.

Befarad känslighet för klimatförändringar

Eftersom strandsandjägaren är vitt utbredd i såväl Mellan- som Nordeuropa bedöms de direkta effekterna av måttliga klimatförändringar vara små. Om det skulle vara så att olika lokalpopulationer utvecklat adaptationer till olika klimatförhållanden, kan dock snabba klimatförändringar utgöra ett större hot när artens habitat blivit så fragmenterat att spridning mellan olika förekomstområden allvarligt försvåras. På lång sikt kan ett varmare klimat också tänkas innebära snabbare igenväxning av öppna sandbiotoper, och kanske även ökat trampslitage av fler badturister på lämpliga stränder.

Övrig fakta

Erfarenheter från tidigare bevarandeåtgärder

Strandsandjägaren har inte varit föremål för vare sig uppfödning eller utplantering. I USA pågår dock utplanteringsförsök av ett par ekologiskt liknande arter, och erfarenheten därifrån är att translokerade adulta individer flyger iväg, medan translokation (förflyttning) av larver fungerar. Man har därvid grävt upp sistastadie-larver (dvs. under deras andra sommar) och placerat dem på en ny strand så pass tidigt under säsongen att de kunnat återskapa larvgångar, förpuppa sig, och reproducera sig samma sommar (Omland 2002, 2004). (Dessa arter har således en något snabbare livscykel än vår strandsandjägare genom att de reproducerar sig under sin andra istället för tredje sommar.) Tyvärr har ännu inga data publicerats om utfallen av translokationerna. Däremot tycks en av dessa arter ha svarat snabbt och positivt på habitatförbättrande åtgärder i form av avlägsnande av täta buskage på sandrevlar (Omland 2004).

Att döma av strandsandjägarens kraftiga minskning i Skåne och Halland har naturreservatsbildning med tillhörande skötselföreskrifter varit otillräckliga åtgärder för att rädda arten där. Som nämnts ovan beror detta sannolikt delvis på ökande och kontinuerligt trampslitage, men också på igenväxning. Som kontrast kan nämnas den ännu så länge oskyddade Sandön utanför Luleå, där dessa hot tycks vara ringa – och strandsandjägarens populationsstorlek stor.

Intressanta i sammanhanget är de två sandrevlar där populationer av arten observerats vid Klarälven under de senaste 15 åren. Båda revlarna tycks vara utsatta för betydligt mindre trampslitage än alla andra i Övre Klarälvsdalen (S-Å Berglind, pers. obs.), sannolikt p.g.a. att de råkar vara belägna vid platser av älven som är svårare för bad-/flotte-/kanotturister att ta sig i land på. Artens förekomst på dessa revlar kanske delvis kan förklaras av att sanden här har fått vara relativt ostörd. En annan bidragande orsak kan vara att effekten av regleringen av Klarälven här torde vara som minst pga det långa avståndet från regleringsdammen (ca 10 mil) (jfr Freidenburg 1998).

Inga sårbarhetsanalyser har gjorts för strandsandjägaren, men däremot för en nordamerikansk *Cicindela*-art med liknande ekologi och hotsituation. Av denna art finns idag två metapopulationer vid Connecticut-floden med ca 600 respektive 30 adulta individer, separerade med 10 mil. Som ett led i myndigheternas strävan att långsiktigt rädda arten utfördes en sårbarhetsanalys för att utvärdera effekter av bl.a. habitatskötsel samt translokation av sistastadie-larver från den större metapopulationen till dels den mindre metapopulationen, dels till ett nytt område i floden (beläget ungefär mittemellan de två förstnämnda). Resultatet tyder på att genom att tillföra 100 sistastadie-larver två år i rad till den mindre metapopulationen, och introducera samma antal larver till det nya området, är chansen så gott som 100 % att skapa tre metapopulationer som var och en är större än 100 adulta individer inom 30 år (Omland 2004). Studien är ett exempel på hur sårbarhetsanalys kan användas för att utvärdera olika åtgärdsalternativ.

Erosionen i vattendrag som får meandra naturligt genom sandmarker har stor betydelse för att nyskapa livsmiljö för strandsandjägaren. I bildens vänstra nedre del ses en del av en sandrevel där strandsandjägaren trivs. Ljustorpsån, V om Stavre (vy åt S).

Visioner och mål

Vision / Långsiktigt mål

Den långsiktiga målsättningen, som bör ha uppnåtts till år 2025, är att det

- i vart och ett av artens nio kända nuvarande förekomstområden (Hallandskusten, Klarälven, Nedre Dalälven inklusive kustområdet kring mynningen, Mjällån-Ljustorpsån och närliggande delar av Indalsälven och deltat, Moälven, Öreälven inklusive mynningsområdet, Lögdeälven inklusive mynningsområdet, Piteområdet, Luleområdet) finns minst 10 lokalpopulationer, med minst 50 adulta individer per lokalpopulation, belägna så att de bildar en eller flera fungerande metapopulationer av minst tre närbelägna lokalpopulationer per metapopulation,

- i vart och ett av de län där arten observerats i modern tid men sannolikt är försvunnen idag finns minst en metapopulation med minst tre lokalpopulationer om minst 50 adulta individer per lokalpopulation.

Bristanalys

Strandsandjägaren har idag en gynnsam bevarandestatus bara i delar av Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län. För att realisera visionen bör livskraftiga metapopulationer etableras i Skåne, Hallands, Värmlands, Dalarnas och Jämtlands län samt vid Nedre Dalälven. Detta kräver troligen att nya populationer skapas genom att djur flyttas till lämpliga lokaler. Flyttningsförsök för att etablera nya populationer i Värmland (Klarälven), och eventuellt även i andra län, bör kunna utföras med djur som hämtas från befintliga populationer inom respektive förekomstområde, så snart de befintliga populationerna bedöms vara tillräckligt stora. Innan långväga flyttningar utförs, för att återetablera arten i förekomstområden där den bedöms ha försvunnit, behövs först grundliga inventeringar och helst även kunskap om eventuella lokala adaptationer eller andra genetiska skillnader mellan populationer.

Kortsiktiga mål

Senast år 2007 ska den rumsliga utbredningen ha fastställts för samtliga populationer av strandsandjägaren i Skåne, Hallands, Värmlands, Uppsala, Dalarnas, Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län.

I de län där arten dött ut, ska senast 2010 en analys göras avseende behov av, och möjligheter till återintroduktion på lokaler som bedöms kunna hålla livskraftiga metapopulationer efter restaurering och/eller områdesskydd.

I län där individfattiga, isolerade metapopulationer konstaterats, ska

senast år 2010 åtgärder ha vidtagits för att utöka arealen av lämpligt habitat inom eller i anslutning till de återstående lokalerna, samt utsetts lokaler på längre avstånd från befintliga som på sikt kan rymma ytterligare metapopulationer.

De idag kända bebodda lokalernas populationsstorlek i Halland respektive Värmland ska senast år 2010 ha ökat till minst 50 adulta individer. Vidare ska här minst två nya lokaler med potential för en populationsstorlek för var och en på minst 50 adulta individer ha skapats inom spridningsavstånd från de befintliga lokalerna.

Åtgärder, rekommendationer

Beskrivning av åtgärder

Ny kunskap

Älvsandrevlarnas geomorfologi och samspelet med vattenkraftreglering och växtsuccession. Om strandsandjägaren ska kunna bevaras långsiktigt vid vattendrag som utnyttjas för kraftproduktion finns ett stort behov av kunskap om huruvida anpassningar av regleringen kan göras för att minska de negativa effekterna på älvsandrevlarnas uppkomst och varaktighet, så att tillräckligt täta nätverk av lämpliga sandrevlar kan fortsätta bildas för strandsandjägaren och andra hotade arter. Särskilt för möjligheten att bevara strandsandjägaren i den kraftigt regleringspåverkade Klarälven är detta brådskande. En målsättning kan vara att finna tröskelvärden av regleringspåverkan där strandsandjägaren och dess följearter inte påverkas negativt på lång sikt (jfr Naiman et al. 2000, Irwin & Freeman 2001, Johansson & Nilsson 2002).

Mer kunskap om hur vattnets dynamik bygger upp och eroderar ner sandrevlar behövs också för att kunna vidta olika åtgärder som komplement eller alternativ till anpassningar av regleringen. Exempel på sådana åtgärder kan vara att öka habitatytan på vissa sandrevlar genom att längs yttre videbården avverka buskar och med grävmaskin frilägga öppna sandytor, eller att med grävmaskin eller liknande placera sandmassor (som hämtas längre nedströms eller i närheten) så att man utvidgar sandrevlar där strandsandjägaren finns eller skapar nya sandrevlar i närheten av dessa. Möjligen kan man även försöka främja nybildning av sandrevlar genom att ta upp sandmassor som avlagrats på oönskade platser i älvens nedre del och vid rätt tillfälle tippa massorna på lämplig plats uppströms den del av älven där strandsandjägaren finns. (Viktigt att komma ihåg i detta sammanhang är att de åtgärder i vattnet som nämns här som regel torde utgöra tillståndspliktig vattenverksamhet.)

Ett lämpligt första steg är att någon med god geomorfologisk kompetens får sammanställa befintlig kunskap av det slag som fordras för dessa typer av åtgärder. Därefter bör, inom de ramar som gällande vattendomar sätter, vissa försök göras, både med anpassning av reglering och med alternativa åtgärder, och dessa försök bör dokumenteras och utvärderas noggrant.

Kustsanddynernas geomorfologi. I södra Sveriges kustdynområden finns ett behov av att utreda hur äldre tiders öppna dynlandskap med gott om fuktiga, vegetationsfattiga dynsänkor (där strandsandjägaren troligen lade ägg, förutom vid själva stranden) kan återskapas (jfr Bossuyt et al. 2004, Sykora et al. 2004). Likaså hur habitaten kring de åmynningar där arten förekommit/förekommer kan öka i kvalitet.

Trampslitagets betydelse för strandsandjägaren och dess följearter. Det finns många indikationer på att kraftigt kontinuerligt trampslitage kan vara negativt för strandsandjägaren, kanske särskilt för dess larver, och även för dess

följearter. Det har dock inte gjorts någon systematisk undersökning som tydligt visar detta. Även om vi med utgångspunkt från försiktighetsprincipen redan nu bör försöka begränsa påverkan av trampslitage, åtminstone på de starkt hotade populationerna i Halland och Värmland, så vore det värdefullt med ökad kunskap, inte minst för att säkrare kunskap ger ökad förståelse och acceptans för de åtgärder som vidtas för att begränsa slitaget på vissa platser.

Genetisk variation och eventuella lokala adaptationer. Inför eventuella translokationer (förflyttningar från ett område till ett annat) av strandsandjägare är det angeläget att undersöka om populationer i olika klimatzoner utvecklat olika lokala adaptationer, samt att kartlägga den genetiska variationen inom och mellan olika delar av landet (jfr Vogler et al. 1993).

Sårbarhetsanalyser och grunddata för sådana. Sårbarhetsanalys (PVA, population vulnerability / viability analysis) innebär att genom datorsimuleringar som tar hänsyn till olika slumpfaktorer uppskatta utdöenderisken för en population eller en metapopulation (se t.ex. Akcakya 2002a, 2002b, Omland 2004). Det är ett användbart verktyg för att precisera bevarandemål som reducerar utdöenderisken till acceptabel nivå, eller för att bedöma olika åtgärdsalternativ med avseende på minskad utdöenderisk i relation till kostnader. För att kunna göra meningsfulla sårbarhetsanalyser behövs dock olika ekologiska grunddata som ännu saknas om strandsandjägaren. Kunskap behövs om bl.a. årlig överlevnad av larverna fram till adult stadium, hur överlevnaden av larver respektive adulter varierar mellan olika år, hur fortplantningsframgången varierar mellan olika år, och gärna också hur överlevnad och fortplantning påverkas av olika omgivningsfaktorer (jfr Knisley 1987, Knisley & Juliano 1988). Det behövs också kunskap om artens spridningsförmåga mellan habitatytor på olika avstånd, och gärna också om hur möjligheten till spridning påverkas av hur miljön ser ut mellan habitatytorna.

Inventering och övervakning

Strandsandjägaren bör inventeras i alla län där arten någon gång påvisats. Förutom alla gamla lokaler ska nya potentiella lokaler inventeras. De sistnämnda kan lämpligen lokaliseras via topografiska kartor i kombination med jordartskartor och flygbilder. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt dels större sandstränder vid kustdynområden, dels meandrande vattendrag med hög erosions/sedimentationsaktivitet i sandiga jordar inklusive deras deltaområden. För att kostnadseffektivisera inventeringarna är det lämpligast att de utförs av erfarna entomologer och att de inkluderar alla rödlistade/sällsynta följearter som utan större problem kan identifieras i fält, t.ex. skalbaggarna *Anthicus sellatus, A. bimaculatus, Dyschirius impunctipennis, Bembidion ruficolle, B. litorale, B. argenteolum*, vägstekeln *Anoplius aeruginosus*, och vargspindeln *Arctosa cinerea*.

Vid fynd av sandjägarlarvhål på nya lokaler bör en larv insamlas, för säker åtskillnad av strandsandjägare från brun sandjägare. Insamling kan göras genom att föra ner ett grässtrå till botten av larvgången, och sedan

gräva längs strået till botten dit larven i regel dragit sig tillbaka. Larven förvaras i 70 % alkohol. Samtliga larvhål som bedöms tillhöra strandsandjägare räknas och bedöms till larvstadium (se Artfakta).

Samtliga mindre och isolerade populationer av strandsandjägare i Sverige bör övervakas, liksom ett urval lokala populationer som ingår i större metapopulationer. Därvid bör tillämpas räkning av larvgångar (enligt ovan), med noteringar om observerade adulter som komplement.

Habitatförbättrande åtgärder

För att få en klar bild av vilka åtgärder som behöver utföras för att skapa / återskapa habitat inom och i anslutning till förekomstlokaler, bör först länsvisa inventeringar utföras (se ovan).

För att på kort sikt bygga upp populationsstorlekarna i reglerade vattendrag där älvsandrevlar krymper av videbusksuccession utan att ny öppen sand byggs på utanför, bör övervägas att längs yttre videbården avverka buskar och med grävmaskin frilägga öppna sandytor. Detta innebär ett steg tillbaka i den naturliga successionen, och det är möjligt att ett sådant ”återtagande” av habitat kan fungera för att utvidga habitatytan (jfr Omland 2002, 2004). Risken är dock att konkurrens från mer triviala arter som redan koloniserat buskbården kan förhindra återetablering av strandsandjägaren, så det är viktigt att denna åtgärd noga utvärderas. Det är också möjligt att sådan artificiellt exponerad sand snabbt förs bort av eventuellt ändrade strömförhållanden i älven.

Ytterligare en temporär metod att kompensera för regleringens effekter och återskapa lämpliga habitat för starkt hotade populationer vid krympande älvsandrevlar kan vara att flytta sandmassor från okoloniserade delar av älven där muddring sker, och tippa massorna i anslutning till koloniserade sandrevlar som är i behov av utvidgning. Även här finns dock flera frågetecken rörande bl.a. huruvida älvens nuvarande strömförhållanden kan möjliggöra att den tippade sanden stannar kvar, men också huruvida det finns risk att för den aktuella älvsträckan främmande och kanske ovälkomna arter förs in. Dessutom torde åtgärder av denna typ vara tillståndspliktig vattenverksamhet.

För att långsiktigt upprätthålla lämpliga livsmiljöer för strandsandjägaren och dess följearter vid Klarälven och andra reglerade vattendrag är det av stor vikt att utreda om och isåfall hur den aktuella vattenregleringen kan modifieras för att en kontinuerlig nybildning av sandrevlar ska kunna ske i tillräcklig omfattning (jfr Irwin & Freeman 2002).

För lokaler i sydsvenska kustdynområden bör övervägas habitatrestaurering inom potentiellt lämpliga delområden som förlorat sin kvalitet genom växtsuccession. Restaureringen skulle innebära återskapande av fuktiga, vegetationsfattiga dynsänkor i yttre delen av kustdynområdena. Hur detta ska ske är idag oklart, men troligen kan en kombination av mekaniskt avlägsnande av täta bestånd av sandstarr (*Carex arenaria*) och sandrör (*Ammophila arenaria*) m.fl. växter i befintliga dynsänkor samt avverkning av omgivande träd (som suger upp vatten och sänker grundvattennivån) vara steg i rätt riktning. Sandiga mynningsområden för åar kan vara särskilt lämpliga platser för försök att återskapa habitat genom att reducera växttäcket. Kanske vore det

även lämpligt med framgrävning av vattenhållande grunda dammar i lämpliga svackor, vilket också skulle gynna hotade arter som stinkpadda (*Bufo calamita)* och grönfläckig padda (*Bufo viridis*). Sådana åtgärder bör troligen i första hand göras på mindre intensivt frekventerade delar av stränderna.

Vid Norrlandskusten förekommer arten också på en typ av tämligen små, långsmala sandrevlar parallella med strandlinjen, och här tycks tidig igenväxning med vass vara ett problem. Där så är fallet bör vassen avlägsnas från revlarna. Sådana sandrevlar kan vara mycket betydelsefulla som ”stepping stone”-habitat mellan större populationer som förekommer på stora havsdynstränder eller i sandiga älvdeltan.

Därtill måste nås en hållbar lösning på risken, främst i Götaland och Svealand, för alltför stort kontinuerligt tramp- (och motor-) slitage på såväl älvsandrevlar som vid åmynningar och havsdynstränder.

Information

I de områden där strandsandjägaren delar livsutrymmet med ett betydande friluftsliv, bör information om arten föras ut till allmänheten med vädjan om att undvika trampslitage på berörda strandavsnitt. Vädjandeskyltar på plats bör utformas så att en passerande uppfattar budskapet utan att behöva bli intresserad och stanna upp för att läsa (förslag till utformning, se bilaga 3). I vilken mån de respekteras kan sannolikt bero på hur stora eller små områden de avgränsar – om ett ganska litet strandparti, som är lätt att gå runt, inringas med vädjandeskyltar, så borde en ganska stor del av allmänheten vara beredd att acceptera detta.

För att öka intresset för sandmarkernas hotade insektsarter bör även färgbroschyrer med kort, intresseväckande information om strandsandjägaren och dess följearter tas fram och spridas via lokala turismkanaler. Även kommunerna har en roll i att sprida information till allmänhet och turister – ett positivt exempel är att Forshaga kommun meddelat att de i sin utställning ”Klarälvsrum” kommer att ta med information om strandsandjägaren.

Särskilt riktad information bör ges till berörda markägare, kommuner och eventuella entreprenörer som bedriver verksamhet i närheten av lokaler med strandsandjägare. En möjlighet kan vara att länsstyrelsen arrangerar exkursioner för dessa målgrupper till aktuella lokaler.

Förhindrande av illegal verksamhet

Man kan inte bortse ifrån att små, isolerade populationer av strandsandjägare i södra Sverige kan bli föremål för insamling i en omfattning som påverkar populationerna i negativ riktning. De idag kända och starkt hotade populationerna i Halland och Värmland är visserligen belägna inom naturreservat, men det vore önskvärt om tillsynsmän kontrollerade läget.

Omprövning av gällande bestämmelser

Fridlysning av strandsandjägaren bör övervägas i Halland och Värmland för att minska det eventuella hotet av insamling av djur.

Vid omprövning av gamla vattendomar, i vattendrag som hyser eller tidigare hyst strandsandjägare men där vattenreglering medfört färre sandrevlar

och/eller revlar av sämre kvalitet än tidigare, är det viktigt att såväl miljödomstol som andra berörda beaktar vattenflödesdynamikens betydelse för strandsandjägaren och andra hotade arter på sandbankar. I många fall kan det även visa sig finnas behov av att myndigheterna (Kammarkollegiet, Naturvårdsverket eller berörd länsstyrelse eller kommun) initierar omprövning av vattendom för att naturvårdens intressen bättre ska tillgodoses. I sådana fall kan Miljödomstolen i samband med den nya domen även besluta om eventuell ekonomisk kompensation till den part som får sämre villkor än i tidigare gällande dom.

Om vädjandeskyltar (se ovan) visar sig otillräckliga för att minska slitaget på de avsnitt av havssandstränder och älvsandrevlar som är (eller skulle kunna bli) av stor betydelse för strandsandjägaren, så måste beträdnadsförbud enligt miljöbalken 7 kap 12 § övervägas.

Områdesskydd

Flera av de gamla eller befintliga lokalerna med strandsandjägare i södra Sverige är belägna inom naturreservat, bl.a. i Sandhammaren-/Hagestadområdet och Falsterbonäset i Skåne, flera i Halland, samt ett par vid Klarälven i Värmland. Nuvarande föreskrifter och skötselplaner har dock inte varit tillräckliga för att bibehålla livskraftiga populationer av arten. Flera av de halländska sanddynsreservaten har skötselplaner som syftar till att binda sanden med vegetation, istället för att försöka bibehålla öppna sandytor. Att revidera dessa skötselplaner, så att de bättre inriktas på att bevara livsmiljöer för de speciella arter som finns inom reservaten, är mycket angeläget. Dessutom bör vädjandeskyltar sättas upp om att undvika tramp i särskilt värdefulla delområden. Ifall inte skyltarna respekteras, bör övervägas beträdandeförbud inom delområden med kontinuerligt trampslitage (se ovan).

Huruvida ytterligare områdesskydd behövs för att bevara strandsandjägarens livsmiljöer beror på vilka andra intressen som är aktuella på de olika lokalerna. Många gånger torde lämpliga åtgärder kunna vidtas utan att områdesskydd enligt miljöbalken behövs. Ibland kan dock sådant områdesskydd, t.ex. reservatsbildning, vara till hjälp eller rent av nödvändigt för att få en lämplig markanvändning i området. Vid eventuell reservatsbildning utgår ekonomisk kompensation till markägare om pågående markanvändning avsevärt försvåras.

Utsättningar

För att etablera nya lokalpopulationer i anslutning till de isolerade populationerna i Värmland (Klarälven) och eventuellt i några ytterligare län bör sistastadie-larver hämtas från de befintliga populationerna i respektive förekomstområde och planteras ut i lämpligt närliggande habitat. Det förutsätter att de befintliga populationerna är såpass stora att de inte hotas av att individer flyttas bort samt att det nya habitatet ska ha bedömts hysa goda förutsättningar för etablering. Om antropogen påverkan i det nya habitatet bedöms hindra etablering bör inga utsättningar göras förrän lämpliga restaureringsåtgärder gjorts. Vidare bör utsättningar föregås av samråd inom länsstyrelsen samt med berörda markägare.

I de fall då arten dött ut från ett förekomstområde bör återintroduktion från närliggande områden med livskraftiga populationer utredas. Inför detta bör kunskap om artens genetiska struktur och om eventuella lokala adaptationer byggas upp, kunskaper som inte finns idag. Utsättningar av detta slag bedöms inte bli aktuella att genomföra under åtgärdsprogramperioden.

Åtgärdsprogrammet rekommenderar inte att befintliga isolerade populationer förstärks genom långväga tillförsel av djur från andra förekomstområden, eftersom kunskapen om artens genetiska struktur är otillräcklig för att bedöma riskerna med detta, och eftersom habitatförbättrande åtgärder sannolikt är mer effektiva för detta syfte.

Allmänna rekommendationer till olika aktörer

Åtgärder som kan skada arten

För att inte ytterligare reducera tillgången på lämpliga sandstrandmiljöer bör kommuner eller privata markägare ej anlägga nya badplatser på områden där strandsandjägare lever eller som utgör lämpliga kolonisationsområden för närbelägna populationer.

Inom vattendrag med strandsandjägare bör ingen ytterligare vattenreglering tillåtas. Inom för arten lämpliga delområden (med hög erosions/sedimentationsaktivitet) bör ingen sandtäktverksamhet eller invallning (kanalisering) få förekomma.

Åtgärder för att förhindra erosion vid sandiga älvstränder medför också att nybildningen av sandrevlar försämras. Sådana åtgärder fordrar normalt tillstånd till vattenverksamhet, dispens från strandskydd, och / eller samråd enligt miljö-balken 12 kap 6 §. Inom vattendrag med strandsandjägare bör länsstyrelser, kommuner och miljödomstolar inta en restriktiv hållning till sådana åtgärder.

Hur olika aktörer kan gynna arten

Kommunerna har en central roll inom den fysiska planeringen, både beträffande planering av ny bebyggelse och planering av anordningar för turism och friluftsliv. Kommunerna kan göra viktiga insatser genom att planera så att oexploaterade strandpartier med känslig insektsfauna får förbli oexploaterade och inte på olika sätt iordningställs för olika aktiviteter. Kommunerna har också ett viktigt ansvar för att, både av säkerhetsskäl och av naturvårdsskäl, planera så att bebyggelse kring vattendrag har tillräckliga säkerhetsmarginaler (både beträffande avstånd och nivåskillnad till vattendraget) för att inte hotas av tillfälliga högvatten eller av vattendragets erosion och sedimentation.

Utöver kommunernas möjligheter som myndighet kan kommunerna ofta även i egenskap av markägare göra viktiga insatser. Ett intressant exempel är Sandöklubben, en del av Sandön utanför Luleå, som utgör ett mycket värdefullt område för strandsandjägaren och många andra hotade arter. Det är synnerligen angeläget att strandsandjägarens krav på livsmiljö här får spela en avgörande roll för skötseln av stränderna, vilket innebär att iordningställande

av stranden för bad bör begränsas till området närmast den befintliga turismanläggningen, där strandsandjägaren troligen saknas, och ej planeras för den östra eller södra stranden, där arten är talrik.

Räddningsverket beviljar statsbidrag till kommuner för förebyggande åtgärder mot naturolyckor. Vid prövningen av sådana bidrag till åtgärder avseende vattendrag kan Räddningsverket beakta eventuell förekomst av och risk för negativ inverkan på strandsandjägare och andra arter med liknande miljökrav, som en del i den samlade avvägningen av samhällsnyttan med de åtgärder som bidrag sökts för.

Turismföretag och kommuner kan i samråd med länsstyrelsen upplysa turister och allmänhet om vilka avsnitt av sandstränder som bör undvikas via vädjandeskyltar och informationsbroschyrer.

Vattenkraftföretag kan, inom ramen för gällande vattendomar, medverka till försök med anpassningar av regleringen eller andra alternativa åtgärder för återskapande av sandrevlar.

Om det skulle visa sig att omprövning av någon befintlig vattendom är angeläget från naturvårdssynpunkt, så kan ansökan hos miljödomstol om sådan omprövning göras av Kammarkollegiet, Naturvårdsverket eller berörd länsstyrelse med stöd av 24 kap. 7 § miljöbalken, eller av berörd kommun eller vattenförbund med stöd av 7 kap. 13 § lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet.

Intresserade fastighetsägare kan i samråd med länsstyrelsen förhindra igenväxning av träd och buskar på värdefulla sandbankar/-stränder.

Råd om hantering av lokalkunskap

Flera hotade arter är av intresse för illegal jakt, insamling, etc. Här följer Naturvårdsverkets och Artdatabankens råd om hur kunskap om var strandsandjägaren förekommer bör hanteras.

Det är ovanligt att insektssamlare tar ett stort antal individer av en hotad art på en lokal, men det har förekommit, och risken kan inte helt uteslutas att något sådant skulle kunna ske, vilket vore allvarligt, särskilt om det skulle drabba någon av de mycket känsliga populationerna i Halland och Värmland. Frågan är om detta bäst förebyggs genom hemlighållande av förekomstlokaler eller genom aktiv upplysning till såväl insektsintresserade som till den breda allmänheten. Två faktorer talar för att aktiv information är bättre i fråga om strandsandjägarlokalerna:

- dels det faktum att platsen för den kvarvarande populationen i Halland redan har pekats ut i publicerade länsstyrelserapporter,
- dels behovet av platsbunden information till allmänheten, bl.a. i form av vädjandeskyltar, för att minska påverkan av friluftslivsslitage på vissa platser.

Slutsatsen av detta är att det knappast är meningsfullt att begränsa informationsspridning om artens förekomstlokaler. Alla som hanterar sådan information bör dock göra det med omdöme, och särskilt i fallet med de sydsvenska populationerna bör sådan information alltid åtföljas av upplysning om att populationerna är starkt hotade och att även små störningar kan vara allvarliga.

Finansieringshjälp för åtgärder

För de forskningsbehov som anges i åtgärdsprogrammet ligger det närmast till hands att dels Formas (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande) och dels Elforsk (som bl.a. håller i forskningsprojektet ”Vattenkraft – miljöeffekter, åtgärder och kostnader i nu reglerade vatten”) bör kunna bidra till finansieringen.

I kommunernas lokala naturvårdssatsningar kan ingå att framställa och sätta upp vädjandeskyltar på lämpliga avsnitt av badstränder.

Fastighetsägare som vill åta sig att motverka igenväxning av strandsandjägarens habitat genom avverkning av träd och buskar bör kunna söka medel via Skogsvårdsstyrelsernas NOKÅS-bidrag.

Konsekvenser och giltighet

Konsekvensbeskrivning

Åtgärdsprogrammets effekter på andra hotade arter
Åtskilliga rödlistade och andra lokalt förekommande arter gynnas av de åtgärder som föreslås i programmet, genom att de utnyttjar liknande typ av habitat som strandsandjägaren för reproduktion och födosök. Hit hör bl.a. skalbaggarna större snabbagge *Anthicus sellatus,* tvåfläckig snabbagge *A. bimaculatus,* dyngrävare *Dyschirius impunctipennis,* havsstrandlöpare *Bembidion andreae,* gul strandlöpare *B. ruficolle,* brokig spegellöpare *B. litorale* och silverlöpare *B. argenteolum,* samt vindvägstekel *Anoplius aeruginosus* och vargspindeln *Arctosa cinerea.* Om åtgärdsprogrammet leder till anpassningar av regleringen i några vattendrag, så att mer naturliga vattenregimer efterliknas, så kommer det på längre sikt även att gynna många arter som är knutna till andra strand- och sötvattensmiljöer (jfr Poff et al 1997, Brawn et al. 2001). Inga hotade arter bedöms missgynnas långsiktigt av åtgärderna i programmet.

Åtgärdsprogrammets effekter på olika naturtyper
Flera hotade naturtyper kan komma att gynnas av programmet, exempelvis öppna sandstrand- och kustdynbiotoper. Om åtgärdsprogrammet leder till anpassningar av regleringen i några vattendrag, så att mer naturliga vattenregimer efterliknas, så kommer på sikt också t.ex. älvstrandlövskogar och sötvattensmiljöer att gynnas av detta.

Intressekonflikter i övrigt
Risk för intressekonflikter bedöms främst finnas med bad- och friluftsturism, vattenkraftreglering samt intressenter av erosionsskydd.

Förslag till hur intressekonflikterna kan minimeras
Många företag inom såväl energiproduktion som friluftsturism har ett starkt intresse av att miljöanpassa sin verksamhet så långt det är möjligt. Myndigheterna kan tillvarata detta intresse genom att föra en dialog och i första hand försöka hitta samförståndslösningar på hur hänsyn kan tas till hotade arter och deras behov. Beträffande turismnäringen kan också förekomsten av sällsynta arter och information om dessa ge positiva upplevelser för kunderna, och möjligheterna till samarbete mellan myndigheter och företag om gemensamma informationsinsatser bör därför vara goda.

Direkt samordning med åtgärder i andra åtgärdsprogram
Enligt delmål 1 och 2 under miljökvalitetsmålet *Levande sjöar och vattendrag* ska särskilt värdefulla natur- och kulturmiljöer i eller i anslutning till sjöar och vattendrag som behöver ett långsiktigt skydd, samt vattendrag som efter åtgärder har förutsättningar att bli skyddsvärda, identifieras och

åtgärdsprogram för skydd och restaureringsåtgärder tas fram. I delmålen anges också att senast år 2010 ska minst hälften av de skyddsvärda miljöerna ha ett långsiktigt skydd och minst 25 procent av värdefulla och potentiellt skyddsvärda vattendrag ha restaurerats. Strandsandjägarens kvarvarande livsmiljöer, samt lokaler som väljs ut för återskapande av livsmiljö för strandsandjägaren, bör ingå i det arbetet.

Vad gäller samordning med åtgärdsprogram för andra hotade arter torde skapande av vattenfyllda dynsänkor eller dammar i sydsvenska dynområden kunna samordnas med åtgärdsprogrammen för stinkpadda och grönfläckig padda.

Giltighet och omprövning

Detta åtgärdsprogram gäller perioden 2005-2010. Programmet bör omprövas när ny kunskap gör detta motiverat, eller senast år 2010.

Tack

Stort tack till Torbjörn Nilsson, åtgärdsprogramkoordinator på Länsstyrelsen i Värmlands län, för insiktsfulla samtal och kloka förslag till förbättringar av manuskriptet, Henrik Schreiber, Naturvårdsverket, för ytterligare förbättringar, Håkan Ljungberg, ArtDatabanken, för många värdefulla uppgifter och samtal om strandsandjägaren, samt alla rapportörer av fynd av strandsandjägaren, inte minst Roger Pettersson, Inst. f. skoglig zoekologi i Umeå, som i hög grad spridit ljus om fynd i Norrland.

Bilaga 1: Föreslagna åtgärder

De kostnader som uppskattas här är de som förmodas finansieras genom Naturvårdsverkets medel för genomförande av åtgärdsprogram för hotade arter.

Åtgärd	Län	Lokal	Aktör	Finansiär	Kostnad i ÅGP, tkr	Prio	Genomförs senast
Inventering av potentiella lokaler och rekognosering för ev translokation	M	Alla tidigare kända + nya potentiella	Lst	Lst/NV	20	2	2006
Inventering av potentiella lokaler och rekognosering för eventuell translokation	N	Alla tidigare kända + nya potentiella	Lst	Lst/NV	30	2	2005
Årlig uppföljning antal larvgångar	N	Gullbranna	Lst	Lst/NV	15 (2,5/år)	2	2005
Vädjandeskyltar mot slitage	N	Gullbranna	Lst	Lst/NV	5	1	2005
Revidering av skötselplaner	N	Gullbranna och närliggande NR med likn. miljöer	Lst	Lst/NV	inom LSTs arbete med reservatsförvaltning	1	2006
Inventering av potentiella lokaler och rekognoscering för ev translokation	C,X	Marma skjutfält med omgivningar, Nedre Dalälvsområdet, Gårdskärskusten, ev även andra potentiella lokaler i C & X län	Lst	Lst/NV	50	2	2006
Planering av fortsatt uppföljning	C,X		Lst	Lst/NV	inom ÅGP-koordinatorstjänster	2	2007
Årlig uppföljning antal larvgångar	S	Sälje/Ginbergsängen/Rudsängen	Lst	Lst/NV	15 (2,5/år)	2	2005
Inventering av potentiella lokaler och rekognosering för ev translokation	S	Klarälven	Lst	Lst/NV	60	2	2005
Undersökning av effekter av friluftslivsslitage på strandinsektsfaunan	S	Klarälven	Lst	Lst/NV	100	1	2006
Geovetenskaplig utredning om olika möjligheter att främja nybildning av sandbankar i Klarälven	S	Klarälven	Lst	Lst/NV	125	1	2006
Sammanställning av inventeringsuppgifter och tidigare insamlat men obestämt material av insekter i Klarälven	S	Klarälven	Lst	Lst/NV	115	2	2006
Info-material till turismföretag	S	Klarälven	Lst	Lst/NV	75	2	2005

Åtgärd	Län	Lokal	Aktör	Finansiär	Kostnad i ÅGP,tkr	Prio	Genomförs senast
Info i utställningen "Klarälvsrum"	S	Klarälven	Forshaga kommun	Forshaga kommun	annan finansiering	2	2005
Vädjandeskyltar mot slitage	S	Klarälven	Lst	Lst/NV	5	1	2005
Restaureringsförsök (vegetationsröjning)	S	Klarälven	Lst	Lst/NV	75	1	2007
Inventering av potentiella lokaler och rekognosering för ev translokation	W	Österdalälven vid Mora	Lst	Lst/NV	20	2	2006
Inventering av potentiella lokaler och rekognosering för ev translokation	Z	Biflöden till Indalsälven	Lst	Lst/NV	50	2	2006
Inventering	Y	Alla tidigare kända + nya potentiella	Lst	Lst/NV	150	2	2006
Planering av fortsatt uppföljning	Y		Lst	Lst/NV	inom ÅGP-koordinatorstjänster	2	2007
Inventering	AC	Alla tidigare kända + nya potentiella	Lst	Lst/NV	50	2	2006
Planering av fortsatt uppföljning	AC		Lst	Lst/NV	inom ÅGP-koordinatorstjänster	2	2007
Inventering	BD	Alla tidigare kända + nya potentiella	Lst	Lst/NV	150	2	2006
Planering av fortsatt uppföljning	BD		Lst	Lst/NV	inom ÅGP-koordinatorstjänster	2	2007
Riktad information till markägare, kommuner och ev lokala entreprenörer	Alla		Lst	Lst/NV	inom ÅGP-koordinatorstjänster	2	2006-2010
Forskning om strandsandjägarens populationsdynamik, genetik och ev lokala adaptationer			Forskare	Forsknings-institution/ forsknings-råd el motsv	annan finansiering	2	2006-2010
Sårbarhetsanalys inför planering av translokation			Lst/ Forskare	Lst/NV	30	2	2010
Translokationsförsök	Främst S				40		2010
Uppföljning av mål år 2010	Alla		Lst / NV	Lst/NV	inom ÅGP-koordinatorstjänster	2	2010
Total kostnad i ÅGP					**1 180**		

Bilaga 2: Kort beskrivning av nyligen besökta, kända eller potentiella lokaler för strandsandjägare

Där inte annat anges har lokalerna besökts av Sven-Åke Berglind och Torbjörn Nilsson under tiden 28/6 - 5/7 2004.

Skåne län

Sandhammaren och Hagestads naturreservat
Senaste observationer av strandsandjägare. 1952 (ArtDatabankens register).
Undersökta delområden. Den drygt 4 km långa sträckan längs stranden, samt dynsvackor bakom den yttre strandråg-/sandrör-dynen, från Sandhammarens informationscentral till Tygeåns utlopp, undersökt av S-Å Berglind 28-29/8 2004.
Habitat. En upp till ca 30 m bred strandremsa som begränsas inåt av en hög flygsanddyn bevuxen med strandråg och sandrör. Strandremsan med betydande trampslitage på torr sand, liksom på den fuktiga sanden vid bränningszonen. Undersökta delar av dynområdet utan öppna, fuktiga sandpartier.
Observationer. Inga adulter eller larvgångar av strandsandjägare. Ej heller några särskilt lämpliga habitat funna någonstans. Av andra rödlistade arter påträffades flera larver av mindre myrlejonslända *Myrmeleon bore* respektive fläckig myrlejonslända *Euroleon nostras* i inre dynområdet i öppna sandblottor på i övrigt ljungbevuxna dyner.
Övrigt. Enligt Håkan Ljungberg finns partier med fuktiga sänkor i dynområdet närmare Mälarhusen; där bör fortsatt inventering prioriteras.

Ystad, naturreservatet V om Nybrostrand
Senaste observationer av strandsandjägare. 1800-talet (”Ystad” enligt Art-Datatabankens register; exakt lokal okänd).
Undersökta delområden. Hela den drygt en km långa stranden och dynen från campingplatsen i öster t.o.m. västra sidan av Nybroåns mynning i väster, undersökt av S-Å Berglind 29/8 2004.
Habitat. En upp till ca 20 m bred strandremsa med betydande trampslitage på torr sand, liksom på den fuktiga sanden vid bränningszonen. Innanför denna en hög flygsanddyn bevuxen med strandråg och sandrör. Slitaget var mindre vid mynningen av ån, där också en del till synes tämligen lämpliga fuktsvackor fanns på stranden mellan dynen och strandlinjen.
Observationer. Inga. (Ej heller några larver av myrlejonsländor på dynen.)

Hallands län

Naturreservaten Höka, Tönnersa/Gullbranna, Hagön, Haverdal och Vesslunda
Senaste observationer av strandsandjägare. 1994 (Hagön) respektive 2003 (Gullbranna).

Undersökta delområden. Hela strand- och dynområdena samt åmynningarna i respektive reservat, undersökta av Håkan Ljungberg sommaren 2003 (se Ljungberg 2004).
Habitat. Kustdynområden med stort trampslitage, inklusive åmynningar (se Ljungberg 2004).
Observationer. I Gullbranna-reservatet noterades den 2/8 2003 längs Genevadsåns yttre strand, från gångbron och ca 100 m norrut, ca 20 larvgångar av strandsandjägare. Därtill observerades bl.a. havsstrandlöpare *Bembidion andreae*, dyngrävare *Dyschirius impunctipennis* och snabbaggen *Anthicus bimaculatus*. I Hagöns naturreservat eftersöktes strandsandjägaren förgäves längs den strandsträcka där den påträffades 1994. Också den sträcka av Fylleåns strand där larvgångar sågs 1993 (ca 15 stycken) och 1994 (endast en) undersöktes med negativt resultat. Åstranden tycks ha ändrat karaktär och tycks nu ha en tätare kärrvegetation än tidigare, med betydligt mindre ytor av vegetationslös sand (Ljungberg 2004).

Uppsala län

Marma skjutfält
Observationer av strandsandjägare. Nyupptäckt lokal, fynd av strandsandjägare gjordes 2003 av Ingemar Frycklund.
Habitat. Strandsandjägaren hittades i samband med inventering av sandbin på torra sandmarker. Det fanns dock några igenväxande vätar i närheten.
Övrigt. Marma skjutfält ingår i nätverket Natura 2000. I området finns även många andra rödlistade arter knutna till öppna marker, bl.a. goda populationer av bibagge (*Apalus bimaculatus*) och klöversobermal (*Anacampsis fuscella*).

Värmlands län

Klarälven: Ginbergsängens naturreservat och Sälje
Senaste observationer av strandsandjägare. 1997 (Ginbergsängen) respektive 2004 (Sälje) (nedanstående).
Undersökta delområden. Hela ytan av respektive älvsandrevel, utom den större flacka reveln som saknar kontakt med fastlandet S om Sälje, 28/6 2004.
Habitat. Sandreveln på Ginbergsängen var 1997 ca 100 m lång och upp till ca 10 m bred. Sanden bedöms ha eroderats bort förhållandevis mycket från norra delen av reveln under senare år, varför arealen av lämpligt torr sand för adulterna är något mindre än 1997. Däremot finns ingen uppenbar minskning av arealen fuktig finsand lämplig för larverna jämfört med 1997. Vid Sälje har skett en markant påbyggnad av sand sedan 1997 (då strandsandjägare ej var känd därifrån) och här finns nu ett ”optimalstadium” av en större sandrevel som inkluderar dels några torra sandryggar, dels fuktiga finsandbrinkar vid övergången mot videbården. Dessutom finns en mycket stor flack sandrevel ute i älven, som sannolikt kan bli lämpligt habitat för strandsandjägare.
Observationer. Vid Sälje sågs åtminstone tre adulta exemplar, vilket utgör den första observationen av arten här. Därtill sågs flera ex av brokig spegellöpare *Bembidion litorale* och sandborre *Anomala dubia*. Inga adulter eller larvgångar av strandsandjägare sågs vid Ginbergsängen under 2004 (dock regnigt

väder vid besöket). Senaste observationen av strandsandjägare vid Ginbergsängen utgjordes av ca fem adulter samt 36 larvgångar 2/8 1997 (S-Å Berglind och H. Ljungberg, pers. observ.). Lokalen upptäcktes 1989 av Thomas Appelqvist och Leif Andersson (opubl.). Inga andra observationer gjordes på ca 25 besökta näs i övriga Övre Klarälvdalen 1989 (Berglind 1989). Däremot sågs ett exemplar av strandsandjägare på näset Rudsängen (närmast S om Ginbergsängen) den 8/7 1995 (S-Å Berglind och H. Ljungberg, pers. observ.). Trots besök under flera säsonger både före och efter denna observation har arten ej påträffats där mera, varför exemplaret bedöms ha varit en tillfällig emigrant från Ginbergsängen.
Övrigt. Besök under 1997 på de gamla fyndlokalerna längs Klarälven vid Deje, Forshaga och Botorp (Grava) (Palm & Lindroth 1936, 1937, Wirén 1954, ArtDatabankens register) tyder på att dessa vuxit igen av videbuskar och att strandsandjägaren försvunnit därifrån (Berglind et al. 1997 och opubl.).

Västernorrlands län

Indalsälvens delta
Senaste observationer av strandsandjägare. 1996 (ArtDatabankens register).
Undersökta delområden. Färjholmens norra del, Stavreviken (stranden öster om Ljustorpsåns mynning) respektive Smackgrundets södra strand, 30/6-1/7 2004.
Habitat. Vid Färjholmen smärre partier med fuktiga sandsvackor respektive torr, flack sand mellan buskridåer, vid Stavreviken endast fuktig sand med betydande tramp, och vid Smackgrundet en tämligen smal badstrandremsa som uppåt begränsas av en bård med strandvial och strandråg. Stranden med betydande trampslitage på torr sand, liksom på den fuktiga sanden vid bränningszonen. Dock mindre slitage i östligaste delen.
Observationer. Inga strandsandjägare. Av andra rödlistade arter sågs vid Färjholmen två exemplar av vindvägstekel *Anoplius aeruginosus* och gott om buskar av klådris *Myricaria germanica*, vid Stavreviken brokig spegellöpare, och vid Smackgrundet klöverhumla *Bombus distinguendus* (besökte strandvial).

Ljustorps-/Mjällån (gemensamma sträckan)
Senaste observationer av strandsandjägare. 2004 (nedanstående).
Undersökta delområden. Ett näs SV om Stavre respektive ett annat V om Stavre 30/6-1/7 2004.
Habitat. En stor, exponerad tämligen flack sandrevel respektive en högre sandrevel med torr, rörlig sand och fuktigare finsandbrink glest bevuxen med lågväxt fräken.
Observationer. På den första sandreveln observerades inga strandsandjägare. På den andra sågs ca 30 adulter och åtminstone 100 larvgångar av strandsandjägare samt flera exemplar av brokig spegellöpare och vargspindeln *Arctosa cinerea*. Intressant nog hittades på botten av en 13 cm djup bogång av den senare arten, en bakkropp med täckvingar av strandsandjägare.
Övrigt. Utifrån topografiska kartan bedömes minst tolv nässpetsar i den gemensamma sträckan av Ljustorpsån och Mjällån kunna utgöras av sandrevlar som rymmer populationer av strandsandjägare. Åns skalbaggsfauna kom-

menteras i Berglind et al. (1997), och i en sammanställning av Ivarsson (opublicerad) anges tidigare fynd av strandskalbaggar m.m. på enskilda lokaler längs älven.

Mjällån
Senaste observationer av strandsandjägare. 2004 (nedanstående).
Undersökta delområden. Ett näs NV om Sandmon respektive ett NV om Höglandsbodarna (och Långnäsmon) 30/6-1/7 2004.
Habitat. En tämligen stor sand- och grusrevel med fuktig finsand i brinken mot videbården, respektive en mindre, ca 30x5 m stor sand- och grusrevel. Den senare med endast en ca 2-3 m bred zon med lite torrare (fin-)sand i östra delen, sluttande åt S.
Observationer. På första sandreveln räknades till ca 5 adulta strandsandjägare samt ca 10 larvgångar, på den andra ca 65 larvgångar (vädret mulet vid besöket på den senare). Därtill observerades på förstnämnda lokalen brokig spegellöpare, gul strandlöpare *Bembidion ruficolle,* vargspindeln *Arctosa cinerea* samt guldstekeln *Pseudomalus violaceus*.
Övrigt. Utifrån topografiska kartan bedöms minst tolv nässpetsar i Mjällån mellan utloppet vid Åsäng och området NV om Höglandsbodarna kunna utgöras av sandrevlar som rymmer populationer av strandsandjägare. Åns skalbaggsfauna kommenteras i Berglind et al. (1997).

Moälven
Senaste observationer av strandsandjägare. 1939 (ArtDatabankens register) respektive 2004 (nedan).
Undersökta delområden. Näset Slätsand (SSO om Mo K:a, V om Västeralnö) 1/7 2004.
Habitat. En ca 100 m lång och upp till 30 m bred sandrevel med fuktig finsand i brinken mot videbården i östra delen.
Observationer. Ca 4 larvgångar funna i östra delen av sandreveln på fuktig, glest bevuxen sandbrink. Därtill observerades ca fem brokiga spegellöpare och på det torra krönet av reveln ca tio troliga bogångar av vargspindeln *Arctosa cinerea*.
Övrigt. Fyndet utgör det första vid Moälven på 65 år, då ett ex togs av Nils Bruce i juni 1939. Utifrån topografiska kartan bedöms ca tio nässpetsar i Moälven mellan Mellansel och utloppet vid Happstafjärden kunna utgöras av sandrevlar som rymmer populationer av strandsandjägare.

Västerbottens län

Öreälvens utlopp vid Örsten
Senaste observationer av strandsandjägare. 2004 (nedanstående).
Undersökta delområden. Större delen av sandområdet, men särskilt den södra delen, 2/7 2004.
Habitat. Vackert sandområde med låga dyner som delvis är bevuxna med strandråg. Här och där finns grunda, måttligt fuktiga och glest bevuxna sänkor i sanden, framförallt i västra delen på den sida som gränsar mot åfåran (Österdjupet).

Observationer. Tre adulter och några tiotal larvgångar av strandsandjägare, främst i västra delen (larvgångar sågs i aggregationer i ca fem fuktsvackor). (Vädret övervägande mulet vid besöket.)

Öreälven
Senaste observationer av strandsandjägare. 2004 (nedanstående).
Undersökta delområden. Näset VSV om Näsbacken (N om Brattfors) 2/7 2004.
Habitat. Mycket stor revel med övervägande torr sand (flera hundra m lång och upp till närmare 100 m bred). Med fuktig finsand i övergången mot videbården.
Observationer. Uppskattningsvis närmare hundra adulter på torr sand och flera tiotal larvgångar i finsandbrinken mot videbården. Därtill observerades bl.a. flera brokiga spegellöpare och en sandborre (blåmetallic färgform). På den torra delen av sandrevelns västra del påträffades även ca fem bohålor av vargspindeln *Arctosa cinerea,* varav en mindre vuxen satt i öppningen av en av dessa.
Övrigt. Utifrån topografiska kartan bedöms åtminstone ca sju näs mellan Hummelholm-Torrböle och sju näs mellan Örsbäcken-Brattfors kunna ha sandrevlar som rymmer populationer av strandsandjägare. Nilsson & Lundberg (1985), som ingående behandlar Öreälvens skalbaggsfauna, anger ytterligare en meandrande sträcka med sandstränder mellan Petnäset-Agnäs där strandsandjägare påträffats.

Lögdeälven
Senaste observationer av strandsandjägare. Ca 2001, på sanddynerna strax N om Lögdeälvens mynning (Anders Nilsson, pers. medd.).
Undersökta delområden. Mynningens södra strand strax N om Rundvik, älvsandrevel på näset S om Djupnäset (ca 2 km N om Lögdeå), samt älvsandrevel på näset drygt 0,5 km NV om Ogen (ca 1,5 km N om föreg.), 2/7 2004.
Habitat. Det besökta strandavsnittet vid mynningen med bred, tät vassbård (ej lämplig miljö för strandsandjägare). De båda älvsandrevlarna med relativt stor yta av dels halvgrov sand i yttre delen, dels finsand-mjäla vid videbården.
Observationer. Inga adulter eller larver av strandsandjägare. Däremot observerades flera exemplar av bl.a. brokig spegellöpare på förstnämnda sandrevel, och enstaka av sandspegellöpare *Bembidion velox* på den andra.
Övrigt. Utifrån topografiska kartan bedöms åtminstone ca 15 näs mellan Lögdenäsen och mynningen kunna ha sandrevlar som kan rymma populationer av strandsandjägare. Bristen på observationer 2004 kan hänga samman med att det varit mycket högt vatten hela första delen av sommaren (Anders Nilsson, pers. medd.).

Norrbottens län

Pitholmen: Pite havsbad och Sandängesstranden
Senaste observationer av strandsandjägare. Inga säkra (Roger Pettersson och Stig Lundberg, pers medd.).

Undersökta delområden. Hela den ca tre km långa strandsträckan från turismanläggningen i SV till änden av Sandängesstranden i N, 3/7 2004.
Habitat. En upp till ca 10 m bred strandremsa (badstranden i SV ej medräknad) som uppåt begränsas av en mindre flygsanddyn bevuxen med strandvial, strandråg och malört. Ovanför dynen längs Sandängesstranden finns en flera hundra m bred vegetationsfattig, torr sandmark med glest stående tallar.
Observationer. Inga adulter eller larvgångar av strandsandjägare. Däremot sågs två ex av bl.a. klöverhumla besöka strandvial. Därtill sågs många bokolonier av gråmyra *Formica cinerea* i övre delen av såväl Pite havsbad som Sandängesstranden.
Övrigt. Hela området tycks sakna lämpligt halvfuktiga sandmiljöer som larverna av strandsandjägare behöver.

Pitholmen: Renön respektive Månsgrönnan (Nord-Haraholmen)
Senaste observationer av strandsandjägare. 1933 (Renön; ArtDatabankens register) respektive 2004 (nedanstående) .
Undersökta delområden. Södra och nordöstra stranden av Renön respektive Månsgrönnan S om Nord-Haraholmen, 4/7 2004.
Habitat. Stränderna längs Renön tycks idag vara helt övervuxna med vass, och således olämpliga för strandsandjägare. Så tycks också vara fallet med den direkt N om belägna Sandön (ej att förväxla med Sandön utanför Luleå), som kontrollerades med kikare från Renöns småbåtshamn. Däremot vid Månsgrönnan på Pitholmens NO-sida finns en liten lokal med lämplig miljö. Denna utgörs av en recent, ca 200 m lång och upp till ca 5 m bred sandrevel, belägen upp till ca 50 m utanför skogskanten med en flack kärrmiljö emellan. Större delen av reveln är bevuxen med vass, utom ett drygt 50 m långt parti i södra delen.
Observationer. Vid Månsgrönnan påträffades ca 40 larvgångar av strand-sand-jägare inom ett ca 2x8 m stort parti av sandrevelns södra del, strax norr om sydspetsen. (Mulet väder vid besöket.)
Övrigt. Lokalen har tidigare inte varit känd, och tycks utgöra det första återfyndet vid Pitholmen på 71 år.

Luleälven: Bälinge, Sandnäsudden
Senaste observationer av strandsandjägare. 1940 (ArtDatabankens register).
Undersökta delområden. Hela stranden längs den norra udden, 4/7 2004.
Habitat. Öppna smala sandstränder längs i stort sett hela den västra halvan av udden, samt en något bredare strand i NO-hörnet, där också strandråg växte. Alla stränder utsatta för ganska hårt slitage av människor och motocross-åkare.
Observationer. Inga adulter eller larver av strandsandjägare påträffades.
Övrigt. Miljön idag ej särskilt lämplig för strandsandjägare. Nämnas bör dock att vattennivån var ovanför medelvattennivån vid besöket, vilket försvårade eventuella observationer av larvgångar.

Luleå skärgård: Sandöklubben
Senaste observationer av strandsandjägare. 1939 (ArtDatabankens register) respektive 2004 (nedanstående).
Undersökta delområden. Hela den östra stranden av Sandöklubben från turist-anläggningen i norr och södra stranden t.o.m. ca 300 m väster om Sandöklubbens sydöstra hörn, 5/7 2004.
Habitat. En upp till ca 10 m bred strandremsa (badstranden i N ej medräknad) med torr sand som uppåt begränsas av en bård med strandvial och strandråg. Ovanför denna finns en flera hundra m bred vegetationsfattig, torr sandmark med glest stående tallar. Därtill några stora öppna dyner strax N om mitten av östra stranden. Larvgångar av strandsandjägare sågs på flacka, halvfuktiga sandbankar med gles vegetation av tåg och gräs ca 5-50 m utanför den torra sandstrandremsan. Stranden med helt blygsamt trampslitage av människor.
Observationer. Åtminstone två adulter av strandsandjägare i södra delen (där vädret var gynnsammast vid besökstillfället) samt ca 120 larvgångar spridda i ca 10 aggregationer längs ca 1,3 km av dels den östra strandens södra del, dels södra strandens östra del. Av andra rödlistade arter observerades vid torra sandstranden åtminstone en hona av klöverhumla, en av kustdynvägstekel *Arachnospila consobrina* samt en av rovstekeln *Ammophila campestris*. Därtill observerades högre upp vid tallskogskanten flera larver av mindre myrlejonslända, och på en tall i en glänta av tallskogen en hanne av nordlig vedvägstekel *Dipogon vechti*.

Bilaga 3: Förslag till utformning av vädjandeskyltar

Vädjandeskylt för del av havsstrand

HOTADE SKALBAGGAR HAR SINA LARVER I SANDEN HÄR

VAR VÄNLIG

UNDVIK ATT BETRÄDA

OMRÅDET INNANFÖR SKYLTARNA

ENDANGERED BEETLES REAR THEIR LARVAE IN THE SAND

PLEASE

AVOID ENTERING

THE AREA BETWEEN THE SIGNS

DIESES SANDGEBIET WIRD VON GEFÄHRDETEN KÄFERN UND IHREN LARVEN BEWOHNT

BITTE DESHALB

DAS GELÄNDE ZWISCHEN DEN SCHILDERN

NICHT BETRETEN

Vädjandeskylt för sandrevel/näs i älv

HOTADE SKALBAGGAR HAR SINA LARVER I SANDEN HÄR

VAR VÄNLIG

UNDVIK ATT GÅ I LAND

PÅ DETTA NÄS

ENDANGERED BEETLES REAR THEIR LARVAE IN THE SAND

PLEASE

AVOID LANDING

ON THIS ISTHMUS

DIESES SANDGEBIET WIRD VON GEFÄHRDETEN KÄFERN UND IHREN LARVEN BEWOHNT

BITTE DESHALB

AUF DIESER LANDTUNGE

NICHT AN LAND STEIGEN

Referenser

Akcakaya, H. R. (2002a): *RAMAS Metapop: viability analyses for stage-structured meta-populations* (version 4.0). Applied Biomathematics, Setauket, N.Y.

Akcakaya, H. R. (2002b): *RAMAS GIS: linking spatial data with population viability analysis* (version 4.0). Applied Biomathematics, Setauket, N.Y.

Andersen, J. & Hanssen, O. (1994): Invertebratfaunaen på elvebredder – et overset element. 1. Biller (Coleoptera) ved Gaula i Sör-Tröndelag. *NINA Oppdragsmelding 326:* 1-23.

Berglind, S.-Å. (1989): Inventering av sandmarksinsekter i Övre Klarälvdalen. Rapport till Länsstyrelsen i Värmlands län, Miljöenheten. Opubl.

Berglind, S.-Å., Ehnström, B. & Ljungberg, H. (1997): Strandskalbaggar, biologisk mångfald och reglering av små vattendrag – exemplen Svartån och Mjälllån. *Entomologisk Tidskrift 118* (4): 137-154.

Brawn, J. D., Robinson, S. K. & Thompson, F. R. (2001): The role of disturbance in the ecology and conservation of birds. *Annual Review of Ecology and Systematics 32*: 251-276.

Brown, A. C. & McLachlan, A. (2002): Sandy shore ecosystems and the threats facing them: some predictions for the year 2025. *Environmental Conservation 29* (1): 62-77.

Bossuyt, B., Honnay, O. & Hermy, M. (2004): Scale-dependent frequency distributions of plant species in dune slacks: dispersal and niche limitation. *Journal of Vegetation Science 15:* 323-330.

Carroll, S. S. & Pearson, D. L. (1998): Spatial modeling of butterfly species richness using tiger beetles (Cicindelidae) as a bioindicator taxon. *Ecological Applications 8*: 531-543.

Diogo, A. C., Vogler, A. P., Gimenez, A., Gallego, D. & Galian, J. (1999): Conservation genetics of *Cicindela deserticoloides*, an endangered tiger beetle endemic to southeastern Spain. *Journal of Insect Conservation* 3: 117-123.

Franklin, I.R. (1980): Evolutionary change in small populations. Sid. 135–149 i Soulé , M.E. & Wilcox, B. (Eds.) *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

Freidenburg, L. K. (1998): Physical effects of habitat fragmentation. In: Fiedler, P. L & Kareiva, P. M. (eds), *Conservation biology – for the coming decade*. Chapman & Hall, New York, pp. 66-79.

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

Gärdenfors, U., Aagaard, K. & Biström, O. (red.) (2002): *Hundraelva nordiska evertebrater – handledning för övervakning av rödlistade småkryp*. Nordiska ministerrådet och ArtData-banken.

Hedrick, P.W. (1994): Purging inbreeding depression and the probability of extinction: full-sib mating. *Heredity* 73, 363–372.

Hedrick, P. W. & Kalinowski, S. (2000): Inbreeding depression in conservation biology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31: 139-162.

Hoback, W. W., Higley, L. G. & Stanley, D. W. (2001): Tigers eating tigers: evidence of intraguild predation operating in an assemblage of tiger beetles. *Ecological Entomology* 26: 367-375.

Hoback, W. W., Stanley, D. W. & Higley, L. G. (1998): Survival of immersion and anoxia by larval tiger beetles, *Cicindela togata*. *American Midland Naturalist* 140: 27-33.

Hyman, P. S. & Parsons, M. S. (1992): *A review of the scarce and threatened* Coleoptera *of Great Britain*. UK Nature Conservation.

Irwin, E. R. & Freeman, M. C. (2002): Proposal for adaptive management to conserve biotic integrity in a regulated segment of the Tallapoosa river, Alabama, USA. *Conservation Biology* 16: 1212-1222.

Ivarsson, T. Opublicerad. Förteckning (sammanställd 2000) över insektslokaler efter Ljustorpsån och Mjällån. Timrå kommun.

Jaskula, R. (2003): A tiger beetle eaten by fly: predation of *Dasypogon diadema* Fabr. (Diptera: Asilidae) on *Cicindela hybrida L.* (Coleoptera: Cicindelade). *Baltic Jornal of Coleopterology* 3 (1): 19-24.

Johansson, M. E. & Nilsson, C. (2002): Responses of riparian plants to flooding in free-flowing and regulated boreal rivers: an experimental study. *Journal of Applied Ecology* 39: 971-986.

Knisley, C. B. (1987): Habitats, food resources, and natural enemies of a community of larval Cicindela in southeastern Arizona (Coleoptera: Cicindelidae). *Canadian Journal of Zoology* 65: 1191-1200.

Knisley, C. B. & Hill, J. M. (1992): Effects of habitat change from ecological succession and human impact on tiger beetles. *Virginia Journal of Science* 43 (1B): 133-142.

Knisley, C. B. & Juliano, S. A. (1988): Survival, development, and size of larval tiger beetles: effects of food and water. *Ecology* 69: 1983-1992.

Knisley, C. B., Luebke, J. I. & Beatty, D. R. (1987): Natural history and population decline of the coastal tiger beetle, *Cicindela dorsalis dorsalis* Say (Coleoptera: Cicindelidae). *Virginia Journal of Science* 38 (4): 293-303.

Krogerus, R. (1932): Ökologie und Verbreitung der Arthropoden der Triebsandgebiete an den küsten Finnlands. *Acta Zoologica Fennica* 12. Helsingfors.

Lindroth, C. H. (1945): Die Fennoskandischen Carabidae. I. Spezieller teil. *Göteborgs Kungliga Vetenskaps och VitterhetsSamhälles Handlingar*, Serie B 4(1): 1-709.

Lindroth, C. H. (1953): Älvsträndernas skalbaggsfauna. I: Elofsson, O. & Curry-Lindahl, K. (red.), *Natur i Ångermanland och Medelpad*. Uppsala, s. 167-172.

Lindroth, C. H. (1985): The Carabidae (Coleoptera) of Denmark and Fennoscandia, part 1. *Fauna Entomologica Scandinavica* 15. E. J. Brill, Leiden.

Ljungberg, H. (2004): *Skalbaggar i halländska sanddyner och kusthedar.* Länsstyrelsen Halland Meddelande 2004:6.

Luff, M. L. (1993): The Carabidae (Coleoptera) larvae of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica* 27. E. J. Brill, Leiden.

Löbl, I. & Smetana A. (eds) (2003): *Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 1 – Archostemata, Myxophaga, Adephaga*. Apollo Books, Stenstrup.

Malanson, G. P. (1993): *Riparian landscapes*. Cambridge Univ. Press

Naiman, R. J., Bilby, R. E. & Bisson, P. A. (2000): Riparian ecology and management in the Pacific coastal rain forest. *Bioscience* 50 (11): 996-1011.

Naiman, R. J. & Décamps, H. R. (1997): The ecology of interfaces: Riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28: 621-658.

Nilsson, C. & Dynesius, M. (1994): Ecological effects of river regulation on mammals and birds: a review. *Regulated rivers: Research & Management* 9: 45-53.

Nilsson, O. & Lundberg, S. (1985): Strandlevande skalbaggar vid Öre älv. *Entomologisk Tidskrift* 106: 27-37.

Olsson, H. (1974): Studies on South Swedish sand vegetation. *Acta Phytogeographica Sueica* 60: 1-170

Omland, K. S. (2002): Larval habitat and reintroduction site selection for *Cicindela puritana*. *Northeastern Naturalist* 9 (4): 433-450.

Omland, K. S. (2004): Puritan tiger beetle (*Cicindela puritana*) on the Connecticut river – Habitat management and translocation alternatives. In: Akcakaya, H. R. et al. (eds), *Species conservation and management*. Oxford Univ. Press, Oxford, pp. 137-149.

Palm, T. & Lindroth, C. H. (1936): Coleopterfaunan vid Klarälven. I. Allmän del. *Arkiv för Zoologi* 28A, 19: 1-42.

Palm, T. & Lindroth, C. H. (1937): Coleopterfaunan vid Klarälven. II. Speciell del. *Entomologisk Tidskrift* 58: 115-145.

Pearson, D. L. (1988): Biology of tiger beetles. *Annual Review of Entomology* 33: 123-147.

Pearson, D. L. & Carroll, S. S. (1998): Global patterns of species richness: spatial models for conservation planning using bioindicator and precipitation data. *Conservation Biology* 809-821.

Pearson, D. L. & Knisley, C. B. (1985): Evidence for food as a limiting resource in the life cycle of tiger beetles (Coleoptera: Cicindelade). *Oikos* 45: 161-168.

Plachter, H. (1998): Die Auen alpiner Wildflüsse als Modelle störungsgeprägter ökologischer Systeme. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 56: 21-66.

Plachter, H. (1998): The significance of disturbance for populations and ecosystems in natural floodplains. In: *Proc. Intern. Symp. River Restoration May 26-27 1998*, Tokyo (Japan), pp. 29-38.

Poff, N. R. et al. (1997): The natural flow regime – a paradigm for river conservation and restoration. *Bioscience* 47 (11): 769-784.

Richards, O. W. (1980): Scolioidea, Vespoidea, and Sphecoidea – Hymenoptera, Aculeata. *Handbooks for the Indentification of British Insects* 6 (3b): 1-118.

Rodrigues, J. P., Pearson, D. L. & Barrera, R. R. (1998): A test for the adequacy of bioindicator taxa: are tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae) appropriate indicators for monitoring the degradation of tropical forests in Venezuela. *Biological Conservation* 83: 69-76.

Simon-Reising, E. M., Heidt, E. & Plachter, H. (1996): Life cycle and population structure of the tiger beetle *Cicindela hybrida L.* (Coleoptera: Cicindelidae). *Deutsche entomologische Zeitschrift* 43 (2): 251-264.

SMHI (1995): *Svenskt dammregister norra Sverige 1995*. SMHI Hydrologi nr 56.

Soulé, M.E. (1986): Minimum viable populations: processes of species extinction. Sid. 19-34 i Soulé, M.E. (Ed.) *Conservation biology: the science of scarcity and diversity.* Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

Soulé, M.E. (1987): *Viable populations for conservation*. Cambridge University Press.

Sykora, K. V., van den Bogert, J. & Berendse, F. (2004): Changes in soil and vegetation during dune slack succession. *Journal of Vegetation Science* 15: 209-218.

Templeton, A.R. (1986) Coadaptation and outbreeding depression. Sid 105-116 i Soulé, M.E. (ed), *Conservation biology – the science of scarcity and diversity.* Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.

Wirén, E. (1954): Bidrag till kännedomen om insektsfaunan vid Klarälven. *Entomologisk Tidskrift* 75: 176-181.

Vogler, A. P., Knisley, C. B., Glueck, S. B., Hill, J. M. & Desalle, R. (1993): Using molecular and ecological data to diagnose endangered populations of the puritan tiger beetle *Cicindela puritana*. *Molecular Ecology* 2: 375-383.

Vogler, A. P., Welsh, A. & Barraclough, T. G. (1998): Molecular phylogeny of the *Cicindela maritima* (Coleoptera: Cicindelidae) group indicates fast radiation in Western North America. *Annals of the Entomological Society of America* 91 (2): 185-194.

Åtgärdsprogram för bevarande av strandsandjägare

(Cicindela maritima)

RAPPORT 5508

NATURVÅRDSVERKET
ISBN: 91-620-5508-9
ISSN: 0282-7298

Åtgärdsprogram för hotade arter och naturtyper är vägledande dokument för viktiga aktörers samordnade arbete med bevarandeinsatser. Detta åtgärdsprogram syftar till att strandsandjägare (*Cicindela maritima*) skall uppnå och bibehålla gynnsam bevarandestatus, men programmet torde även gynna en rad andra arter med liknande miljökrav. Strandsandjägaren förekommer på sandstränder vid vattendrag och kustdynområden. De fullbildade skalbaggarna är bundna till torr, rörlig, vegetationslös sand nära vattnet, medan larverna kräver tämligen fuktig, hårt packad finsand. De största hoten mot arten och dess livsmiljö antas vara reglering av vattendrag, trampslitage och friluftsliv samt igenväxning. Dessa faktorer antas ha lett till att arten gått tillbaka och helt försvunnit från en rad lokaler. För att vända trenden och för att få bättre kunskap om arten föreslås forskning, regelbundna inventeringar, habitatrestaurering, informationsinsatser, och kortväga spridningsförsök med individer från stabila populationer. Detta åtgärdsprogram gäller perioden 2005-2010. Därefter ska vidtagna åtgärder följas upp, resultat utvärderas och programmet omprövas.

Naturvårdsverket SE-106 48 Stockholm. Besöksadress: Blekholmsterrassen 36. Tel: +46 8-698 10 00, fax: +46 8-20 29 25, e-post: natur@naturvardsverket.se Internet: www.naturvardsverket.se **Beställningar** Ordertel: +46 8-505 933 40, orderfax: +46 8-505 933 99, e-post: natur@cm.se Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma. Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln