

# Åtgärdsprogram för sandödla, 2014–2017

*(Lacerta agilis)*

RAPPORT 6597 • DECEMBER 2013



# Åtgärdsprogram för sandödla, 2014–2017

*(Lacerta agilis)*

Hotkategori: Sårbar (VU)

Programmet har upprättats av:

SVEN-ÅKE BERGLIND,

Länsstyrelsen i Värmlands län, Naturvårdsenheten

ANNICA GULLBERG,

Högskolan i Gävle, Avd. f. naturvetenskap  
och

MATS OLSSON,

Göteborgs universitet, Zoologiska inst., Ekologisk zoologi

NATURVÅRDSVERKET

**Beställningar**

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: [www.naturvardsverket.se/publikationer](http://www.naturvardsverket.se/publikationer)

**Ansvarig utgivare: Naturvårdsverket**

Tel: 010-698 10 00, fax: 010-698 10 99

E-post: [registrator@naturvardsverket.se](mailto:registrator@naturvardsverket.se)

Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm

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

**Koordinerande myndighet:**

**Länsstyrelsen i Värmlands län**

Tel: 010-224 70 00, Fax: 010-224 71 10

E-post: [varmland@lansstyrelsen.se](mailto:varmland@lansstyrelsen.se)

Postadress: Länsstyrelsen i Värmlands län, 651 86 Karlstad

Internet: [www.lansstyrelsen.se/varmland](http://www.lansstyrelsen.se/varmland)

ISBN 978-91-620-6597-3

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2015

Form: Naturvårdsverket

Grafisk produktion: Fidelity Stockholm AB

Fotografier: samtliga av S.-Å. Berglind om inte annat anges.

Omslagsbilder:

Stora bilden: hona av sandödla inför äggläggning

Övre bilden till vänster: hane av sandödla i parningsdräkt

Nedre bilden till vänster: naturligt öppen äggläggningssyta för sandödla

Samtliga omslagsbilder från Brattforsheden, Värmland, foto: S.-Å. Berglind

Publiceringstillstånd för kartor: Lantmäteriet 2015 Geodatasamverkan

# Förord

Åtgärdsprogram för hotade arter och biotoper och deras genomförande är ett av flera verktyg för att nå det av riksdagen beslutade miljökvalitetsmålet, Ett rikt växt- och djurliv och samtliga sex ekosystemrelaterade miljömål. Regeringen har under 2012 beslutat om preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål för att nå dessa (Ds 2012:23). Ett av etappmålen för biologisk mångfald avser hotade arter och naturtyper och anger att åtgärdsprogram för att nå gynnsam bevarandestatus för sådana hotade arter och naturtyper som inte kan säkerställas genom pågående åtgärder för hållbar mark- och vattenanvändning och befintligt områdesskydd ska vara genomförda eller under genomförande senast 2015.

Åtgärdsprogram för hotade arter och naturtyper bidrar också till att uppnå det internationella målet om att senast 2020 ha förbättrat hotade arters bevarandestatus liksom den europeiska strategin för att uppnå detsamma. Det internationella målet är ett av sammanlagt 20 delmål som antagits inom Konventionen för biologisk mångfald för att uppnå visionen ”Living in harmony with nature”.

Åtgärdsprogrammet för sandödla (*Lacerta agilis*) har på Naturvårdsverkets uppdrag upprättats av Sven-Åke Berglind, Länsstyrelsen i Värmlands län, Annica Gullberg, Högskolan i Gävle och Mats Olsson, Göteborgs universitet. Programmet presenterar Naturvårdsverkets syn på mål och angelägna åtgärder för sandödla.

Åtgärdsprogrammet innehåller en kortfattad kunskapsöversikt och presentation av angelägna åtgärder under 2014–2017 för att förbättra sandödlans bevarandestatus i Sverige. Åtgärder samordnas mellan olika intressenter, varigenom kunskapen om och förståelsen för arten eller naturtypen ökar. Förankringen av åtgärder har skett genom samråd och en bred remissprocess där statliga myndigheter, kommuner, experter och intresseorganisationer haft möjlighet att bidra till utformningen av programmet.

Det här åtgärdsprogrammet är ett led i att förbättra bevarandearbetet och utöka kunskapen om sandödla. Det är Naturvårdsverkets förhoppning att programmet stimulerar till engagemang och konkreta åtgärder på regional och lokal nivå, så att arten så småningom kan få en gynnsam bevarandestatus. Naturvårdsverket tackar alla de som har bidragit med synpunkter vid framtagandet av åtgärdsprogrammet och de som bidrar till genomförandet av detsamma.

Stockholm i december 2013

*Anna Helena Lindahl*

Biträdande avdelningschef Genomförandeavdelningen, Naturvårdsverket

# Fastställelse, giltighet, utvärdering och tillgänglighet

Naturvårdsverket beslutade den 19 december 2013 i ärendet NV-08851-13, att fastställa åtgärdsprogrammet för sandödla. Programmet är ett vägledande, ej formellt bindande dokument och gäller under åren 2014–2017. Utvärdering och/eller revidering sker under det sista året programmet är giltigt. Om behov uppstår kan åtgärdsprogrammet utvärderas och/eller revideras tidigare. Giltighetsperioden för åtgärdsprogrammet förlängs om det inte fattas beslut om att programmet ska upphöra eller nytt program för arten fastställs.

På [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se) kan det här och andra åtgärdsprogram köpas eller laddas ned.

# Innehåll

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>FÖRORD</b>                                                   | 3  |
| <b>FASTSTÄLLELSE, GILTIGHET, UTVÄRDERING OCH TILLGÄNGLIGHET</b> | 4  |
| <b>INNEHÅLL</b>                                                 | 5  |
| <b>SAMMANFATTNING</b>                                           | 7  |
| <b>SUMMARY</b>                                                  | 9  |
| <b>ARTFAKTA</b>                                                 | 9  |
| Översiktlig morfologisk beskrivning                             | 11 |
| Beskrivning av sandödlor ( <i>Lacerta agilis</i> )              | 11 |
| Underarter                                                      | 11 |
| Förväxlingsarter                                                | 11 |
| Bevaranderelevant genetik                                       | 13 |
| Genetisk variation                                              | 13 |
| Genetiska problem                                               | 14 |
| Biologi och ekologi                                             | 14 |
| Livsmiljö                                                       | 14 |
| Livscykel och demografi                                         | 18 |
| Spridningsförmåga                                               | 21 |
| Viktiga mellanartsförhållanden                                  | 21 |
| Artens lämplighet som indikator- eller paraplyart               | 22 |
| Utbredning och hotsituation                                     | 22 |
| Historik, nuvarande utbredning och trender                      | 22 |
| Aktuell populationsfakta                                        | 25 |
| Aktuell hotsituation och orsaker till tillbakagång              | 25 |
| Troliga effekter av förväntade klimatförändringar               | 27 |
| Erfarenheter från tidigare åtgärder                             | 27 |
| Sårbarhetsanalyser                                              | 27 |
| Habitatrestaurering och populationstillväxt                     | 28 |
| Utsättningar                                                    | 30 |
| Vetenskapliga undersökningar                                    | 31 |
| Skyddsstatus i lagar och konventioner                           | 32 |
| Nationell lagstiftning                                          | 32 |
| EU-lagstiftning                                                 | 32 |
| Internationella konventioner och aktionsprogram (Action plans)  | 32 |
| <b>VISION OCH MÅL</b>                                           | 34 |
| Vision                                                          | 34 |
| Långsiktigt mål 2030                                            | 34 |
| Kortsiktigt mål 2017                                            | 34 |
| Bristanalys                                                     | 34 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ÅTGÄRDER OCH REKOMMENDATIONER</b>                                         | 35 |
| Beskrivning av åtgärder                                                      | 35 |
| Information och rådgivning                                                   | 35 |
| Ny kunskap                                                                   | 35 |
| Inventering                                                                  | 36 |
| Uppföljning                                                                  | 36 |
| Områdesskydd                                                                 | 37 |
| Skötsel, restaurering och nyskapande av livsmiljöer                          | 37 |
| Direkta populationsförstärkande åtgärder – utsättningar                      | 41 |
| Sårbarhetsanalyser                                                           | 42 |
| Allmänna rekommendationer                                                    | 43 |
| Åtgärder som kan skada eller gynna arten                                     | 43 |
| Finansieringshjälp för åtgärder                                              | 43 |
| Utsättning                                                                   | 44 |
| Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning                    | 44 |
| Råd om hantering av lokalkunskap                                             | 45 |
| <b>KONSEKVENSER OCH SAMORDNING</b>                                           | 46 |
| Konsekvenser                                                                 | 46 |
| Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter                        | 46 |
| Samordning                                                                   | 46 |
| Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram                              | 46 |
| Samordning som bör ske med miljöövervakningen och annan uppföljning än ÅGP:s | 46 |
| <b>REFERENSER</b>                                                            | 47 |
| <b>BILAGA 1. FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER 2014–2017</b>                               | 53 |

# Sammanfattning

Sandödlan (*Lacerta agilis*) i Sverige har sin huvudsakliga förekomst i delar av Skåne, Blekinge, Kalmar och södra Östergötlands län. Norrut glesas förekomsten ut med mer eller mindre isolerade populationer i Hallands, Jönköpings, Västra Götalands, Södermanlands, Värmlands och Dalarnas län, varav åtminstone de nordligaste kan anses vara klimathistoriskt isolerade reliktpopulationer. Dessutom finns gamla, mer eller mindre överifierade fynduppgifter från Stockholms, Uppsala och Gävleborgs län. Den svenska populationens storlek kan skattas till 7 700–14 700 könsmogna djur. Populationen är till stor del fragmenterad, med fläckvist förekommande och ofta helt isolerade lokala populationer om några tiotal könsmogna djur. Minskningstakten i landet bedöms till ca 20–40 % under de senaste ca 20 åren.

Sandödlan är globalt sett funnen från nordvästra och centrala Europa till centrala Asien med flera underarter. Den har minskat avsevärt i nordvästra Europa och är här föremål för ett internationellt åtgärdsprogram framtaget på uppdrag av Europarådet inom ramen för Bernkonventionen. Det nu framtagna svenska åtgärdsprogrammet följer väsentligen förslagen i det internationella programmet, där Sverige är ett av de länder som ingår och som lämnat kunskapsunderlag. Arten ingår också i EU:s art- och habitatdirektiv bilaga 4, vilket innebär att det bl.a. är förbjudet att skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplatser.

Sandödlans livsmiljö i Sverige utgörs av varma platser med lång kontinuitet i tillgång på ett antal viktiga strukturer i miljön, vanligen i form av en variation av: 1) väl solexponerad mark med sydsluttande sandblottor, gärna omfattande 5–10 %, för äggläggning och solningsplatser, 2) ett mosaikartat fältskikt av ljung eller gräs och örter för födosök, skydd och värmereglering, 3) spridda grupper av buskar och träd, ej överstigande ca 30 % av lokalen, för skydd och variation i mikroklimat, samt 4) gärna inslag av liggande trädstammar, torra grenar och/eller stenar och block för skydd och solningsplatser. Norrut i Sverige uppträder arten i större sandtallskogar vid t.ex. skogsvägar, kraftledningsgator, sandtäckter och i viss mån äldre brandfält och naturliga erosionsbranter. Söderut i landet vidgas spektrat av livsmiljöer och arten förekommer här dessutom på bl.a. kustnära hållmarker och dynområden, skjutfält och skjutbanor, längs järnvägsvallar samt i viss mån på ängs- och betesmark med inslag av öppna markytor, buskar och block, i regel med partier av sand, men inte alltid.

Arten hotas framförallt av spontan igenväxning och igenplantering av lämpligt öppna miljöer. De bakomliggande orsakerna beror på en kombination av främst skogsbruksåtgärder, frånvaron av naturligt regelbundna skogsbränder, ej naturvårdsanpassad efterbehandling av sand- och grustäckter, brist på lagom bete, och ökat atmosfäriskt kvävenedfall. Ytterligare hot utgör vägbyggen och annan markexploatering liksom alltför kraftigt kontinuerligt markslitage orsakat av bl.a. motocross, fyrhjulingar och friluftsliv där tillgången på habitat är begränsad.

Sandödlan är en god indikator- och paraplyart för öppna lokaler i sandtallskog med förhållandevis många andra rödlistade arter. Hittills gjorda habitatrestaureringar visar att arten kan svara mycket positivt på rätt åtgärder, och att åtgärderna gynnat en rad andra rödlistade arter med sinsemellan olika krav på öppna sandmiljöer med ett mosaikartat fältskikt och med visst inslag av buskar, träd och död ved. Sårbarhetsanalyser indikerar att sandödlan behöver åtminstone 5–10 hektar stora habitattytor för långsiktig överlevnad.

I det här åtgärdsprogrammet, som är ett vägledande aktionsprogram för bevarande av sandödlan i Sverige, föreslås bl.a.:

- 1) skötsel och restaurering av igenväxande habitat och spridningskorridorer, bl.a. i form av anpassad avverkning av alltför skuggande träd och buskar, samt framskrapning av nya sandytor i sydsluttningar, så att befintliga populationer kan bibehållas eller öka,
- 2) naturvårdsanpassad efterbehandling och skötsel av slutbrukade sand- och grustäcker, i mycket högre grad än hittills, för att gynna såväl sandödla som andra rödlistade arter,
- 3) rådgivning och spridning av information om sandödlan så att hoten mot dess livsmiljöer når relevanta verksamhetsutövare och allmänheten,
- 4) inventeringar i de län där arten någon gång påträffats,
- 5) translokation (förflyttning) av sandödlor för att påskynda etablering på vissa restaurerade, tomma lokaler, så att metapopulationer med närliggande lokaler skapas,
- 6) långsiktigt skydd med skötsel av vissa lokaler, bl.a. omfattande de historiskt isolerade reliktpopulationerna i sandtallskog i norra delen av utbredningsområdet,
- 7) övervakning och uppföljning av ett urval lokala populationer i alla berörda län, inklusive uppföljning efter utförda restaureringsåtgärder.

De åtgärder som förutsätts finansieras av Naturvårdsverkets medel för genomförande av åtgärdsprogram för hotade arter beräknas totalt uppgå till 1 400 000 kr under programmets giltighetsperiod 2014–2017.

## Summary

The sand lizard (*Lacerta agilis*) in Sweden mostly occurs in parts of the southern counties of Skåne, Blekinge, Kalmar and Östergötland. Further north, gradually fewer and more or less isolated local populations occur in the counties of Halland, Jönköping, Västra Götaland, Södermanland, Värmland and Dalarna, of which at least the northernmost are considered to be historically isolated relict populations. In addition, there are old records from the counties of Stockholm, Uppsala and Gävleborg, which have remained unverified. The total Swedish population is estimated to 7,700–14,700 adults. The population is fragmented almost everywhere, with patchily distributed and often completely isolated local populations consisting of some tens of adults. The rate of population decrease in Sweden is estimated to 20–40 % during the last ca 20 years.

Globally, the sand lizard is found from north-western and central Europe to central Asia with several subspecies. It has decreased considerably in north-western Europe, where it is subject to an international action plan commissioned by the Standing Committee of the Bern Convention within the framework of the Council of Europe. The now established Swedish action plan essentially follows the general objectives and specific actions proposed in the international action plan. Sweden is one of the countries included, and has also contributed with information to the plan. Moreover, the sand lizard is listed in Annex 4a of the EU Habitats and Species Directive, and is subject to strict protection within the EU.

The habitats of the sand lizard in Sweden consist of warm sites with long continuity in a number of important structures, usually in the form of a variation of: 1) sun-exposed ground with south-facing sand patches, preferably covering some 5 to 10%, for egg-laying and sun basking, 2) a mosaic field layer of heather (*Calluna vulgaris*) or grasses and herbs for foraging, shelter and thermoregulation, 3) scattered groups of bushes and trees, not exceeding ca 30 % of the habitat, for shelter and variation in microclimate, and 4) preferably elements of logs, dry branches and/or stones and boulders for shelter and basking. At the northern range margin in Sweden, the species mainly occurs in large sandy pine forests, often with fossil sand dunes, at forest road verges, power-line corridors, sand pits, and to some extent natural erosion scarps and old burned sites. Further south in Sweden, the spectrum of habitats is wider, and the species also inhabits rocky outcrops and sand dune areas close to the coastline, artillery and shooting ranges, railway embankments, and to some extent pastures with elements of open ground and thorny bushes, normally on sandy or rocky ground.

The species is threatened principally by afforestation and spontaneous overgrowth of suitable, open habitats. The underlying factors consist of a combination of present forestry methods, absence of naturally occurring forest fires (creating post-fire patches with open sand and a rich field layer of heather), insufficient implementation of methods to preserve and manage open sand pits for species conservation, lack of suitable grazing, and increased atmospheric

eutrophication. Additional threats are road constructions and other land exploitation, and too intense, continuous ground disturbance by vehicles and trampling on sites with limited area of suitable habitat.

The sand lizard is a suitable indicator and umbrella species for open sites in sandy pine forest with a disproportionately large number of other red-listed species on a regional and landscape scale, respectively. Furthermore, specific habitat restorations performed in sandy pine forests show that the species can respond very positively, and that these measures can favour a number of red-listed species with different requirements of sandy habitats with a mosaic field layer and elements of bushes, trees and dead wood. Population viability analyses indicate that the sand lizard needs at least 5 to 10 ha large habitat patches for long-term survival.

In this national action plan, which is an advisory but not legally binding conservation plan for the sand lizard in Sweden, some of the most important suggestions are:

- 1) management and restoration of habitats and dispersal corridors that face the risk of overgrowth, for example by adjusted felling of trees and bushes, and excavation of new, south-exposed sand patches, so that existing populations can remain stable or increase,
- 2) implementation of methods to preserve and manage open sand pits for species conservation, to a much higher degree than so far, in order to favour the sand lizard and other red-listed species,
- 3) guidance and sharing of information about the sand lizard so that the threats against its habitats reach relevant operators and the public,
- 4) surveys in those counties from which there are old records,
- 5) translocation of sand lizards to secure establishment of local populations on some restored, empty sites, in order to create metapopulations of connected local populations,
- 6) long-term protection with management of some sites, for example the historically isolated relict populations in sandy pine forests on the northern range margin,
- 7) monitoring of a sample of local populations in all concerned counties, including follow-ups after restorations.

The cost of actions to be funded from the SEPA's allocation for action plans is estimated at € 148,050 during the actions plans' validity period 2014–2017.

# Artfakta

## Översiktlig morfologisk beskrivning

### Beskrivning av sandödla (*Lacerta agilis*)

Sandödlan (*Lacerta agilis*) är en kraftigt byggd ödla som i Sverige kan nå en längd av upp till ca 20 cm från nos till svansspets, och knappt 9 cm från nos till analöppning (Figur 1). Den har en gråbrun grundfärg avbruten av större, svartbruna fläckar med vit kärna (s.k. ögonfläckar) på rygg och kroppssidor. Ofta finns en linje av utdragna vita fläckar längs ryggens mitt. Därtill löper två i regel ljusgråa, breda band längs rygg- och svanssidorna. Under parningstiden under vår-försommar får hannarna markant gröna sidor. Buksidan är vitgrå hos honor och unga djur, och grönaktig hos vuxna hannar i parningsdräkt, med inslag av små mörka fläckar. Unga djur är strax efter kläckningen ca 6–7 cm från nos till svansspets, och knappt 3 cm från nos till analöppning. De är ljusbruna med tydliga små ögonfläckar och två aningen ljusare band längs rygg- och svanssidorna.

### Underarter

Sandödlan förekommer med åtminstone tio underarter från nordvästra och centrala Europa till Centralasien (Bishoff 1984, Glandt & Bishoff 1988, Gasc m.fl. 1997, Blanke 2010). I västra Europa förekommer underarten *Lacerta agilis agilis*. Under senare decennier har denna minskat starkt i de nordvästra delarna, omfattande Sverige, Danmark, västra Tyskland, Nederländerna, Belgien, norra Frankrike, och England, och är föremål för ett internationellt åtgärdsprogram (se ”Internationella konventioner och aktionsprogram”).

### Förväxlingsarter

Sandödlan kan i Sverige endast förväxlas med den i hela landet tämligen allmänt förekommande skogsödlan (*Zootoca vivipara*) (Figur 2). Denna uppträder i olika typer av öppna miljöer, inklusive sandiga miljöer där även sandödlan förekommer. Vuxna skogsödlor är något smalare och mindre än sandödlor, upp till ca 18 cm från nos till svansspets. Skogsödlans grundfärg är vanligen mörkbrun med förhållandevis små, något diffusa, mörka och ljusa fläckar, men ibland kan arten vara brungrå och också ha mer eller mindre tydliga, små ögonfläckar. Ofta finns två ljusa, smala och mer eller mindre uppspruckna linjer längs ryggsidorna, men arten saknar alltid sandödlans bredare, ljusa band längs ryggens och svansens sidor. Buksidan är gulaktig eller orange med små, mörka fläckar, till skillnad från sandödlan som saknar gulaktig ton. Skogsödlans ungar är övervägande svartbruna-mörkbruna med mindre tydliga ögonfläckar. Arten har lika långa klor på fram- och bakfötterna medan sandödlans framklor är ca 1,5 ggr så långa som bakklorna. Skogsödlan kan mycket sällsynt ha en svagt grönaktig ton. Därtill kan båda arterna sällsynt uppträda i mer eller mindre helsvart, melanistisk form. I de flesta fall kan arterna dock skiljas ganska enkelt från varandra på karaktärerna ovan (se även Cedhagen & Nilson 1991, Ahlén m.fl. 1995).



**Figur 1.** Sandödlor av olika kön och ålder: **a)** könsmogen hona, **b)** könsmogen hanne i parningsdräkt, **c)** juvenil före första övervintringen. Samtliga från Värmland, Brattforsheden.



**Figur 2.** Skogsödla, köns mogen hona. Från Värmland, Sörmon.

## Bevaranderelevant genetik

### Genetisk variation

Genetiska analyser har visat en låg grad av variation i de svenska populationerna, uttryckt i antalet specifika former av gener (alleler) och i observerade frekvenser av individer med olika alleler (heterozygotigrad), jämfört med i en centraleuropeisk referenspopulation där sandödlan förekommer med mycket större populationer (Gullberg m.fl. 1998, 1999, Madsen m.fl. 2000). Den låga variationen inom den svenska populationen kan förklaras av att den ursprungligen grundats av relativt få koloniserande individer vid invandringen efter senaste istiden (flaskhalseffekt). Den befintliga genetiska variationen uppvisar dels en regional uppdelning, men också en differentiering mellan lokala populationer inom samma region. Även populationer i den sydsvenska regionen uppvisar en tydlig genetisk differentiering, vilket visar att genflödet mellan populationerna är lågt även där utbredningen har förmodats vara mer sammanhängande (Gullberg m.fl. 1998, 1999).

Eftersom analyserna styrker att reliktpopulationerna i norr är genetiskt isolerade, och eftersom de kan ha varit klimathistoriskt isolerade sedan slutet av postglaciala värmetiden (se ”Utbredning, historik och trender”), kan de möjligen också vara såpass ekologiskt anpassade till den nordliga miljön att de kan betraktas som evolutionärt betydelsefulla grupper. Sådana anpassningar har nyligen demonstrerats för den nordliga reliktförekomsten av gölgroda i norra Uppland (Orizaola m.fl. 2010, se även Lesica & Allendorf 1995).

### Genetiska problem

En relativt hög andel tidigt döda ägg och missformade ungar har konstaterats i en sandödlepopulation på Onsalahalvön i Halland. En trolig förklaring är inavel eftersom samma typer av defekter hos avkomman har uppkommit vid experimentella syskonparningar av sandödlor (Olsson m.fl. 1996). Däremot har inga uppenbara indikationer på inavelsdepression konstaterats inom fyra små och sinsemellan isolerade lokala populationer på Brattforsheden i Värmland (Berglind 2000). Möjligen kan detta tolkas som att dessa populationer inte varit isolerade tillräckligt länge för att den befintliga genetiska variationen ska ha hunnit minska i avgörande hög grad (Gullberg m.fl. 1998), eller att de överlevt flaskhalsar där skadliga alleler selekterats bort.

## Biologi och ekologi

### Livsmiljö

Sandödlan förekommer i skiftande typer av halvöppna till öppna livsmiljöer inom sitt utbredningsområde. Gemensamt för samtliga miljöer är en strukturell variation i tillgång på platser för värmereglering, skydd och födosök samt gynnsam markmiljö för inkubering av ägg (House & Spellerberg 1983a, Bishoff 1984, Blanke 2010), som beskrivs närmare nedan.

Sandödlans livsmiljö i Sverige och bl.a. England utgörs av varma platser med lång kontinuitet i tillgång på ett antal viktiga strukturer i miljön, vanligen i form av en variation av: 1) väl solexponerad mark med sydsluttande sandblottor, gärna uppemot 5–10 % bar sand, för äggläggning och solningsplatser, 2) ett mosaikartat fältskikt av ljung eller gräs och örter för födosök, skydd och värmereglering, 3) spridda grupper av buskar och träd, ej överstigande ca 30 % av lokalens yta, för skydd och variation i mikroklimat, samt 4) gärna inslag av liggande trädstammar, torra grenar och/eller stenar och block för skydd och solningsplatser (House & Spellerberg 1983b, Berglind 2005a, Edgar & Bird 2006). Norrut i Sverige uppträder arten i större områden med sandtallskog vid t.ex. skogsvägkanter, kraftledningsgator, sandtäkter och i viss mån äldre brandfält och naturliga erosionsbranter (Berglind 1988, 2004a, Wallgren & Berglind 2004) (Figur 3). Söderut i landet vidgas spektrat av livsmiljöer och arten förekommer här dessutom på bl.a. kustnära hållmarker och dynamråden, skjutfält och skjutbanor, längs järnvägsvallar samt i viss mån på ängs- och betesmark med inslag av öppna markpartier, buskar och block, och i regel, men inte alltid, med partier av bar sand (Olsson 1993, Lydänge & Berglind 2003, 2005, Lydänge 2005a, Norström & Westrin 2006, Niesel 2007) (Figur 4). Den större variationen av livsmiljöer i södra Sverige är sannolikt en följd av att miljöer med gynnsamma mikroklimatförhållanden är mindre begränsande än längre norrut. Inom hela det svenska utbredningsområdet är sand- och grustäckor idag av stor betydelse, och utgör kanske 30–35 % av det verkliga antalet lokaler (totalt 42 % utifrån skattning i sex län inventerade 2004–2007). Täkter torde på många håll ha utgjort en viktig alternativ biotop för sandödlan under 1900-talet.

Arten har som nämnts snävare habitatkrav i norra delen av utbredningsområdet, där den i hög grad är knuten till mikroklimatiskt varma lokaler inom större områden med sandiga isälvsavlagringar. I Värmland och Dalarna är arten idag bara funnen inom de största sandtallskogarna med förekomst av fossil flygsand (Berglind 2004a). Förklaringen torde vara att dessa kunnat erbjuda obruten historisk kontinuitet av lämpliga öppna miljöer. Lågintensiva skogsbränder var förr vanliga och gav sannolikt upphov till lämpligt glesa tallskogar med sandblottor och ett markant inslag av ljung. För åtminstone



**Figur 3.** Exempel på habitat för sanddöda i norra delen av utbredningsområdet: **a)** naturligt öppen, sydvänd sandyta efter äldre skogsbrand i sandtallskog (Värmland, Brattforsheden), **b)** gammal sandig skogsväg med ljungrika omgivningar (Brattforsheden).



**Figur 3 forts. c)** kraftledningskorridor med ljung och småtallar samt framskrapade sandytor i bakgrunden (motionsspår till vänster) (Dalarna, Bonäsfältet), **d)** slutbrukad grustäkt med gott om örter och gräs samt sydvända sandsluttningar (Värmland, Sörmon).

400–100 år sedan skapade människan också gynnsamma öppna miljöer i samband med kolning, skogsbete med kreatur (inklusive med bränning för att skapa bra bete) och äldre tiders avverkningar (Berglind 2004a). Även om brand i sig medför stor dödlighet för sandödlepopulationer (Spellerberg & House 1982, Fearnley 2009), är det troligt att de inom större sandtallskogar med varierad topografi och fuktighet kunnat ”följa” mosaiken av lämpliga tidiga successionsmiljöer i tid och rum som uppstod efter lågintensiva bränder. Även i

delar av Västra Götalands, Jönköpings, Kalmar, Östergötlands och Södermanlands län förekommer sandödla med flera följeslagare främst i större områden med isälvsavlagringar, som säkerligen varit starkt präglade av lågintensiva skogsbränder tills i relativt sen tid (Forsslund m.fl. 2011).



**Figur 4.** Exempel på habitat för sandödla i södra delen av utbredningsområdet: **a)** betesmark med inslag av hållar och sand (Skåne, Stenshuvud), **b)** sandiga branter med buskvegetation (Skåne, Ven),



**Figur 4 forts. c)** kraftledningsgata genom hållmark (Kalmar, NO Fårbo), **d)** äldre väg, stenmur och sydvänd järnvägsvall med grusig sand och gott om gräs, örter och småbuskar (V. Götaland, Strömstad, Drivnäs). Foton: Annika Lydänge (a-c) respektive Linda Karlsson (d).

### Livscykel och demografi

Vuxna sandödlor övervintrar i håligheter eller nedgrävda i marken från i regel månadsskiftet augusti–september, medan nykläckta ungar kan vara aktiva ända tills slutet av september–början av oktober. Vuxna hannar och yngre djur kommer fram efter övervintringen i slutet av mars eller början av april, och honor oftast ett par veckor senare. Därefter tar parningssäsongen vid och varar under april–maj. Såväl hannar som honor parar sig i regel med flera partners per säsong (Olsson & Madsen 2001a).

Honan lägger i Sverige en äggkull, vanligen mellan slutet av maj och mitten av juni vid normal väderlek. Vid solfattigt väder kan äggläggningen förskjutas till början av juli. Äggen grävs ner på öppna eller vegetationsfattiga, i regel sydvända, väl solexponerade markblottor, vanligen i sand (Figur 5a), mera sällsynt i annan jord eller under sten. Vid äggläggning i sandjord ägnar honan från någon timme upp till en dag, beroende på vädret, åt att gräva en drygt 10 cm djup håla snett ner i sanden. Denna slutar i en kammare belägen ca 6 cm under markytan. Efter att äggen lagts fyller honan omsorgsfullt igen hålet. Kullen lämnas sedan utan vidare omvårdnad. Äggen kläcks tidigast i slutet av juli men vanligen under augusti (Figur 5b). Efter regniga och kyliga somrar kan kläckningen dröja tills slutet av september eller i norr helt utebli (Berglind 2000). Ofta gräver honan ”provgropar” i form av öppna hålor med färsk sand utanför mynningen, som överges utan äggläggning (House & Spellerberg 1980, Berglind 1988, Moulton & Corbett 1999) (Figur 5c).

Antalet ägg per kull har i Sverige uppmätts till mellan 2 och 12 och snittkullstorleken har i Halland konstaterats vara drygt 8 ägg per kull (Olsson m.fl. 1997), medan den i Värmland varit drygt 6 ägg (Berglind 2000). Vanligen är äldre honor större, och lägger fler, men mindre ägg än små honor. Variationen mellan honors ålder och storlek är dock stor (Olsson & Shine 1997, Olsson & Madsen 2001b). Andelen kläckta ägg per kull har i Halland varit i snitt 77 % (Olsson m.fl. 1997) och i Värmland mellan 90–95 % efter relativt soliga somrar, men betydligt lägre efter solfattiga somrar, då kläckningen kan utebli helt (Berglind 2000 och opubl.).

Könsnognad nås normalt efter 3–4 år (övervintringar). Genomsnittlig årlig överlevnad har i Värmland uppmätts till 24–48 % för 0-åringar (som övervinttrat en gång), 62 % för 1–2-åringar, 69 % för minst 3-åriga honor, och 54 % för minst 3-åriga hannar (Berglind 2000), vilket överensstämmer ganska väl med förhållandena i Nederländerna (Strijbosch & Creemers 1988). En gravid sandödlehona i Värmland konstaterades vara 19 år gammal, vilket är den äldsta kända fritt levande sandödlan i världen. Två andra honor i Värmland har uppnått 14 års ålder (Berglind 2005b). I Hallandspopulationer har både hannar och honor visat sig bli över tio år i enstaka fall, medan medelåldern i den reproducerande populationen är ca 5–7 år (Olsson 1988 och opubl.).

Kohort-generationstiden (medelintervallet mellan födseln av en hona och födseln av hennes ungar) har beräknats till 5,5 år för två lokala populationer i Värmland (Berglind 2000) och 4,8 år för en population i Nederländerna (Strijbosch 1988, Strijbosch & Creemers 1988). Den för populationer med flera överlappande generationer mera relevanta s.k. medelgenerationstiden (medelåldern för honorna till alla nykläckta ungar vid en stabil åldersstruktur; Caughley 1977) har beräknats till 5,4 respektive 5,9 år för två lokala populationer i Värmland (Berglind 2000).

Populationstätheten varierar i hög grad beroende på habitatkvaliteten (Blanke 2010), och har angetts till 29–46 könsmogna ödlor per hektar inom ett ljungdominerat dynamråde i Nederländerna (Strijbosch & Creemers 1988). I Värmland har konstaterats omkring 20–40 könsmogna ödlor per hektar (förutsatt jämn könskvot) (Berglind 2000 och opubl.). De könsmogna djuren tycks



**Figur 5. a)** Hona under grävning av en äggrop, **b)** framgrävd kull av sandödla med kläckta ägg, **c)** två äggropar av sandödla som grävts "på prov" (till vänster) intill en igenfylld äggrop (framför fingret). Värmland, Brattforsheden.

utgöra ca 20 % av den totala populationen vid en stabil åldersstruktur (Strijbosch & Creemers 1988, Berglind opubl.).

En demografisk s.k. elasticitetsanalys (som värderar vilka åldersspecifika överlevnads- och fekunditetsparametrar som bidrar mest till årlig populations-tillväxt) inom ramen för nedan nämnda sårbarhetsanalyser (Berglind 2000), har visat att det potentiellt snabbaste och mest praktiska sättet att öka populationsstorleken är att höja de juvenila och subadulte ödlornas genomsnittliga överlevnad. Det enklaste sättet att åstadkomma detta torde vara genom att öka lokalernas areal och kvalitet av lämplig miljö, så att ungarna får tillgång till gynnsamma ”tomma” habitatytor med mindre konkurrens från vuxna djur (Berglind 2005b).

### **Spridningsförmåga**

Vuxna sandödlor är normalt mycket stationära med små hemområden, som i England och Sverige uppmäts till mellan 85 och 2000 m<sup>2</sup> (Nature Conservancy Council 1983, Nicholson & Spellerberg 1989, Olsson m.fl. 1997, Berglind 2000). Kortare spridning till nya hemområden har demonstrerats för vuxna individer efter säsonger med förhållandevis låg reproduktionsframgång (Olsson m.fl. 1997). Sandödlan har vid experiment visat sig kunna orientera tillbaka till sina hemområden vid flytt upp till åtminstone 100 m (Strijbosch m.fl. 1983).

Spridning hos sandödlor tycks ske främst bland unga individer, med ökad tendens till spridning vid bl.a. hög täthet av vuxna sandödlor och tillgång till lämplig miljö att spridas inom (Corbett & Tamarin 1979, Berglind 2005b). En ca ettårig sandödlor konstaterades förflytta sig 500 meter längs en skogsväg under en sommar (Berglind 2000). En vuxen hona har påträffats 2 km från en isolerad population i Nederländerna (Strijbosch & van Gelder 1997) och ytterligare en vuxen hona ca 1 km från en isolerad population i Värmland (Berglind 2000), vilket författarna tolkar som att de emigrerat som ungdjur och växt upp under spridningsfasen.

### **Viktiga mellanartsförhållanden**

Vuxna individer respektive ungar av sandödlor är utsatta för predation från diverse fåglar och däggdjur, samt i viss mån även från ormar och paddor (Beebe & Griffiths 2000, Blanke 2010). Det tycks emellertid vara ovanligt att någon art specialiserar sig på att fånga sandödlor och utgör ett reellt hot mot lokala populationer. Undantag har dock konstaterats i form av dels vissa individer av tamkatter som snabbt utrotat lokala sandödlorpopulationer (Fearnley 2009, T. Helin, pers. obs.), dels vissa individer av kråkfåglar som lärt sig fånga ödlor och snabbt decimerat en lokal sandödlorpopulation (M. Olsson, pers. obs.).

Sandödlan ses ofta bära på fästingar, men hittills tyder inget på att dessa utgör hot mot lokala populationer. Vissa ödleindivider har visat tecken på blodbrist efter fästingangrepp men de kan också ha varit försvagade av andra orsaker (Olsson m.fl. 2000).

Ganska ofta förekommer sandödlor och skogsödlor inom samma lokal. Eventuell konkurrens från skogsödlor verkar dock inte vara något hot mot

sandödlan. Tvärtom dominerar nästan alltid antalet observerade individer av sandödlan när båda arterna förekommer tillsammans. En förklaring kan vara att vuxna sandödlor är betydelsefulla predatorer på ungar av skogsödlan. Det är också känt att sandödlor kan äta sina egna ungar (Corbett & Tamarind 1979).

Sandödlans föda utgörs av diverse insekter och spindlar (Strijbosch 1986, Beebe & Griffiths 2000, Blanke 2010). Tätheten av dessa bytesdjur är i regel hög i varma miljöer med ett strukturellt varierat fålskikt och inslag av markblottor, vilket också gäller för sandödlan.

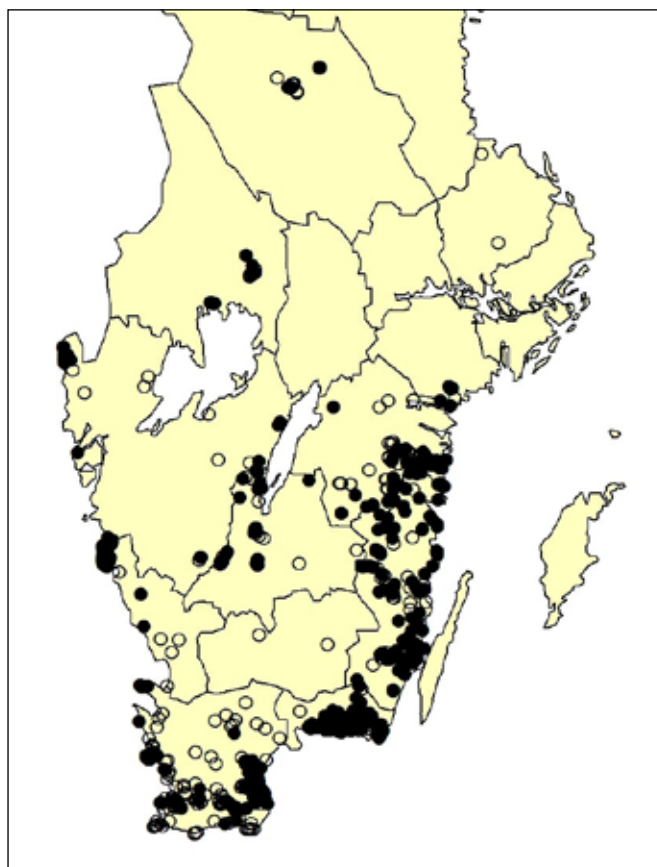
### **Artens lämplighet som indikator- eller paraplyart**

Sandödlan har i sandtallskogar visats vara en lämplig indikatorart för lokaler med hög artrikedom av andra rödlistade arter, framförallt insekter (Berglind 2004a). Den är därtill en god paraplyart, såtillvida att restaurering och skötsel av sandödlans komplexa livsmiljö gynnar många andra rödlistade och ovanliga arter, vilka då kan öka och upprätthålla förhållandevis stora populationsstorlekar. Så har konstaterats för bl.a. silversandbi, mindre myrlejonslända och bibagge men även vissa vedlevande insekter i Värmland (Berglind 2004a och opubl.). Det är troligt att sandödlan är en god indikator- och paraplyart även inom andra sandmarker längre söderut i Sverige.

## **Utbredning och hotsituation**

### **Historik, nuvarande utbredning och trender**

Sandödlans utbredningsområde sträcker sig från nordvästra och centrala Europa till Centralasien (Bishoff 1984, Glandt & Bishoff 1988, Gasc m.fl. 1997, Blanke 2010). Sandödlan invandrade till Sverige under den postglaciala värmeperioden (ca 7000–500 f.Kr.) via en tillfällig landbrygga från kontinenten (över nuvarande Danmark) och spred sig norrut i landet. Under efterföljande kallare klimatperioder överlevde arten endast i särskilt gynnsamma områden med obruten kontinuitet av lämpligt öppna miljöer (Gislén & Kauri 1959, Andrén & Nilson 1979, Gullberg m.fl. 1998, Berglind 2004a). Sandödlan har idag inga stora, sammanhängande förekomster någonstans i landet. Förekomsten är i de flesta fall fragmenterad, med ofta helt isolerade populationer. Flest lokala populationer finns i delar av Skåne, Blekinge, Kalmar och södra Östergötlands län. Norrut glesas förekomsten ut med mer eller mindre isolerade populationer i delar av Hallands, Jönköpings, Västra Götalands, Södermanlands, Värmlands och Dalarnas län (Figur 6), varav åtminstone de nordligaste kan anses vara klimathistoriskt isolerade reliktpopulationer (Gislén & Kauri 1959, Gullberg m.fl. 1998, Berglind 2004a). Dessutom finns gamla, mer eller mindre överifierade fynduppgifter från Stockholms, Uppsala och Gävleborgs län (Gislén & Kauri 1959) (Figur 6).



**Figur 6.** Rapporterade fynd av sandödla i Sverige fr.o.m. 1990 (fyllda cirklar) respektive före 1990 (ofyllda cirklar). Uppgifterna baserar sig på Artportalen och ArtDatabankens fynddatabas, med vissa överifierade fynd utelämnade. Karta: ArtDatabanken.

Även om det ännu finns regionala kunskapsluckor, har kunskapen om sandödlans utbredning och status i Sverige förbättrats avsevärt under de senaste tio åren efter att inventeringar utförts i mer eller mindre hög grad i alla län med tidigare fynduppgifter (se "Inventering"). I Tabell 1 ges en sammanställning av antalet kända och skattade fyndlokaler baserat på dessa inventeringar, kompletterat med ytterligare, granskade fynd i Artportalen. Resultaten per län varierar mellan 4 idag kända lokaler i Dalarnas län till ca 100 i Blekinge län. Populationerna är i hög grad koncentrerade till vissa särskilt gynnsamma delar av respektive län (Figur 6).

I Götaland finns förhållandevis många lokala populationer i östra Skåne (med spridda fynd i en stor del av övriga länet inklusive på öarna Ven och Hallands Väderö), södra Blekinge, mellersta och östra Kalmar län, samt sydöstra Östergötlands län. Aggregationer av lokala populationer finns också på Onsalahalvön i norra Halland, omkring Strömstad i Västra Götaland och på de större sandavlagringarna i Jönköpings län och östra delen av Västra Götalands län.

I Svealand är populationerna betydligt färre och bestående av små, isolerade lokala populationer (Figur 6 och Tabell 1). I Södermanlands län har nyligen 5 lokala populationer påvisats i sydöstra delen (Norström & Westrin 2006). I Värmlands län, där arten detaljstuderades 1988–2004, var totalt 8 lokala populationer kända inom Brattforsheden och Sörmon, varav 2 (25 %) dog ut strax efter upptäckten i slutet av 1980-talet (Berglind 2000, 2003). Det är san-

**Tabell 1.** Antalet kända och skattade lokaler samt konservativt skattad populationsstorlek av sandödla per län.

| Län             | Antal kända lokaler<br>fr.o.m. 2000 | Skattat antal<br>lokaler | Skattat antal vuxna individer,<br>min-max = 20–40 per lokal |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Skåne           | 32                                  | 50                       | 1 000–2 000                                                 |
| Halland         | 8                                   | 10                       | 520–540*                                                    |
| Blekinge        | 100                                 | 110                      | 2 200–4 400                                                 |
| Kronoberg       | 0                                   | 0                        | 0                                                           |
| Kalmar          | 62                                  | 80                       | 1 600–3 200                                                 |
| Jönköping       | 22                                  | 25                       | 500–1 000                                                   |
| Västra Götaland | 20                                  | 30                       | 600–1 200                                                   |
| Östergötland    | 28                                  | 40                       | 800–1 600                                                   |
| Södermanland    | 5                                   | 6                        | 120–240                                                     |
| Värmland        | 6                                   | 6                        | 280–360**                                                   |
| Dalarna         | 4                                   | 4                        | 80–160                                                      |
| <b>Totalt</b>   | <b>287</b>                          | <b>361</b>               | <b>7 700–14 700</b>                                         |

\* Totalt 500 för Onsalahalvön (M. Olsson opubl.),

\*\* totalt 200 i två av populationerna på Brattforsheden (S.-Å. Berglind opubl.).

nolikt att åtminstone 5 av de 6 återstående populationerna (83 %) i Värmland skulle varit utdöda idag p.g.a. igenväxning av livsmiljön, om det inte hade vidtagits avsevärda skötsel- och restaureringsinsatser de senaste dryga 20 åren. I Dalarnas län fanns fynd vid totalt ca 10 lokaler inom Bonäs- och Skattungbyfältet fr.o.m. 1977, varav 7 (70 %) bedömdes ha försvunnit vid en inventering 2001 (Wallgren & Berglind 2004). På Bonäs-fältet vid Mora är idag endast 2 lokala populationer kända, av vilka den ena är förhållandevis individrik ännu. Vid Skattungbyfältet är 2 eller möjligen 3 lokala populationer kända, som dock är så närbelägna att de kan vara sammanhängande (Wallgren & Berglind 2004, Oldhammer 2011). Populationerna är de nordligaste i Dalarna och Sverige (Cederberg 1987) och några av de nordligaste i världen (Bishoff 1984). En av dem föreföll vara förhållandevis individrik så sent som 1999 (Norström 1999), men idag tycks samtliga vara oroväckande individfattiga (Oldhammer 2011, T. Helin, muntl.). Vid en inventering i Gävleborgs län 2001 kunde inga lokaler med sandödla påvisas (Andersson & Berglind 2003).

I Artportalen har även rapporterats flera tveksamma, overifierade lokaler i olika delar av landet, som bl.a. kan bero på förväxling med skogsödla. Sentida fyndrapporter av sandödla på Öland är särskilt anmärkningsvärda eftersom arten borde ha noterats av Gislén & Kauri (1959) och andra för länge sedan om den funnits där naturligt. Fynden bör kontrolleras, och kan möjligen härstamma från sentida, olagliga introduktioner.

Minskningstakten i landet bedöms till ca 20–40 % under de senaste dryga 20 åren. Det här värdet är baserat på återinventeringar 2004–2008 av totalt 67 kända lokaler 1980–2000 i Jönköpings, Kalmar, Blekinge, Skåne, Dalarnas och Värmlands län, där det konstaterades att 42 % av lokalerna saknade arten.

Sandödlans nuvarande utbredningsområde i Sverige bedöms i boreal region vara 27 800 km<sup>2</sup> och i kontinental region 16 900 km<sup>2</sup>, d.v.s. totalt 44 700 km<sup>2</sup>.

Nuvarande förekomstarea bedöms till 5 km<sup>2</sup> i boreal region, baserad på en genomsnittlig habitatareal på 2,5 hektar per lokal, och 3 km<sup>2</sup> i kontinental region, baserad på en genomsnittlig areal på 2 hektar per lokal, d.v.s. totalt 8 km<sup>2</sup> i landet.

### **Aktuell populationsfakta**

Totalt är ca 290 lokaler kända i landet, men med hänsyn till mörkertalet bedöms det verkliga antalet vara ca 360 (Tabell 1). Baserat på en konservativ skattning av det genomsnittliga antalet köns mogna djur per lokal till 20–40, kan den totala svenska populationens storlek skattas grovt till 7 700–14 700 köns mogna djur (Tabell 1). I Värmland är storleken på fyra lokala populationer inom Brattforsheden räknad tämligen exakt utifrån antalet igenfyllda äggropar och kontrollerade (framgrävda) äggkullar, vilket i fallet med dessa populationer i stort sett motsvarar antalet köns mogna honor (Berglind 2000 och opubl.). I övrigt baserar sig populationsskattningarna grovt på det relativa antalet observerade djur per besök, vilket dock har visat sig ha svag överensstämmelse med det absoluta antalet djur i ett område (se Fearnley 2009).

### **Aktuell hotsituation och orsaker till tillbakagång**

I Sverige och övriga nordvästra Europa, ungefär från västra Tyskland till England, har sandödlan minskat starkt under de senaste decennierna, väsentligen p.g.a. förlust, fragmentering och försämring av habitat i form av igenväxning, igenplantering, brist på relevant skötsel, eutrofiering, markexploatering, störning av motocross, fyrhjulingar, mountainbikes och okontrollerad hästridning, samt effekter av hundar och katter m.m. (Edgar & Bird 2006). Forskning, restaurering och skötsel inriktad på att bevara arten och dess habitat har pågått i England, Nederländerna och Tyskland sedan slutet av 1970-talet (se Glandt & Bishoff 1988, Blanke 2010), och i Sverige sedan 1980-talet. Åtgärdsförslag för att bevara dessa nordvästliga randpopulationer finns, som nämnts, fastställda i ett internationellt åtgärdsprogram för sandödlan (Edgar & Bird 2006), där också Sverige lämnat kunskapsunderlag.

I Sverige är sandödlan rödlistad som Sårbar (VU), baserat på kriteriet A2ac, vilket inkluderar en observerad och uppskattad populationsminskning, minskad förekomstarea och/eller försämrade habitatkvalitet med minst 30 % över tre generationer (Gärdenfors 2010). Möjligen kan också kriteriet C1 vara aktuellt, ifall det totala antalet reproduktiva individer understiger 10 000 i kombination med en fortgående minskning med minst 10 % per tre generationer.

Orsakerna för minskning skiljer sig i viss mån mellan de nordliga och sydliga populationerna, åtminstone i ett kortsiktigt perspektiv. För de nordliga populationerna har det rationella skogsbruket och effektiv skogsbrandsläckning fr.o.m. 1900-talet medfört i snitt mycket tätare sandtallskogar och därmed minskad tillgång på lämpligt öppna livsmiljöer. För de sydliga populationerna, inklusive de längs Västkusten, utgör olika former av markexploatering samt igenplantering och spontan igenväxning av diverse öppna livsmiljöer de viktigaste hoten. Nedan beskrivs de huvudsakliga hotfaktorerna närmare.

**Igenväxning och skogsplantering.** Skogsbränder var förr en viktig ekologisk faktor som kontinuerligt skapade öppna miljöer i efterföljande tidiga växtsuccessioner, inte minst i sandtallskogar i inlandet (se Berglind 2004a, Forsslund m.fl. 2010). Från och med 1900-talet har denna dynamik till stor del satts ur spel genom effektiv släckning av skogsbränder. Vidare höll människan skogen och marken mera öppen förr genom svedjebruk, skogsbete, kolning och äldre tiders avverkningar. Tillgången på lämpliga livsmiljöer för sandödlan har minskat drastiskt genom både spontan igenväxning och genom att öppna ytor aktivt planterats igen, med följd att kontinuiteten av öppna torrmarksmiljöer har brutits. Det åtföljande kallare mikroklimatet slår på sikt ut hela populationer.

Skogsplantering har också skett och sker på diverse olika slags historiskt öppna sandiga marker i södra Sverige. Vidare är spontan igenväxning p.g.a. brist på bete och ökande atmosfäriskt kvävenedfall betydande hot. I Skåne har även kaninens kraftiga minskning och i det närmaste totala försvinnande från många marker medfört ett försämrat utbud av lämpligt öppna habitat för sandödlan. Sannolikt har också vresrosens kraftiga spridning vid södra Sveriges kuster bidragit till ytterligare försämring.

**Vägbyggen och annan markexploatering.** Eftersom sandödlan ofta lever i små lokala populationer inom begränsade platser med ett fåtal lämpliga äggläggningsytor, kan även lokala ingrepp i miljön få ödesdigra konsekvenser. Markexploatering såsom breddning eller nyanläggning av vägar kan, liksom andra byggprojekt, potentiellt medföra att hela populationer utrotas. Det ska dock tilläggas att sydorienterade väglänter på sikt kan koloniserars av sandödlan vid mindre vägar, förutsatt att det lokala ursprungshabitatet ej påverkas negativt av vägbygget. Vid alla vägar, men framförallt större, är risken betydande att sandödlor blir överkörda i samband med att de lockas ut på vägkanten vid spridning, solning, födosök eller t.o.m. äggläggning (sandiga skogsvägar).

**Marksitage.** Även om slitage bidrar till att hålla sandytor öppna, kan ett hårt marksitage av t.ex. motocross och fyrhjulingar förstöra de ägg som är under utveckling och därför spolia reproduktionen (Edgar & Bird 2006). Detta hot gäller särskilt vid sandstränder, småvägar, strövstigar och sandtäckter, och är särskilt påtagligt i nordliga populationer med gemensam äggläggning (dvs. alla kullar på samma plats). Ibland framförs att motocrossåkning skulle vara en lösning för att hålla slutbrukade sandtäckter öppna i framtiden, men förutom att crosscyklar konstaterats köra över sandödlor och deras ägg (S.-Å. Berglind, pers. obs.), brukar i praktiken träd och buskar ändå växa upp runtom de körslingor som i regel följs.

Djurbesättningar på sandiga betesmarker bidrar till att bevara den öppna miljön, men kan vid alltför hög täthet också äventyra sandödlornas äggkläckning (Edgar & Bird 2006).

**Efterbehandling av sand- och grustäckter.** Utjämning och igenplantering av slutbrukade sand- och grustäckter har skett schablonmässigt fram till 2000-talet och sker i viss mån fortfarande (Bjelke & Ljungberg 2011). Detta är

starkt negativt för sandödlan och andra värmekrävande sandmarksdjur eftersom de gynnsamma mikroklimatiska betingelserna snabbt försvinner. Sydsluttande solexponerade sandytor är speciellt viktiga för äggutvecklingen, och partier med ett rikt fältskikt behövs för ödlornas skydd, födosök och värmereglering. Som nämnts under ”Livsmiljö” har sandödlan idag en betydande andel av sin förekomst i sand- och grustäcker, varför täckerna är av stor betydelse för artens långsiktiga överlevnad.

**Predation.** Som nämnts under ”Viktiga mellanartsförhållanden”, kan predation från tamkatter utgöra ett allvarligt hot mot lokala sandödlepopulationer, då vissa katter lär sig söka upp ödlornas solplatser. Vidare har konstaterats att även kråkfåglar lokalt har lärt sig att fånga sandödlor, med betydande populationsminskning som följd. För små, isolerade sandödlepopulationer kan även predation från räv och andra vilda rovdjur vara ett potentiellt hot om dessa aktivt söker upp ödlorna, t.ex. i samband med deras äggläggning. Hittills gjorda observationer i Värmland tyder dock på att räv som gräver mindre gropar på öppna sandytor i sandtallskog i maj–början av juni främst letar efter större skalbaggs-larver, och att kullar av sandödlan då ibland ”råkar” grävas fram (S.-Å. Berglind, pers. obs.).

#### **Troliga effekter av förväntade klimatiförändringar**

En modelleringsstudie av sandödlan och två insektsarter som alla befinner sig i norra periferin för sin utbredning i England, visade att med en höjning av sommarens medeltemperatur med 2–3 grader kan det innebära: en betydande ökning av arealen tillgängligt habitat vid och mellan befintliga lokaler, att tiden som successionshabitat används blir längre, och att avståndet mellan isolerade lokaler blir kortare (Thomas m.fl. 1999). Sandödlans tillväxt och reproduktionsframgång styrs dock företrädesvis av antalet soltimmar snarare än rådande lufttemperatur. Om molnigheten och nederbörden ökar, kan det leda till större risk att sandödlan trängs tillbaka.

## **Erfarenheter från tidigare åtgärder**

#### **Sårbarhetsanalyser**

Som ett led i bevarandet av reliktpopulationerna i Värmland har utförts sårbarhetsanalyser med simuleringsprogrammet RAMAS Metapop (Berglind 2000, 2004b). Analyserna visade bl.a. att utdöenderisken i hög grad var beroende av populationernas tillväxttakt, som i sin tur var starkt påverkad av de juvenila och subadultna ödlornas årliga överlevnad. Simuleringar av populationstillväxt för 50 år visade att utdöenderisken (”quasi-extinction risk”; tröskelvärde mindre än eller lika med 10 honor inklusive juveniler) var större än 56 % för lokaler mindre än eller lika med 1 hektar av lämpligt habitat. För 5 respektive 10 hektar stora lokaler var utdöenderisken 6 % respektive 1 %. Det verkar alltså som att lämpliga habitat mellan 5 till 10 hektar kan erbjuda

”acceptabelt” goda chanser för överlevnad över en 50-årsperiod (Berglind 2004b). Resultatet visar överensstämmelse med den faktiska observerade populationstillväxten för två lokala populationer i Värmland, som snabbt ökat i antal efter restaurering av habitatet från i snitt 1 hektar till knappt 10 hektar (se ”Habitatre restaurering och populationstillväxt”).

En annan sårbarhetsanalys av Curtis & Naujokaitis-Lewis (2008), som baserar sig på uppgifterna i Berglind (2000, 2004b), visade att för långsiktig metapopulationsöverlevnad, är flera rumsliga parametrar av betydelse, bl.a. möjligheterna till spridning inom nätverk med lämpligen minst fyra lokala populationer.

Därtill har sårbarhetsanalyser utförts med avseende på optimering av utsättning av juvenila sandödlor till tomma, restaurerade lokaler (Berglind 2004b). Dessa har visat att genom utsättning av ca 80 juveniler (i analysen det teoretiska värdet 40 juvenila honor, där jämn könskvot förutsattes) per år under tre år i rad till en 5 hektar stor lokal, är risken för utdöende mindre än eller lika med 5 % inom 50 år, vilket kan anses vara en acceptabelt låg nivå.

Det ska poängteras att sårbarhetsanalyserna endast tagit hänsyn till effekter av miljömässig och demografisk variation på populationsöverlevnaden. Utdöenderisken är i själva verket mycket större om man också räknar med effekten av igenväxning av habitatytor. Utan anpassade avverkningar av alltför skuggande trädbestånd sedan drygt 20 år tillbaka är det sannolikt att flertalet populationer i Värmland idag hade varit utdöda, som nämnts tidigare.

### **Habitatre restaurering och populationstillväxt**

Inom ljunghedar i södra England har det utförts framgångsrik restaurering och skötsel av sandödlans livsmiljö i över tre decennier (Corbett & Tamarind 1979, Moulton & Corbett 1999). Genom att bl.a. avverka skuggande träd och buskar samt skapa nya sandytor med grävmaskin har man i många fall lyckats få små, tynande populationer att öka.

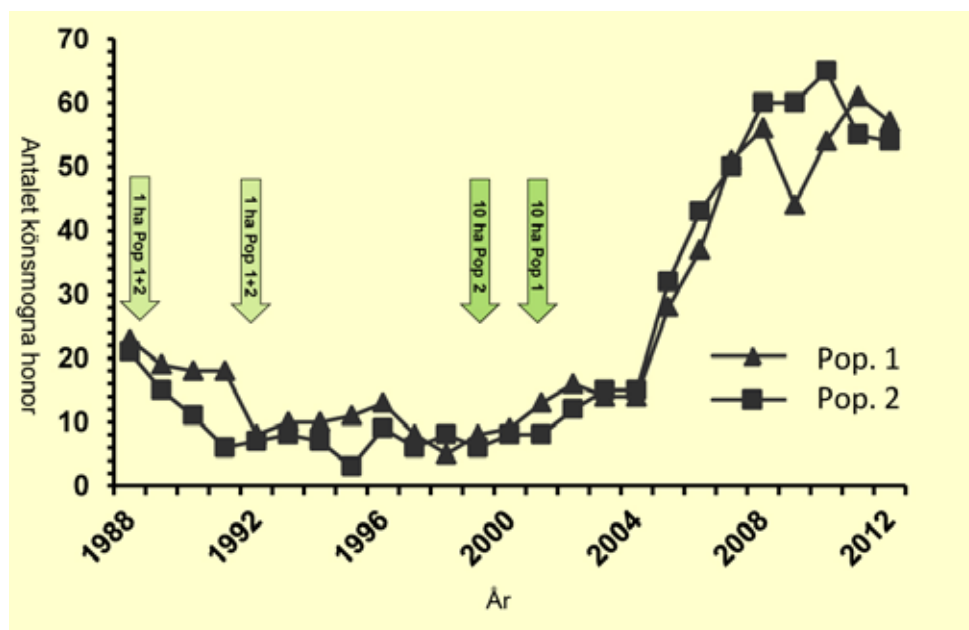
Liknande restaureringsåtgärder har gjorts på ljungrika lokaler i sandtallskog i Värmland, framförallt på Brattforsheden och i mindre omfattning på Sörmon (Figur 7), sedan slutet av 1980-talet med ökande insatser under senare år (Berglind 1988, 2003, 2004a, 2005a). För 13 lokaler, som dominerats av yngre eller slutavverkningsmogen produktionsskog av tall, har tecknats naturvårdsavtal. Dessa lokaler är belägna inom fem olika nätverk med 2–4 lokaler per nätverk, för befintliga eller planerade lokala populationer av sandödlor. Detta har skett i samarbete mellan Länsstyrelsen, Skogsstyrelsen och markägarna Bergvik respektive Karlstads stift. Därefter har utförts restaureringsåtgärder i form av: 1) anpassad avverkning av täta trädbestånd, med grupper placerade framförallt norr om sandytorna för att skapa vindlä och undvika beskuggning på ytorna, 2) viss störning av humustäcket för att skapa förutsättningar för ett väl utvecklat fältskikt av ljung (från bl.a. den befintliga fröbanken), 3) framskrapning av nya sandytor i sydslänter, samt i varierande grad 4) skapande av tallågor, placerade i främst östlig–västlig riktning, för skydd och solningsplatser (Figur 7). Åtgärderna har resulterat i utökning av arealen lämplig miljö för respektive lokal från mindre än 1 hektar till mellan 5 och



**Figur 7.** Del av restaurerad lokal i yngre sandtallskog efter anpassad avverkning, med framskrapad sandyta i sydsluttning och sparad tallgrupp med skapade tallågor norr om ytan. Fem år tidigare utgjordes hela lokalen av tät produktionsskog. Värmland, Brattforsheden.

20 hektar (Berglind 2004a och opubl.). Målbilden är att inom respektive lokal på sikt få omkring 30 % krontäckning av träd (inklusive evighetsträd, och med gott om lågor), ett fältskikt med ca 40–50 % täckning av ljung och kråkbär, samt ca 5–10 % öppna sandblottor (inkl. med hårbjörnmossa) i representativa delar.

I Figur 8 visas utvecklingen för de två största populationerna på Brattfors-heden mellan 1988 och 2012 efter mindre respektive större habitatrestaureringar. Efter initiala minskningar (sannolikt p.g.a. ökande beskuggning från omgivande träd) från ca 20 vuxna honor per lokal, varierade sedan antalet mellan 3 och 13 under en dryg tioårsperiod, efter två småskaliga habitatrestaureringar som bibehöll ca 1 hektar habitat. Efter större habitatrestaureringar omfattande ca 10 hektar per lokal 1999 respektive 2001 ökade populationerna exponentiellt efter ca fem år, varefter en stabilisering har skett omkring 50–60 vuxna honor i vardera populationen. Senare års populationstillväxt uppvisar en sigmoid form, som kännetecknar täthetsberoende populationsreglering efter att lokalens bärkraft (carrying capacity) ökat till ett nytt, högre läge. De två resterande kontrollpopulationerna på Brattforsheden, där endast mindre skötselåtgärder utförts för att hindra ytterligare igenväxning, har inte uppvisat någon motsvarande populationsökning. Tre slutsatser man kan dra av denna utveckling är att: 1) större habitatrestaurering kan rädda små populationer, 2) den snabbaste populationstillväxten av vuxna djur kan dröja ca fem år efter åtgärden (vilket motsvarar en medelgenerationstid; se "Livscykel och demografi"), samt 3) unga ödlor kan överleva bättre fram till könsmognad



**Figur 8.** Förändringar i storlek för två lokala populationer av sandödlor på Brattforsheden i Värmland, och deras respons på habitatrestaurering. Trots småskalig habitatrestaurering 1988 och 1992, för att motverka ökad beskuggning från omgivande träd, fortsatte populationerna att minska till en nivå omkring 10 köns mogna honor. Efter storskalig habitatrestaurering 1999 respektive 2001 har antalet ökat till 50–60 köns mogna honor per population.

efter en större restaurering, sannolikt p.g.a. mindre konkurrens från vuxna ödlor i den nya habitatytan.

Restaureringsåtgärder har under senare år utförts även i övriga län med förekomst, framförallt i och i anslutning till sandtäckter. I många fall torde dessa åtgärder varit avgörande för fortsatt populationsöverlevnad, men hittills gjorda uppföljningar har varit av mindre omfattning och är därför svåra att utvärdera.

### Utsättningar

I England har utsättningar av sandödlor till områden och lokaler där arten dött ut i sen tid varit en viktig och framgångsrik del i bevarandearbetet sedan 1970-talet (Corbett 1988, Moulton & Corbett 1999, Edgar & Bird 2006). Specialister har hållit avelsdjur (som fångats på lokaler som skulle förstöras p.g.a. mark-exploatering) i naturtrogna utomhusterrarier. Ödlorna har där lagt ägg som sedan tagits in för kläckning inomhus och senare translokation (förflyttning) av ungarna till lokaler som restaurerats och saknat befintlig population. För att etablera en livskraftig population med en lämplig åldersstruktur har rekommenderats translokationer av ca 50 nykläckta ungar under tre år i rad (Moulton & Corbett 1999).

Som ett led i arbetet med att på lång sikt skapa livskraftiga metapopulationer av sandödlor på Brattforsheden i Värmland har, förutom restaurering av habitat vid de befintliga fyra isolerade lokala populationerna, även utförts restaurering av ett nätverk av fyra lokaler med mycket lämplig topografi och jord-

art som ligger strax utanför de befintliga populationernas spridningsräckvidd inom överskådlig framtid. Sedan tre år tillbaka har genomförts translokationer av ägg till två av dessa lokaler, med ca 80 ägg per lokal och år, baserat på ovan nämnda sårbarhetsanalys (Berglind 2004b). Äggen har grävts fram någon vecka före förmodad kläckning på sanddytor inom ovan nämnda snabbt växande lokala (givar-)populationer, och omedelbart därefter grävts ner på samma djup inom sanddytor på mottagarlokalerna. Resultatet verkar lovande. Kläckningsframgången har varit lika hög som för orörda ägg på givarlokalerna, och de observerade ungarna har uppvisat normal tillväxt. Vidare har konstaterats att ungarna klarat att övervintra på mottagarlokalerna. Antalet observerade ungar har visserligen varit förhållandevis lågt, men detta kan bero på begränsad övervakningsinsats. Om translokationerna ska kunna betecknas som lyckade på kort sikt beror på om äggläggning kan konstateras när ungarna uppnått könsmognad och om självreproducerande populationer därefter etablerar sig.

Vidare har i Västra Götaland gjorts ett försök att i ett sent skede translokera merparten av en sandödlapopulation från en banvall utanför Strömstad, där ny väg och järnväg skulle dras. Av de 33 adulta sandödlor som translokerades till en närbelägen lokal, där också viss habitatrestaurering utfördes, återsågs tre (9 %) efter ett år, en (3 %) efter två år, och ingen efter tre år. Strax efter translokationen visade det sig att det redan fanns en sandödlapopulation på mottagarlokalen, vilket kan ha bidragit till låg överlevnad för de flyttade ödlorna (Karlsson 2012).

### **Vetenskapliga undersökningar**

Kunskapen om sandödlan har avsevärt förbättrats i Sverige under senare decennier även vad gäller grundläggande biologi, genetik och ekologi. Ett evolutionsbiologiskt forskningsprojekt omfattande en population på Onsala-halvön i Hallands län har resulterat i en doktorsavhandling vid Göteborgs universitet (Olsson 1992) och många senare vetenskapliga artiklar. Sandödlans genetiska variation i Sverige har studerats vid Uppsala universitet och likaså resulterat i en doktorsavhandling (Gullberg 1996). Populationsbiologi och effekter av habitatrestaurering har studerats i Värmlands län, och också mynnat i en doktorsavhandling vid Uppsala universitet (Berglind 2005b). De tre projekten har lett till en serie publikationer med naturvårdsinnehåll, varav några av de mest relevanta framgår av referenslistan (se Berglind, Gullberg respektive Olsson). Forskningsprojektet i evolutionär biologi för sandödlor i Hallandspopulationen fortsätter framgent utan tidsbegränsning för närvarande och kommer att medföra kontinuerliga faunavårdsinslag.

I nämnda projekt har ingått bl.a. följande studier, varav flera resulterat i goda underlag för det fortsatta bevarandearbetet, medan det i andra fall behövs ytterligare kunskap: individuell reproduktionsframgång och överlevnad; life table-analys; kartläggning av individers hemområdesstorlekar, ägglägningsplatser och övriga biotopval; utvärdering av sandödlan som paraplyart för bevarande av biologisk mångfald i sandtallskogar; analys av reproduktionsbeteende, operationell könskvot och parningssystem; könsberoende juvenil spridning och faktorer som inducerar adult spridning; betydelsen

av honors ålder, kondition och tid för äggläggning för ungars livskraft och överlevnad; genetisk differentiering inom regioner, mellan regioner, och mellan svenska populationer och en centraleuropeisk referenspopulation (för arbetet har DNA-markörer – multilocus DNA-fingerprinting, single locus RFLP-analys och amplifiering av specifika mikrosatelliter – och MHC-markörer använts); samt effekter av inavel på juvenilernas överlevnadsförmåga.

## Skyddsstatus i lagar och konventioner

### Nationell lagstiftning

Sandödlan är fridlyst i Sverige och upptagen i artskyddsförordningen (2007:845), där den är betecknad med S (arten förekommer i Sverige) och N (kräver noggrant skydd enligt EU:s art- och habitatdirektiv). Enligt artskyddsförordningen är det förbjudet att avsiktligt fånga, döda eller störa djur, samla eller förstöra ägg, samt skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplatser. I ”avsiktligt” inbegrips även att den som gör åtgärden rimligen bör förstå att åtgärden har en störande effekt, även om det primära syftet inte är att åstadkomma en störning.

En mindre andel reproduktionsområden är skyddade genom naturvårdsavtal (specifikt för sandödla), naturreservat (ej specifikt för sandödla) och ett område som nationalpark (Stenshuvud).

### EU-lagstiftning

Sandödlan är upptagen i bilaga 4 (arter som kräver noggrant skydd) till art- och habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter senast ändrat genom rådets direktiv 2006/105/EG). Dessutom förekommer arten i flera naturtyper som utpekats i art- och habitatdirektivet, vilka ska skyddas i det europeiska nätverket Natura 2000.

Liksom för andra arter som är upptagna i bilagorna till art- och habitatdirektivet ska det fastställas referensvärden för utbredning och populationsstorlek. Referensvärdena representerar de minimivåer som ska upprätthållas för att arten ska kunna sägas ha gynnsam bevarandestatus. Referensvärde för utbredning i Sverige i boreal region är 27 800 km<sup>2</sup> och för kontinental region 16 900 km<sup>2</sup>, motsvarande den nuvarande utbredningen. Referensvärde för populationsstorlek är 12 000 könsmogna individer i boreal region och 9 600 könsmogna individer i kontinental region.

### Internationella konventioner och aktionsprogram (Action plans)

Sandödlan ingår i Bernkonventionen (Konventionen om skydd av europeiska vilda djur och växter samt deras naturliga miljö. Bern den 19 september 1979, SÖ 1983:30) under bilaga 2 (Strikt skyddade arter). Konventionen antogs 1979 och gäller skydd av europeiska vilda växter och djur samt deras livsmiljöer.

Arten är dessutom föremål för ett internationellt åtgärdsprogram som

omfattar nordvästra Europa och är framtaget på uppdrag av Europarådet inom ramen för Bernkonventionen (Edgar & Bird 2006). Det nu framtagna svenska åtgärdsprogrammet följer väsentligen åtgärdsförslagen i det internationella programmet, där Sverige är ett av de länder som ingår och som lämnat kunskapsunderlag.

# Vision och mål

## Vision

Visionen är att sandödlan har gynnsam bevarandestatus och förekommer med livskraftiga populationer i lämpliga miljöer i hela sitt nuvarande utbredningsområde, med fungerande metapopulationsdynamik.

## Långsiktigt mål (2030)

- Artens rödlistekategori har ändrats från Sårbar (VU) till Nära hotad (NT).
- Aktörer som förvaltar sandiga eller andra lämpliga områden har anpassat sin förvaltning så att sandödlor och andra naturvärden som finns i områdena har goda förutsättningar att finnas kvar.
- Inom alla län med sandödlor ska ha skapats nätverk av livskraftiga lokala populationer fördelade på ett sätt så att de bildar fungerande metapopulationer.

## Kortsiktigt mål 2017

- Förekomstarean ska bibehållas eller ökas.
- Populationsstorleken har ökat inom minst fyra lokaler per län, där habitatet har förbättrats eller utökats genom restaurering.
- Berörda aktörer har god kunskap om sandödlans livsmiljöer och hur de ska förvaltas så att sandödlan och andra naturvärden kan finnas kvar.

## Bristanalys

För att uppnå visionen är det nödvändigt att se till att den svenska populationen ökar i individantal inom hela sin utbredning. De viktigaste åtgärderna på kort sikt är att vidta biotopförbättrande åtgärder på samtliga lokaler där sådana behövs, främst att hejda igenväxning av lokalerna samt restaurering och nyskapande av livsmiljöer omkring och mellan små, isolerade populationer.

Vad som är en livskraftig lokal population på längre sikt finns inget enkelt svar på, men lokaler med liten areal av lämpligt habitat bör om möjligt utökas till 5–10 hektar genom restaurering av intilliggande miljöer (se ”Erfarenheter från tidigare åtgärder”). Sådana lokaler kan potentiellt hysa minst hundra könsmogna sandödlor, och strävan bör vara att genom upprepad skötsel bibehålla en sådan habitatkvalitet att populationen i genomsnitt över tiden består av minst 60 könsmogna djur. För att ytterligare minska utdöenderisken bör om möjligt sådana lokaler samlas i grupper med en sammanlagd areal av 20–40 hektar eller mer inom ett avstånd av högst 1,5 km, där viss spridning mellan dessa kan ske. Det ska framhållas att dessa rekommendationer inte betyder att mindre lokaler skulle vara betydelselösa. Även mindre lokaler kan hysa sandödlepopulationer under lång tid, särskilt om de sköts väl eller har en naturligt låg igenväxningstakt.

Det s.k. referensvärdet för gynnsam bevarandestatus som Sverige rapporterat till EU är en total population i landet om minst 21 600 könsmogna individer. Det värdet är grundat på en uppskattning att Sverige vid EU-inträdet 1995 hade ca 360 lokaler med i genomsnitt ca 60 könsmogna djur per lokal.

# Åtgärder och rekommendationer

## Beskrivning av åtgärder

I det här avsnittet ges en övergripande beskrivning av de åtgärder som föreslås genomföras under åtgärdsprogrammets giltighetstid. I Bilaga 1 finns en tabell med mer information om de planerade åtgärderna.

### Information och rådgivning

Eftersom det är förbjudet att bl.a. skada eller förstöra sandödlans fortplantningsområden eller viloplatser (se ”Skyddsstatus i lagar och konventioner”), är det viktigt att information om artens förekomst är tillgänglig för berörda handläggare inom Länsstyrelsen, kommuner och Trafikverket, samt att kraftbolag, markägare och andra markexploatörer har kunskap om hur de kan förebygga åtgärder som riskerar att negativt förändra sandödlans livsmiljö. Ett informationsblad som kan anpassas till olika regioners förutsättningar och som fokuserar på vilka åtgärder markägare och markexploatörer kan vidta bör tas fram.

Länsstyrelsen bör även aktivt arbeta med rådgivning till aktörer för ökad hänsyn till sandödlan i aktörernas verksamhet.

### Ny kunskap

Även om kunskapen om sandödlans svenska utbredning, ekologi och genetik är förhållandevis god, återstår ännu att lära om artens lokala utbredning i vissa regioner (se ”Inventering”), och vilka långsiktiga bevarandestrategier som är lämpligast. Önskvärt vore bl.a.:

- att undersöka effekter på långsiktig regional populationsöverlevnad av befintlig och ny habitatfragmentering orsakad av vägar och annan infrastruktur, framförallt i södra Sverige;
- studier av långsiktiga effekter av olika typer av habitatrestaurering och skötsel, inklusive med mekaniska metoder respektive bränning;
- ökad kunskap om ungarnas överlevnad och spridning;
- att utröna vilka utsättningsmetoder som maximerar ungarnas överlevnad och livskraft vid eventuell kläckning av djur i fångenskap;
- fortsatt forskning om artens grundläggande biologi, t.ex. mekanismer som reducerar inavelsdepression.

Nämnda studier bör främst uppmuntras inom universitet, men gärna i samarbete med länsstyrelsernas arbete med åtgärdsprogram för hotade arter.

Idag pågår uppföljning av sandödlans respons på restaureringsåtgärder på värmländska sandområden (se ”Erfarenheter av tidigare åtgärder”). I samband med denna genereras ny kunskap om bl.a. potentiell populationstillväxt och kolonisationstakt efter habitatrestaurering, inklusive efter translokation av ägg/juvenila djur till nya, ”tomma” lokaler. Denna information kan också användas till att ytterligare utveckla precisionen i sårbarhetsanalyser. Informationen bör sammanställas under programperioden.

## Inventering

Inventeringar av sandödlor har under senare år utförts i samtliga län med fynd sedan 1970-talet samt även i ett par län med äldre fynduppgifter, nämligen: Skåne (Lydänge opubl., Sahlé opubl.), Hallands (Hall opubl.), Blekinge (Lydänge & Berglind 2005, Lydänge opubl.), Kalmar (Lydänge 2005a), Kronobergs (Lydänge 2007), Jönköpings (Lydänge & Berglind 2003, Lydänge 2005b), Västra Götalands (Niesel 2007), Östergötlands (delar av) (Nilsson 1995, m.fl.), Södermanlands (Norström & Westrin 2006), Värmlands (se Berglind 1988, 2000, 2003), Dalarnas (Wallgren & Berglind 2004) och Gävleborgs län (Andersson & Berglind 2003), varav inventeringar fr.o.m. 2001 gjorts inom ramen för åtgärdsprogramarbete. Flera av inventeringarna har täckt hela län under delar av en säsong medan andra täckt vissa områden och i några fall varit mer av karaktären kontroll av fyndrapporter. I några av länen har ytterligare fyndlokaler upptäckts senare. I de flesta fall har senare års fynd lagts in på Artportalen, medan merparten av de äldre fynden finns i ArtDatabankens fynddatabas. Sannolikt kan man finna ytterligare lokaler i flera av åtminstone de sydliga länen. Behov av kompletterande inventeringar för att avgöra behovet av åtgärder bedöms finnas i främst vissa delar av Skåne, Östergötlands, Kalmar och Västra Götalands län (främst delar av Bohuslän). Lämpligt är att utgå från fyndlokalerna i Gislén & Kauri (1959), ovanstående rapporter, och fynd i Artportalen. Värdet av inventeringar är starkt relaterat till medverkande personers uppmärksamhet och erfarenhet av sandödlors biotopval och aktivitetsmönster i fält (Fearnley 2009, Taylor & Winder 1997). Inventering bör därför alltid ske av kunnig inventerare.

## Uppföljning

För att bedöma effekter av genomförda naturvårdsåtgärder kan det vara särskilt lämpligt att följa upp åtgärder i nya lokaler och vid nya, tidigare ej genomförda åtgärdestyper. Uppföljning är även relevant för att kunna redovisa effekter av genomförda åtgärder.

För merparten av landets populationer torde linjetaxeringar av antalet observerade vuxna respektive unga djur längs en bestämd slinga och under en viss del av säsongen vara att föredra (se t.ex. Taylor & Winder 1997). För att underlätta jämförelser bör uppföljningen så långt som möjligt följa de riktlinjer som föreslagits för uppföljning av bevarandemål inom skyddade områden (Hallengren & Blank 2010) respektive för EU:s krav på biogeografisk uppföljning (Jacobson 2011). Uppföljningen bör utföras i maj och augusti för vuxna sandödlor och i augusti och september för ungdjur. Vid varm väderlek exponerar sig ödlorna främst tidigt och sent om dagarna och gömmer sig oftast däremellan. Man inventerar inte vid regn eller mycket varma somardagar. Bäst är att inventera vid soligt men kyligt väder, och vid soligt väder direkt efter mulet och kallt väder, eftersom sandödlorna då kommer fram snabbt för att sola och är relativt lätta att upptäcka (se vidare Hallengren & Blank 2010).

Som komplement till ovan nämnda standardiserade metoder kan man inom vissa lokaler med väl avgränsade sandytor räkna antalet igenfyllda äggropar som ett indirekt mått på antalet reproducerande honor, och senare antalet

kläckta ägg (tomma äggskal) i äggroten som ett mått på reproduktionsframgången (antalet producerade ungar) (Berglind 1988, 2000, Moulton & Corbett 1999).

Ett viktigt komplement till populationsuppföljning är att registrera habitatets tillstånd vad gäller areal och strukturer som är viktiga för sandödlan (andel väl solexponerad mark, ungefärlig täckningsgrad av blottad sand i sydsluttningar, grad av omgivande fältskikt, buskar respektive träd, mm).

### **Områdesskydd**

För att sandödlans livsmiljöer ska bestå eller öka i areal behövs en kombination av artanpassad naturhänsyn i vardagslandskapet och olika former av områdesskydd för särskilt värdefulla lokaler som innehåller även andra värden. Äggläggningssytor vid sandstränder och strövstigar där sandödlan förekommer torde kunna skyddas genom lämplig kanalisering av besökare, bl.a. via skyltar.

Förutom reservatsbildning via Länsstyrelsen eller kommuner, är naturvårdsavtal via Skogsstyrelsen eller Länsstyrelsen ett lämpligt verktyg för att säkerställa värdefulla lokaler. Avtalen är även lämpliga för skogsföretag som, genom att de är certifierade, ska sätta av viss mark för naturvårdsändamål. En fördel är att avtalsområdena kan frikopplas från produktionskraven i skogsvårdslagen, som inte medger att större ytor lämnas utan ny skogsproduktion. För närmare information om naturvårdsavtal, se Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen (2013).

De fyra nordligaste sandtallskogarna i Sverige där sandödlan överlevt fram till idag – Sörmon och Brattforsheden i Värmland samt Bonäsfältet och Skattungbyfältet i Dalarna – rymmer världens nordligaste populationer av underarten *agilis*, och är av särskilt stort intresse för bevarande av artens genetiska och geografiska variation i landet (Berglind 2004a). Arbeta pågår för att utvidga Sörmons naturreservat (där sandödlan saknas p.g.a. alltför skuggiga förhållanden i den befintliga tallskogen) till att omfatta också två intilliggande sandtäkter med omgivande sandtallskog, där såväl sandödlan som många andra rödlistade arter lever. Vidare har det på Brattforsheden nyligen bildats 13 naturvårdsavtal med syftet att restaurera fram en livsmiljö för sandödlan som väsentligen överensstämmer med Natura 2000-naturtypen 2320 "Rissandhedar". Det vore mycket värdefullt med någon form av områdesskydd även för sandödlelokalerna på Bonäsfältet och Skattungbyfältet, för att säkerställa deras framtida skötsel.

### **Skötsel, restaurering och nyskapande av livsmiljöer**

Majoriteten lokaler i inlandet behöver aktiv skötsel för att inte krympa ytterligare. Denna inkluderar röjning och avverkning av alltför skuggande buskar och träd, ofta i kombination med skapande av fler öppna sandytor vid lämpliga sydslänter. Inledningsvis bör varje länsstyrelse göra en kartläggning av åtgärdsbehov på de kända sandödlelokalerna i länet, och en prioritering av var åtgärder bör sättas in först. Nedan beskrivs några av de viktigare åtgärderna närmare.

**Röjning och avverkning.** Röjning och avverkning av alltför skuggande buskar och träd, inte minst för att hålla äggläggningssytor väl solexponerade åt väster,

söder och öster, är av avgörande betydelse. Däremot bör träd sparas norr om ytorna för att skapa vindlä (Figur 7). Ett grovt riktvärde är att hålla ca 20–30 % krontäckning av träd inom sandödlelokaler. En del trädlågor och rishögar bör sparas eftersom de erbjuder värdefulla solningsplatser och möjligheter till skydd. Enskilda, alltför skuggande lövträd kan med fördel ringbarkas för att undvika stubbskott.

**Sand- och grustäkter.** Länsstyrelsernas koordinators för åtgärdsprogram bör tillsammans med tákthandläggarna ha som rutin att samråda såväl internt som externt för optimering av naturvårdsåtgärder i slutbrukade täkter. Vidare bör länsstyrelserna i samarbete med kommunerna skaffa sig underlag om vilka täkter som är belägna i områden med stort inslag av moigt-sandigt material, och rekommendera till brukare/markägare att potentiellt naturvårdsintressanta täkter bör skötas för att gynna fauna och flora efter att de brukats färdigt. Detta innebär att istället för efterbehandling inklusive igenplantering bör åtminstone alla SO- till SV-orienterade sluttningar och flera tiotals meter breda zoner omkring dessa lämnas orörda. Vidare bör buskar och träd som riskerar att skugga sydvända sandblottor röjas undan med jämna mellanrum. Sådana generella hänsynstaganden för slutbrukade täkter gynnar ett stort antal arter som är knutna till öppna sandmiljöer utöver sandödla (för flera bra rekommendationer se: Niesel 2006, Lönnell 2010, Bjelke & Ljungberg 2011, Karlsson m.fl. 2011).

I Götaland tycks de flesta täkter koloniserats spontant och snabbt av ett ört- och gräsrikt fältskikt som är lämpligt för sandödlan. Inom vissa sandområden i Svealand har observerats att slutbrukade täkter inte har fått något fältskikt ens efter flera decennier. Sådana extremt vegetationsfattiga täkter kan göras gynnsammare genom att inom mindre partier föra på avskrapad humus med ett underliggande tunt lager av mineraljord, från omgivande marker (som är obebodda av sandödla), vilket brukar resultera i ett rikt uppslag av ljung och diverse örter och gräs (Figur 3d).

För dokumenterat värdefulla täkter ur naturvårdssynpunkt (med sandödla och andra rödlistade arter) bör övervägas områdesskydd, t.ex. tecknande av naturvårdsavtal. Privata markägare kan via Skogsstyrelsen eller Länsstyrelsen erbjudas att få teckna naturvårdsavtal och via Skogsstyrelsen erhålla s.k. NOKÅS-bidrag för lämpliga röjningar och andra åtgärder som gynnar hotade sandmarksarter.

I oskyddade täkter med bl.a. sandödla är det viktigt att skapa rutiner för framtida skötsel i form av anpassade avverkningar och lagom störning för att bibehålla öppna sandblottor i sydlägen (se vidare Lönnell 2010, Karlsson m.fl. 2011). I en del fall kan förhoppningsvis samarbeten med lokala hembygdsföreningar, naturskyddsföreningar och idrottsföreningar vara en lösning. Det kunde t.ex. vara en enkel lösning att idrottslag enligt en rotationsmodell med några års mellanrum genomför vissa träningar med att springa upp och ned för igenväxande delar av sandsluttningar för att snabbt skapa öppen sand.

**Nya sanddytor.** Inom idag igenväxta, men i övrigt lämpliga, sydsluttningar är ett effektivt sätt att skapa nya sanddytor att med hjälp av grävmaskin skrapa bort växt- och humustäcket (Moulton & Corbett 1999). Flera mellan ca 20 och 200 m<sup>2</sup> stora sanddytor har hittills skapats på nämnda sätt i produktionsskog inom restaurerade sandödlelokaler, och dessa har koloniserats efter vanligen 2–6 år (Berglind 2004a och opubl.) (Figur 7). Även om sandödlor kan lägga ägg på mindre ytor, håller sig sådana förhållandevis stora ytor öppna betydligt längre öppna än mindre ytor. Även inom lämpliga delar av kraftledningsgator är framskrapning av sanddytor i sydsluttningar en värdefull åtgärd för att förbättra sandödlornas äggläggningssmögjligheter (Figur 3c). Återskapande av sanddytor i större skala har under senare år också genomförts på halländska sandmarker (där dock sandödlan möjligen saknas) (Fritz m.fl. 2012).

**Sandvägar.** En strategi för att snabbt öka arealen lämpligt habitat kring sandvägar i områden där sandödlor förekommer, kan vara att genom avverkning skapa bredare trädfria vägranter (Dent & Spellerberg 1988). I första hand sydorienterade sandiga skogsvägsträckor kan göras mera permanent gynnsamma genom att bredda de trädfria kanterna runt vägar till minst 5–10 meter på ömse sidor. Vägar solexponeras då under en större del av dagen, och kan upprätthålla reproducerande populationer och fungera som spridningskorridorer till närbelägna populationer under många fler år än annars (minskad beskuggningseffekt av de uppväxande tallarna).

**Hyggen.** Hyggen inom sandtallskogar i Götaland tycks koloniserats tämligen snabbt av ljung och gräs utan särskilda åtgärder. Dessa hyggen kan därmed temporärt erbjuda lämplig miljö för sandödlor i anslutning till sandiga täkter och skogsvägar där även äggläggning kan ske. På idag små lokaler för sandödlor bör övervägas att integrera delar av anslutande hyggen och hålla dessa permanent öppna genom återkommande röjningar.

Hyggen inom sandtallskogar i Svealand erbjuder däremot ofta begränsat med lämplig miljö för sandödlor eftersom hyggerna i regel ej utvecklar ett tillräckligt rikt fältskikt. Istället domineras de vanligen av renlavar och mossor som hämmar uppväxten av ett tätare fältskikt av ljung (eller gräs och örter) innan den nya skogsgenerationen slutit sig. För att ett rikt fältskikt av ljung ska växa upp krävs någon form av markstörning i kombination med ökad solexponering (Mallik m.fl. 1988). Bränning är generellt sett den kanske lämpligaste metoden om det är praktiskt genomförbart, och inte medför betydande mortalitet för befintliga sandödlepopulationer. En säkrare metod att skapa ett rikt fältskikt på renlavdominerade hyggen är med hjälp av försiktig fläckmarkberedning. Metoden innebär att en markberedningstraktor skrapar upp fläckar av humustäcket samt skapar motsvarande sandblottor. Den har i viss mån praktiserats i Värmland, där ett tillräckligt väl utvecklat fältskikt av ljung (> 40 % täckningsgrad) har utvecklats efter mindre än 10 år (från bl.a. den befintliga fröbanken), och med kolonisering av sandödlor som följd (Berglind 2005a). Metoden bör dock tillämpas restriktivt om det finns andra höga naturvärden som kan missgynnas, t.ex. ovanliga marksvampar.

**Naturvårdsbränningar.** Inom sandtallskogar kan naturvårdsbränningar utföras på lämpligt avstånd ifrån befintliga sandödlepopulationer, för senare kolonisering när ett rikt fältskikt vuxit upp. För att bränningarna ska vara meningsfulla för sandödla och andra hotade sandmarksarter, måste de dels vara såpass hårda att större delen av humustäcket konsumeras i lämpliga sydsluttningar, dels inom åtminstone vissa bestånd utföras med samma täta intervall som forna tiders troliga brandintervall i denna typ av skog, vilket innebär ca vart 20:e–30:e år (Forsslund m.fl. 2011). Bränning har också visat sig vara en bra metod för att skapa ett rikt fältskikt av örter på sandmark (Karlsson m.fl. 2011, Fritz m.fl. 2012). Avgörande för framgång med bränning som skötselmetod för sandödla torde vara att den genomförs på rotationsbasis, så att det alltid finns obrända sandödlehabitat där huvuddelen av populationen lever för tillfället. På kort sikt kan sandödlans habitat förstöras av brand och små populationer slås ut (Spellerberg & House 1982, Edgar & Bird 2006).

Erfarenheter från tallbestånd med ett från början tjockt humuslager på Brattforsheden i Värmland indikerar att hårda bränder kan resultera i att ljungfröbanken till stor del dör, och att ett ensartat markvegetationstäck helt dominerat av enbjörnmossa (*Polytrichum juniperinum*) snabbt etablerar sig och dominerar i kanske uppåt 15 år eller mer efter branden. Vidare tycks bränningar som endast når grunt ner i humuslagret inte vara tillräckliga för att ljungfröna snabbt ska gro. Normalt är ljungfröbanken belägen vid gränsen mellan mårлагret och mineraljorden, och erfarenheter från England har visat att ljungfrön i regel behöver dels gott om ljus, dels någon form av mekanisk störning av humusskiktet för att gro (Mallik m.fl. 1988).

**Areal för skötsel- och restaureringsytor.** Flera av de nordliga reliktpopulationerna har de senaste decennierna varit så små och isolerade att de i vissa fall dött ut av förmodligen miljömässigt och/eller demografiskt slumpmässiga skäl efter att arealen lämpligt habitat först minskat (Berglind 2000, 2004a). Flera av landets återstående populationer löper risk att gå samma öde till mötes om inte deras genomsnittliga storlek ökar i kombination med att fler lokala populationer skapas så att fungerande metapopulationer bildas. Småskaliga habitatförbättringar i Värmland omfattande ca 1–2 hektar har inte varit tillräckligt för att få små populationer att öka (Figur 8). Om populationerna ska kunna växa till säkrare nivåer föreslås habitatytor på minst 5–10 hektar (större ytor i områden med övervägande flacka marker). Detta överensstämmer med ”acceptabelt” låga utdöenderisker vid hittills genomförda sårbarhetsanalyser (se ”Erfarenheter av tidigare åtgärder”) och med observerad faktisk populationstillväxt efter motsvarande habitatrestaurering (Figur 8). Sådana större ytor underlättar också skötseln av lokalerna genom att man då kan utföra skötselåtgärder enligt en rotationsmodell, d.v.s. växelvis inom ett eller flera delområden under ett givet år (reducerar då de störningar som avverkning, sandskrapning eller bränning tillfälligt kan medföra för odlarna). I södra Sverige är det kanske tillräckligt med mindre arealer av optimal miljö per lokal, i synnerhet i områden med långsam igenväxningstakt och redan täta nätverk av lokala populationer.

Som riktvärde för återkommande skötsel torde ca vart 10:e–20:e år vara tillräckligt, beroende på lokalens igenväxningstakt. Vidare bör om möjligt nätverk av omkring fyra lokaler skötas/restaureras med avstånd sinsemellan upp till maximalt ca 1,5 km (se ”Erfarenheter av tidigare åtgärder”).

Om en population trots allt skulle dö ut bör lokalen likväl hållas öppen i framtiden. Dels för att lokalen genom naturlig återkolonisering eller återinplantering ska kunna ingå i ett framtida regionalt nätverk av lokaler för sandödla, dels för att där mycket väl kan finnas andra rödlistade arter, främst bland insekter.

#### Skötsel i skyddade områden

Åtgärdsprogrammet är vägledande för åtgärder i skyddade områden. I skyddade områden måste de åtgärder som genomförs stämma överens med de styrande dokumenten för området, t.ex. syfte, föreskrifter och skötselplan, som är framtagna för att främja områdets samlade bevarandevärden. I första hand bör åtgärder för sandödla riktas mot skyddade områden där dessa åtgärder stämmer överens med områdenas syften och skötselplaner. Där sandödla förekommer i befintligt skyddade områden där skötselplanen inte är förenlig med de åtgärder som behövs för att gynna sandödla, bör en samlad bedömning göras av det eventuella revideringsbehovet för skötselplanen, med utgångspunkt i det skyddade områdets bevarandevärden.

#### Direkta populationsförstärkande åtgärder – utsättningar

Restaurering som ökar arealen habitat av god kvalitet torde i de flesta fall vara tillräckligt för att säkra små sandödlepopulationers överlevnad. Om läget förvärras och mycket få individer återstår, finns ett antal uppfödningmetoder som skulle kunna vara effektiva för återutsättning i kombination med habitatrestaurering (se Berglind 2000).

Utsättningar är framförallt en viktig metod för att återfå sandödlan till områden och lokaler där den dött ut i relativt sen tid, och som ligger alltför långt utanför befintliga populationers spridningsräckvidd inom överskådlig framtid. Metoden rekommenderas också i det internationella åtgärdsprogrammet (Edgar & Bird 2006), och har länge praktiserats med framgång i England (se ”Erfarenheter från tidigare åtgärder”). Grundläggande är att miljön först restaurerats, eller att där redan finns lämpliga, tomma lokaler (t.ex. sandtäckter eller större kraftledningsgator med lämplig miljö) med prognosticerad öppenhet i framtiden. Genetiska aspekter är viktiga att beakta, framförallt att de utsatta individerna härstammar från samma område (i betydelsen andra lokaler, men på för stort spridningsavstånd, inom t.ex. samma större sandområde) eller närliggande område (om arten dött ut från det aktuella utsättningsområdet). Normalt rekommenderas inte utsättning till befintliga populationer eftersom dessa i regel redan nått sin bärkraft. Om det konstaterats uppenbara tecken på inavelsdepression i en isolerad population kan det dock vara befogat att överväga att mixa individer från olika områden eller lokaler. Insamling av individer för utsättningsändamål får inte skada eller begränsa ursprungspopulationernas livskraftighet. Det är viktigt att åtgärderna vidtas på platser som

gagnar åtgärdsprogrammets målsättning. Av största vikt är att utsättningsåtgärderna noga dokumenteras och följs upp. Alla utsättningar ska ske i samverkan med länsstyrelsen, ArtDatabanken och berörd markägare, och efter att nödvändiga tillstånd och dispenser erhållits (se vidare ”Utsättning” och ”Skyddsstatus i lagar och konventioner”). Vidare ska före utsättningarna beskrivas motiv och förutsättningar i ett särskilt program enligt Naturvårdsverkets vägledning för utsättningar (Wetterin 2008) och enligt IUCN:s nya riktlinjer (IUCN 2013).

Under programperioden föreslås den påbörjade translokationen av en mindre andel naturligt lagda äggkullar fortsätta inom Brattforsheden i Värmland, från de två ursprungliga populationer som vuxit snabbt (Figur 8) till det nätverk av fyra nya restaurerade tomma lokaler som skapats strax utanför befintliga populationers spridningsräckvidd (se ”Erfarenhet från tidigare åtgärder”). Under förutsättning att givarpopulationerna uppvisar fortsatt höga individantal, bör translokationen av ägg kunna ha slutförts till senast 2017 för att skapa en lämplig ålderstruktur i respektive mottagarpopulation.

I övriga län bör behovet av och möjligheterna till translokationer analyseras under programperioden.

Eventuell translokation av sandödlor från en lokal som ska exploateras (och där erforderliga dispenser erhållits) utgör ett osäkert och riskfyllt alternativ (se Karlsson 2012). Dels är det i praktiken svårt att fånga in en hel population, dels torde en del individer försöka orientera sig tillbaka till sitt hemområde från utsläppspunkten, och dels kan det vara svårt att avgöra om en till synes godtagbar ersättningslokal utgör ett fullvärdigt alternativ. Förflyttning av djur till en annan sandödlepopulation utgör, som nämnts, heller inget självklart alternativ p.g.a. trolig lägre överlevnad för flyttade djur, något som visats vid försök med andra ödlor (Massot m.fl. 1994, Beebee & Griffiths 2000). Ett bättre alternativ, om det inte finns någon annan lösning än en omflyttning, kan vara att flytta djuren till en närbelägen, nyskapad och i övrigt lämplig tom lokal. Eller till potentiellt lämpliga tomma habitat som redan finns i närheten, t.ex. i pågående eller relativt nyligen avslutade sand- och grustäcker med lämpliga sydsluttningar och ett etablerat fåltskikt.

### **Sårbarhetsanalyser**

Även om flera osäkerhetsfaktorer finns i ovan nämnda sårbarhetsanalyser (särskilt beträffande genomsnittlig årlig överlevnad för icke-köns mogna ödlor och storlek på den miljömässiga variationen i årlig överlevnad för olika årsklasser), utgör basmodellen en värdefull grund för framtida analyser. Restaureringsåtgärderna i Värmland har under senare år också genererat ny kunskap om potentiell (”maximal”) populationstillväxt och kolonisation av nyskapade sandytor, som skulle kunna användas för förfinade sårbarhetsanalyser med avseende på hur lokala nätverk bör se ut för långsiktig metapopulationsöverlevnad, genom att simulera effekten av bl.a. olika areal, kvalitet och grad av isolering för ingående habitatytor.

## Allmänna rekommendationer

Det här kapitlet vänder sig till alla de utanför myndighetssfären som genom sitt arbete eller på sin fritid kommer i kontakt med sandödlan och dess livsmiljöer, och som genom sitt agerande kan påverka artens situation och som vill ha vägledning för hur de bör agera för att gynna den.

### Åtgärder som kan skada eller gynna arten

Ändrad markanvändning, till exempel i form av skogsplantering, spontan igenväxning, bebyggelse, och överdrivet kontinuerligt slitage av motocross och fyrhjulingar skadar sandödlan och dess livsmiljöer. Avverkning av skog som angränsar till lokaler bör inte ske omedelbart norr om ytorna då lokalklimatet riskerar att allvarligt försämrats. Vid åtgärder i sand- och grustäkter, se till att:

- undvika igenplantering;
- bibehålla eller skapa sydvända sandytor och håll dem öppna genom röjning av befintliga eller på sikt skuggande buskar och träd minst 30 meter åt syd-öst-sydväst;
- spara en del trädlågor och rishögar för att skapa skydd och solplatser;
- se till så att vissa delar av takten utvecklar en rik ört-, gräs- och ljungvegetation, helst spontant, men där så inte sker kan smärre högar med finkornigare jord eller humus läggas ut som kan ge upphov till rikligt med örter m.m.

Åtgärder som kan skada och gynna arten finns närmare beskrivna under ”Aktuell hotsituation och orsaker till tillbakagång” samt ”Skötsel, restaurering och nyskapande av livsmiljöer”.

Kommuner, allmänhet och naturvårdsorganisationer kan hjälpa till med att övervaka och inventera artens förekomster. Ta gärna kontakt med länsstyrelsen. Uppgifter om fynd rapporteras till [www.artportalen.se](http://www.artportalen.se).

### Finansieringshjälp för åtgärder

Markägare, nyttjanderättsinnehavare och verksamhetsutövare som är intresserade av att slå vakt om och eventuellt vidta skötselåtgärder i värdefulla sandmiljöer, oavsett om de hyser sandödlan eller inte, bör kontakta länsstyrelse eller kommun för en diskussion kring lämpliga åtgärder. I samband med detta kan de även få information om möjligheterna att få bidrag till finansiering i de fall kostnaderna är höga. NOKÅS-bidrag är ett värdefullt ekonomiskt stöd till skogsägare för åtgärder för att öka den biologiska mångfalden, t.ex. förtida avverkning av skuggande trädbestånd.

Angående den positiva effekten av lagom hårt bete på av sandödlan koloniserade betesmarker, har länsstyrelserna möjlighet att lämna ersättning för marker med s.k. allmänna eller särskilda värden för lämplig skötsel. Vid förekomst av en rödlistad art som sandödlan kan länsstyrelsen avpassa skötselvillkoren för mark med särskilda värden så att de överensstämmer med den rödlistade artens behov. Villkoren läggs fast i en särskild åttagandeplan för den berörda marken. Miljöersättningar söks hos länsstyrelsen av den som brukar marken.

De medel som reserverats för efterbehandling av sandtäkter bör kunna användas till åtgärder som är positiva för sandödla.

Kommunernas lokala naturvårdssatsningar (LONA) kan vara en annan möjlig finansieringskälla. Ansökan görs via kommunen till länsstyrelserna.

Länsstyrelsen kan även använda ÅGP-medel för att bidra till åtgärder.

### **Utsättning**

Behov, förutsättningar och åtgärder för utsättningar ska analyseras och beskrivas utförligt i ett särskilt utsättningsprogram innan åtgärder för utsättning genomförs. Utsättningsprogrammet ska följa Naturvårdsverkets vägledning *Utsättning av vilda växt- och djurarter i naturen* (Wetterin 2008) och IUCN:s nya riktlinjer (IUCN 2013).

Vid utsättningar gäller att den som vill sätta ut växt- eller djurarter som är fridlysta enligt 4–9 §§ artskyddsförordningen (2007:845), eller som är fredade enligt 3 § jaktlagen (1987:259), samt införskaffa grundmaterial för uppfödning och uppdrivning inklusive förvaring och transport, måste se till att skaffa erforderliga tillstånd. Länsstyrelsen får enligt 14–15 §§ artskyddsförordningen i det enskilda fallet ge dispens från förbuden i 4–9 §§ som avser länet eller del av länet. För fångst och utsättning av vilda däggdjur och fåglar krävs tillstånd enligt jaktförordningen (1987:905) av Naturvårdsverket eller den aktuella länsstyrelsen beroende på art. När det gäller förvaring och transport av levande exemplar av växt- och djurarter som i bilaga 1 till artskyddsförordningen har markerats med N eller n samt levande fåglar och fågelägg med embryo av arter som lever vilt inom Europeiska unionens europeiska territorium, måste undantag från förbudet i 23 § sökas hos Jordbruksverket.

Vid utsättningar ska också beaktas att åtgärder som inte kräver särskilt tillstånd men som väsentligt kan påverka naturmiljön ska anmälas för samråd till Länsstyrelsen enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Utsättning av arter i naturen kan vara en sådan åtgärd. Därför bör samråd ske med aktuell länsstyrelse innan åtgärder vidtas för att sätta ut växt- eller djurarter i naturen. Se även under ”Direkta populationsförstärkande åtgärder”.

### **Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning**

Den fastighetsägare eller nyttjanderättsinnehavare som brukar mark eller vatten där hotade arter och deras livsmiljö finns, bör vara uppmärksam på hur området brukas. En brukare som sätter sig in i naturvärdenas behov av skötsel eller frånvaro av ingrepp och visar hänsyn i sitt brukande är oftast en god garant för att arterna ska kunna bibehållas i området.

Oavsett verksamhetsutövarens kunskap och intresse för att bibehålla naturvärdena kan det finnas krav på verksamhetsutövaren enligt gällande lagar, förordningar och föreskrifter. Vilken myndighet som i så fall ska kontaktas avgörs av vilken myndighet som har tillsyn över den verksamhet eller åtgärd det gäller. Länsstyrelsen är den myndighet som oftast är tillsynsmyndighet. För verksamhet som omfattas av skogsvårdslagen är Skogsstyrelsen tillsynsmyndighet. Det går alltid att kontakta länsstyrelsen för att få besked om vilken myndighet som ska kontaktas.

Tillsynsmyndigheterna kan ge upplysningar om vilka regelverk som gäller i det aktuella fallet. Det kan finnas krav på tillstånds-, anmälningsplikt eller samråd. Den berörda myndigheten kan ge information om vad en anmälan eller ansökan bör innehålla och i hur god tid den bör lämnas in innan verksamheten planeras sättas igång.

#### **Råd om hantering av lokalkunskap**

Enligt offentlighets- och sekretesslagen (2009:400) 20 kap. § 1 gäller sekretess för uppgift om en djur- eller växtart som är i behov av skydd och som det finns ett intresse av att bevara i ett livskraftigt bestånd, om det kan antas att ett sådant bevarande av arten inom landet eller del av landet motverkas om uppgiften röjs. Kännedom om förekomster av hotade arter kräver omdöme vid spridning av sådan kunskap då illegal jakt och insamling kan vara ett hot mot arten.

Naturvårdsverkets policy är att informationen så långt möjligt ska spridas till markägare och nyttjanderättshavare så att dessa kan ta hänsyn till arten i sitt brukande av området där arten förekommer permanent eller tillfälligt.

När det gäller arten i det här programmet så bör vissa restriktioner tillämpas när det gäller utlämnande av förekomstdata. Markägare och berörda myndigheter bör aktivt informeras om exakta lokalangivelser för arten. I enstaka fall, kanske främst gällande de nordliga populationerna, är det lämpligt att hålla informationen om lokalerna inom en begränsad krets, tills populationerna ökat till mindre känsliga nivåer. Motsatsen – full offentlighet – kan innebära för hårt markslitage på äggläggningstorna och t.o.m. insamling av djur. Sandödlor är lätta att fånga och stor skada skulle kunna orsakas av t.ex. djurhandel eller personer med avsikt att flytta djur utan tillstånd. 5\*5 kilometersrutor utgör lämplig skala på återgivandet av känsliga lokaler där arten förekommer i publicerat myndighetsmaterial och/eller vid webbpublicering.

# Konsekvenser och samordning

## Konsekvenser

### **Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter**

Sandödlans miljöer är generellt värdefulla för ett stort antal ljus- och värme-krävande arter, framförallt bland sandmarkslevande insekter, men i viss mån även för fåglar, kärlväxter, svampar och vedlevande insekter (Berglind 2004a och opubl, Forsslund m.fl. 2011). Bidragande är sandödlans komplexa krav på livsmiljö med lång kontinuitet, som innefattar bl.a. ett varmt mikroklimat, sandblottor, ett rikt fålskikt och gärna inslag av liggande död ved. Genom att skydda och sköta sandödlans miljöer kan man således bevara många ytterligare rödlistade arter (Berglind 2004a). Förteckningar över rödlistade arter i sandtakter ges av Bjelke & Ljungberg (2011), i sandiga ängsmarker av Karlsson m.fl. (2011) och i diverse sandmiljöer av Lönnell (2010).

## Samordning

### **Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram**

Sandödlan förekommer eller kan förväntas förekomma på lokaler som också omfattas av bl.a. följande åtgärdsprogram (men de enskilda programmen täcker inte helt in sandödlans miljö): bibagge, vildbin och småfjärilar på torräng, vildbin på ängsmark, trumgräshoppa, dynglevande skalbaggar, gräshoppstekel m.fl. i sandddynen, fåltiplärka, stinkpadda, gröNFLäckig padda och brandgynnad flora.

I flera fall torde skötsel- och restaureringsåtgärder kunna kombineras med åtgärder för dessa arter. På kort sikt och lokalt finns dock en risk att vissa restaureringsåtgärder, som exempelvis naturvårdsbränningar för andra ÅGP-arter, har en negativ effekt på små, isolerade sandödlepopulationer, så det är viktigt att potentiella effekter på olika arter noggrant övervägs i förväg.

### **Samordning som bör ske med miljöövervakningen och annan uppföljning än ÅGP:s**

Eventuella uppföljningar av hur sandödla svarar på lokala naturvårdsåtgärder bör gärna samordnas med länsstyrelsernas regionala miljöövervakning, uppföljning i skyddade områden, och/eller den biogeografiska uppföljningen som ska följa upp artens populationsutveckling i landet. ArtDatabankens fauna-vakteri kan också utgöra ett värdefullt komplement.

## Referenser

- Ahlén, I., Andrén, C. & Nilson, G. 1995. *Sveriges grodor, ödlor och ormar*. ArtDatabanken och Naturskyddsföreningen. Uppsala och Stockholm. 2:a uppl.
- Andersson, K. & Berglind, S.-Å. 2003. *Inventering av sandödla (Lacerta agilis) i Gävleborg, med notiser om andra hotade sandmarksarter*. Länsstyrelsen i Gävleborg, Miljövårdsenheten, Rapport 2003: 8.
- Andrén, C. & Nilson, G. 1979. Sandödlan *Lacerta agilis* vid sin nordgräns i Sverige. *Fauna och flora* 74: 133–139.
- Beebee, T.J.C. & Griffiths, R.A. 2000. *Amphibians and reptiles – a natural history of the British herpetofauna*. HarperCollins Publishers, London
- Berglind, S.-Å. 1988. Sandödlan, *Lacerta agilis* L., på Brattforsheden i Värmland – habitat, hot och vårdåtgärder. *Fauna och flora* 83: 241–255.
- Berglind, S.-Å. 2000. Demography and management of relict sand lizard (*Lacerta agilis*) populations on the edge of extinction. I: Sjögren-Gulve, P. & Ebenhard, T. (red.) *The use of population viability analyses in conservation planning*. Ecological Bulletins 48: 123–142.
- Berglind, S.-Å. 2003. *Biologisk mångfald på Sörmon i Karlstads kommun – en inventering med riktlinjer för skydd och skötsel av tidiga successionsarter inom ett fossilt flygsandområde, med särskild inriktning på sandödla och insekter*. Naturcentrum AB, Rapport.
- Berglind, S.-Å. 2004a. Area sensitivity of the sand lizard and spider wasps in sandy pine heath forests – umbrella species for early successional biodiversity conservation? I: Angelstam, P., Dönn-Breuss, M. & Roberge, J.-M. (red.), *Targets and tools for the maintenance of forest biodiversity*. Ecological Bulletins 51: 189–207.
- Berglind, S.-Å. 2004b. Sand lizard in central Sweden – modeling juvenile reintroduction and spatial management strategies for metapopulation establishment. In: Akçakaya, H.R., Burgman, R., Kindvall, O., Wood, C.C., Sjögren-Gulve, P., Hatfield, J.S. & McCarthy, M.A. (red.), *Species conservation and management*. Oxford University Press, New York, sid. 326–339.
- Berglind, S.-Å. 2005a. Habitat tracking and population dynamics of an early successional lizard in a changing pine forest landscape. I: Berglind, S.-Å. *Population dynamics and conservation of the sand lizard (Lacerta agilis) on the edge of its range*. Doktorsavhandling, Uppsala Universitet, Institutionen för naturvårdsbiologi och genetik.
- Berglind, S.-Å. 2005b. *Population dynamics and conservation of the sand lizard (Lacerta agilis) on the edge of its range*. Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 41.

- Bischoff, W. 1984. *Lacerta agilis* Linnaeus 1758 - Zauneidechse. I: Böhme, W. (red.). *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Band 2/I, Echten Sauria II (Lacertidae II: Lacerta). Aula, Wiesbaden, sid. 23–68.
- Bjelke, U. & Ljungberg, H. (red.). 2011. *Rödlistade arter och naturvård i sand- och grustäcker*. ArtDatabanken Rapporterar 10. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Blanke, I. 2010. *Die Zauneidechse, zwischen Licht und Schatten*. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 7. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- Caughley, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. Wiley.
- Cederberg, B. 1987. Skandinavien's nordligaste förekomst av sandödla. *Dala-Natur*, nr. 1: 7–11.
- Cedhagen, T. & Nilson, G. 1991. *Grod- och kräldjur i Norden*. Fältbiologerna, Sollentuna.
- Corbett, K.F. 1988. Conservation strategy for the sand lizard (*Lacerta agilis agilis*) in Britain. *Mertensiella* 1: 101–109.
- Corbett, K.F. & Tamarind, D.L. 1979. Conservation of the sand lizard, *Lacerta agilis*, by habitat management. *British Journal of Herpetology* 5: 799–823.
- Curtis, J.M.R. & Naujokaitis-Lewis, I. 2008. Sensitivity of population viability to spatial and nonspatial parameters using GRIP. *Ecological Applications* 18: 1002–1013.
- Dent, S. & Spellerberg, I.F. 1988. Use of forest ride verges in southern England for the conservation of the sand lizard *Lacerta agilis* L. *Biological Conservation* 45: 267–277.
- Edgar, P. & Bird, D.R. 2006. *Action plan for the conservation of the sand lizard (Lacerta agilis) in Northwest Europe*. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Council of Europe, Strasbourg.
- Fearnley, H. 2009. *Towards the ecology and conservation of sand lizard (Lacerta agilis) populations in Southern England*. Ph.D. Thesis, University of Southampton.
- Forsslund, A., Johansson, N., Hedin, J., Johansson, T., Jansson, N. & Nordlind, E. 2011. *Brandgynnade arter i sydöstra Sverige*. Länsstyrelserna, Meddelande nr 2011: 16.
- Fritz, Ö., Gunnarsson, J., Larsson, K. & Persson, K. 2012. *Skötsel gynnar biologisk mångfald på kustnära sandmarker – uppföljning 2011 av ÅGP-åtgärder i Halland*. Länsstyrelsen i Hallands län, Meddelande 2012: 14.

- Gasc, J.P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martínez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M. & Zuiderwijk, A. (red). 1997. *Atlas of amphibians and reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica and Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- Gislén, T. & Kauri, H. 1959. Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles. *Acta Vertebratica* 1: 191–397.
- Glandt, D. & Bishoff, W. (red). 1988. Biologie und Schutz der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). *Mertensiella* 1: 1–257.
- Gullberg, A. 1996. *Genetic diversity in disjunct Swedish populations of the sand lizard (Lacerta agilis)*. Doktorsavhandling, Uppsala Universitet, Institutionen för genetik.
- Gullberg, A., Olsson, M. & Tegelström, H. 1998. Colonization, genetic diversity, and evolution in the Swedish sand lizard, *Lacerta agilis* (Reptilia, Squamata). *Biological Journal of the Linnean Society* 65: 257–277.
- Gullberg, A., Olsson, M. & Tegelström, H. 1999. Evolution in populations of Swedish sand lizards: genetic differentiation and loss of variability revealed by multilocus DNA fingerprinting. *Journal of Evolutionary Biology* 12: 17–26.
- Gärdenfors, U. (red.) 2010. *Rödlistade arter i Sverige 2010*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hallengren, A. & Blank, H. (red.). 2010. *Manual för uppföljning i skyddade områden - skyddsvärda däggdjur samt grod- och kräldjur*. Naturvårdsverket, Rapport.
- House, S.M. & Spellerberg, I.F. 1980. Ecological factors determining the selection of egg incubation sites by *Lacerta agilis* in southern England. *Proceedings of the European Herpetological symposium C.W.L.P., Oxford*, 1980: 41–54.
- House, S.M. & Spellerberg, I.F. 1983a. Comparison of *Lacerta agilis* habitats in Britain and Europe. *British Journal of Herpetology* 6: 305–308.
- House, S.M. & Spellerberg, I.F. 1983b. Ecology and conservation of the sand lizard (*Lacerta agilis* L.) habitat in southern England. *Journal of Applied Ecology* 20: 417–437.
- IUCN. 2013. *Guidelines for reintroductions and other conservation translocations*. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission.
- Jacobson, C. 2011. *Biogeografisk uppföljning – förslag till variabler, indikatorer och datainsamling för delsystem grod- och kräldjur*. Naturvårdsverket, Rapport.

- Karlsson, L. 2012. *Uppföljning av flyttade sandödlor vid utbyggnad av väg E6 – Hålkedalen, Strömstad, Västra Götalands län*. Trafikverket, publikation 2012: 227.
- Karlsson, T., Larsson, K. & Björklund, J.-O. 2011. *Åtgärdsprogram för vildbin och småfjärilar på torräng*. Naturvårdsverket, Rapport 6441.
- Lesica, P. & Allendorf, F. W. 1995. When are peripheral populations valuable for conservation? *Conservation Biology* 9: 735–760.
- Lydänge, A. 2005a. *Inventering av sandödlor i Kalmar län 2005, med synpunkter på hot och skötsel*. Länsstyrelsen i Kalmar län Informerar, Meddelande 2005: 31.
- Lydänge, A. 2005b. *Inventering av sandödlor (Lacerta agilis) i Jönköpings län 2004 - inventering och biotoprestaurering*. Länsstyrelsen i Jönköpings län, Miljövårdsenheten, Meddelande nr 2005: 12.
- Lydänge, A. 2007. *Inventering av sandödlor i Kronobergs län 2007*. Länsstyrelsen i Kronobergs län, Meddelande 2007: 20.
- Lydänge, A. & Berglind, S.-Å. 2003. *Inventering av sandödlor (Lacerta agilis) i Jönköpings län 2003, med synpunkter på hot och skötsel*. Länsstyrelsen i Jönköpings län, Miljövårdsenheten, Meddelande nr 2003: 50.
- Lydänge, A. & Berglind, S.-Å. 2005. *Inventering av sandödlor (Lacerta agilis) i Blekinge län 2004, med notiser om hot och rödlistade insektsarter*. Länsstyrelsen i Blekinge län, Meddelande nr 2005: 4.
- Lönnell, N. 2010. *Åtgärdsprogram för bibagge (Apalus bimaculatus)*. Naturvårdsverket, Rapport 6378.
- Madsen, T., Olsson, M., Witzell, H., Stille, B., Gullberg, A., Shine, R., Andersson, S. & Tegelström, H. 2000. Population size and genetic diversity in sand lizards (*Lacerta agilis*) and adders (*Vipera berus*). *Biological Conservation* 94: 257–262.
- Mallik, A.U., Hobbs, R.J. & Rahman, A.A. 1988. Seed-bed substrates and revegetation of Calluna heathlands following burning. *Journal of Environmental Management* 27: 379–398.
- Massot, M., Clobert, J., Lecomte, J. & Barbault, R. 1994. Incumbent advantage in common lizards and their colonizing ability. *Journal of Animal Ecology* 63: 431–440.
- Moulton, N. & Corbett, K. 1999. *Sand Lizard Conservation Handbook*. English Nature, Peterborough.
- Nature Conservancy Council. 1983. *The ecology and conservation of amphibian and reptile species endangered in Britain*. NCC, London.
- Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen. 2013. *Naturvårdsavtal – riktlinjer för tillämpning, version 3*. Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen.

- Nicholson, A.M. & Spellerberg, I.F. 1989. Activity and home range of the sand lizard *Lacerta agilis*. *Herpetological Journal* 1: 362–365.
- Niesel, J. 2007. *Inventering av sandödlor Lacerta agilis i Västra Götalands län 2006-2007*. Länsstyrelsen Västra Götalands län, Rapport nr 2007: 86.
- Niesel, J. 2006. Biologiska värden. I: Miljösamverkan Sverige. *Efterbehandling av täkter – en förtäkt vägledning*. Länsstyrelserna & Naturvårdsverket, sid. 6–9.
- Nilsson, P. 1995. *Hasselsnok, sandödlor och större vattensalamander i Östergötlands län – inventering 1994 och sammanställning av övriga fynddata*. Länsstyrelsen i Östergötlands län, Rapport 1995: 1.
- Norström, M. 1999. Nya fynd av sandödlor (*Lacerta agilis*) vid sjön Skattungen i Dalarna. *Snoken* 29 (1): 23-25.
- Norström, M. & Westrin, L. 2006. *Inventering av sandödlor i Södermanlands län 2004 och 2005*. Länsstyrelsen i Södermanlands län, Rapport nr 2006: 2.
- Oldhammer, B. 2011. *Sandödlestudier i Mora och Orsa med syfte att leta äggläggningssgropar – inventeringsrapport*. Länsstyrelsen i Dalarnas län, Stencil.
- Olsson, M. 1988. Ecology of a Swedish population of the Sand lizard (*Lacerta agilis*) - a preliminary report. *Mertensiella* 1: 86–91.
- Olsson, M. 1992. *Sexual selection and reproductive strategies in the sand lizard (Lacerta agilis)*. Doktorsavhandling, Göteborgs Universitet, Zoologiska institutionen.
- Olsson, M. 1993. Behöver en plats i solen. *Skånes Natur* 80: 50–55.
- Olsson, M., Gullberg, A. & Tegelström, H. 1996. Malformed offspring, sibling matings, and selection against inbreeding in the sand lizard (*Lacerta agilis*). *Journal of Evolutionary Biology* 9: 229–242.
- Olsson, M., Gullberg, A. & Tegelström, H. 1997. Determinants of breeding dispersal in the sand lizard, *Lacerta agilis* (Reptilia, Squamata). *Biological Journal of the Linnean Society* 60: 243–256.
- Olsson, M. & Shine, R. 1997. The seasonal timing of oviposition in the sand lizard (*Lacerta agilis*): why early clutches are better. *Journal of Evolutionary Biology* 10: 369–381.
- Olsson, M. & Madsen, T. 2001a. Promiscuity in sand lizards (*Lacerta agilis*) and adder snakes (*Vipera berus*): causes and consequences. *Journal of Heredity* 92: 190–197.
- Olsson, M. & Madsen, T. 2001b. Between-year variation in determinants of offspring survival in the sand lizard, *Lacerta agilis*. *Functional Ecology* 15: 443–450.

- Olsson, M., Wapstra, E., Madsen, T. & Silverin, B. 2000. Testosterone, ticks and travels: a test of the immunocompetence-handicap hypothesis in free-ranging male sand lizards. *Proceedings of the Royal Society London, series B – Biological Sciences* 267: 2339–2343.
- Orizaola, G., Quintela, M. & Laurila, A. 2010. Climatic adaptation in an isolated and genetically impoverished amphibian population. *Ecography* 33: 730–737.
- Spellerberg, I. F. & House, S. M. 1982. Relocation of the lizard *Lacerta agilis*: an exercise in conservation. *British Journal of Herpetology* 6: 245–248.
- Strijbosch, H. 1986. Niche segregation in sympatric *Lacerta agilis* and *L. vivipara*. I: Rocek, Z. (red.), *Studies in herpetology*. Sid. 449–454.
- Strijbosch, H. 1988. Reproductive biology and conservation of the sand lizard. *Mertensiella* 1: 132–145.
- Strijbosch, H. & Creemers, R.C.M. 1988. Comparative demography of sympatric populations of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis*. *Oecologia* 76: 20–26.
- Strijbosch, H. & van Gelder, J.J. 1997. Population structure of lizards in fragmented landscapes and causes of their decline. – I: Böhme, W., Bishoff, W. & Ziegler, T. (red). *Herpetologia Bonnensis*. Bonn, sid. 347–351.
- Strijbosch, H., van Rooy, P.T.J.G. & Voesenek, L.A.C.J. 1983. Homing behaviour of *Lacerta agilis* and *Lacerta vivipara* (Sauria, Lacertidae). *Amphibia-Reptilia* 4: 43–47.
- Taylor, D. & Winder, L. 1997. The use of imitation sand lizards to assess the accuracy of visual surveying techniques. *Herpetological Journal* 7: 119–121.
- Thomas, J.A., Rose, R.J., Clarke, R.T., Thomas, C.D. & Webb, N.R. 1999. Intraspecific variation in habitat availability among ectothermic animals near their climatic limits and their centres of range. *Functional Ecology* 13 (Suppl. 1): 55–64.
- Wallgren, M. & Berglind, S.-Å. 2004. *Inventering av sandödla Lacerta agilis i Dalarnas län, med synpunkter på hot och skötsel*. Länsstyrelsen i Dalarnas län, Miljövårdsenheten, Rapport 2004: 8.
- Wetterin, M. 2008. *Utsättning av vilda växt- och djurarter i naturen*. Naturvårdsverket, PM.

## Bilaga 1. Föreslagna åtgärder 2014–2017

| Åtgärd                                                        | Län                 | Område/Lokal                                                                         | Aktör                                                           | Finansiär                                                                                | Kostnad i ÅGP | Prioritet | Genomförs senast |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------------------|
| <b>Information och rådgivning</b>                             |                     |                                                                                      |                                                                 |                                                                                          |               |           |                  |
| Rådgivning till markägare och kommuner                        | Berörda*            |                                                                                      | Lst                                                             | NV-ÅGP                                                                                   | I uppdrag     | 1         | 2017             |
| Informationsbroschyr-mall till markägare och kommuner         | S                   |                                                                                      | Lst                                                             | NV-ÅGP                                                                                   | 20 000        | 1         | 2015             |
| <b>Inventering, övervakning och uppföljning av åtgärder</b>   |                     |                                                                                      |                                                                 |                                                                                          |               |           |                  |
| Länsvisa inventeringar                                        | Berörda             | Alla tidigare kända lokaler och nya potentiella lokaler                              | Lst                                                             | NV-ÅGP                                                                                   | 0             |           | Utfört           |
| Kompletterande inventeringar                                  | E, O                | Främst omkring Valdemarsvik respektive omkring Strömstad                             | Lst, kommuner                                                   | NV-ÅGP, kommuner, Trafikverket                                                           | 60 000        | 2         | 2015             |
| Populationsövervakning                                        | Berörda             |                                                                                      | Lst                                                             | NV-Biografisk uppföljning, Lst-Uppföljning i skyddade områden, Lst-RMÖ, ADB-Faunaväktari | 0             | 3         | 2017             |
| Uppföljning av effekter av utförda åtgärder                   | Berörda             | Ett representativt urval lokaler i de sydligare länen och alla lokaler i S och W län | Lst                                                             | NV-ÅGP                                                                                   | 100 000       | 3         | 2017             |
| <b>Skötsel, restaurering och nyskapande av livsmiljöer</b>    |                     |                                                                                      |                                                                 |                                                                                          |               |           |                  |
| Kartläggning av aktuellt åtgärdsbehov på länets kända lokaler | M, K, H, F, N, O, E |                                                                                      | Lst                                                             | NV-ÅGP                                                                                   | 300 000       | 1         | 2015             |
| Röjning av sly inom alltför igenväxta lokaler                 | Berörda             |                                                                                      | Lst, SKS, Trafikverket, kommuner, Elbolag, täktbolag, markägare | NV-ÅGP och övriga aktörer                                                                | 500 000       | 1         | 2017             |

\* Med berörda avses följande län: Skåne, Blekinge, Kalmar, Jönköpings, Hallands, V. Götalands, Östergötlands, Södermanlands, Värmlands och Dalarnas län.

## Forts. Bilaga 1. Föreslagna åtgärder 2014–2017

| Åtgärd                                                                                                                      | Län     | Område/Lokal   | Aktör                                                                   | Finansiär                                  | Kostnad i ÅGP    | Prioritet | Genomförs senast |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|-----------|------------------|
| Anpassad avverkning av träd inom alltför skuggiga lokaler                                                                   | Berörda |                | Lst, SKS, Trafikverket, kommuner, Elbolag, täktbolag, markägare         | NV-ÅGP och övriga aktörer                  | 250 000          | 1         | 2017             |
| Framskrapning av sanddytor                                                                                                  | Berörda |                | Lst, SKS, Trafikverket, kommuner, Elbolag, täktbolag, diverse markägare | NV-ÅGP och övriga aktörer                  | 100 000          | 1         | 2017             |
| <b>Populationsförstärkning</b>                                                                                              |         |                |                                                                         |                                            |                  |           |                  |
| Utreda förutsättningarna för återintroduktion till potentiellt lämpliga äldre lokaler                                       | Berörda |                | Lst                                                                     | NV-ÅGP                                     | 20 000           | 2         | 2015             |
| Translokation till vissa restaurerade lokaler                                                                               | S       | Brattforsheden | Lst                                                                     | NV-ÅGP                                     | 30 000           | 1         | 2017             |
| <b>Områdesskydd</b>                                                                                                         |         |                |                                                                         |                                            |                  |           |                  |
| Skydd av vissa lokaler i form av främst naturvårdsavtal och/eller naturreservat                                             | Berörda |                | Lst, SKS                                                                | NV-områdesskydd och övriga aktörer         | 0                | 1         | 2017             |
| <b>Ny kunskap</b>                                                                                                           |         |                |                                                                         |                                            |                  |           |                  |
| Sammanställning av restaureringsåtgärder och analys av sandödlans populationsutveckling                                     | S       | Brattforsheden | Lst                                                                     | NV-ÅGP                                     | 40 000           | 2         | 2017             |
| Sårbarhetsanalyser, studier av sandödlans respons på habitatfragmentering, studier av eventuell lokal anpassning och inavel | Berörda |                | Forskare                                                                | Forskningsinstitution /forskningsråd/motsv | 0                | 2         | 2017             |
| <b>Total kostnad knuten till ÅGP</b>                                                                                        |         |                |                                                                         |                                            | <b>1 400 000</b> |           |                  |

# Åtgärdsprogram för sandödla, 2014–2017

(*Lacerta agilis*)

RAPPORT 6597

NATURVÅRDSVERKET  
ISBN: 978-91-620-6597-3  
ISSN: 0282-7298

Sandödlan (*Lacerta agilis*) har minskat i hela nordvästra Europa. I Sverige har arten en fragmenterad och glesnande förekomst från Skåne till Dalarna, varav åtminstone de nordligaste populationerna kan anses vara klimathistoriskt isolerade reliktpopulationer. I den svenska rödlistan betecknas sandödlan som Sårbar (VU). Arten ingår också i EU:s art- och habitatdirektiv, vilket bland annat innebär att det är förbjudet att skada djurens fortplantningsområden eller viloplatsar.

Sandödlans livsmiljö i Sverige utgörs av varma platser med lång kontinuitet i tillgång på en variation av vanligen: väl solexponerad mark med syderorienterade sandblottor, ett mosaikartat fältskikt av ljung eller gräs och örter, spridda grupper av buskar och träd, samt gärna inslag av liggande trädstammar, torra grenar och/eller stenar och block.

Arten hotas framförallt av igenväxning av lämpligt öppna miljöer, orsakat av främst skogsbruksåtgärder, frånvaron av naturligt regelbundna skogsbränder, ej naturvårdsanpassad efterbehandling av sand- och grustäcker, brist på lagom bete, och ökat atmosfäriskt kvävenedfall. Ytterligare hot utgör vägbyggen och annan markexploatering, liksom alltför kraftigt kontinuerligt markslitage orsakat av bl.a. motocross, fyrhjulingar och friluftsliv där tillgången på habitat är begränsad.

I det här åtgärdsprogrammet, som är ett vägledande aktionsprogram för bevarande av sandödlan i Sverige, föreslås bland annat skapande av nätverk av livskraftiga lokala populationer med hjälp av: anpassad avverkning av alltför skuggande träd och buskar, framskrapning av nya sanddytor, naturvårdsanpassad efterbehandling och skötsel av slutbrukade sand- och grustäcker, samt rådgivning och spridning av information om sandödlan så att hoten mot dess livsmiljöer når relevanta verksamhetsutövare och allmänheten.

