

Tätortsnära naturvård - exempel från en sandödlepopulation i Malmö

ALEXANDER REGNÉR 2017
MVEM02 EXAMENSARBETE FÖR MAGISTEREXAMEN 15 HP
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET





LUNDS
UNIVERSITET

WWW.CEC.LU.SE
WWW.LU.SE

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för miljö- och
klimatforskning
Ekologihuset
223 62 Lund

Tätortsnära naturvård - exempel från en sandödlepopulation i Malmö

Alexander Regnér

2017



LUNDS
UNIVERSITET

Alexander Regnér

MVEM02 Examensarbete för magisterexamen 15 hp, Lunds universitet

Intern handledare: Poul Hansen, CEC, Lunds universitet

Omslagsfoto: Alexander Regnér

CEC - Centrum för miljö- och klimatforskning

Lunds universitet

Lund 2017

Abstract

In the outskirts of Malmö, Sweden a small population of sand lizard *Lacerta agilis* resides in a disused shooting range close to the recreation area known as Husie mosse. This species is listed in the national Swedish red list as vulnerable and is declining throughout most of northwestern Europe. It is therefore included in The Habitats Directive, a European Union directive which aims to protect threatened species and habitats. During 2014 and 2016 the habitat in Husie has been subject to a number of conservational measures in order to improve the population's long-term survival chances. The aim of this study is to examine in which parts of the habitat sand lizards occur and thus gaining more knowledge about which parts of the habitat are the most important from a nature conservation perspective and to create a basis for future surveys. The habitat was divided into 7 areas with varying characteristics and 11 surveys were conducted during spring and early summer of 2016. Throughout the surveys 31 sightings were made, but only in 2 of the 7 areas. The results indicate a strong dominance for particularly one of the areas in the habitat, but future surveys might show a wider distribution throughout the habitat as a result of the conservation measures that were carried out during the spring of 2016. Furthermore, suitable measures for conserving sand lizard populations in habitats adjacent to urban areas are discussed and evaluated.

Innehållsförteckning

Inledning	8
Syfte	9
Bakgrund	10
Artbeskrivning	10
Förekomst och habitat	11
Lagstiftning och skyddsstatus	12
Hot	13
Sandödlan som indikator- eller paraplyart	13
Lokalbeskrivning Husie gamla skjutbana	14
Populationshistorik	15
Förvaltning	16
Framtida bebyggelseutveckling	16
Genomförda åtgärder på lokalen	17
Metod	19
Inventering	19
Litteraturstudie	21
Resultat	22
Observationer i fält	22
Tidigare observationer på lokalen	24
Lämpliga naturvårdsåtgärder	25
<i>Insatser mot landskapsförändring och igenväxning</i>	25
<i>Insatser mot habitatfragmentering</i>	25
<i>Återskapa metapopulationsdynamik</i>	26
<i>Etablera spridningskorridorer</i>	26
<i>Utsättning av nya individer</i>	27
<i>Minska störningar</i>	27
<i>Klimatförändringar</i>	28
<i>Övervakning och dokumentation</i>	28

Diskussion	29
Allmänt om studiens relevans	29
Inventeringens begränsningar och brister	29
Tolkning av resultaten	30
Utvärdering av åtgärderna i Husie	32
Vidare forskning	33
Slutsatser	34
Tack	36
Referenser	37

Inledning

Vid Husie mosse i utkanten av Malmö stad finns en liten och isolerad population av sandödlor *Lacerta agilis* på en före detta militär skjutbana. Arten är upptagen på den nationella rödlistan och omfattas även av skydd enligt EU:s art- och habitatdirektivs fjärde bilaga för arter i behov av särskilda åtgärder, vilket innebär att de EU-länder som har minskande populationer av sandödlor, däribland Sverige, har en skyldighet att försöka motverka den negativa trenden. På grund av igenväxning på lokalen vid Husie mosse genomförde Malmö stad under vintern 2014–2015 ett restaureringsprojekt som gick ut på att gallra buskar och sly samt att skrapa fram nya sandblottor med hjälp av grävmaskiner. I mitten av maj 2016 utfördes ytterligare åtgärder då nya sandblottor skapades på en gräsplan i anslutning till den slänt där sandödlorna har sin huvudsakliga hemvist. Syftet med åtgärderna var att förbättra förutsättningarna för sandödlorna som behöver öppna och solexponerade sandytor för äggläggning och vinterdvala samt att utöka deras tillgängliga habitat (Enqvist, muntligen).

Malmö är en av Sveriges mest tätbefolkade städer och behovet av nya bostäder är stort (Malmö stad 2014). För att möta kraven från den växande befolkningen finns flera byggprojekt planerade inom kommunen (Malmö stad 2016a). Bland annat finns planer för ett nytt bostadsområde alldeles i anslutning till sandödlelokalen vid Husie mosse (Malmö stad 2016a). Ett ökat tryck på lokalen kan innebära ett nytt hot mot den isolerade sandödlepopulationen (Fearnley 2009).

Enligt ArtDatabankens rapport *Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2015* så utgör skogsavverkning och igenväxning de faktorer som påverkar flest rödlistade arter i landet. Skogsavverkning och igenväxning utgör ett hot mot vardera 30% av de rödlistade arterna och orsakerna till igenväxning är huvudsakligen upphört bete och slåtter, skogsplantering, gödsling och brist på naturliga störningar som översvämningar och bränder (Sandström et al. 2015). Sammanlagt har igenväxning en stor negativ påverkan på cirka 1300 arter och en viss negativ påverkan på ytterligare drygt 2000 arter (Sandström et al. 2015). Omkring 500 rödlistade arter är beroende av olika former av blottad mark (Sandström et al. 2015). I takt med att naturligt störningspräglade sandmarker minskade drastiskt under 1900-talet började istället sand- och grustäkter att utgöra en viktig tillflyktsort för arter som var beroende av sådana livsmiljöer (Bjelke & Ljungberg 2012). Under 1990-talet fanns fler än 5000 aktiva sandtäkter i Sverige men 2012 hade antalet minskat till färre än 1000 vilket har drabbat omkring 300 rödlistade arter som har gynnats av dessa miljöer, däribland sandödlan (Bjelke & Ljungberg 2012). För många arter som har sin ursprungliga hemvist i gräsmarker och miljöer med blottad mark har de urbana miljöernas vägrenar, bangårdar, villaträdgårdar och ruderatmarker blivit en sista tillflyktsort (Sandström et al. 2015). De flesta av dessa arter utgörs av skalbaggar, steklar och fjärilar, men urbana miljöer är även viktiga för bland annat grönläckig padda *Bufo viridis* och sandödlor (Sandström et al. 2015). De faktorer som påverkar sandödlan negativt påverkar alltså även en mängd andra arter som är beroende av habitat som befinner sig i ett tidigt successionsstadium (Naturvårdsverket 2013). Lokaler där sandödlan förekommer uppvisar ofta en hög artrikedom av rödlistade arter, framförallt insekter (Naturvårdsverket 2013). De insatser som görs för att förbättra sandödlans livsvillkor kan därmed bidra till att öka den biologiska mångfalden även i till synes triviala miljöer som en övergiven skjutbana i utkanten av Malmö.

Syfte

Denna studie har två primära syften. Det första syftet med denna studie är att undersöka sandödlornas förekomst inom lokalen för att ta reda på om de förekommer inom de områden som har varit föremål för naturvårdsinsatser och samtidigt skapa ett underlag för framtida uppföljningar av populationens utveckling. Eftersom igenväxning är ett av de största hoten mot sandödlor (Naturvårdsverket 2013) är det viktigt att naturvårdsåtgärder likt de som har utförts vid Husie mosse genomförs i tid för att trygga artens långsiktiga överlevnad, både i Malmö kommun och i andra delar av landet. Förhoppningen är att de nya sandblottor som har grävts fram på Husies gamla skjutbana kommer att leda till en expansion av sandödlornas tillgängliga habitat och därigenom även till en ökning antalet individer och områden som djuren återfinns i vid en framtida inventering. Eftersom det saknas tidigare inventeringar av lokalen är målsättningen att denna studie kan bidra till att förbättra det nuvarande kunskapsläget och utgöra ett underlag vid uppföljning av naturvårdsinsatsernas effekter. För att få en uppfattning om sandödlornas tidigare förekomst på lokalen så har rapporter som lämnats på Artportalen.se (Artdatabanken 2016) mellan 2008 och 2015 sammanställts.

Studiens andra syfte är att studera befintlig litteratur för att ge förslag på hur lokalen kan förvaltas och skötas i framtiden med hänsyn till Malmös expanderande bebyggelse.

Bakgrund

Artbeskrivning

Sandödlan *Lacerta agilis* är en tämligen kraftigt byggd ödla som i Sverige kan bli ca 20 cm lång från nos till svanspets (Naturvårdsverket 2013). Grundfärgen är gråbrun med inslag av svartbruna fläckar med en vit kärna, så kallade ögonfläckar, längs med rygg och kroppssidor (Naturvårdsverket 2013). Sandödlan har oftast även en linje av vita fläckar längs ryggens mitt och två ljusgråa band längs med rygg- och svanssidor (Naturvårdsverket 2013). Under parningssäsongen som pågår under vår och försommar får hanarna en mycket distinkt grön färg på kroppens sidor (Naturvårdsverket 2013).

Sandödlan kan förväxlas med Sveriges andra art inom familjen egentliga ödlor - skogsödla *Zootoca vivipara*. Skogsödlorna är dock både smalare och kortare, max 18 cm från nos till svanspets, och saknar de gråa band som löper längs med ryggens och svansens sidor (Berglind 2011). Sandödlan vaknar ur vinterdvalan under mars-april, parar sig under vår och försommaren och lägger ägg 5–7 cm djupt nedgrävda i solexponerade sandblottor under juni månad (Berglind 2011). Sandödlan livnär sig huvudsakligen på spindlar och insekter och från och med slutet av augusti kan adulta individer inleda sin vinterdvala (Berglind 2011). Sandödlan blir könsmogen efter 2–3 övervintringar och blir i regel 6–7 år gammal i det vilda (Naturstyrelsen 2015). En hona i Värmland har uppnått en ålder på 19 år (Berglind 2005). Det finns 10 underarter av sandödla och de svenska och västeuropeiska djuren räknas till nominatformen *Lacerta agilis agilis* (Naturvårdsverket 2013).



Figur 1 Sandödlor utanför bohåla

Hane till vänster och hona till höger utanför sin bohåla i Husie. Foto: A. Regnér.

Förekomst och habitat

Sandödlan har en mycket stor utbredning och förekommer i ett område som sträcker sig från norra Spanien till östra Mongoliet (Agasyan et al. 2010). Världens nordligaste populationer finns i Dalarna (Berglind 2004) och de sydligaste i Grekland (Edgar & Bird 2006). Arten tros ha migrerat från norra Tyskland till Danmark för 9000–10 000 år sedan (Naturstyrelsen 2015) och därefter spridit sig vidare till Sverige via en temporär landförbindelse mellan Sverige och Danmark (Naturvårdsverket 2013).

Sandödlan förekommer i många olika slags biotoper men i Skandinavien har de ursprungligen haft sin hemvist i olika öppna eller halvöppna biotoper, såsom kustdyner, rasbranter, ådalar (Naturstyrelsen 2015) och sandtallskogar (Naturvårdsverket 2013). Från dessa naturliga biotoper har sandödlan spridit sig till en rad människoskapade biotoper som hedar, betesmarker, ängar och stengården (Naturstyrelsen 2015). Idag förekommer sandödlan främst i sydslänter i sand- och grustag, men de påträffas även vid järnvägsvallar, på vägrenar vid mindre vägar, skjutbanor, kraftledningsgator samt på sandiga stränder, hedar och buskrika betesmarker (Berglind 2011). I de sydligaste delarna Sverige har öppna marker en tendens att växa igen snabbare än längre norrut vilket har resulterat i att sandödlorna i söder har blivit mer beroende av sand- och grustag och skjutbanor än sina motsvarigheter i norr (Lydänge & Berglind 2005).

Trots att sandödlan återfinns i varierande miljöer så ställer den vissa krav på sitt habitat.

- Solexponerade branter/sluttningar med varierande mikroklimat. Branterna ska helst slutta i sydlig riktning för maximal sol, men även östlig och västlig sluttning kan duga på vissa lokaler.

Sluttningarna används ofta för övervintring och behövs för att de växelvarma djuren ska kunna värma sig under vår och höst.

- Partier med lös, vältränerad och solexponerad jord. Det översta jordlagret ska helst vara sandig eller grusig så att sandödlorna kan gräva ned sina ägg.
- Spridda buskar såsom hagtorn, björnbär eller unga träd. Buskarna används för födosök, skydd och termoreglering.
- Träd, stubbar, stockar, stenblock och stengärden är önskvärda eftersom de värms upp tidigare än den omgivande jorden. Eftersom de isolerar från den kalla marken kan de även användas för övervintring.
- Ett lågt till halvhögt och artrikt gräs- och örtskikt. Detta element används primärt för födosök, men fungerar även som skydd för nykläckta ödlor (Naturstyrelsen 2015).

I Sverige förekommer de flesta sandödlepopulationer i kustområden i den södra delen av landet, huvudsakligen i Skåne, Blekinge, Kalmar län och i södra delen av Östergötland (Naturvårdsverket 2013). 30–35% av de svenska populationerna återfinns i sand- eller grustag (Naturvårdsverket 2013). De nordligaste habitaterna i Sverige är betydligt mer fragmenterade än de som finns längre söderut och är förmodligen reliktpopulationer (Berglind 2011). Vissa av populationerna består av endast 5–10 aduler (Agasyan et al. 2010). Totalt är 290 lokaler kända i Sverige och det sammanlagda antalet vuxna individer i Sverige beräknas till 7700 - 14700 (Naturvårdsverket 2013).

Lagstiftning och skyddsstatus

Trots artens utbredda förekomst minskar den i flera länder, huvudsakligen i sitt västra utbredningsområde. Hotade och minskande populationer finns i Storbritannien, norra Frankrike (Normandie), Belgien, Nederländerna, norra Tyskland, Danmark och Sverige (Edgar & Bird 2006). Även i Slovenien, Kroatien och Schweiz verkar populationerna vara på nedgång (Agasyan et al. 2010). Sandödlan är inkluderad i EU:s art- och habitatdirektiv bilaga 4 fjärde annex för arter som kräver noggrant skydd samt i Bernkonventionens bilaga II för strikt skyddade djurarter (Berglind 2011). Dessa skydd innebär att de länder som har minskande sandödlepopulationer har en skyldighet att bevara artens livsmiljöer och genomföra åtgärder som kan bidra till en gynnsam bevarandestatus (Naturvårdsverket 2013). För arter som nämns i art- och habitatdirektivet ska länder upprätta referensvärden som representerar miniminivåer som måste upprätthållas för att arten ska ha gynnsam status. För Sveriges del är referensvärdena 27 800 km² i utbredningsarea och 12 000 könsmogna individer för boreal region respektive 16 900 km² och 9600 könsmogna individer i kontinental region (Naturvårdsverket 2013).

Hot

Sin största utbredning och högsta numerär tros sandödlan ha haft under 1700-talet då den gynnades av det av människor skapade heterogena och halvöppna landskap som var dominerande i Danmark och södra Sverige (Naturstyrelsen 2015). I och med att jordbruket intensifierades och tallar planterades längs med kusten för att förhindra sandflykt började arten att minska från och med 1800-talet (Naturstyrelsen 2015). Minskningen har fortsatt under senare år i Sverige och de senaste 20 åren har minskningen uppskattats till sammanlagt 20 till 40% (Naturvårdsverket 2013). I Dalarna har 70% av populationerna dött ut sedan 1970-talet och motsvarande siffra för Värmland är 25% (Berglind 2011). I Sverige är arten rödlistad som Sårbar (Berglind 2011), men på en global skala beräknas minskningen ligga på under 30% vilket gör att den enligt IUCN:s rödlista klassas som Livskraftig (Agasyan et al. 2010).

Den främsta anledningen till att sandödlorna minskar i antal är habitatsförlust, fragmentering och habitatsförsämring (Edgar & Bird 2006). Igenväxning av öppna landskap, skogsplanteringar, felaktig skötsel av habitat, markexploatering, predation från tamkatter och störningar från motocross, mountainbikes, ridning och så vidare är faktorer som utgör ett hot mot sandödlor (Naturvårdsverket 2013). Sandödlan är känsligare för störningar från mänskliga aktiviteter än andra nordeuropeiska reptilarter (Edgar & Bird 2006). Kombinationen av en brist på betesdjur och en spridning av den invasiva vresrosen *Rosa rugosa* innebär att många öppna landskap i Sverige växer igen och blir mindre lämpade för att hysa sandödlor (Naturvårdsverket 2013). Ett annat problem i Sverige är att många sand- och grustag antingen fylls igen och planteras med träd eller fylls med vatten efter att verksamheten har upphört (Bjelke & Ljungberg 2012). Ytterligare ett problem för arten i Sverige är att populationerna är små, fragmenterade och isolerade och därför saknar metapopulationsdynamik (Naturvårdsverket 2013). På några svenska lokaler har man påträffat döda ägg och deformerade juveniler vilket antas bero på inavelsdepression (Naturvårdsverket 2013). Sårbarhetsanalyser har utförts på ett antal mindre populationer och simuleringarna indikerar att risken för utdöende under de kommande 50 åren för populationer med färre än 10 köns mogna honor i habitat med en yta på 1 hektar ligger på 56% (Naturvårdsverket 2013).

Sandödlan som indikator- eller paraplyart

Förlusten av öppna och sandiga miljöer drabbar inte bara sandödlan utan även andra arter som är beroende av habitat som befinner sig tidigt i ett tidigt successionsstadium (Berglind 2005). Lokaler där sandödlan förekommer uppvisar ofta en hög artrikedom av rödlistade arter, framförallt insekter (Naturvårdsverket 2013). Sandödlans specifika habitatkrav och den skötsel som dessa habitat kräver har visat sig gynna bland annat silversandbi, bibagge och mindre myrlejonslända (Naturvårdsverket 2013). Sandödlor är dessutom förhållandevis enkla att inventera och kan därför utgöra en lämplig indikator för miljöer i tidig successionsfas med lång kontinuitet (Berglind 2005).

Lokalbeskrivning Husie gamla skjutbana



Figur 2 Karta över Malmö

Den svarta cirkeln markerar Husie skjutbanas läge. Bildkälla: Eniro.se 2016.

Lokalen där sandödlepopulationen lever är en del av det större friluftsområdet Husie mosse i östra utkanten av Malmö. Södra delen utgjordes tidigare av en igenväxt fuktmark som under 1980-talet dämades upp för att skapa den sjö som idag har en öppen vattenyta på ca 3 hektar (Malmö stadsbyggnadskontor 2012). I norra delen av området finns ängsmarker av skiftande karaktär och här ligger även det sandiga område som utgör sandödlornas habitat (Malmö stadsbyggnadskontor 2012). Habitatet utgörs av en före detta militär skjutbana (Rikets allmänna kartverk 1968). Hela området fungerande fram till 1982 som militärt övningsområde (Malmö stad 2009), men idag disponerar Fortifikationsverket endast över den norra delen. Skjutbanan var i bruk mellan åren 1945 och 2000 och användes av försvaret som korthålsbana för övning med k-pist och automatkarbiner (Miljöförvaltningen 2001). Under tiden som skjutbanan var i bruk tillfördes årligen 100 kg bly per år, men sedan nedläggningen har den sanerats (Miljöförvaltningen 2001).

Sandödlehabitatet utgörs av tre sluttande vallar med varierande grad av öppna sandtytor. Sidovallarna är ca 100 meter långa och bakom den kortare vällen i öst finns en talldunge som vätter ner mot Risebergaån. Norr om lokalen finns en gräsplan följt av villa- och industribyggelse. Söderut finns en sandig sluttning ner mot buskig ängsmark och en aktiv skjutbana. 300–400 meter söder om lokalen finns friluftsområdet Husie mosse och området däremellan utgörs av äng- och buskmark.



Figur 3 Foton från Husies gamla skjutbana

Bilden till vänster är tagen i riktning österut och visar en del av det tillgängliga habitatet. Bilden till höger visar den norra vällen där restaureringsåtgärder genomfördes under vintern 2014. De öppna sandytorna på denna vall är ett resultat av denna restaurering. Foto: A. Regné.

Populationshistorik

Hur länge sandödlepopulationen har funnits på Husie gamla skjutbana och hur länge den har varit isolerad är oklart. Någon grundläggande inventering av sandödlepopulationen vid Husie mosse har inte tidigare utförts (Enqvist, muntligen). En mindre inventering ägde rum 2008 då 2 individer påträffades (Sahlé opubl.). Sandödlor förekommer på en mängd olika människoskapade öppna miljöer som järnvägsvallar och kraftledningsgator (Naturvårdsverket 2013) och har troligtvis gynnats av att den militära aktiviteten i området har hindrat lokalen från att växa igen. Under 2008 utfördes även en rad mindre inventeringar av potentiella sandödlelokaler i sydvästra Skåne, bland annat i Malmö kommun. Vid denna inventering observerades sandödlor, förutom vid Husie gamla skjutbana, även vid Öresundsbrons brofäste ute på Lernacken (Sahlé opubl.). Tre stycken sandödlor påträffades även vid ett besök på Lernacken 3/6 2016 (pers. obs). Utanför Toarp finns ännu en population (Enqvist, muntligen) och på Artportalen (Artdatabanken 2016) har det rapporterats sandödlor på lokalen så sent som september 2015. Uppgifter från 1980-talet gör gällande att det då fanns populationer vid Käglinge utanför Malmö och än äldre observationer tyder på en sporadisk förekomst inom både kommunen och Malmö stad (Enqvist, muntligen).

I gynnsamma habitat lever det oftast omkring vuxna 10 djur per hektar, men populationer når sällan över 100 individer (Søgaard & Asferg 2007). Det befintliga habitatet i Husie gamla skjutbana är omkring 1 hektar stort vilket tyder på en relativt liten population. Sårbarhetsanalyser visar att utdöenderisken för lokaler med 10 honor och en areal på 1 hektar är 56% under de kommande 50 åren, medan motsvarande siffra för 5 och 10 hektar är 6% respektive 1% (Naturvårdsverket 2013). I ett fåtal svenska sandödlehabitat har man observerat döda ägg och missbildad avkomma, men de flesta populationer visar inga tecken på inavelsdepression (Naturvårdsverket 2013). Detta tros bero på att populationerna inte har varit isolerade tillräckligt länge för att ha hunnit förlora en betydande mängd genetisk variation (Naturvårdsverket 2013). Därtill uppvisar hela den svenska populationen redan från början en lägre grad av genetisk variation än sina centraleuropeiska artfränder vilket troligen har sin förklaring i att den svenska populationen härstammar från ett fåtal individer som invandrade efter den senaste istiden vilket har resulterat i en flaskhalseffekt (Naturvårdsverket 2013). Den genetiska variationen

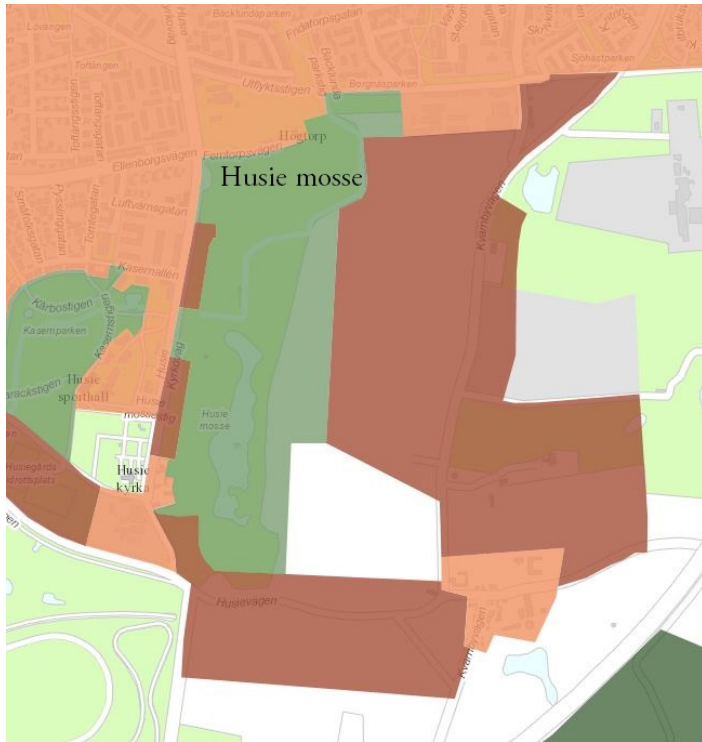
är olika hög hos svenska sandödlepopulationer, men en studie av Gullberg, Olsson & Tegelström (1998) kom fram till att små isolerade populationer i Värmland har en genetisk variation som motsvarar en betydligt större population. Detta tolkar författarna som att dagens små och isolerade populationer är ett förhållandevis nytt fenomen (Gullberg, Olsson & Tegelström 1998).

Förvaltning

Skötselplaner ska ingå i varje beslut om bildande av ett naturreservat (Naturvårdsverket 2015), men eftersom Husie mosse inte är ett naturreservat har ingen sådan upprättats för området. Husie mosse nämns dock i kommunens Grönplan från 2003 samt i den Naturvårdsplan som antogs 2012. I grönplanen nämns Husie mosse som ett av kommunens “icke säkerställda större natur- och rekreationsområde” eftersom området saknar detaljplanelagt skydd (Malmö stad 2003). I Naturvårdsplanens områdesbeskrivning finns kortfattade förslag på skötselåtgärder för området. Eftersom områdets ängsmarker riskerar att växa igen och hota förekomsten av majnycklar *Dactylorhiza majalis* föreslås röjning av buskar och sly samt slätter (Malmö stadsbyggnadskontor 2012). Detta har främst utförts med punktinsatser tidigare och man föreslår därför årlig höstslätter (Malmö stadsbyggnadskontor 2012). Sandmarkerna i den norra delen av Husie mosse beskrivs som “mycket värdefulla” och man föreslår att markytan bör röras om med emellanåt för att gynna flora och fauna (Malmö stadsbyggnadskontor 2012). Området ägs av Fortifikationsverket (Enqvist, muntligen).

Framtida bebyggelseutveckling

I närheten av Husie mosse planerar Malmö stad att anlägga nya bostäder (Malmö stad 2016a). I den södra delen ska nya bostäder uppföras i anslutning till befintlig gatuhusbebyggelse och i den norra delen anläggs ett minde bostadsområde på ängsmark strax söder om sandödlehabitatet (Malmö stad 2016a). Vidare kommer nya, större, bostadsområden att uppföras både söder och öster om Husie mosse på mark som idag används som hästagar och odlingsmark (Malmö stad 2016a). Tillsammans med den befintliga bebyggelsen i norr innebär utbyggnaden att Husie mosse i framtiden kommer att omgärdas av bebyggelse. Enligt Malmö stads Utbyggnadsstrategi, som är ett komplement till Översiktsplanen, så räknar man med att kunna bygga omkring 1500 bostäder i området kring Husie mosse, men att byggstart troligtvis dröjer till mitten av 2020-talet (Malmö stad 2016b).



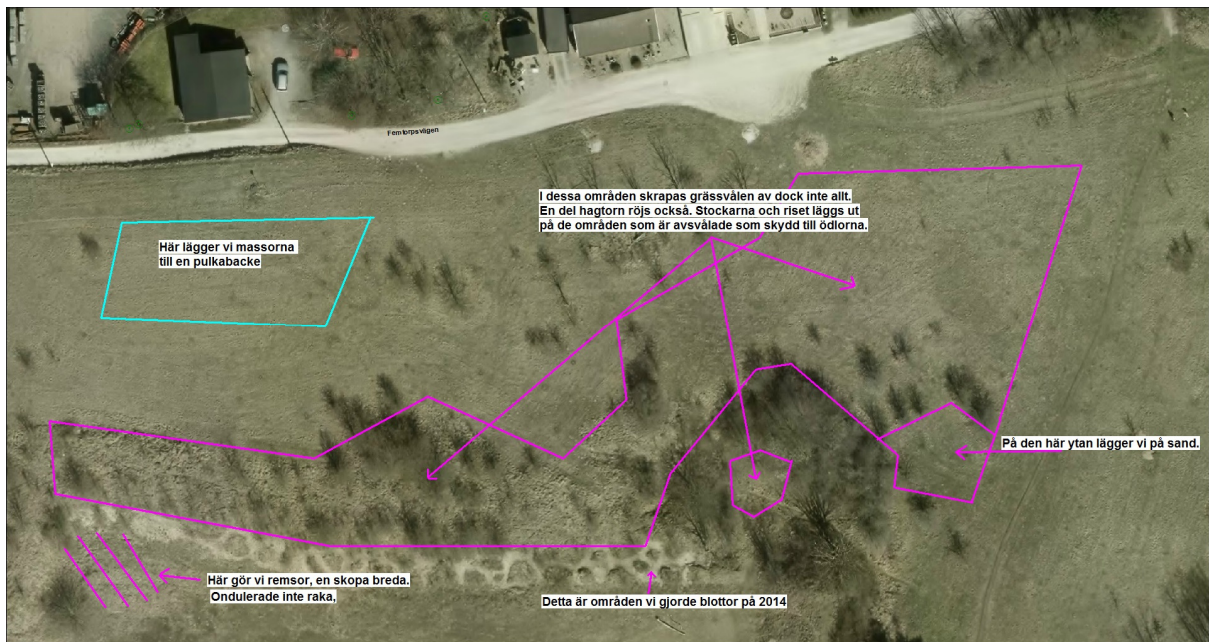
Figur 4 Byggplaner i området kring Husie mosse

Husie mosse utgörs av det gröna området centralt i kartbilden. Ljust röda partier är befintligt bebyggelse, medan de mörkt röda partierna är områden som planeras att bebyggas i framtiden. Vita fält representerar jordbruksmark och ljusgröna partier utgörs av diverse urbana grönytor, kyrkogårdar, golfbanor och så vidare. De planerade bostadsområdena (mörkröda partier) kommer innebära att Husie mosse i framtiden omgärdas av bebyggelse. Bildkälla: Malmö stad 2016a.

Genomförda åtgärder på lokalen

Under januari-februari 2014 genomfördes naturvårdsinsatser på den nedlagda skjutbanan med syftet att gynna flora och fauna. Med hjälp av grävmaskiner skrapade man loss grässvålen och det översta skiktet av jorden för att blottlägga mer sand (Enqvist, muntligen). Man rörde även en del buskar och sly (Enqvist, muntligen). Utöver att man grävde fram mer sand vid sydsluttningen inne på skjutbanan så anlades även några nya sandblottor strax söder om skjutbanan där en potentiellt lämplig sydsluttning finns (Enqvist, muntligen).

I mitten av maj 2016 utfördes ytterligare åtgärder på lokalen då nya sandblottor grävdes fram på den gräsplan som finns alldeles ovanför sydbranten på skjutbanan (Enqvist, muntligen). Förutom att utöka arealen sandblottor på lokalen rörde man även bort en del hagtorn och placerade stockar och ris på de nya sandblottorna som skydd och övervintringsplatser för sandödlorna (Enqvist, muntligen).



Figur 5 Genomförda åtgärder

Genomförda åtgärder på lokalen under maj 2016. Lila markeringar visar områden där grässvålen har skrapats av och sand lagts på. Bildkälla: Ola Enqvist, Gatukontoret.



Figur 6 Nyanlagda sandblottor

Under våren 2016 genomfördes ytterligare åtgärder på lokalen med avsikt att expandera sandödlornas habitat. Sandblottorna på fotot är ett resultat av dessa åtgärder. Foto: A. Regné.

Metod

Inventering

För att få en uppfattning om i vilka delar av habitatet som sandödlorna förekommer har området inventerats löpande under vår och tidig sommar då de vuxna ödlorna är som mest aktiva och ofta solar på öppna platser (Moulton & Corbett 1999). Fältarbetet utfördes under totalt 11 dagar från den 9/4 fram till och med 19/6 2016. Lokalen besöktes under olika tider på dygnet och under olika väderlekar, dock ej under regn. Sandödlor exponerar sig främst tidigt och sent under dagarna vid solig väderlek och gömmer sig i regel nere i marken däremellan (Moulton & Corbett 1999). Allt för varma dagar undveks till största del eftersom sandödlorna då främst gömmer sig i skuggande vegetation eller i bohålor (Moulton & Corbett 1999). Råd om hur inventeringen skulle genomföras har införskaffats genom e-postkommunikation med Sven-Åke Berglind på Naturvårdsenheten på Länsstyrelsen i Värmland som har genomfört flertalet inventeringar i Värmland och Dalarna och även varit medförfattare av Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för sandödlor. Även handboken *Sand lizard conservation handbook* utgiven av den brittiska motsvarigheten till Naturvårdsverket 1999 (dåvarande English Nature) har varit en viktig källa för inventeringen skulle gå till i praktiken. Vid varje besök på lokalen har området promenerats genom sakta och med hjälp av kikare samt kamera med 300 mm teleobjektiv har prassel i vegetation och observationer följts upp. Besöken har varit mellan 1 och 2 timmar långa. Vid prassel utan observation har uppehåll gjorts vid platsen i väntan på att djuret skulle visa sig igen. Sandödlor har både god hörsel och syn och man kommer därför sällan närmre än 2–3 meter (Moulton & Corbett 1999). Avsökningen har skett gående längs med sandblottorna för att undvika att riskera att störa djur eller att skada ägg och habitat. Oftast har djuren observerats antingen genom att de har legat still och värmt sig i solen på öppen mark eller genom att följa upp prassel. En lämplig metod vid uppföljning av prassel är att ta några steg tillbaks och vänta 5–10 minuter och därefter göra ett nytt försök. Sandödlor återvänder ofta till samma plats efter en kort stund (Moulton & Corbett 1999). Fotodokumentation har utförts i största möjliga mån eftersom ryggmönstret är individuellt och kan användas för att identifiera olika individer (Naturstyrelsen 2015). Fotodokumentation har även underlättat ålders- och könsbestämning i ett par fall där djuret snabbt försvunnit iväg. Vidare har lokalen delats upp i 7 delområden för att ta reda på var djuren förekommer och om någon del av lokalen verkar särskilt betydelsefull för populationen. Kön och ålder (adult eller subadult) har också noterat i händelse av att något särskilt mönster skulle framträda, exempelvis en rikligare förekomst av juveniler i ett visst område. Adulter och subadulter har kunnat särskiljas på grund av storleksskillnader, medan hanar och honor har kunnat skiljas genom att hanar under parningstid får en markant grön färg (Naturvårdsverket 2013). Även om hanarna inte har anlagt sin gröna parningsdräkt så kan könen skiljas åt genom att hanens buksidor är grönaktiga medan honornas är vita (Naturvårdsverket 2013).



Figur 7 Områdesindelning

Satellitbild över Husie gamla skjutbana med områdesindelning efter habitat. Bildkälla: hitta.se. 2016. Behandlad av uppsatsförfattaren.

- Område A dominerades under början av inventeringsperioden av tämligen monoton och flack gräsmark och ett tätt bestånd av hagtorn som gör området både mindre lämpligt för sandödlor och mer svårinventerat. Under maj 2016 grävdes öppna ytor fram och buskar gallrades i detta område. Rishögar lämnades kvar på området som skydd åt djurliv (Enqvist, muntligen).
- Område B utgörs av en sandig slänt som sluttar mot söder. Vegetationen utgörs av ett lågt fåltskikt med inslag av buskar som hagtorn. Slänten är brant och sandig och öppna sandblottor återskapades under vintern 2014.
- Område C utgörs av öppen, torr och plan mark med ett lågt örtskikt och inslag av gräs.
- Område D liknar på många sätt område A, men sluttar istället mot norr och uppvisar en högre grad av igenväxning.
- Område E sluttar svagt åt söder, men har en betydligt mer ängslik karaktär än område A. Även här grävdes nya sandblottor fram under vintern 2014. De öppna sandblottorna i kombination med ett varierat fåltskikt och inslag av buskar skulle tillsammans kunna utgöra ett lämpligt habitat för sandödlorna.
- Område F utgörs huvudsakligen av mycket lös sand i en brant som sluttar mot väster. Det var framför denna vall som måltavlor var placerade under den tid då skjutbanan ännu var aktiv. Ovanför branten finns lågt gräs och en del buskar.
- Område G utgörs av en talldunge med låg markvegetation.

Litteraturstudie

För att få kunskap om de naturvårdande åtgärder som har genomförts på lokalen samt om planerna för områdets framtida utveckling har Ola Enqvist, naturvårdare på Gatukontoret i Malmö, varit en viktig källa som har ställt upp på såväl möte, gemensamt besök vid Husie mosse och besvarat en mängd e-postfrågor. För frågor som rör sandödlor i Sverige i allmänhet har e-postkontakten med Sven-Åke Berglind varit en viktig källa till kunskap.

Bland de skriftliga källorna har de nationella åtgärdsprogrammen som har upprättats i Sverige och Danmark av Naturvårdsverket respektive Naturstyrelsen varit särskilt viktiga för att få kunskap som rör sandödlornas historiska och aktuella utbredning samt lämpliga åtgärder för att gynna arten.

Svenska inventeringar av sandödlor har huvudsakligen utförts i kommuners och länsstyrelser regi och har därmed främst fokuserat på att besöka potentiella sandödlehabitat för att ta reda på huruvida sandödlor förekommer på lokalen eller ej (t.ex. Lydänge 2004 och Lydänge 2005). Uppskattningar av populationsstorlekar är ovanliga i den typen av inventeringar eftersom det är mycket tidskrävande att beräkna antalet individer i en population (Wallgren & Berglind 2002). Två svenska undersökningar som har varit särskilt intressanta för detta arbete har varit Sven-Åke Berglinds arbete med sandödlorna i värmländska Brattforsheden (Berglind 1988) samt en inventering längs Råövägen i Kungsbacka kommun som utfördes på uppdrag av Trafikverket (Nilson, Nilsson & Lithander 2010).

Brattforsheden har varit föremål för flertalet restaurerande åtgärder med syfte att värna om de små och i varierande grad isolerade populationer som fanns i området (Naturvårdsverket 2013). Flera av sandödlehabitaterna i området var mindre än 1 hektar stora men har efter naturvårdsåtgärder som innefattar bland annat trädavverkning och anlagda sandblottor utvidgats till mellan 5 och 20 hektar per lokal (Naturvårdsverket 2013). Inledningsvis minskade antalet honor från ca 20 per lokal till mellan 3 och 13 under en efterföljande tioårsperiod med endast små åtgärder som bevarade storleken på omkring 1 hektar per lokal, men efter att nya restaureringar utökade arealen till i genomsnitt 10 hektar per lokal så ökade antalet honor till 50–60 per lokal efter 5 år (Naturvårdsverket 2013). Några av slutsatserna från Brattforsheden är att större habitatsrestaureringar kan rädda små populationer men att det kan dröja ungefär 5 år innan den snabbaste tillväxten av vuxna djur inträffar, vilket motsvarar ungefär en medelgenerationstid för arten (Naturvårdsverket 2013).

Sandödlepopulationen vid Råö är en av relativt få kvarvarande populationer i Hallands län med en fortsatt betydande populationsstorlek (Nilson, Nilsson & Lithander 2010). Inventeringen från Råö har haft som mål att undersöka förekomsten av sandödlor längs med vägkanterna samt inom ett avstånd av 450 meter från Råövägen (Nilson, Nilsson & Lithander 2010). Resultatet från inventeringen visar i vilka områden längs med vägen som sandödlor förekommer och kan därigenom användas av Trafikverket för att planera en skötsel av vägrenar som tar hänsyn till en viktig sandödlepopulation (Nilson, Nilsson & Lithander 2010).

Slutligen har även rapportsystemet på Artportalen.se (Artdatabanken 2016) varit en viktig källa till information. På Artportalen lämnas rapporter av observerade djur och från Husie gamla skjutbana har 12 rapporter av sandödlor lämnats mellan 2008 och 2015. Dessa rapporter har sammanställts i resultatdelen som ett jämförelsematerial till denna studies inventeringsresultat.

Resultat

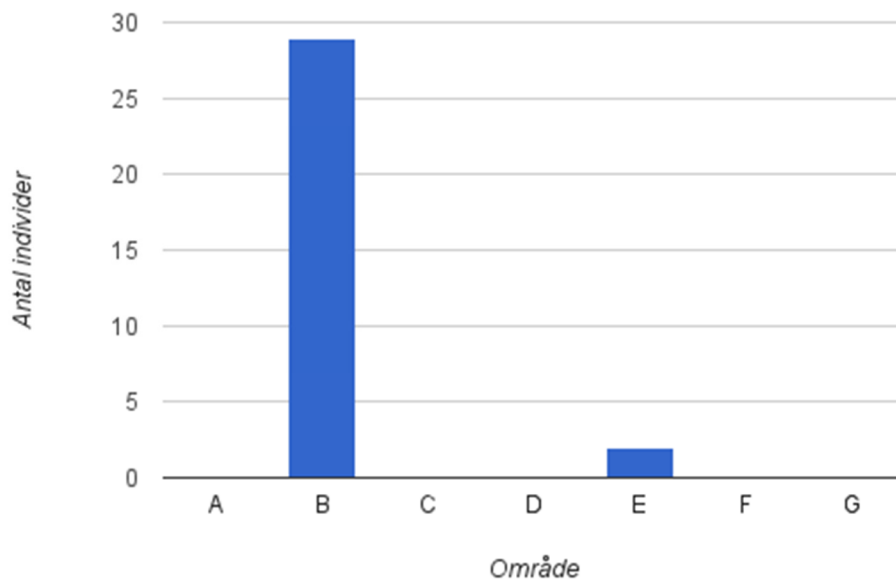
Observationer i fält

Sammanlagt gjordes 31 observationer under arbetets 11 inventeringstillfällen som ägde rum mellan 9/4 2016 och 19/6 2016. En övervägande majoritet av observationerna, 29 stycken, gjordes inom område B. 2 stycken observationer gjordes i den östra delen av område E, i den sydslänt med öppna sandblottor som finns strax nedanför talldungen. Inga observationer gjordes i lokalens övriga delområden, även om misstänkt prassel noterades i den västra änden av område D. Flest individer observerades 18/5 då 7 individer noterades (3 hanar, 1 hona och 3 subadulter).

Tabell 1

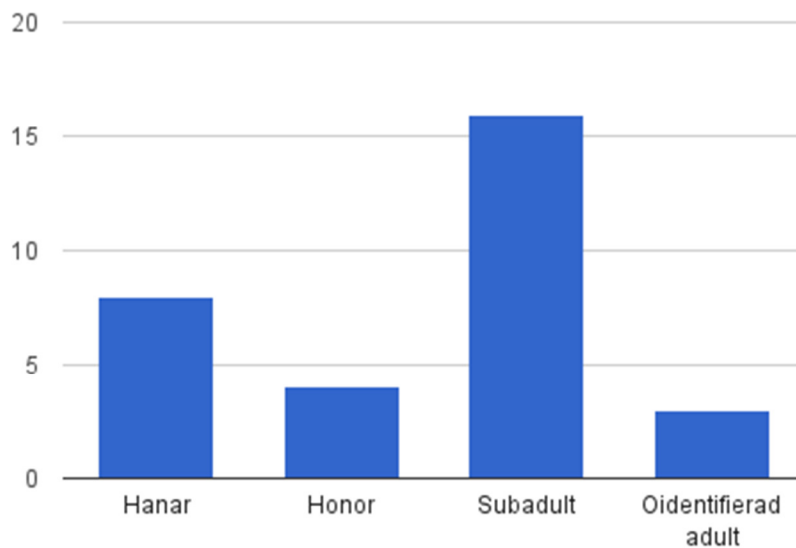
Antalet observerade individer, uppdelade efter ålder och kön, vid varje inventeringsbesök på Husies gamla skjutbana.

Datum	Hanar	Honor	Subadulter	Övriga adult	Totalt
9/4 2016	0	0	1	1	2
12/4 2016	0	0	1	1	2
2/5 2016	0	0	3	0	3
10/5 2016	1	0	1	0	2
16/5 2016	0	0	0	0	0
18/5 2016	3	1	3	0	7
23/5 2016	1	1	1	0	3
27/5 2016	0	0	4	0	4
3/6 2016	0	0	0	0	0
11/6 2016	1	1	0	1	3
19/6 2016	2	1	2	0	5
Totalt	8	4	16	3	31



Figur 8 Observationer utifrån område

Antalet observerade individer fördelat på lokalens olika delområden. 29 observationer gjordes i område B och 2 observationer i område E.



Figur 9 Kategorisering av observerade individer

Fördelning av antalet observerade individer på lokalen utifrån ålder och kön. Sammanlagt gjordes 31 observationer.

16 av de 31 observerade individerna var ännu icke köns mogna, huvudsakligen fjolårsungar. 8 hanar och 4 honor observerades medan 3 individer noterades som oidentifierade aduler på grund av att de försvann ner i hålor eller in i högt gräs innan de kunde observeras tillräckligt länge för att könsbestämmas.

De två individer som observerades i område E noterades som en hona och en oidentifierad adult.

Tidigare observationer på lokalen

På Artportalen.se finns totalt 12 stycken äldre sandödleobservationer rapporterade från Husies gamla skjutbana mellan juni 2008 och oktober 2015. Rapporter har lämnats av sammanlagt 7 olika observatörer. Några av rapporterna har haft fler än en rapportör.

Tabell 2

Tidigare sandödleobservationer på lokalen rapporterade via Artportalen.se.

Månad	Antal rapporter	Rapportörer	Observationer totalt	Medelvärde observerade individer per rapport	Medelvärde observerade individer per rapportör
juni 2008	1	1	1	1	1
augusti 2013	1	1	2	2	2
september 2015	8	6	82	10,25	13,6
oktober 2015	2	2	8	4	4
Totalt	12		93		

En övervägande majoritet av de individer som har rapporterats har utgjorts av juveniler och flest observationer gjordes under september 2015 (82 st). Utöver en rapport i juni (17/6 2008) så har resterande observationer gjorts under sensommar och höst trots att sandödlor är aktiva från och med mars-april.

Tabell 3

Fördelning av ålder och kön i rapporter som har lämnats på Artportalen.se.

Adult hane	1
Adult hona	1
Ospecificerad adult	1
Juvenil	83
Ej angivet	7

Av sammanlagt 93 observationer har endast 3 adulta individer noterats (7 stycken är ospecificerade).

Lämpliga naturvårdsåtgärder

Insatser mot landskapsförändring och igenväxning

Det främsta skälet till att sandödlorna minskar i antal är spontan igenväxning samt igenplantering av lämpliga habitat i öppna miljöer (Naturvårdsverket 2013). En av de viktigaste åtgärderna för att gynna arten är således att förhindra igenväxning av sandblottor och att restaurera de som har vuxit igen genom att grävmaskiner skrapar bort det översta växt- och jordlagret (Naturvårdsverket 2013). Sådana åtgärder har genomförts på Husie gamla skjutbana i etapper mellan åren 2014 och 2016 och i synnerhet har åtgärderna under maj väsentligt utökat arealen öppen mark. Hela det, för inventeringen, genomsökta området utgör ca 1 hektar och sandödlor har endast observerats på ett fåtal platser inom området. Troligtvis är delar av området inte lämpat som habitat för sandödlorna, vilket gör det tillgängliga habitatet än mindre. Efter de åtgärder som genomfördes i maj 2016 har den tillgängliga arealen i bästa fall utökats med upp till omkring 1,5 hektar.

Insatser mot habitatfragmentering

Flera svenska sandödlepopulationer har varit både små och isolerade under de senaste decennierna och på grund av detta har de i vissa fall dött till följd av slumpmässiga miljörelaterade eller demografiska variationer (Naturvårdsverket 2013). Hur länge populationen vid Husie mosse har varit isolerad är oklart, men kartmaterial tyder på att populationen har varit omgärdad av bebyggelse och åkermark sedan åtminstone 1968 (Rikets allmänna kartverk 1968).

Flera andra svenska populationer riskerar att dö ut på grund av en kombination av isolering och för små habitat, som gör populationerna känsliga för naturliga variationer (Naturvårdsverket 2013). Studier i Värmland har visat att habitatutökningar på 1–2 hektar inte har varit tillräckliga för att små populationer ska kunna öka och att det krävs ytor på minst 5–10 hektar för att ge önskat resultat (Naturvårdsverket 2013). I södra Sverige på lokaler med optimala förutsättningar krävs dock troligtvis mindre ytor för att uppnå goda resultat (Naturvårdsverket 2013). Nyanlagda habitat saknar dock inledningsvis ofta den heterogenitet som sandödlorna kräver för att kunna födosöka och överleva och det dröjer oftast några år innan de börjar ge resultat (Naturstyrelsen 2015). För att restaurerade marker ska fortsätta att fungera som gynnsamma habitat för sandödlor krävs dock återkommande åtgärder med syfte att hålla marken fortsatt öppen. Dessa bör lämpligen utföras så att mindre delar av habitatet skrapas växelvis för att på så vis minimera störningen för djuren (Naturvårdsverket 2013). Ett riktvärde för återkommande skötsel är vart tionde till tjugonde år, beroende på igenväxningstakten (Naturvårdsverket 2013). På en del lokaler kan det vara lämpligt att placera mindre högar med finkornig jord eller humus för att uppmuntra utvecklingen av en rik ört-, gräs- eller ljungvegetation (Naturvårdsverket 2013).

En kontinuerlig hävd av sandödlors befintliga lokaler är nödvändig för att långsiktigt garantera populationers överlevnad. I Blekinge förekommer sandödlor i hög utsträckning på skjutbanor, men när verksamheterna läggs ner och hävden upphör minskar eller försvinner också populationerna (Lydänge 2014), vilket är en risk även i Husie. Kaniner förekommer på Husie gamla skjutbana (pers. obs.) och kan till viss del bidra till att hålla marken öppen (Naturvårdsverket 2013).

En mindre omfattande åtgärd som kan ha positiv inverkan på en sandödlepopulation är att skapa fler platser som kan nyttjas för skydd och termoreglering, vilket kan åstadkommas bland annat genom att lägga ut stenblock, torra trädstammar och högar med torra kvistar inom lokalen (Naturvårdsverket 2013). Sådana element kan dessutom fungera som övervintringsplatser och är särskilt viktiga i platta habitat (Naturstyrelsen 2015).

Återskapa metapopulationsdynamik

För att förhindra att små populationer dör ut av naturliga variationer är det fördelaktigt om man kan återskapa metapopulationsdynamik (Hanski 1998). Naturvårdsverket (2013) rekommenderar ett nätverk bestående av 4 lokaler med ett maximalt avstånd sinsemellan på ca 1,5 km. Om en population i nätverket dör ut så skulle den i ett sådant scenario kunna återkolonieras av individer från de andra populationerna (Naturvårdsverket 2013). Med tanke på att Husie mosse omgärdas av bebyggelse och jordbruksmark så är det dock osannolikt att sandödlorna har haft något genetiskt utbyte med någon annan population på flera decennier. Malmö stad hyser i nuläget tre kända sandödlepopulationer: Husie gamla skjutbana, Lernacken och Toarp. Husie och Lernacken ligger på varsin sida av Malmö och åtskiljs av omkring 12 km stadsbebyggelse vilket omöjliggör spridning mellan de två lokalerna. Avståndet mellan Husie och Toarp är betydligt kortare, drygt 5 km, men med tanke på att sträckan rymmer såväl motorvägar som intensivt jordbruk och en del tätortsbebyggelse så är det knappast troligt att något utbyte förekommer mellan dessa lokaler heller, särskilt inte med tanke på frånvaron av spridningskorridorer.

Etablera spridningskorridorer

Spridningskorridorer är en bristvara i det moderna landskapet och den danska förvaltningsplanen för sandödlor poängterar vikten av linjära landskapselement som kan binda samman populationer (Naturstyrelsen 2015). Exempel på sådana element är vägrenar, åkanter, skogsbryn och stengårdsgårdar (Naturstyrelsen 2015). Det är dock viktigt att det längs med dessa spridningskorridorer finns lämpliga rastplatser eftersom sandödlorna har en tämligen långsam spridningsförmåga (Naturstyrelsen 2015). Sandödlor är mycket stationära och håller sig oftast inom samma hemområde och spridning förekommer huvudsakligen bland unga individer (Naturvårdsverket 2013). Spridningen av unga individer ökar om lokalen har en hög täthet av vuxna sandödlor och om det finns lämpliga miljöer att migrera till (Naturvårdsverket 2013). Även vuxna individer som har haft dålig reproduktionsframgång under en säsong har en tendens att migrera (Olsson et al. 1997). En del vuxna honor lämnar sina hemområden efter äggläggningen för att undvika konkurrens med sin egen avkomma och för att i framtiden undvika att befruktas av sin egen avkomma (Ryberg et al. 2004). Inom bra habitat är det ovanligt att sandödlor rör sig mer än 100–150 meter från sin utgångspunkt, medan de i sämre kan förflytta sig 2–4 kilometer per år på jakt efter ett lämpligare habitat (Søgaard & Asferg 2007). Spridningen underlättas om spridningskorridorer som stengårdsgårdar eller grusvägar löper genom olämpliga habitat (Søgaard & Asferg 2007), men sådana element som skulle kunna förbinda Husiepopulationen med andra populationer saknas. Vuxna sandödlor har ett eget hemområde som de sällan rör sig utanför och storleken på dessa sträcker sig mellan 85 och 2000 kvadratmeter (Naturvårdsverket 2013). Desto bättre kvalité på habitatet desto mindre hemområde och vice versa (Naturstyrelsen 2015).

Utsättning av nya individer

En åtgärd som kan genomföras för att förhindra inavelsdepression hos små populationer är utsättning av nya individer. I England är det vanligt att man föder upp sandödlor i fångenskap för att därefter flytta dem till lokaler där arten har dött ut i sen tid och där restaureringar har genomförts (Moulton & Corbett 1999). Det är inte lika vanligt att man flyttar individer mellan olika populationer (Moulton & Corbett 1999), men det finns svenska exempel på att man har flyttat ägg från en lokal till ett antal återskapade lokaler i närheten för att på så vis återupprätta en metapopulationsdynamik och det finns även exempel på att man har translokerat en hel population sandödlor från ett vägarbetsområde till ett lämpligt habitat (Naturvårdsverket 2013). Utsättningarna får inte skada eller begränsa ursprungspopulationen och det är viktigt att undersöka om det finns utrymme för nya individer eftersom små populationer oftast redan lever på gränsen till sin bärkraft (Naturvårdsverket 2013). Det är även viktigt att beakta genetiska aspekter och exempelvis endast introducera individer som härstammar från samma geografiska område (Naturvårdsverket 2013). För populationer som visar tydliga tecken på inavelsdepression kan det dock vara nödvändigt med utsättning (Naturvårdsverket 2013). Utsättning av sandödlor verkar inte ha förekommit i större utsträckning i Sverige, men liknande åtgärder har bland annat genomförts i Smygehuk för att rädda en tynande population av huggorm (Madsen et al. 2010). Edgar & Bird (2006) anser att uppfödning i fångenskap, utsättning och translokeringar är nödvändiga för att garantera att de nordeuropeiska populationerna ska fortsätta vara livskraftiga i landskap som genomskärs av bilvägar och urban bebyggelse.

Minska störningar

Sandödlor är relativt störningskänsliga och i England har flera tätortsnära populationer försvunnit till följd av habitatsdegradering (Edgar & Bird 2006). Motocross, mountainbikes, lekande barn, nedskräpning, föroreningar, söndertrampad vegetation, hästridning, hundar och katter är faktorer som utgör ett hot mot tätortsnära populationer (Edgar & Bird 2006). Katter i synnerhet utgör ett allvarligt hot och har på lokaler utomlands bidragit till att hela populationer har dött ut (Naturvårdsverket 2013). Katter har också observerats jaga sandödlor vid Husie mosse (pers. obs.). För att skydda en del populationer från störningar från allmänheten kan det bli aktuellt med områdesskydd och reservatsbildningar och att det informeras via till exempel skyltar var besökarna bör gå för att undvika onödiga störningar (Naturvårdsverket 2013). För särskilt känsliga populationer rekommenderar Naturvårdsverket (2013) att förekomsten hemlighålls från allmänheten för att undvika markslitage och i värsta fall insamling av djur eller ägg. Edgar & Bird (2006) rekommenderar därtill att länder med hotade sandödlepopulationer upprättar buffertzoner kring kända habitat för att på så vis kunna begränsa aktiviteter som kan ha en negativ inverkan för habitatets kvalitet. Edgar & Bird (2006) föreslår även att man kontrollerar och eventuellt håller nere antalet fasaner och andra djur som kan ha en negativ effekt på sandödlepopulationer. Om man lyckas hålla störningarna inom en rimlig nivå och fortsätter att motverka igenväxningen, helst utan insatser med maskin, så kan tätortsnära miljöer fungera som utmärkta habitat för sandödlor (Becker & Buchholz 2016).

Klimatförändringar

En faktor som i framtiden kan ha stor betydelse för sandödlans utveckling i norra Europa är klimatförändringarna. Huruvida konsekvenserna är gynnsamma eller ej är omstritt. En brittisk studie (Thomas et al. 1999) kom fram till att en höjning av sommarens medeltemperatur med 2–3 grader skulle leda till en markant ökning av andelen tillgängliga habitat i artens nordliga randområde. Eftersom det huvudsakligen är antalet soltimmar och inte temperaturen som påverkar sandödlornas tillväxt och reproduktion skulle dock effekten kunna bli den motsatta om nederbörd och molnighet ökar till följd av temperaturhöjningen (Naturvårdsverket 2013). En större mängd nederbörd skulle bland annat kunna förstöra ägg och försämra juvenilernas överlevnadschanser (Edgar & Bird 2006).

Övervakning och dokumentation

Det är viktigt att sandödlepopulationer övervakas och dokumenteras under en längre tid för att kunna dra korrekta slutsatser om deras utveckling och därigenom kunna sätta in rätt åtgärder i tid. Naturvårdsåtgärder bör följas upp för att se om åtgärderna har gett önskat resultat. För uppföljning rekommenderas det i det svenska åtgärdsprogrammet för sandödle att man genomför en linjetaxering där man följer en förutbestämd slinga och noterar antalet vuxna respektive juvenila individer (Naturvårdsverket 2013). Lämpligtvis bör uppföljning utföras i enlighet med de riktlinjer som har föreslagits av Naturvårdsverket för uppföljning av bevarandemål inom skyddade områden (Naturvårdsverket 2010).

Diskussion

Allmänt om studiens relevans

Genom att utföra en detaljerad fältundersökning vid Husie mosse så har kunskapsläget om sandödlans förekomst inom området förbättrats. Denna studie har bidragit till att kartlägga vilka delar av området som i dagsläget har störst betydelse för sandödlepopulationen och kan förhoppningsvis användas som underlag i framtiden när effekterna av naturvårdsåtgärderna i området följs upp. Vidare har den genomförda litteraturstudien gett väsentlig information om hur området bör förvaltas för att gynna den isolerade populationen.

Inventeringens begränsningar och brister

Syftet med inventeringen har varit att kartlägga sandödlornas förekomst inom en känd lokal för arten genom att dela upp den i mindre delområden med skiftande karaktär. Någon uppskattning av populationens storlek utfördes inte eftersom det dels skulle vara tidskrävande och dels skulle kräva infångande och eventuell märkning av djuren. Flera av observationerna antas därför vara samma individer som har observerats tidigare, bland annat några individer som påträffades vid samma bohålor vid flera besök. Inventeringarna ägde rum mellan 9/4 och 19/6 och vid olika tidpunkter på dygnet och i varierande väderlek. Skillnaden mellan antal observationer per besök var markant - exempelvis gjordes inga observationer 16/5 medan 7 individer observerades två dagar senare 18/5. Mulna och svala dagar med en temperatur på strax över 10 grader samt riktigt varma dagar med strålende sol och en temperatur på över 25 grader visade sig generera ytterst sparsamma observationer. Vädret är således en faktor med stor inverkan på inventeringsresultatet. Perioden för inventeringarna valdes utifrån rekommendationer i befintlig litteratur (bl.a. Moulton & Corbett 1999), men en möjlighet är att besök i exempelvis juli eller augusti skulle kunna resultera i fler observationer i andra delområden då parningstiden är avslutad. För att bilda sig en än tydligare bild av sandödlornas förekomst på lokalen skulle en uppföljning under hösten kunna vara till stor nytta då det är unga individer som har den största spridningsförmågan (Naturvårdsverket 2013). Det är därför är det möjligt att årets kull skulle kunna sprida sig till fler delområden. En annan begränsning med inventeringsarbetet är att lokalens delområden är olika lätta att överblicka. Område B, där majoriteten av observationerna gjordes, har sandblottor som är tämligen enkla att överblicka medan område E har en betydligt tätare vegetation som är svårare att avsöka. Några få misstänkta prassel i vegetationen (område D och E) har av den anledningen inte heller kunnat följas upp.

Tolkning av resultaten

Resultaten från inventeringsarbetet visar tydligt att det finns en stor skillnad mellan de olika delområdenas lämplighet som sandödlehabitat. Område B utmärker sig som lokalens klart viktigaste område för sandödlorna - åtminstone under vår och tidig sommar. En orsak till detta bör vara att område B utgörs av en ganska brant slänt som sluttar mot söder och innehåller såväl öppna sandblottor som buskar och låg växtlighet och därmed uppfyller de allra flesta krav som sandödlor ställer på sin omgivning. Värt att notera i sammanhanget är att område E, där de två andra observationerna gjordes, också är en sydslänt. Inget av de övriga undersökta delområdena sluttar mot söder och där gjordes heller inga observationer. Detta kan jämföras med område D som sluttar mot norr. Område B:s branta sluttning med inslag av buskar, bland annat hagtorn, gör det också mindre attraktivt för besökare. Barn och hundar kan regelbundet ses leka i den lösa sanden på område F (pers. obs.) och utöver område B och D nyttjas de flesta delar av lokalen för friluftsliv. Eftersom sandödlor är känsliga för störningar kan detta utgöra ytterligare en fördel för område B. Område B har därtill större sandblottor än alla andra delområden förutom område F. Område G utgörs av en gles tallskog med sparsam markvegetation. Glesa sandtallskogar har historiskt sett varit en viktig livsmiljö för sandödlor i Sverige och är det än idag i delar av Sverige (Naturvårdsverket 2013), men troligtvis är dungens trädkronor för täta och marken för kompakt för att kunna utgöra ett lämpligt habitat för sandödlor.

En annan möjlighet till att fynden av sandödlor på lokalen är så snedfördelade kan bero på skillnader i jordmån, något som inte har undersökts under arbetets gång. Sandödlor behöver ytor med lös sand eller grus för att kunna gräva hål för att lägga sina ägg i. Sådana ytor finns längs med hela område B, D och F men betydligt mer sparsamt på område E. Det är möjligt att tyngre och fuktigare jordmåner i andra delar av lokalen inte är lika lämpliga för sandödlornas äggläggning.

Område C domineras av låg växtlighet och sandig, solbelyst jord, men trots det påträffades inga ödlor i denna del av habitatet. En orsak till detta kan vara bristen på skyddande objekt, så som stenblock och buskar, som gör att ödlorna helst håller sig borta från området för att undvika risken för predation. Rädsla för predation har visat sig vara en betydande faktor när arter väljer bort till synes lämpliga habitat (Brown et al. 1999).

Även om sandödlor endast påträffades i två delområden så behöver det inte innebära att resterande områden saknar betydelse för populationen. Det är möjligt att dessa områden fyller en funktion för födosök under en annan del av året eller att de underlättar migration mellan de områden där fynd gjordes.

En anledning till att subadulter, företrädesvis fjolårsungar, är överrepresenterade bland fynden är troligen att många ungar produceras men i gengäld omfattas av en hög mortalitet under de första levnadsåren. Den årliga överlevnaden för individer som inte fyllt ett år (men som har övervintrat en gång) ligger i Värmland på 24–48% medan den för 1–2-åringar ligger på 62% (Naturvårdsverket 2013). Äldre observationer från lokalen, som har inhämtats från Artportalen.se (Artdatabanken 2016), visar även de på en tydlig överrepresentation av juvenila individer.

En jämförelse mellan denna studies inventeringsresultat och de sammanställda rapporterna från Artportalen ger ingen tydlig bild av hur populationen har utvecklats sedan 2008. Sandödlor är svårinventerade och resultaten påverkas av bland annat inventerarens skicklighet, väderlek och markskiktets täthet. Det ger en uppfattning om svårigheten i att utföra realistiska populationsuppskattningar. De äldre rapporterna domineras av observationer som har lämnats under

hösten och berör huvudsakligen juvenila individer vilket visar på ett behov av att inventera även under vår- och sommarmånader.

Utvärdering av åtgärderna i Husie

Enligt Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för sandödlor så är den viktigaste insatsen för sandödlornas bevarande att deras befintliga livsmiljöer hålls öppna och att nya sandblottor skapas eller återskapas i anslutning till populationer för att på så vis ge dem bättre förutsättningar i framtiden. Sårbarhetsanalyser visar att överlevnadschansen i ett femtioårigt perspektiv är betydligt högre för ett habitat som är 10 hektar stort än ett som är 1 hektar (Naturvårdsverket 2013). Genom att Malmö stad har grävt fram nya blottor och röjt bland vegetationen har de därmed också utfört den viktigaste åtgärden för att förbättra populationens överlevnadschanser - att utöka den tillgängliga arealen. Tillsammans utgör det befintliga habitatet och de nyskapade blottorna en area på ca 1,5 hektar. Detta är en bra bit från de 5–10 hektar som rekommenderas för de nordliga reliktpopulationerna, men Naturvårdsverket (2013) konstaterar att det förmodligen krävs mindre ytor än så för att habitat av hög kvalitet i södra Sverige ska kunna ge positiva resultat. Eftersom det inte finns någon tidigare inventering av Husies sandödlepopulation är det svårt att veta om de naturvårdsinsatser som genomfördes under vintern 2014 har gett några resultat.

I samband med att Malmö stad glesade ut vegetationen under 2016 så samlade man även rishögar och stockar i det nyanlagda området med syftet att sandödlorna ska kunna nyttja dessa objekt för skydd i framtiden. Rishögar, stockar och stenar skulle med fördel kunna placeras även på det stora kala område, område C, för att minska sandödlans rädsla för predation. Laundré et al. 2010 menar att kunskap om arters rädsla för predation kan vara viktig att förstå för att kunna gynna utsatta arter med hjälp av naturvårdsåtgärder.

I åtgärdsprogrammet för sandödlor rekommenderar Naturvårdsverket (2013) även att man återskapar metapopulationsdynamik och att det är önskvärt med ett nätverk på åtminstone 4 lokaler med ett avstånd sinsemellan på 1,5 km. Den närmsta kända sandödlepopulationen från Husie finns i Toarp ca 5 km bort och det finns även en population vid Lernacken på andra sidan Malmö. Dessa lokaler är dock separerade av bebyggelse, vägar och åkermark som gör det osannolikt att något utbyte förekommer mellan populationerna. De byggnadsplaner som gäller för området kring Husie mosse kommer ytterligare motverka möjligheten att återskapa en naturlig metapopulationsdynamik. För att motverka inavelsdepression hos populationen i Husie skulle det möjligen kunna bli aktuellt med utsättningar i framtiden, förslagsvis med individer från en närliggande lokal med liknande förutsättningar. Små populationer lever oftast på gränsen till sin maximala bärkraft, men med tanke på att habitatet vid Husie mosse har expanderats är det sannolikt att bärkraften ökar så att den kan hysa ett större antal individer. Det tar dock några år innan nyskapade blottor uppnår den heterogenitet som är nödvändig för att livnära sandödlor. Huvudsakligen är det unga individer som migrerar till nya områden medan adulta individer överlag är stationära inom sina befintliga hemområden. Man kan därmed förvänta sig att det blir de kommande årens kullar som blir först med att kolonisera de nya sandblottorna.

Vidare forskning

För att få en djupare kunskap om sandödlorna i Husie skulle en undersökning av antalet individer vara av stort värde, även om dessa är mycket komplicerade att utföra rent praktiskt. En studie av populationens genetiska status skulle vara till stor nytta för att få veta mer om populationens möjligheter till långsiktigt bevarande och få veta om det behövs inplantering av nya individer. Båda dessa insatser skulle med fördel kunna jämföras med motsvarande statistik för kommunens två andra populationer i Lernacken och i Toarp. En noggrann inventering av lämpliga habitat i kommunen skulle möjligen kunna avslöja fler populationer.

I samtliga län där sandödlor har påträffats har inventeringar utförts av länsstyrelserna (Naturvårdsverket 2013). Flera av dessa länsstyrelser (bland annat Jönköping, Blekinge och Västra Götaland) har utfört grundliga inventeringar i hela länet och publicerat resultaten, men motsvarande finns inte för Skåne (Naturvårdsverket 2013). Eftersom Skåne är ett av de län med flest sandödlepopulationer skulle en kompletterande inventering och tydlig sammanställning vara av stor nytta för att uppskatta antalet individer i den svenska populationen.

Vidare så skulle detta arbete behöva följas upp med ett antal inventeringar. Bland annat borde lokalen inventeras under september-oktober då årets kull ger sig ut ur sina hålor för att födosöka (Naturvårdsverket 2013). Eftersom det framförallt är unga individer som migrerar skulle en inventering under hösten ge ett annorlunda resultat. Slutligen så borde inventeringar liknande detta arbete utföras under de närmsta åren för att undersöka om sandödlorna har spridit sig till de sandblottor som skapades under 2016.

Slutsatser

Ett av denna studies resultat visar att sandödlorna vid Husie mosse uppehåller sig i en begränsad del av det undersökta området. Eftersom ödlorna endast observerades i två av lokalens delområden kunde inget särskilt mönster i fördelning av individer utifrån ålder eller kön mellan olika delområden urskiljas. Resultatet indikerar även att det i dagsläget är de två sydslänterna på lokalen (område B och E) som utgör sandödlornas viktigaste områden för födosökning, parning och vila - åtminstone under parningstiden från tidigt i april till mitten av juni.

De åtgärder som Malmö stad har genomfört på lokalen stämmer väl överens med de åtgärder som rekommenderas av det nationella åtgärdsprogrammet med syfte att vända den negativa trenden för de svenska sandödlorna. Den viktigaste av dessa åtgärder har varit att utvidga det nuvarande habitatet för att på så vis skapa utrymme för en växande population. Huruvida det senaste årets restaureringsprojekt kommer att ge önskvärda resultat återstår att se eftersom det kan dröja flera år innan nyanlagda habitat uppnår tillräckligt hög kvalitet för att attrahera sandödlor. Vidare skulle objekt som kan fungera som skydd för sandödlor, till exempel stenar, stockar eller buskar, kunna placeras i område C för att med relativt små medel minska både risken och rädslan för predation.

Än så länge är det okänt vilken genetisk status sandödlepopulationen i Husie har. Habitatets begränsade storlek på cirka 1 hektar tyder på att det rör sig om ungefär 10 reproducerande individer. Detta i kombination med att habitatet har varit omgärdat av bebyggelse och åkrar sedan 1968 kan i förlängningen innebära problem i form av förlust av genetisk variation som kan behöva motverkas genom utsättning av nya individer i framtiden.

Den stora utmaningen för sandödlepopulationen vid Husie mosse är att möta de hot som en växande stad innebär. Bebyggelsen kommer allt närmre och störningar från besökare och husdjur kommer sannolikt att öka trycket på den lilla och redan idag isolerade populationen. Alla möjligheter till att återskapa en fungerande metapopulationodynamik i framtiden kommer med största sannolikhet att försvinna om och när de bostadsplaner som ämnar att omringa Husie mosse realiserar. Tätortsnära miljöer kan fungera som goda habitat för sandödlor, men det kan krävas särskilda åtgärder som avspärrningar för att trygga den långsiktiga överlevnaden. För att värna om den speciella miljön på Husies gamla skjutbana och den utsatta sandödlepopulationen så vore det lämpligt att Malmö stad bildade ett naturreservat i området. Detta skulle även ställa krav på att en skötselplan upprättades.

Idag bor en majoritet av landets invånare i städer och den tätortsnära naturen är viktig för friluftsliv, hälsa och rekreation - inte minst för de som inte kan förflytta sig till mer avlägsna platser. Den tätortsnära naturen kan också fylla en pedagogisk funktion och väcka människors intresse för hotade växt- och djurarter och samtidigt kan en plats som Husies gamla skjutbana demonstrera både utförande och resultat av praktiska naturvårdsinsatser. På grund av sandödlornas tämligen specifika habitatskrav innebär dessa naturvårdsinsatser dessutom att man gynnar en rad andra arter som behöver miljöer med öppna sandblottor och växtlighet i en tidig successionsfas. Sandödlan kan således fungera som en paraplyart. Utöver de positiva effekter som naturvårdsinsatser för sandödlor kan medföra så har Sverige också en skyldighet att värna om de arter som nämns i EU:s art- och habitatdirektiv samt i Bernkonventionen. De

svenska sandödlepopulationerna hotas både av igenväxning på landsbygden och av ökat tryck från bebyggelse. Av den anledningen krävs det att både landsbygd och städer tar ett gemensamt ansvar för att vända den negativa trenden.

Tack

Tack till min handledare Poul Hansen för kloka synpunkter och konstruktiv kritik under arbetets gång. Tack till Ola Enqvist på gatukontoret i Malmö som har bidragit med viktig information till arbetet och till Sven-Åke Berglind på Länsstyrelsen i Värmland som tog sig tid att svara på mina frågor om det praktiska inventeringsarbetet. Tack även till Lotta Strand och Ragnar Alm som har hört av sig med sina egna sandödleobservationer från Husie.

Referenser

Agasyan, A., Avcı, A., Tunıyev, B., Lymberakis, P., Andrén, C., Cogalniceanu, D., Wilkinson, J., Ananjeva, N., Üzümlü, N., Orlov, N., Podloucky, R., Tunıyev, S., Kaya, U., Crnobrnja Isailovic, J., Vogrin, M., Corti, C., Pérez Mellado, V., Sá-Sousa, P., Cheylan, M., Pleguezuelos, J., Kyek, M., Westerström, A., Nettmann, H.K., Borczyk, B., Sterijovski, B. & Schmidt, B. 2010. *Lacerta agilis*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Artdatabanken 2016. *Artportalen*. <https://www.artportalen.se/ViewSighting/SearchSighting>. Hämtad 2016-08-01.

Becker, M. & Buchholz, S. 2016. *The sand lizard moves downtown – habitat analogues for an endangered species in a metropolitan area*. Urban Ecosystems 19, 361-372.

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. 2004. *Area sensitivity of the sand lizard and spider wasps in sandy pine heath forests – umbrella species for early successional biodiversity conservation?* Ecological Bulletins 51: 189-207.

Berglind, S.-Å. 2005. *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.

Berglind, S.-Å. 2011. *Lacerta agilis sandödlan*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Bjelke, U. & Ljungberg, H. (red.). 2012. *Rödlistade arter och naturvård i sand- och grustäcker*. ArtDatabanken Rapport 10. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Brown, J., Laundré, J. & Gurung, M. 1999. *The Ecology of Fear: Optimal Foraging, Game Theory, and Trophic Interactions*. Journal of Mammalogy. 80(2):385-399

Edgar, P. & Bird, D. 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.

Eniro Sverige AB. 2016. Eniro kartsök. Sökterm "Malmö". [kartor.eniro.se] sökning genomförd 2016-05-10.

Fearnley, H. 2009. *Towards the ecology and conservation of sand lizard (Lacerta agilis) populations in Southern England*. Ph.D. Thesis, University of Southampton.

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.

Hanski, I. 1998. *Metapopulation dynamics*. Nature 396, 41–49.

Hitta.se Sverige AB. Hitta.se kartsök för satellitbilder. Sökterm ”Husie”. [hitta.se/kartan] sökning genomförd 2016-06-01.

Laundré, J., Hernández, L. & Ripple, W. 2010. *The Landscape of Fear: Ecological Implications of Being Afraid*. The Open Ecology Journal 3, 1–7.

Lydänge, A. & Berglind, S.-Å. 2004. *Inventering av sandödlor i Blekinge län 2004*. Länsstyrelsen i Blekinge län.

Lydänge, A. 2004. *Sandödlor (Lacerta agilis) i Jönköpings län 2004 - Inventering och biotoprestaurering*. Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Lydänge, A. 2005. *Inventering av sandödlor Lacerta agilis i Kalmar län 2005*. Länsstyrelsen i Kalmar län.

Lydänge, A. 2014. *Övervakning av sandödlor och dess livsmiljöer i Blekinge 2014*. Länsstyrelsen i Blekinge län.

Madsen, T., Shine, R., Olsson, M. & Wittzell, H. 1999. *Restoration of an inbred adder population*. Nature 402, 34–35.

Malmö stad 2003. *Grönplan för Malmö 2003*.

Malmö stad 2009. *Stadsnära oaser - Husie mosse*.

http://malmo.se/download/18.d8bc6b31373089f7d9800042530/1383643794622/Husie_mosse_V3.pdf
Hämtad 2016-05-19.

Malmö stad 2014. *Översiktsplan för Malmö: Planstrategi*.

Malmö stad 2016a. *Översiktsplan för Malmö*. www.malmo.se/op/karta. Hämtad 2016-05-20.

Malmö stad 2016b. *Förslag till utbyggnadsstrategi till Översiktsplan för Malmö*.

Malmö stadsbyggnadskontor 2012. *Naturvårdsplan för Malmö stad Områdesbeskrivningar*.

Miljöförvaltningen i Malmö 2001. *Skjutbanor i Malmö. Förekomst och uppträdande av bly i mark och skjutvallar vid skjutbanor i Malmö kommun - inventering samt åtgärdsförslag för att minimera blyets miljöpåverkan.*

Moulton, N & Corbett, K. (1999). *Sand lizard conservation handbook*. English Nature, Petersborough.

Naturstyrelsen 2015. *Forvaltningsplan for Markfirben*. Miljø- og Fødevareministeriet, København.

Naturvårdsverket 2010. *Manual för uppföljning i skyddade områden - skyddsvärda däggdjur samt grod- och kräldjur*. Stockholm.

Naturvårdsverket 2013. *Åtgärdsprogram för sandödla 2014–2017*. Rapport 6597. Stockholm.

Naturvårdsverket 2015. *Vägledning om utformning av skötselplan*. Stockholm.

Nilson, G., Nilsson, A., & Lithander, L. 2010. *Inventering av sandödla (Lacerta agilis) utmed Råövägen (N946) i Kungälv kommun 2010*. Göteborgs naturhistoriska museum/Trafikverket.

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.

Rikets allmänna kartverk 1968. Ekonomisk karta över Sverige: Bulltofta 2C 3f. Malmöhus län. Hämtad från Lantmäteriets historiska kartor <https://etjanster.lantmateriet.se/historiskakartor>.

Ryberg, K., Olsson, M., Wapstra, E., Madsen, T., Anderholm, S., Ujvari, B. 2004. *Offspring-driven local dispersal in female sand lizards (Lacerta agilis)*. Journal of Evolutionary Biology 17: 1215-1220.

Sandström, J., Bjelke, U., Carlberg, T. & Sundberg, S. 2015. *Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2015*. ArtDatabanken Rapporterar 17. ArtDatabanken, SLU. Uppsala

Søgaard, B. & Asferg, T. 2007. *Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV*. Faglig rapport fra DMU nr. 635, Aarhus universitet.

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. 2002. *Inventering av sandödla Lacerta agilis i Dalarnas län med synpunkter på hot och skötsel*. Länsstyrelsen i Dalarnas län.