



Lek hos Stinkpadda (*Bufo callamita*): Jämförelse av restaurerade och ickerrestaurerade hällkar

Reproduction in Natterjack toad (*Bufo callamita*): A comparison
between restored and non-restored breeding-sites

Malin Falk

Skara 2014

Etologi och djurskyddsprogrammet



Studentarbete
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Nr. 549

Student report
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health

No. 549

ISSN 1652-280X



Lek hos Stinkpadda (*Bufo calamita*): Jämförelse av restaurerade och ickerestaurerade hällkar

Reproduction in Natterjack toad (Bufo calamita): A comparison between restored and non-restored breeding-sites

Malin Falk

Studentarbete 549, Skara 2014

G2E, 15 hp, Etologi och djurskyddsprogrammet, självständigt arbete i biologi, kurskod EX0520

Handledare: Jens Jung, Inst för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Box 234, 53223 Skara
Examinator: Jenny Yngvesson, Inst för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Box 234, 53223 Skara

Nyckelord: Stinkpadda, *Bufo calamita*, restaurering, reproduktion.

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, nr. 549, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234, 532 23 SKARA

E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Innehåll

Abstract	4
Inledning.....	4
Utbredning och habitat	4
Hot och bevarande.....	5
Reproduktion.....	5
Syfte och frågeställningar.....	6
Material och metod.....	7
Lokalerna.....	7
Hällkaren	7
Observationer	9
Väder	9
Statistik.....	9
Resultat.....	10
Hällkaren	10
Andra arter.....	10
Väder	10
Diskussion	12
Resultat.....	12
Reproduktion.....	13
Skillnader/likheter mellan hällkaren på de två lokalerna	13
Observationerna	13
Restaureringen.....	14
Hot från andra arter	16
Andra faktorer/hot som kan påverka.....	17
Fortsatt forskning och användning av mitt arbete	18
Slutsats	19
Populärvetenskaplig sammanfattning	19
Tack.....	20
Referenser.....	20

Abstract

The natterjack toad (*Bufo calamita*) is one of three species of toads living in Sweden. During the last decades declines in population numbers have been detected and are thought to be primarily due to loss of habitat, overgrown breeding ponds and competition from common toad (*Bufo bufo*) and common frog (*Rana temporaria*). In 2012 20 ponds in the location of Glommeskallen in Smögen were restored by clearing the ponds from overgrowth. The aim of this study was to investigate if natterjack toads used the restored ponds and if the restoration had made an impact on the natterjack population on the location. Presence of common toad and common frog was recorded, as was the presence of eggs and larvae of any of the three species. Other potential threats to the natterjack toad were recorded to. As control, the nearby location Holländarberget was chosen because it has an established population of natterjack toads and no restoration has been made to the ponds at the location. Adult natterjack toads and larvae were found at both Glommeskallen and Holländarberget. Eggs, however, were only found at Holländarberget, which was the non-restored site. Statistical analysis showed that the population at Holländarberget was larger than that of the restored Glommeskallen and that more ponds are used by natterjack toads on the former location. However, due to lack of data from before the restoration no conclusions can be drawn on whether or not the restoration of the ponds has increased the population at Glommeskallen. Common toad was found at both sites but more so on Glommeskallen. Common frog and eggs of common frog was found on Glommeskallen only. Potential predators were found at both sites. Smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) was found at both sites and some sort of caddisfly larvae was found at Glommeskallen. Further studies on how these species affect the natterjack toad should be made as part of the conservation effort. To be able to evaluate if the restoration of the ponds at Glommeskallen has had an effect, continuous monitoring of the ponds is recommended.

Inledning

Amfibier världen över är idag hotade av flera okända och kända orsaker som till exempel förlust och förstörelse av habitat, klimatförändringar och sjukdomar som chytridsjukan, en svampinfektion som hotar amfibier världen över (Sodhi *et al.*, 2008). För att kunna rädda de arter som hotas måste man försöka ta reda på vad hoten består av och hur dessa kan stoppas (Collins *et al.*, 2009). I vissa fall kan man komma att behöva restaurera skadade miljöer eller anlägga konstgjorda samt ta till andra åtgärder för att få små populationer att öka igen (Collins *et al.*, 2009). I Sverige finns 13 arter av amfibier varav två är salamandrar, åtta är grodor och tre är paddor (Sveriges Herptiler, 2014). Av dessa 13 är 5 stycken listade på den svenska rödlistan (Artdatabanken, 2010).

Stinkpaddan (*Bufo calamita* alternativt *Epidalea calamita*) är en av de tre arter av padda som finns i Sverige (Pröjts, 2012). Stinkpadda är det vedertagna namnet i Bohuslän men arten kallas i övriga landet även för strandpadda (Pröjts, 2012). Arten är ljusgrå till olivfärgad med mörkare fläckar i olika grad och relativt ljusa ögon (Andrén, 2006). Karaktäristisk för arten är den gula strimman längs ryggen som dock kan saknas hos några individer (Andrén, 2006).

Utbredning och habitat

Stinkpaddan har sitt utbredningsområde främst i västra Europa från Spanien i söder till Sverige i norr (IUCN, 2009). I Sverige finns arten längs delar av kusten från östra Blekinge, via Skåne och Halland och når sin nordliga gräns i höjd med Smögen i Bohuslän (Pröjts, 2012). I Skåne förekommer arten även till viss del i inlandet (Pröjts, 2012).

Bra landhabitat för stinkpaddan är öppen terräng där temperaturen tillåts stiga och viss låg växtlighet där arten kan hitta sin föda som består av ryggradslösa smådjur (Denton *et al.*,

1997). Det måste också finnas lämpliga ställen för övervintring för att arten ska överleva den kallare årstiden (Pröjts, 2012).

I Sverige lever arten främst i sanddynor, på strandängar och hedmarker med tillgång till vattenmiljöer samt i miljöer som gamla grustag och stenbrott (Pröjts, 2012). I Bohuslän består stinkpaddans habitat främst av kala klippvallar med begränsad vegetation samt små klippöar utanför kusten (Pröjts, 2012). Inom det Bohusländska området är arten fördelad på många små isolerade populationer och några få större populationer (Segerlind & Stenmark, 2013).

Hot och bevarande

Stinkpaddan är idag klassad som "Least concern (LC)" på International Union for Conservation of Nature (IUCN) rödlista på grund av att den anses väl utbredd och inte hotas av större nedgångar i den totala populationen (IUCN, 2009). I många länder, främst inom den norra delen av dess utbredningsområde, har man dock sett stora nedgångar i populationen och i flera länder anses den vara hotad (Buckley & BeeBee, 2004). Enligt svenska rödlistan klassas den som sårbar (VU) (Artdatabanken, 2010) och arten är fridlyst sedan 1985 (Andrén & Nilson, 2000). Idag uppskattas den svenska populationen till mellan 7000-9000 vuxna individer varav merparten, ca 5000 vuxna djur, finns längs den Bohusländska kuststräckan samt på öar utanför (Segerlind & Stenmark, 2013). Resten av populationen är fördelad på utspridda populationer i Blekinge och Skåne samt ett par mindre populationer i Halland (Segerlind & Stenmark, 2013).

Under en längre period har man sett en minskning i populationen (Andrén & Nilson, 2000). Minskningen tros bero främst på igenvuxna lekvatten till följd av förändrat utnyttjande av marker och övergödning (Andrén & Nilson, 2000). När markerna växer igen förändras växtligheten från gles och begränsad, som är optimal för stinkpaddan, till mer tät och hög vegetation (Denton & BeeBee, 1994). Detta gör att konkurrerade arter som vanlig padda (*Bufo bufo*) och vanlig groda (*Rana temporaria*) får fördelar och tar över stinkpaddans områden (Denton & BeeBee, 1994). Andra mänskliga aktiviteter som exploatering av lämpliga habitat och friluftsliv kan utgöra ett hot mot arten (Pröjts, 2012).

År 2000 upprättades ett åtgärdsprogram för hur arten ska bevaras (Andrén & Nilson, 2000). Detta följdes upp av inventeringar år 2008 (Svensk Naturförvaltning AB, 2008) samt 2013 (Segerlind & Stenmark, 2013) och ett nytt åtgärdsprogram skapades 2012 (Pröjts, 2012).

År 2012 genomfördes en restauration, finansierad av statliga pengar genom Lokala Naturvårdssatsningen (LONA), av 20 hållkar på Glommeskallen i Smögen för att öka stinkpaddans population på lokalen (C. Andrén, Nordens Ark, personligt meddelande, 26 mars 2014). Vid restaurationen grävde man ur växtlighet ur lämpliga hållkar för hand och med hjälp av en grävmaskin, samt tog bort överdrivet bottensediment (E. Andersson, Nordens Ark, personligt meddelande, 17 april 2014).

Reproduktion

Stinkpaddan har i jämförelse med vanlig padda en mycket utdragen lekperiod (Andrén & Nilsson, 2000). Arten kan leka från maj till augusti men når oftast en kulmen i mitten av maj till början av juni (Svensk Naturförvaltning AB, 2008). Optimalt väder för lek är varma, vindstilla kvällar, gärna efter regn (Svensk Naturförvaltning AB, 2008). Under leken används grunda, temporära vattensamlingar som snabbt värms upp och som helst saknar predatorer och konkurrerande arter (Denton *et al.*, 1997). I det bohusländska habitatet leker stinkpaddan i hållkaren som bildas i klippskrevor (Pröjts, 2012). Risken med att välja grunda vattendrag är uttorkning som kan leda till att äggen och ynglen dör innan de hunnit utvecklas (Banks & Beebee, 1988). Fördelen är att konkurrerande arter som vanlig padda och vanlig groda generellt undviker denna typ av vattendrag då de föredrar mer permanenta vatten (Pröjts, 2012).

En studie som genomfördes i laboratorium visade att stinkpaddans yngel utvecklas snabbare och överlever i större grad vid högre vattentemperaturer (22,5 samt 25°C) än vid lägre temperaturer (10, 15 samt 20°C) (Sanuy *et al.*, 2008). Enligt Rannap och medarbetare (2012) väljer stinkpaddor på nordligare breddgrader grundare vattensamlingar att leka i än vad stinkpaddor på sydligare breddgrader gör. Enligt författarna berodde detta troligen på att de grunda vattendragen värms upp snabbare och således leder till en snabbare utveckling av ynglen i det kallare klimatet.

Stinkpaddan blir könsmogen mellan två och fyra års ålder (Pröjts, 2012). Under lek börjar hanarna spela vid mörkrets inbrott och fortsätter ca tre till fyra timmar (Svensk Naturförvaltning AB, 2008). Lätet är knarrande och kan vid lugnt väder höras upp till 4 km (Pröjts, 2012). Honorna lockas till platsen av hanarnas läte och tillsammans bildar de ett så kallat amplexuspar där hanen klamrar sig fast på honans rygg (Arak, 1988). Äggen befruktas externt och kläcks relativt fort efter läggning (Banks & Beebee, 1988). Den fullständiga metamorfosen, det vill säga utveckling från yngel till färdig padda, kan ske på så lite som en månad (Andrén & Nilsson, 2000).

Syfte och frågeställningar

Syftet med studien är att se om det förekommer lekande stinkpaddor i de restaurerade hållkaren på Glommeskallen, Smögen, att undersöka om restaurationen haft någon effekt på populationsstorleken samt vilka hot som förkommer mot arten på lokalen.

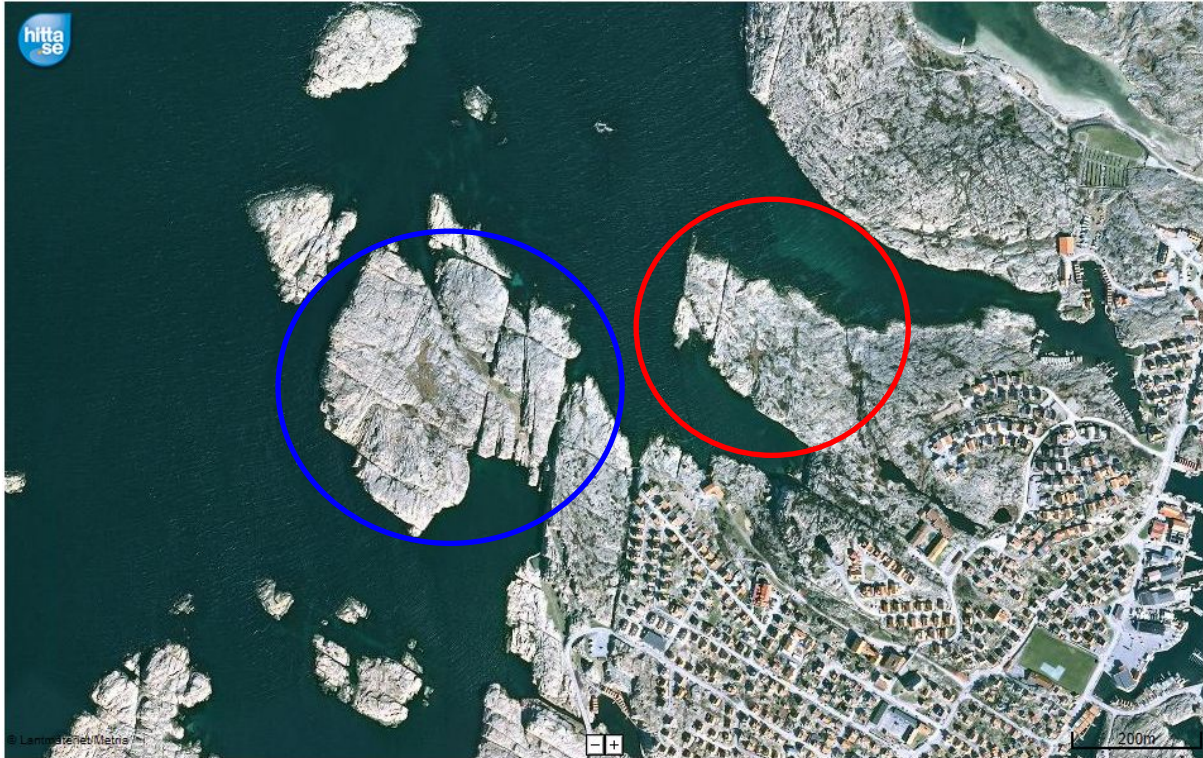
Mina frågeställningar är:

- 1) Leker arten i de restaurerade hållkaren?
- 2) Sker det mer lek i de restaurerade eller i de ickerestaurerade hållkaren?
- 3) Verkar arten föredra en viss typ av hållkar med avseende på till exempel storlek och djup?
- 4) Finns det konkurrerande arter i hållkaren och i så fall vilka?

Material och metod

Lokalerna

Glommeskallen är belägen i Smögen, Västra Götalands län (Figur 1). Som kontrollhabitat till Glommeskallen valdes det närbelägna Holländarberget (Figur 1) där det finns en känd population av stinkpadda men inga restaurerade hållkar.



Figur 1 Översiktskarta över delar av Smögen med Holländarberget (blå) och Glommeskallen (röd) markerade. Foto: © Lantmäteriet i2012/901, 2012. Källa: Hitta.se, 2014.

Hällkaren

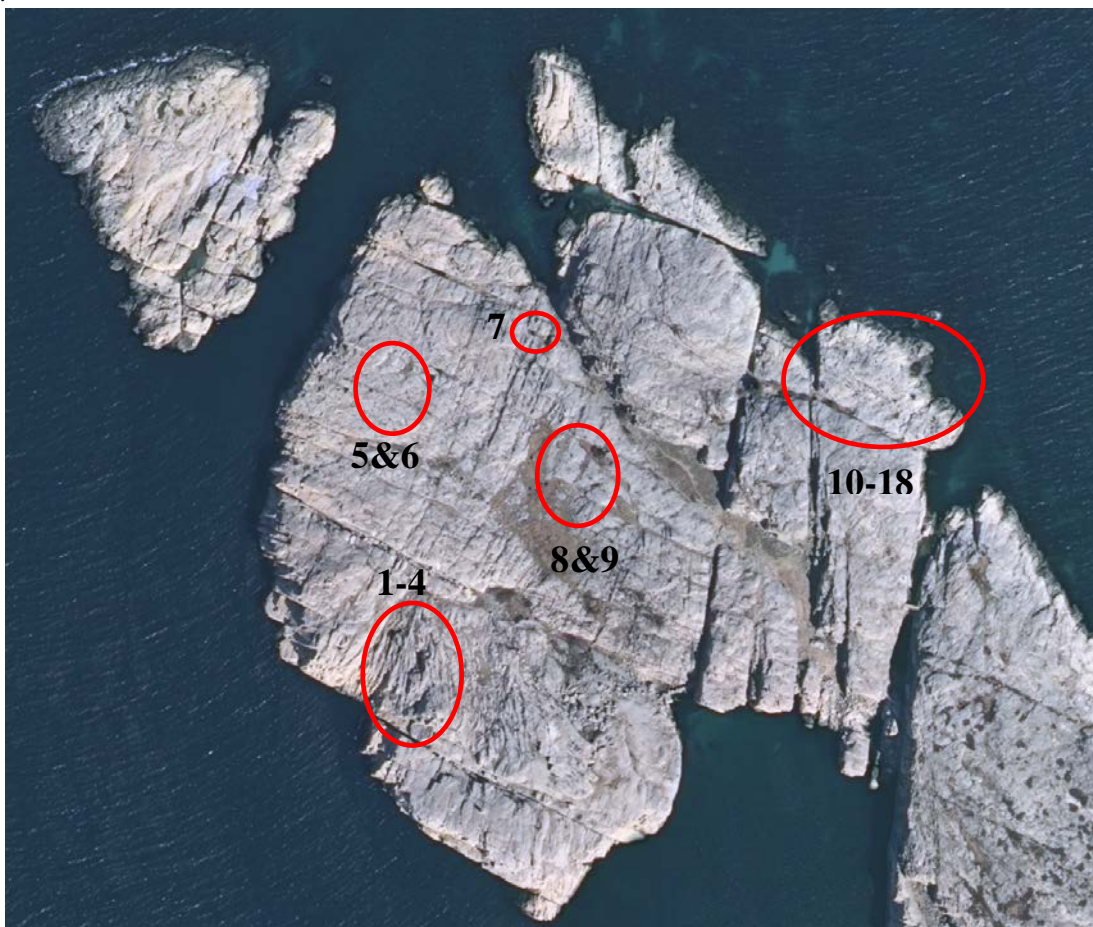
På Glommeskallen valdes de hållkar som hade restaurerats för observation (Figur 2). Dessa hållkar hade restaurerats för att de ansågs vara lämpliga för arten. På Holländarberget valdes därför hållkar som ansågs lämpliga eller tidigare uppvisat fynd av stinkpadda som kontroll (J. Mattsson, personligt meddelande, 9e maj) (Figur 3).

Dagtid på den första observationsdagen markerades de valda hållkaren ut genom att numret för respektive hållkar ritades på en lös sten eller träpinne med hjälp av vattenfast markeringspenna och placerades bredvid karet eller i en klippskrevla precis intill. Detta gjordes för att underlätta identifieringen av hållkaren kvälls/nattetid. Maximal längd och bredd samt maximalt djup uppmättes och registrerades i ett protokoll. Ungefärlig yta öppet vatten uppskattades utifrån de uppmätta måtten och fördes in i protokollet.

På de restaurerade hållkaren uppskattades en restaurationsgrad baserad på hur stor del av tidigare växtlighet som tagits bort. Detta gjordes utifrån jämförelse mellan bilder tagna på hållkaren innan restaurationen och bilder tagna efter. Restaurationsgraden angavs på en skala mellan 0 och 1 där 0 stod för 0% av växtligheten borttagen och 1 stod för 100% av växtligheten borttagen.



Figur 2 Karta över Glommeskallen, Smögen med de restaurerade hällkaren utmärkta med blå färg och nummer. Groddammen utmärkt med ljusblått ansågs för djup för stinkpaddan och innehöll gott om vanlig groda. Skalgrus (beige) och viloplats (grön) är möjliga platser för arten att gömma sig på. Foto och redigering: Sotenäs kommun, 2008.



Figur 3 De hällkar på Holländarberget, Smögen, som studerades i denna studie. Foto: Sotenäs kommun, 2012.

Observationer

Under fyra kvällar mellan 9:e och 16:e maj 2014 observerades antalet vuxna individer av stinkpadda i de utvalda hållkaren på Glommeskallen och Holländarberget i Smögen. Kvällarna valdes utifrån förväntad lämplig väderlek (så gott som vindstilla, relativt varmt och efter regn). Den fjärde kvällen avvek dock vädret från prognosen och starka vindar (maximalt 15m/s vid 22.40) blåste upp (Utpost Hållö, 2014). Detta resulterade i att så gott som inga stinkpaddor observerades och data från denna kväll ströks.

Observationerna startade vid mörkrets inbrott (ca 22.00-22.30) efter att spelande hanar av stinkpadda hörts. Varje hållkar undersöktes sedan med hjälp av en pannlampa (Led Lenser H7) och antalet vuxna stinkpaddor, förekomst av äggsträngar, förekomst av annan art (vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander), förekomst av yngel av någon art samt förekomst av ägg från vanlig groda antecknades i ett protokoll. Antalet vuxna stinkpaddor registrerades på en skala från 0-3 där 0 avsåg inga individer, 1 1-10 individer, 2 11-20 individer och 3 fler än 20 individer.

För att undvika att tidpunkten påverkade antalet stinkpaddor i dammarna undersöktes de båda lokalerna och hållkaren på dessa i olika ordning under de olika kvällarna. Eftersom den sista kvällen ströks innebär det att Holländarberget observerades först två av kvällarna och Glommeskallen först en av kvällarna. Hållkaren på Holländarberget observerades dock i olika ordning (inifrån och ut respektive utifrån och in) vid de två tillfällena.

Väder

Väderdata hämtades i efterhand från hemsidan för Utpost Hållös väderstation (Utpost Hållö, 2014). Väderdata hämtades för observationsdagarna samt för tre dagar före.

Statistik

Meningen med studien var att jämföra antalet vuxna individer av stinkpadda med tidigare data från respektive lokal från före restaureringen på Glommeskallen. De data som fanns att tillgå visade sig dock vara oanvändbara. Istället fick jämförelser göras mellan de data från de båda lokalerna som samlades in under denna studie.

De insamlade data redigerades i Microsoft Excel 2003 och statistiska analyser genomfördes i Minitab 16. För att se om hållkaren på de båda lokalerna var någorlunda jämförbara räknades ett medelvärde på maximalt djup och uppskattad yta ut för respektive lokal. Det maximala djupet delades med två för att få ett ungefärligt medeldjup och en ungefärlig volym räknades ut för varje hållkar utifrån det uppskattade medeldjupet och den uppskattade ytan.

För varje hållkar beräknades ett medelvärde baserat på registreringarna av antalet vuxna individer de tre användbara observationskvällarna. För att kunna göra ytterligare statistiska beskrivningar registrerades alla hållkar där stinkpadda noterats under någon av kvällarna med en etta (1) och alla hållkar utan observation med en nolla (0), under rubriken förekomst. Utifrån detta räknades andelen hållkar med stinkpadda i ut för de båda lokalerna.

Normalfördelningstestet Anderson-Darling genomfördes för det uträknade medelvärdet. Då de insamlade data inte var normalfördelade genomfördes ett ickeparametriskt test, Kruskal-Wallis för variablerna lokal och medelvärde. Efter rekommendation av handledaren som ansåg att en jämförelse av median i det här fallet inte var lämplig, eftersom många registreringar var nollor, genomfördes dock ett t-test som komplement. Båda testerna genomfördes också för variablerna lokal och förekomst.

Ett korrelationstest genomfördes mellan variablerna genomsnitt, förekomst och restaurationsgrad gentemot variablerna förekomst, restaurationsgrad, volym, maximalt vattendjup och yta öppet vatten.

Resultat

Stinkpadda observerades i 6 av 20 hållkar på Glommeskallen och i 12 av 18 på Holländarberget (Tabell 1). Det innebär att det fanns stinkpaddor i en större andel av hållkaren på de ickerestaureerade Holländarberget än på den restaurerade Glommeskallen ($66,7 \pm 11\%$ respektive $30,0\% \pm 11\%$ (medelvärde \pm SE)). Detta bekräftades av båda de statistiska testerna (Kruskal-Wallis: $H = 4,97$, $DF = 1$, P-värde $0,026$; T-test: T-värde $= -2,36$, $DF = 35$, P-värde $0,024$). Stinkpaddan förekommer alltså i en större andel av hållkaren på Holländarberget än på Glommeskallen. Populationen på Holländarberget är också större (Medelvärde $53,7 \pm 11\%$) än populationen på Glommeskallen (Medelvärde $16,7 \pm 6,6\%$) (Kruskal-Wallis: $H = 6,55$, $DF = 1$, P-värde $0,011$; T-test: T-värde $= -2,80$, $DF = 27$, P-värde $0,009$). Inga korrelationer fanns mellan de olika testade variablerna.

Spelande hanar, par, äggsträngar (5 hållkar) och troligtvis yngel (2 hållkar) observerades på Holländarberget. På Glommeskallen observerades spelande hanar, par och eventuellt yngel (1 kar) men inga äggsträngar.

Hållkaren

Den genomsnittliga ytan öppet vatten för hållkaren på de respektive lokalerna var $14,9\text{m}^2$ på Glommeskallen och $9,2\text{m}^2$ på Holländarberget. Det genomsnittliga maximala djupet var $22,4\text{cm}$ och $28,0\text{cm}$ för Glommeskallen respektive Holländarberget. Medelvärdet för den beräknade volymen var 1736liter och 1486liter för Glommeskallen respektive Holländarberget.

Andra arter

Vanlig padda observerades i tre hållkar (15%) på Glommeskallen och ett kar (5,6%) på Holländarberget där en hane av arten också hördes spela vid ett tillfälle. Vanlig groda och ägg av vanlig groda förekom i två kar (10%) vardera på Glommeskallen men observerades inte på Holländarberget. Mindre vattensalamander observerades i ett hållkar (10%) på Glommeskallen och åtta hållkar (44,4%) på Holländarberget.

I sju (35%) och två (11%) av hållkaren på Glommeskallen respektive Holländarberget observerades någon typ av yngel av groda eller padda. Dessa artbestämdes ej men i de fall det förekom mycket lek av stinkpadda i hållkaret antogs ynglen vara av denna art och i det fall ägg från vanlig groda observerats i dammen antogs ynglen vara av den arten.

I hållkaren 13 och 14 observerades stora mängder av husbyggande sländlarver, troligen någon art av nattslända (Lingdell, 2014).

Väder

Vädret under de tre observationskvällarna bedömdes vara lämpligt utifrån angivna preferenser (Tabell 2). Det var uppehåll de tre kvällarna men det hade regnat föregående dagar vilket gjorde att det fanns rikligt med vatten i hållkaren. Vindstyrkan låg över noll men ansågs vara inom gränsen för vad som är lämpligt.

Tabell 1. Antalet vuxna individer av stinkpadda i 38 hållkar fördelade på två lokaler i Smögen, Västra Götalands län, under tre observationskvällar. Antalet är uppskattat på en skala från 0-3 där 0=Inga individer, 1= 1-10 individer, 2=11-20 och 3= >20 individer. Ett genomsnitt för de tre kvällarna är uträknat för varje hållkar och förekomsten av stinkpadda är registrerad med 0 eller 1 där 0=ingen förekomst och 1=förekomst.

Lokal	Hållkar	09-maj	10-maj	14-maj	Genomsnitt	Förekomst
Glommeskallen	1	0	0	0	0	0
	2	1	0	1	0,666667	1
	3	0	1	1	0,666667	1
	4	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0
	16	2	0	1	1	1
	17	0	0	1	0,333333	1
	18	0	1	0	0,333333	1
	19	0	0	0	0	0
	20	0	0	1	0,333333	1
Holländarberget	1	1	1	1	1	1
	2	0	1	1	0,666667	1
	3	1	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	0
	5	1	1	0	0,666667	1
	6	1	2	1	1,333333	1
	7	1	0	0	0,333333	1
	8	1	0	0	0,333333	1
	9	1	2	0	1	1
	10	2	2	0	1,333333	1
	11	1	1	0	0,666667	1
	12	0	1	0	0,333333	1
	13	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0
	15	1	1	1	1	1
	16	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0

Tabell 2. Väderdata från Utpost Hållö för de fyra dagar observationerna i denna studie genomfördes samt tre dagar före varje observationskväll.

Datum	Högsta temperatur C°	Medelvärde vindstyrka (m/s)	Regn (mm)
06-maj	9,7	8,2	3,8
07-maj	8,4	7,2	6
08-maj	10,1	5,4	2,6
Observation 09-maj	10,9	3,6	0
Observation 10-maj	12,8	2,4	0
11-maj	14,1	6,9	2
12-maj	14,8	3,7	0,4
13-maj	14,6	3,4	6,2
Observation 14-maj	14,1	4,2	0
Observation 15-maj	12,8	5,5	0

Diskussion

Resultat

Enligt mina data fanns det en större population på Holländarberget än på Glommeskallen samt att det fanns lekande paddor i fler dammar på Holländarberget än på Glommeskallen. Jag kan dock inte dra några slutsatser utifrån om det beror på restaureringen eftersom jag saknar data från före restaureringen på Glommeskallen och motsvarande period på Holländarberget.

Enligt Buckley och Beebe (2004) krävs studier under många påföljande år för att upptäcka relevanta förändringar i en population av stinkpaddor då de inventeringsmetoder som används inte är perfekta och stora variationer kan uppstå från år till år beroende på flera olika faktorer. Så även om jag hade haft gamla data att jämföra med från före restaureringen hade det varit svårt att dra några slutsatser om huruvida populationen hade ökat eller inte. Detta hade antagligen krävt inventeringar under flera års tid. Jag kan dock spekulera i möjliga orsaker till skillnaden mellan de båda lokalerna.

En anledning till skillnaden kan ha varit att Holländarberget helt enkelt var ett bättre habitat från början och av den anledningen har en större population. En annan orsak kan ha varit att inventeringen skett för nära restaureringen på Glommeskallen och att populationen där inte hunnit återhämta sig ännu. Kanske behövs längre tid för hällkaren att bli lämpliga eller för populationen att öka efter en sådan störning.

Det kan även vara andra skillnader mellan de två lokalerna som påverkar deras lämplighet såsom läge, höjd över havet, påverkan från vind och saltstänk från havet med mera. Kanske är det så att någon faktor på Glommeskallen gör att dammarna används vid senare tillfällen och därför hade färre stinkpaddor under observationsperioden. För att avgöra vad som orsakar den mindre populationen på Glommeskallen tror jag att man måste fortsätta övervaka populationen under flera år framöver.

En stor svaghet i min studie som kan ha påverkat resultatet är valet av hällkar. På Glommeskallen studerade jag de hällkar som restaurerats på grund av att de ansågs vara möjliga och lämpliga lekplatser för stinkpaddan medan jag på Holländarberget studerade hällkar där stinkpadda tidigare observerats eller som ansågs vara mycket lämpliga för arten. Det faktum att man från början restaurerat de mest lämpliga dammarna på Glommeskallen gör det också svårt att studera eventuella skillnader. Detta var också anledningen till att jag valde just de hällkar som ansågs lämpliga att jämföra med på Holländarberget.

Reproduktion

Både spelande hanar, par, äggsträngar och eventuellt yngel observerades vilket visar att stinkpaddan leker på Holländarberget. På Glommeskallen observerades spelande hanar, par och eventuellt yngel men inga äggsträngar.

Anledningen till att äggsträngar bara observerades på Holländarberget är svår att avgöra men skulle kunna bero på att populationen där är större och att det således är fler som blir synliga. En annan trolig faktor är att det i många av de restaurerade hållkaren på Glommeskallen fortfarande fanns mycket mörkt sediment på botten vilket försvårade möjligheten att se eventuella äggsträngar. Kanske fanns de där men jag missade att se dem. Ett alternativ är att det trots lek på Glommeskallen inte leder till någon lyckad reproduktion. Kanske är det faktorer i de restaurerade karen som inte är optimala. En sådan skulle kunna vara avsaknaden av växter i vattnet att linda äggsträngarna runt. I sanddynshabitat lägger dock stinkpaddan sina äggsträngar direkt på botten utan att använda växter (Buckley & Beebe, 2004). Även om sanddynshabitatet skiljer sig från det bohuslänska så tror jag att det i detta fall går att jämföra dem och att det är mer troligt att det är någon av de andra orsakerna som påverkat förekomsten av äggsträngar.

Skillnader/likheter mellan hållkaren på de två lokalerna

Skillnader fanns mellan hållkaren på de två lokalerna när det gällde genomsnittlig yta, genomsnittligt maximalt djup och genomsnittlig volym. Detta skulle kunna bero på att hållkaren skiljer sig mellan de två lokalerna och att dessa skillnader gör hållkaren på Holländarberget mer lämpliga än de på Glommeskallen. Denna slutsats kan jag dock inte dra utifrån mina data men detta är något man kan undersöka noggrannare i kommande studier.

Att inga korrelationer fanns mellan de olika faktorerna rörande hållkaren som uppmättes och antalet paddor eller förekomsten av paddor är värt att diskutera. Det skulle kunna betyda att hållkarens utformning inte spelar någon roll för arten. Dock var alla de olika beskrivande faktorer om hållkaren som fanns med i den här studien relativt grovt uppskattade och beskriver kanske inte hållkaren korrekt. Dessa mått är också föränderliga på grund av nederbörd och avdunstning och kan därför förändras mycket under en säsong. Det kan också vara så att andra faktorer som till exempel grad av växtlighet eller andel grunda partier i kanterna spelar större roll för arten och att karen på de två lokalerna skilde sig på dessa punkter. Det kan också vara så att studien innehöll för få hållkar eller att för små skillnader fanns mellan dem för att den statistiska analysen ska ge något pålitligt resultat. Beskrivning av och jämförelse mellan ett större antal hållkar skulle troligtvis ge en mer riktig bild. Utifrån denna studie går det därför inte att säga vad stinkpaddan kräver av de hållkar arten använder för lek.

I en studie av Rannap och medarbetare (2009) beskrevs dammarna och dess omgivning med flera faktorer för att kunna se vad som var lämpligt för klockgroda (*Bombina bombina*) och större vattensalamander (*Triturus cristatus*). Att studera vilka hållkar som leder till lyckad reproduktion för stinkpaddan (flest överlevande till fullt utvecklad padda tillexempel) och sedan, som i den nämnda studien, noggrannare beskriva dessa hållkar och hur skiljer sig från kar med sämre reproduktiv framgång skulle vara ett möjligt sätt att få reda på hur lämpliga hållkar för arten ser ut. Detta skulle kunna vara en hjälp för hur man på ett lämpligt sätt bör restaurera liknande miljöer i framtiden och således vara en viktig del i ett fortsatt bevarandearbete.

Observationerna

En stor svaghet i studien var att observationerna, på grund av den begränsade tid man har för ett kandidatarbete, endast kunde utföras vid fyra tillfällen. På grund av olämpligt väder fick dessutom en kväll räknas bort vilket gjorde underlaget ännu mindre. Eftersom stinkpaddan har

en utdragen lekperiod som sträcker sig enda till augusti (Svensk Naturförvaltning AB, 2008) hade det troligtvis varit bättre att genomföra observationer under en längre tidsperiod och vid fler tillfällen. Stinkpaddans främsta tid för lek är mitten av maj till mitten av juni (Svensk Naturförvaltning AB, 2008) så kanske genomfördes studien för tidigt på året, vilket kan innebära att paddorna inte var helt igång ännu och att det var därför så få hällkar innehöll djur. Eftersom förhållandena var lika mellan de båda lokalerna borde detta inte ha påverkat resultatet.

Att välja lämpliga kvällar för observation var inte helt lätt då vädret ständigt ändrar sig. Hur vädret varit den närmaste tiden innan observationstillfället påverkar också. Det behöver både ha regnat för att det ska finnas vatten i de grundaste hällkaren men det behöver också ha varit relativt varmt för att vattnet i hällkaren ska ha hunnit värmas upp (Svensk Naturförvaltning AB, 2008). Med undantag på den sista kvällen ansåg jag att vädret var lämpligt för att observera paddorna. Möjligtvis hade något varmare väder efter de regniga dagarna fått fler paddor att komma fram för lek.

I de flesta hällkaren gick det relativt enkelt att räkna antalet vuxna individer men några av de största karen var svårare och i vissa kar fanns det växtlighet som till viss del försvårade. Detta kan ha lett till att jag missade att räkna individer i dessa kar. Just den anledning att jag antog att det fanns risk för att missa några individer gjorde att jag valde att uppskatta ungefärligt (med kategorier 0-3) hur många paddor som fanns i dammen. Detta kan ha gett ett missvisande resultat då till exempel en etta kan innebära allt från en padda till tio paddor. Kanske hade fler men mindre kategorier passat bättre och gett ett noggrannare resultat men med tanke på det begränsade antalet observationsdagar ansåg jag att fyra kategorier räckte.

Det är också svårt att avgöra hur mycket jag själv påverkade paddorna. I de flesta fall tystnade de när man kom nära och kanske hann vissa av dem gömma sig innan jag nått fram till hällkaren. Detta kan ha påverkat antalet räknade paddor. Eventuellt hade man kunnat närma sig försiktigare men jag upplevde att de slutade låta när jag fortfarande var en bra bit från hällkaren så jag tror inte det hade hjälpt. Eftersom störningsmomentet var lika på båda lokalerna borde detta ändå inte ha påverkat resultatet.

Mitt val att variera ordningen jag studerade dammarna i under de olika kvällarna tror jag var bra då antalet paddor kunde skilja sig en del beroende på om man kom tidigt eller sent under kvällen. Jag väntade dock alltid med att börja tills jag hörde att de var igång ordentligt vilket förhoppningsvis har minskat antalet feluppskattningar på grund av att jag började observera tidigt. Om sena observationer kan ha påverkat antalet observerade paddor är omöjligt att säga. För att veta detta behöver man undersöka hällkaren under hela kvällar för att se om det finns någon optimal tid då flest paddor besöker karen. Eftersom jag blev tvungen att stryka resultatet från en av kvällarna startades observationerna på Holländarberget två av kvällarna och på Glommeskallen en av kvällarna. Detta kan ha påverkat resultatet men eftersom jag observerade hällkaren på de båda lokalerna i olika ordning (utifrån och in respektive inifrån och ut) vid de båda tillfällena är inget av hällkaren observerat vid samma tid någon av de tre kvällarna. Jag tror därför inte att påverkan på resultatet är så stor.

Restaureringen

Restaurering av lämpliga habitat är en vanlig metod som en del i bevarandearbete med amfibier men Rannap och medarbetare (2009) menar att det finns få lyckade försök som dokumenterats. Denna studie visade att det inte fanns något samband mellan restaurationsgrad och antalet paddor i hällkaren på Glommeskallen. Det går dock inte att dra några slutsatser om restaurationen lyckats utifrån detta då jag inte vet om antalet skiljde sig mellan dammarna innan restaurationen.

Ett alternativ till varför skillnaderna mellan de båda populationerna observerades skulle kunna vara att restaureringen inte gjordes på ett sådant sätt att det förbättrade habitatet för

stinkpaddan eller så räcker inte de åtgärder som gjordes. De faktorer som ändrades kanske inte var de enda som påverkade varför populationen hade minskat på Glommeskallen. Denton och medarbetare (1997) menade att möjliga orsaker till att restaurationer misslyckades i deras studie till exempel var bristande restaurering och skötsel av omkringliggande miljöer, för djup utgrävning av dammarna samt felaktigt val av lokal. Mig veterligen gjordes inga förändringar i miljön runtomkring dammarna på Glommeskallen vilket skulle kunna vara en bidragande faktor till att få djur observerades på platsen. Risken att man grävt för djupa dammar tror jag är minimal eftersom hållkaren på Glommeskallen generellt var mycket grunda och således inte gick att göra för djupa. Dock är det möjligt att utformningen på vissa av hållkaren med brist på grunda kanter kan vara en bidragande faktor. För att dra några slutsatser om huruvida Glommeskallen var en lämplig lokal över huvud taget hade jag behövt mer information om hur populationen sett ut där innan dammarna växte igen.

En stor svaghet i studien var också att restaurationsgraden uppskattades från bilder tagna före restaureringen som jämfördes med bilder tagna efter. Det kan vara svårt att uppskatta utifrån bilder tagna från olika vinklar och vid olika årstider, hur mycket som har grävts bort. Dessutom skiljde sig hållkaren åt i hur igenväxta de var före restaureringen, något som också påverkar uppskattningen av restaurationsgraden. Ett hållkar som hade lite växtlighet och ett hållkar som var helt igenväxt före restaurering där man tog bort alla växter fick båda en 1a när restaurationsgraden uppskattades. Ett bättre mått hade kanske varit att titta på täckningsgrad av växtligheten.

Med tanke på det låga antalet paddor och avsaknaden av ägg på Glommeskallen tycker jag det är värt att diskutera om restaureringen verkligen har lyckats samt hur man i framtiden kan planera restaurationer. Jag har inte kunnat hitta någon vetenskaplig litteratur om restaureringar gjorda på den typ av habitat som stinkpaddan lever i på den bohuslänska kusten utan får dra paralleller med restaureringar gjorda i andra typer av habitat samt för andra arter än just stinkpaddan.

Jag har tidigare diskuterat att de restaurerade dammarna skiljer sig något från de ickerestaurerade vilket skulle kunna vara orsaken till varför det fanns färre paddor där. Det skulle också kunna vara omkringliggande faktorer som spelar roll. Rannap och medarbetare (2009) påpekade vikten av att restaurera även den omgivande miljön på ett sätt som passar arten man restaurerar för och menar att detta varit en gemensam faktor i de restaureringsfall som har lyckats. Jag anser därför att det kan vara värt att noggrannare utvärdera Glommeskallen för att se om det i sin helhet är en lämplig lokal för arten eller om man kan åtgärda eventuella brister i omgivningen.

För att få mer insyn i hur restauration kan utföras kan man ta hjälp av studier från till exempel England där man tidigare restaurerat habitat för stinkpaddan (Denton *et al.*, 1997). Dessa restaurationer gjordes dock främst på sanddyns- och hedhabitat vilket gör att det kanske inte går att applicera på det Bohuslänska habitatet som består av klippor. Jag tror dock att man kan dra vissa lärdomar utifrån studier även om de inte är gjorda på exakt samma typ av habitat. I studien av Denton och medarbetare (1997) använde man sig av bland annat gamla fotografier och gammal data för att återställa dammarna på ett sätt som man ansåg gynnade arten. Om äldre information finns att tillgå tror jag att man skulle kunna använda sig av denna även i restaureringen av svenska habitat.

Ett omfattande restaureringsprojekt med klockgroda (*Bombina bombina*) och större vattensalamander (*Triturus cristatus*) i fokus genomfördes av Rannap och medarbetare (2009) mellan 2005-2008. Genom att restaurera och nyskapa lämpliga dammar lyckades de få framför allt klockgrodan att öka omfattande (6,5ggr på 3 år) på de utvalda lokalerna. Jag anser att denna studie genomfördes på ett strukturerat och noggrant sätt och trots att den inte var riktad till just stinkpaddan anser jag att den kan vara lämplig att ha i åtanke vid kommande restaureringsprojekt. En svaghet i studien var dock att den bara kontrollerade de studerade

dammarna under tre år efter restaureringen. Denton och medarbetare (1997) menade att det krävdes åtminstone fem års lyckad reproduktion innan ett projekt kan anses vara lyckat. Rannap och medarbetare (2009) hade dock avsikten att fortsätta projektet genom inventering och underhåll av miljöerna med 2-3års mellanrum vilket jag tror kan vara ett lämpligt tidsspänn när man sett den ökning av klockgroda som de gjorde i studien.

Allt som allt anser jag att man bör vara mycket noggrann i planeringen och utförandet av restaurationer av stinkpaddans habitat. Åtgärder som eventuellt försämrar habitatet skulle kunna utgöra ytterligare ett hot mot arten. För att inte riskera att försämrat habitat som till exempel Holländarberget som är på väg att växa igen tror jag att man bör vänta och se om restaureringar som den på Glommeskallen lyckas eller om man behöver göra förändringar i metoden innan åtgärder görs.

Hot från andra arter

En intressant faktor när det gäller andra amfibier var att vanlig groda och ägg av vanlig groda endast observerades på Glommeskallen och att vanlig padda observerades i större utsträckning där än på Holländarberget. Omvänt observerades mindre vattensalamander i högre grad på Holländarberget än på Glommeskallen. Vad detta beror på kan jag endast spekulera i. En möjlig anledning är att de två lokalerna skiljer sig så att Glommeskallen är mer lämplig för vanlig padda och groda än vad Holländarberget är. I sådana fall kan det vara av vikt att undersöka vad det är som skiljer sig och eventuellt åtgärda detta för att habitatet på Glommeskallen ska bli mindre lämpligt för de två konkurrerande arterna och mer lämpligt för stinkpaddan. En studie av Denton & Beebe (1994) visade att stinkpaddor som flyttades till otypiska habitat lämnade dem i större utsträckning än vad vanliga paddor som flyttades på samma sätt gjorde. Detta tror jag visar att stinkpaddan är känslig för när habitatet skiljer sig från det optimala och att det finns en risk att de utvandrar om habitatet ändras. Detta är ytterligare en anledning till att hålla efter de habitat där befintliga populationer trivs så att de väljer att stanna.

Under en av studiekvällarna observerades ett amplexuspar, ett par där hanen klamrat sig fast på honans rygg, i närheten av en av observationsdammarna på Glommeskallen. Hanen var en stinkpadda men honan var en vanlig padda. Detta grundar jag på att hon var enfärgad och betydligt mörkare i färgen, hade kopparröda ögon och saknade den för strandpaddan karakteristiska gula strängen längs ryggen. Huruvida hybridisering är möjlig är oklart men om den är så skulle det kunna utgöra ett hot mot stinkpaddan i framtiden. En studie av Schlyter och medarbetare (1991) visade att hybridisering mellan stinkpadda och grönfläckig padda uppstått på en mycket isolerad lokal i södra Sverige. Kanske är hybridisering möjlig även med vanlig padda. Detta skulle kunna innebära ett hot mot stinkpaddan och bör vara en anledning till att hålla vanlig padda på lokalen under uppsikt och eventuellt flytta den om den är etablerad.

De yngel som förekom i hällkaren på de båda lokalerna artbestämdes inte men antogs vara av stinkpadda i de fall där mycket lek förekommit och av vanlig groda i de fall ägg av denna art observerats. Arterna kan dock dela hällkar Griffiths (1991) så det är möjligt att yngel av båda arterna förekom i samma hällkar. Ynglen kan givetvis även ha varit av vanlig padda.

En studie av Griffiths (1991) som genomfördes i konstgjorda dammar visade att förekomst av yngel av vanlig groda påverkar tillväxten för yngel av stinkpadda. Författaren testade dels hur olika densitet av vanlig groda (0, 100, 200, 300 respektive 400 yngel av vanlig groda + 200 yngel av stinkpadda) och dels hur olika typer av interaktioner (full interaktion, begränsad interaktion samt tidigare närvaro av yngel från vanlig groda) påverkade stinkpaddans yngel. En stor svaghet i den andra delen av denna studie var enligt mig att man använde lika stora dammar för både försöket och kontrollen men hade fler yngel (200 från stinkpadda och 200 från vanlig groda) i försöksdammarna än i kontroldammarna (endast 200 från stinkpadda). I

den första delen av samma studie visar man att densiteten av yngel från vanlig groda är en viktig faktor som påverkar utvecklingen av stinkpaddans yngel. Att då jämföra två likadana dammar med 400 respektive 200 yngel och dra slutsatsen att det är närvaron av den andra arten och inte densiteten som är orsaken till försämrade tillväxt hos stinkpaddans yngel tycker jag är en stor svaghet. Att yngel av vanlig groda är en konkurrent till stinkpaddans är jag dock inte tveksam till och att, om det är möjligt, flytta arten från lokalen skulle kunna vara en lämplig åtgärd för att minska hoten mot stinkpaddan.

Både vuxna individer av mindre vattensalamander och dess larver äter små vattendjur och kan även äta yngel av groddjur (Roşca *et al.*, 2013). Jag har inte hittat någon vetenskaplig litteratur på om den mindre vattensalamandern faktiskt utgör ett hot mot arter som stinkpaddan men enligt Banks och Beebe (1988) var den större vattensalamandern en relevant predator på stinkpaddans yngel.

Att undersöka om den mindre vattensalamandern också är ett hot mot stinkpaddans yngel skulle kunna vara bra i det fortsatta bevarandearbetet då de förekom rikligt på framför allt Holländarberget. Sådana studier skulle kunna visa om man på något sätt behöver åtgärda närvaron av mindre vattensalamander. En annan orsak till att den mindre vattensalamandern var vanlig på Holländarberget kan vara växtligheten i hållkaren. Den mindre vattensalamanderns hona lägger sina ägg på blad av vattenväxter och växtlighet är därför ett krav för reproduktion (Sveriges Herptiler, 2014). I ett restaureringsprojekt riktat till bland annat större vattensalamander såg Rannap och medarbetare (2009) att arten ökade kraftigt efter att undervattensväxter ökat i omfattning. Förekomsten av mindre vattensalamander skulle därför kunna vara tecken på att hållkaren innehåller mycket växtlighet och är på väg att växa igen, något som bör betraktas som ett potentiellt hot mot populationen på Holländarberget.

I hållkaren 13 och 14 på Glommeskallen observerades stora mängder av larver från någon art av nattslända. En studie av Banks & Beebe (1988) visade att larver av vissa arter av trollslända utsatte stinkpaddans yngel för predation. Även nattsländelarver kan leva av både växter och djur, beroende på art (Lingdell, 2014) och skulle kanske kunna utgöra ett hot mot stinkpaddans larver genom antingen konkurrens eller predation.

Andra faktorer/hot som kan påverka

Störningar från fritidsaktiviteter har setts som en möjlig orsak till stinkpaddans nedgång (Pröjts, 2012). Här skiljer sig lokalerna åt på ett sätt som skulle kunna få betydelse i framtiden. På Holländarberget finns en relativt nyanlagd vandringsled markerad och de flesta hållkaren i studien låg en bit bort från denna led. På Glommeskallen däremot finns antydningar till stigar på ställen med vegetation men annars finns det inget som styr var människor går och det kan innebära större risk att de kommer nära och stör stinkpaddorna. Givetvis innebär inte en vandringsled att inga människor rör sig utanför men kanske kan det vara till hjälp för att minska störningar från människan.

Ett sätt att minska störningar från människor tror jag skulle kunna vara att informera mer om stinkpaddans närvaro och eventuellt komma med rekommendationer om hur man bör bete sig för att minska sin påverkan. Jag uppskattar att det finns lämpliga ställen att placera ut informationstavlor där det är stor sannolikhet att de passeras av besökare på klipporna. Att utbilda och engagera allmänheten i bevarandet av arten skulle kunna ge positiva effekter. Anordnade exkursioner för allmänheten sena kvällar under lekperioden skulle kunna skapa ett intresse för arten. Dessa måste givetvis genomföras på ett sätt som stör arten minimalt och inte innebär en risk för deltagarna. Att låta volontärer bli en del i inventeringsarbetet skulle kunna ge mer material och större kunskap om arten.

Ett möjligt framtida hot för populationen på Holländarberget är om hållkaren där också växer igen. En hel del myrvegetation observerades i flera dammar, något som tyder på att de

håller på att växa igen. Jag anser dock att man ska vara försiktig med åtgärder tills man vet om den restauration som genomförts på Glommeskallen var lämplig och har gett resultat.

Jag tycker att man som en del i bevarandearbetet även bör kartlägga och planera för kommande hot. Dessa skulle till exempel kunna vara klimatförändringar och sjukdomar som ännu inte nått Sverige, till exempel chytridsjukan. För att stinkpaddan ska ha en chans mot dessa hot tror jag att det krävs omfattande förebyggande arbete för att stärka populationen. För att klara eventuella kommande hot kan det bli nödvändigt att ta till extra åtgärder för att öka stinkpaddans populationsstorlek. Ett sätt skulle kunna vara att föda upp djur i fångenskap och plantera ut dem i befintliga populationer för att öka överlevnaden och stärka populationen. Detta har gjorts för grönfläckig padda men har tyvärr inte gett något önskat resultat (Andrén *et al.*, 2011). Rannap och medarbetare (2009) menade också att man genom att utföra noggranna restaureringar i anslutning till områden där arten redan finns kan få den att inta de nya områdena och populationen att öka och således slippa flytta arten från andra lokaler för att förstärka populationen. Innan man överväger liknande åtgärder för stinkpaddan tror jag därför att man behöver vidta andra åtgärder som till exempel att se till att habitatet där man planerar utsättning är lämpliga och har tillräckliga resurser för att upprätthålla en större population.

I de fall enskilda populationer försvinner eller man vill få tillbaka den på tidigare använda områden skulle man kunna återintroducera arten. Återintroduktion av stinkpadda har lyckats i England (Banks *et al.*, 1994). Det tar dock tid, kräver noggrann övervakning under flera år och bör inte anses lyckad om förrän framgångsrik reproduktion av stinkpadda har skett under minst 5 år enligt Denton och medarbetare (1997). Vid återintroduktion tror jag att det är ännu viktigare att försäkra sig om att habitatet är lämpligt eftersom det tidigare försvinnandet troligtvis beror på att habitatet på något sätt var olämpligt.

För att öka tillgången på lämpliga vattenhabitat skulle man kunna anlägga konstgjorda dammar där det är möjligt. Detta gjordes i en studie av Denton och medarbetare (1997) och man kunde se att stinkpaddan använde de anlagda dammarna istället för de befintliga olämpliga lekvatte som fanns i området. För att konstgjorda dammar ska fungera behöver man dock veta vad stinkpaddan önskar av sina lekvatten samt se till att det finns god tillgång på lämpliga landhabitat, såsom gömslen för vintervila, i anslutning till de anlagda dammarna (Rannap *et al.*, 2009).

Fortsatt forskning och användning av mitt arbete

Jag tror och hoppas att mitt arbete kan vara en viktig del i den pågående utvärderingen av restaurationen och kan vara till hjälp i det fortsatta bevarandearbetet. Med tanke på att studien innehöll många svagheter, som jag nämnt under diskussionen, rekommenderar jag dock att man gör ändringar i metoden inför liknande studier i framtiden. Jag tror också att mitt arbete visar vikten av noggranna beskrivningar och dokumenteringar av populationer och habitat görs före restaurationen för att underlätta jämförelser efteråt. Jag anser också att man bör ta lärdom från tidigare restaureringar för att öka chanserna att de görs på ett lämpligt sätt. För att se om restaureringen på Glommeskallen gett något resultat tror jag att man behöver fortsätta bevaka de restaurerade hållkaren. Kanske behöver hållkaren återhämta sig efter restaurationen för att åter vara lämpliga för stinkpaddan, kanske behöver ytterligare åtgärder göras.

Nya frågeställningar skulle kunna vara:

- Hur bör restaurering genomföras för att skapa lämpliga habitat för stinkpaddan?
- Vilken typ av hållkar leder till lyckad reproduktion?
- Hur stort är hotet från de andra arterna mot stinkpaddan?

Dessa frågeställningar skulle kunna ge svar på några av de frågor som behöver lösas för att i framtiden kunna genomföra lämpliga restaurationer av möjliga habitat för stinkpaddan och

skapa hållbara miljöer där arten kan fortsätta att trivas. Detta tror jag kommer att bli mer och mer aktuellt allt eftersom nya hot mot arten uppstår.

Slutsats

Denna studie visade att lek förkom i de restaurerade hällkaren men inga ägg konstaterades dock. Det skedde också mer lek i de ickerestaurerade hällkaren än i de restaurerade. På grund av avsaknad av tidigare data går det dock inte att dra några slutsatser om varför och det går heller inte att se om någon ökning har skett i populationen efter restaureringen av hällkaren. En möjlig förklaring är att restaureringen inte genomförts på ett för arten lämpligt sätt vilket är viktigt att undersöka innan fler restaureringar sker. Konkurrerande arter fanns på båda lokalerna och vidare studier behövs för att kartlägga hur stort hot dessa arter innebär för stinkpaddan. Inga korrelationer mellan hällkarens karaktär och förekomst av stinkpadda fanns. Noggrannare studier av hällkar som leder till lyckad reproduktion skulle kunna ge mer insikt i vad arten behöver och ligga till grund för framtida restaureringar.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Stinkpaddan, även kallad strandpadda är en av tre arter av padda i Sverige. Arten förekommer i stora delar av västra Europa men i Sverige är dess utbredning begränsad till delar av kuststräckan från östra Blekinge upp till Smögen i Bohuslän. Den förekommer också på några få ställen i Skånes inland. Arten är grå till olivfärgad med fläckar i olika mörkare nyanser. Den har också en karaktäristisk gul rand som löper längs ryggen. På de flesta hållen inom sitt utbredningsområde lever den i sanddyner, hedmarker och andra miljöer med tillfälliga vattensamlingar men i Bohuslän lever den istället på de kala klipphällarna. Där fångar den sin föda och gömmer sig i den begränsade växtligheten i klippskrevorna medan vattnet i hällkaren används vid lek.

Under parningssäsongen ropar hanarna med ett knarrande läte på honorna. Lätet är starkt och kan höras upp till 4 km vid lugnt väder. Hanen klamrar sig sedan fast på honan som lägger äggen i långa strängar på hällkarens botten. Ynglen kläcks efter bara några dagar och efter så lite som en månad är de färdigutvecklade små paddor.

De senaste årtionden har man sett nedgångar i antalet stinkpaddor vilket tros bero på att miljöerna där de lever förändras genom att de växer igen. En annan orsak tror man är konkurrens från vanlig padda och vanlig groda. För att minska nedgången i antalet stinkpaddor eller till och med öka populationen har man påbörjat vissa åtgärder, till exempel restaureringar av lekdammar. En sådan restaurering genomfördes på Glommeskallen i Smögen år 2012 där man med hjälp av bidrag från Lokala Naturvårdssatsningen (LONA) grävde ur igenvuxna hällkar för att åter ge stinkpaddan vatten att reproducera sig i.

Denna studie genomfördes för att se om utgrävningen av dammarna på Glommeskallen har gett resultat. För att ta reda på detta jämfördes de iordninggjorda dammarna på Glommeskallen med orörda dammar på Holländarberget precis bredvid. Studien skulle också undersöka om de konkurrerande arterna fanns i dammarna och om stinkpaddan föredrar någon viss typ av dammar med avseende på till exempel storlek eller djup.

För att undersöka detta markerades 20 respektive 18 hällkar ut på de båda platserna. Dessa observerades sedan under tre lämpliga kvällar i maj månad. Antalet vuxna djur räknades och förekomst av ägg, yngel och andra arter antecknades. Dammarna mättes också under dagtid för att yta, djup och volym skulle kunna uppskattas.

Studien visade att det finns färre stinkpaddor på Glommeskallen än på Holländarberget samt att arten finns i en större andel av hällkaren på Holländarberget än på Glommeskallen. På grund av att det inte fanns några siffror på hur många vuxna djur det fanns på de båda lokalerna innan man grävde ur hällkaren på Glommeskallen är det svårt att dra några

slutsatser om varför Holländarberget har fler paddor än Glommeskallen. Det går därför inte att säga om utgrävningen av hällkaren på Glommeskallen har gett resultat.

Vanlig padda, vanlig groda samt mindre vattensalamander hittades under studien. Vanlig groda och padda är sen tidigare kända konkurrenter tills stinkpaddan medan inga studier finns på om mindre vattensalamander kan utgöra ett hot mot arten. Fler studier behövs för att se hur stort hotet från de andra arterna är på Glommeskallen.

Studien fann inte heller något samband mellan karaktären hos dammarna och antalet paddor som använde dem. Noggrannare studier om vad som får stinkpaddan att välja vissa hällkar framför andra skulle kunna ge viktigt information till fortsatt bevarandearbete.

För att kunna genomföra lämpliga restaureringar av hällkar för stinkpaddan behöver man lära sig mer om vad arten behöver och vilka typer av miljöer som leder till lyckad reproduktion. Innan man vet mer rekommenderar jag att man är försiktig med att genomföra restaurationer då felaktiga förändringar istället skulle kunna göra miljöer oanvändbara för arten.

Tack

Jag vill börja med att tacka min handledare Jens Jung för stort engagemang och stöd i mitt arbete. Jag vill även tacka Claes Andrén och Eva Andersson på Nordens ark samt Jan Mattson för att ni tagit er tid och bidragit till att detta arbete har kunnat utföras. Ett tack går till Magnus Karlsson på Sotenäs kommun för snabba svar och hjälp med material. Ett sista tack går till mamma Britta Falk för sällskap under de mörka kvällarna på Smögens klippor.

Referenser

- Andrén, C. 2006. *Bufo calamita stinkpadda*. ArtDatabanken, SLU.
- Andrén, C., Blomqvist, L. & Lindén, L. M. 2011. *Nordens Ark – a university conservation field station*. International Zoo Yearbook. 45; 18–29.
- Andrén, C & Nilson, G. 2000. *Åtgärdsprogram för bevarande av stinkpadda*. Eskilstuna, TunaTryck.
- Arak, A. 1988. *Female mate selection in the natterjack toad: active choice or passive attraction?* Behavioral Ecology and Sociobiology. 22; 317-327.
- Atrdatabanken. 2010. <http://www.artfakta.se/GetSpecies.aspx?SearchType=Advanced>, använd 2014-05-05.
- Banks, B. och Beebee, T.J.C. 1988. *Reproductive success of natterjack toads Bufo calamita in two contrasting habitats*. Journal of Animal Ecology. 57; 475-492.
- Banks, B., Beebee, T.J.C. & Cooke, A.S. 1994. *Conservation of the natterjack toad Bufo calamita in Britain over the period 1970-1990 in relation to site protection and other factors*. Biological Conservation. 67; 111-118.
- Buckley, J. & BeeBee, T.J.C. 2004. *Monitoring the conservation status of an endangered amphibian: the natterjack toad Bufo calamita in Britain*. Animal Conservation. 7; 221–228.
- Collins, J.P., Crump, M.L. & Lovejoy, T. 2009. *Global Amphibian Extinctions: The Mysterious Environmental Die-off*. Cary, North Carolina, Oxford University Press.
- Denton, J.S. & BeeBee, T.J.C. 1994. *The basis of niche separation during terrestrial life between two species of toad (Bufo bufo and Bufo calamita): competition or specialisation?* Oecologia. 97; 390-398.
- Denton, J.S., Hitchings, S.P., Beebee, T. J.C. & Gent, A. 1997. *A Recovery Program for the Natterjack Toad (Bufo calamita) in Britain*. Conservation Biology. 11; 1329–1338.
- Griffiths, R.A. 1991. *Competition between common frog, Rana temporaria, and natterjack toad, Bufo calamita, tadpoles: the effect of competitor density and interaction level on tadpole development*. OIKOS. 61; 187-196.
- IUCN. 2009. <http://www.iucnredlist.org/details/54598/0>, använd 2014-05-05.

- Lantmäteriet, 2012. © Lantmäteriet i2012/901. Via: Hitta.se, 2014.
<http://www.hitta.se/karta?ref=start#var=Sm%C3%B6gen&from=1&pageCount=20&level=1&sm=6&rlm=1¢er=6480026:1231578&type=sat&zl=11&bounds=6479468:1231327,6479877:1232047>, använd 2014-06-04.
- Lingdell, P. 2014. <http://www.sef.nu/smakrypsguiden/guide-till-insektsgrupperna/egentliga-insekter-insecta/nattslandor-trichoptera/>, använd 2014-05-22.
- Pröjts, J. 2012. *Åtgärdsprogram för strandpadda 2013–2017*. Naturvårdsverket. Rapport 6539.
- Rannap, R., Löhmus, A. & Briggs, L. 2009. *Restoring ponds for amphibians: a success story*. *Hydrobiologia*. 634; 87–95.
- Rannap, R., Löhmus, A., Tammaru, T., Briggs, L., de Vries, W & Bibelriether, F. 2012. *Northern natterjack toads (Bufo calamita) select breeding habitats that promote rapid development*. *Behaviour*. 149; 737–754.
- Roşca, I. Gherghel, I., Strugariu, A. & Zamfirescu, Ş.R. 2013. *Feeding ecology of two newt species (Triturus cristatus and Lissotriton vulgaris) during the reproduction season*. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. 408; 1-5.
- Sanuy, D., Oromí, N. & Galofré, A. 2008. *Effects of temperature on embryonic and larval development and growth in the natterjack toad (Bufo calamita) in a semi-arid zone*. *Animal Biodiversity and Conservation*. 31; 41–46.
- Segerlind, D & Stenmark, M. 2013. *Stinkpadda, inventering och övervakning*. Länsstyrelsen, Västra Götalands län, Naturvårdsenheten. Rapportnummer 2013:18.
- Schlyter, F., Höglund, J. & Strömberg, G. *Hybridization and low numbers in isolated populations of the natterjack, Bufo calamita, and the green toad, B. viridis, in southern Sweden: possible conservation problems*. *Amphibia-Reptilia*. 12; 267 – 281.
- Sodhi, N.S., Bickford, D., Diesmos, A.C., Ming Lee, T., Pin Koh, L., Brook, B.W., Sekercioglu, C.H. & Bradshaw, C.J.A. 2008. *Measuring the Meltdown: Drivers of Global Amphibian Extinction and Decline*. *PLoS ONE*. 3; e1636.
- Sotenäs kommun, 2008.
- Sotenäs kommun, 2012.
- Svensk Naturförvaltning AB. 2008. *Uppföljning av stinkpaddans populationsstatus längs Bohuskusten*. Länsstyrelsen, Västra Götalands län, Naturvårdsenheten. Rapportnummer 2008:41.
- Sveriges Herptiler. 2014. <http://www.minaxtarantulas.se/svenskaherptiler/amfibier/>, använd 2014-05-22.
- Utpost Hållö. 2014. <http://www.utposthallo.se/Manadstabell.htm>, använd 2014-05-16.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
