



Anlagda våtmarkers betydelse för klockgrodan

- analys av landmiljön med hjälp av GIS

Lars Holgersson

2011

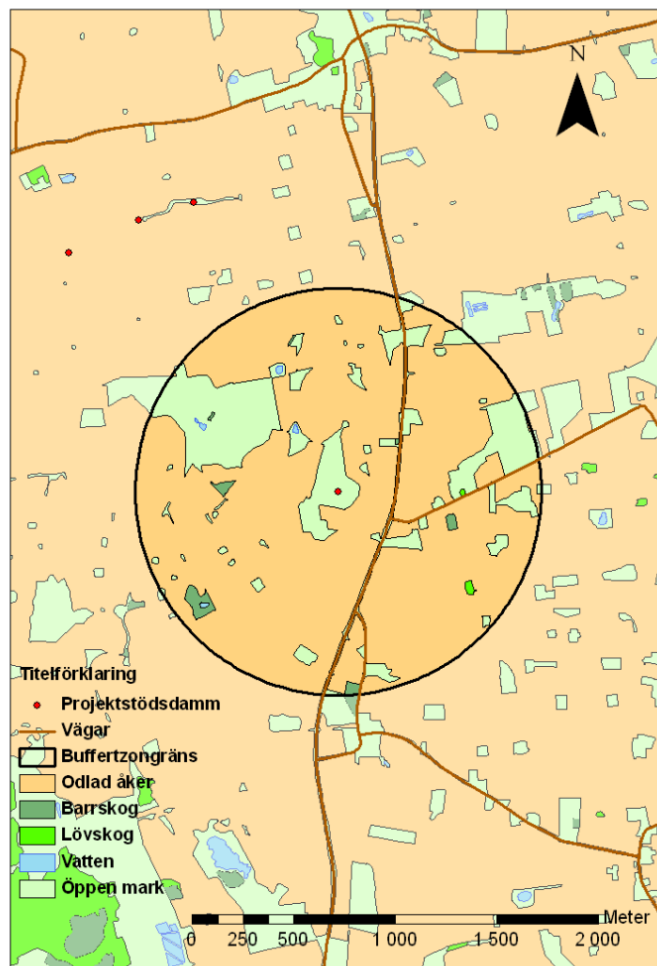
Miljövetenskap

Examensarbete för magisterexamen 30 hp

Lunds universitet

Anlagda våtmarkers betydelse för klockgrodan

– analys av landmiljön med hjälp av GIS



Lars Holgersson
2011

Handledare:

Per Nyström
Miljövetenskap
Lunds universitet

Marika Stenberg
Ekoll AB

Abstract

The fire-bellied toad (*Bombina orientalis*) is an amphibian that since its national classification as an endangered species in 2005 (NT- Near Threatened) has increased in population size and distribution. Today the population in Sweden is considered viable since 2010 (LC- Least Concern) and it is possible that constructed wetlands in Scania have had positive effects on the fire-bellied toad. The importance of constructed wetlands for the populations of fire-bellied toads has however not been evaluated. Moreover it is important to identify the aquatic and terrestrial factors that result in colonization to fire-bellied toads in constructed wetlands.

The study was based on data from 2008-2009 in 14 constructed wetlands/ponds in the area of Baldringe, Scania. The aim was to study the underlying causes for establishment of the fire-bellied toad. The method used was GIS (Geographical Information System)-based analysis in which different terrestrial parameters were compared and quantified. More data from various aquatic parameters were also used in order to further expand the analysis. The results from the GIS- analysis were summarized using PCA (Principal Component Analysis) and then a t-test compared the characteristics between wetlands that were or were not colonized by fire-bellied toads.

These results showed that the terrestrial environment surrounding the constructed wetlands did not appear to have any influence on the establishment of a population of fire-bellied toad. The parameters of greatest importance were age of the wetland/pond, coverage of submersed vegetation, pH, distance to roads and conductivity. It was more likely to find fire-bellied toads in older wetlands/ponds, if there was a dense coverage of submersed vegetation, had a pH of at least 8,84 and longer distance to roads in general. At the same time conductivity should be lower than 55 mS/m. This study suggest that some constructed wetlands indeed could have positive effects on the fire-bellied toads and that GIS can be a good tool for analyzing these type of questions.

Innehållsförteckning

Abstract	4
Inledning.....	7
Metapopulationsdynamik	7
Generella hot- globalt och i Sverige	8
Situation i Sverige	9
Klockgrodan i Sverige	9
Krav på habitat	10
Lokala hot	10
Spridningshinder	11
Åtgärder för att gynna klockgrodan	12
Anlagda våtmarker	13
Miljömålen	15
Syfte.....	16
Frågeställning	16
Frågeställningar	17
Material och metod.....	18
Landmiljö	18
Vattenmiljö.....	20
GIS.....	20
Statistik- SPSS	21
Avgränsningar.....	22
Resultat.....	23
Diskussion.....	30
Referenser	33

Inledning

Runt om i världen minskar amfibierna både i utbredning och i antal. Enligt Stuart m.fl. (2004) är amfibier mer hotade än fåglar och däggdjur samt att 43,2 % av groddjurspopulationerna minskar i världen och 7,4 % av dem är nära utrotning.

I den här uppsatsen undersöks dock bara en art i Sverige, klockgroda (*Bombina bombina*), vars utbredning har ökat markant inom ett område, Baldringeområdet i Skåne. För att vända utvecklingen i positiv riktning har det anlagts dammar bl.a. i syfte att underlätta amfibiers spridning. Med hjälp av GIS (Geographic Information System) har jag studerat olika landparametrar, såsom marktyp och vägar, för att se om dessa parametrar påverkar, i det här fallet, klockgrodans möjlighet till att sprida och etablera sig i våtmarker som anlagts med miljöstöd i jordbrukslandskapet. Uppsatsen är uppbyggd i fyra delar, där inledningskapitlet är disponerat i syfte att kortfattat redogöra för hur amfibiepopulationer generellt fungerar, sprider sig och vilka hot som finns. Därefter beskrivs klockgrodan och dess utveckling i det aktuella området. Efter en koppling till de miljömål som indirekt påverkar klockgrodans existens, avslutas inledningen med syfte, hypotes och frågeställningar.

Klockgrodan återfinns i låglänta ängsrika områden med permanenta eller semipermanenta dammar i Öst- och Centraleuropa (Kinne, m fl, 2008, Szymura & Barton, 1986) och i Sverige och Danmark. Habitatkrav finns beskrivet i många böcker men få utvärderingar har gjorts som är baserade på fältmätningar och statistiska analyser. Sådana analyser är nödvändiga om vi ska förstå vilka typer av anlagda våtmarker, samt omgivande landmiljöer, som gynnar klockgrodan.

Metapopulationsdynamik

Groddjur lever ofta i metapopulationer, likaså klockgrodan. En fungerande metapopulation består av ett nätverk av sub-populationer i ett område med minst en baslokal varifrån det sker en spridning av individer till närliggande lokaler. För groddjur handlar det ofta om minst ett större vatten med flera andra lekvatten inom spridningsavstånd från baslokalen. Om en mindre population försvinner från, ett till baslokalen närliggande vatten, kan individer från baslokalen återkolonisera det om reproduktionen i baslokalen är god (Nyström & Stenberg, 2008). Det skall också tilläggas att inte alla lekvatten är lika viktiga i en metapopulation. En baslokal med god kontinuerlig reproduktion är viktigare eftersom spridningen av en

grodpopulation oftast beror på spridningen av juveniler (March & Trenham, 2001-12). Hos klockgrodan flyttar ofta vuxna individer efter att lekperioden är över till vatten som inte nödvändigtvis är passande lek. Grodorna gör denna migration för att finna föda och kan vara vatten som till exempel är förorenade, och kalla eller innehåller fisk (Fog m.fl. 1997). En viktig aspekt i metapopulationer är att det måste vara möjligt för grodorna att kunna sprida sig från baslokalen till närliggande vatten. Om detta inte är möjligt försvinner fundamenten för att en metapopulation skall fungera. Vägar utgör till exempel hinder i grodornas försök att sprida sig mellan olika lokaler, vilket kan bidra till att en metapopulation inte fungerar (Hels & Buchwald, 2001).

Generella hot- globalt och i Sverige

Enligt forskning minskar amfibiernas utbredning såväl globalt som lokalt (Stuart m.fl., 2004). Anledningen till detta finns det inga exakta svar på. Troliga orsaker är enligt Stuart m.fl. (2004) förlust av habitat samt överkonsumtion (de blir mat till människor). I en annan undersökning av Collins och Stofer (2003) kom de fram till att även faktorer som:

”Introduktion av främmande arter, förändring av markanvändning, globala förändringar, ökad användning av bekämpningsmedel och sjukdomar”,

bidrar till minskningen av amfibier globalt.

Enligt Collins och Stofer (2003) så har introduktionen av främmande arter lett till förändrade predations- och konkurrensförhållanden samt introducering av nya sjukdomar och hybridisering. Ett exempel är hybridisering mellan klockgrodan och gulbukad klockgroda (*Bombina variegata*) i Centraleuropa (Yanchukov m.fl. 2006). Den förändrade markanvändningen leder bl. a. till att organismer dör, habitat förstörs och att vandringsvägar blockeras. Med global påverkan menas ökad temperatur, förändringar i nederbörd och ökad UV-B strålning. Hur globala förändringar påverkar klockgrodan i Sverige är inte känt. Användningen av bekämpningsmedel resulterar i spridning och ackumulering av giftiga ämnen, vilket kan innebära högre dödlighet eller lägre nativitet för groddjuren. Till sist utgör även epidemiska sjukdomar som chytridsjuka orsakad av svampen *Batrachochytrium dendrobatidis* och Rana-virus ett ökat hot (Tjernberg m.fl., 2010). Framförallt svampen *Batrachochytrium dendrobatidis* är mycket spridd runt om i världen och kan orsaka en förtjockning av huden, vilket försvårar transport av syre, vatten och elektrolyter genom den normalt sett genomsläppliga grodhuden (Ågren & Malmsten, 2008). Chytridsjuka drabbar

olika goddjursarter i varierande grad, men är dödlig för de flesta. Ranaviruset orsakar blödningar i huden och i inre organ vilket leder till en snabb död hos värdjuret, dock är den inte lika vida spridd i världen.

Situation i Sverige

I Sverige ser det kanske lite ljusare ut för groddjuren, mycket tack vare att den finns åtgärdsprogram för de hotade arterna. I den här studien undersöks en art i Sverige, klockgroda som efter en lång period har varit starkt hotad men som under senare år är på väg att återhämta sig. Hösten 2010 noterades dock chytridsvampen på juvenila klockgrodor i en anlaggd våtmark som ingick i denna undersökning, men några sjuka djur observerades inte (P. Nyström, muntligen). Det är fortfarande för tidigt att dra några slutsatser om chytridsvampens betydelse för bevarandearbetet med goddjur, inklusive klockgrodan, i Sverige.

I Sverige finns idag 13 arter groddjur varav 12 återfinns i Skåne (alla utom gölgrodan- *Rana lessonae*). Av dessa tretton arter bedöms fem vara hotade, eller är med på rödlistan (lökgroda- *Pelobates fuscus*, stinkpadda eller strandpadda- *Bufo calamita*, långbensgroda- *Rana dalmatina*, grönfläckig padda- *Bufo viridis* och gölgrodan) (Tjernberg, Ahlén, Andrén, 2010). Sedan 2005 har läget stabiliserats alltmer för groddjuren i Sverige och tre arter, klockgroda, lövgroda (*Hyla arborea*) och ätlig groda (*Rana esculenta*) har troligtvis ökande populationer medan övriga arter större vattensalamander (*Triturus cristatus*), mindre vattensalamander (*Lessotriton vulgaris*), åkergroda (*Rana arvalis*), vanlig padda (*Bufo bufo*) samt vanlig groda (*Rana temporaria*), troligen har mer eller mindre stabila populationer. Dock är kunskapen om dessa sex arter begränsad. Av de fem rödlistade arterna ser det värst ut för grönfläckig padda, stinkpadda, långbensgroda och gölgrodan. Klockgrodan har tagits bort från rödlistan och anses numera som livskraftig (LC).

Klockgrodan i Sverige

Innan den industriella jordbruksrevolutionen sträckte sig klockgrodans utbredningsområde genom södra och delar av västra Skåne, men sedan i mitten av förra århundradet har populationerna stadigt minskat i antal och storlek. Det har varit svårt att bedöma artens naturliga utbredning, populationsutveckling och orsakerna till artens tillbakagång eftersom man under historiens gång planterat ut klockgroda i Skåne. Till slut fanns endast Mölle fälad kvar av de ursprungliga svenska lokalerna, där den sista klockgrodan observerades under 1960-talet (Andrén & Berglund, 2006).

Krav på habitat

Klockgrodan återfinns i vatten som det inte förekommer rovfisk i, exempelvis kärr och grunda våtmarker. Dammens/ våtmarkens strandkant skall helst vara flack och betad samt vara solbelyst med mycket vattenvegetation (Andrén & Nilsson, 2000). Fortplantningen sker i grunda vatten med breda översvämningzoner och växlingar i vattenståndet kan rentav vara nödvändigt för att parningsaktiviteten skall starta. Övervintring sker på land under stenar, stockar, komposthögar eller liknande men som hos andra groddarter förekommer även övervintring i olika substrat på botten av dammar eller rinnande vatten (det sistnämnda gäller dock troligen inte i Sverige). Arten verkar trivas bäst i öppna naturbetesmarker gärna i anslutning till ädellövskog med god födotillgång, såsom insekter och andra evertebrater. Detta svarar ganska bra mot beskrivningen av det gamla kulturlandskapet med sina betesmarker, små lövskogsområden och många småvatten.

Lokala hot

Hotbilden mot amfibier i ett nationellt perspektiv skiljer sig antagligen inte nämnvärt från det globala. Dock visar forskning på ytterligare mer preciserade hot såsom:

Förekomst av rovfisk, utdikning, obrukade marker som tillåts växa igen, intensivt betningstryck (Andrén & Berglund, 2006) samt spridningshinder.

Ett direkt hot är förekomst av rovfisk och kräftor i lekdammar. Förekomst av rovfisk eller kräftor i lekdammar ökar risken för grodyngel att bli uppätta, och när det gäller kräftor (samt gräskarp) att vattenvegetation betas ner. Utdikning, som förekommit tidigare har lett till att många våtmarker försvunnit. I Skåne återstår endast ca 10 % den våtmarksareal som fanns innan man började dika ut i stor skala (K. Olsson muntligen). Konsekvenserna av detta kan bli att många potentiella grodvatten försvinner och förhindrar att en art som klockgroda kan sprida sig vidare i ett område. Förhindras spridningen av en population kan det i slutänden leda till isolering och ökad risk för att arten dör ut i området om arten har dålig reproduktion under något/några år.

Många av de potentiella lekdammar som finns på obrukade marker tillåts växa igen, med följderna att spridningen av arten inte blir lika effektiv samt att etablerade populationer tvingas bort eller dör ut. Träd och större buskage eller flytbladsvegetation som täcker hela ytan förhindrar uppvärmning som är avgörande för att klockgrodan skall nå framgång i lek och reproduktion. Klockgrodan påbörjar sin lek när vattentemperaturen når 15 grader °C och en

alltför skuggad vattenyta blir inte lika snabbt uppvärmd av solen (Stenberg & Nyström, 2010). Ett annat problem rör sig om för högt betetryck i anslutning till dammar där grodorna finns vilket leder till söndertrampade strandzoner samt övergödda vatten. Övergödningen leder till ökad primärproduktion och att fytoplankton (växtplankton och cyanobakterier i den fria vattenmassan) ökar snabbare i tillväxt än annan submers växtlighet (undervattensväxtlighet). Det finns inga studier fram till idag som utrett om klockgrodan är känslig för direkt påverkan av ökade koncentrationer av kväveföreningar som nitrit, nitrat eller ammonium eller olika fosforföreningar. Studier har dock gjorts på embryon från lövgroda och strandpadda vilka utsattes för ammoniumnitratkoncentrationer på 0-200 mg/l. Känsligheten var störst hos lövgrodan och man upptäckte att dödligheten ökade redan vid koncentrationer på 50 mg/l (Ortiz m.fl. 2004). I en annan studie (Nyström m.fl. 2007) fann man att lökgrodan inte kunde reproducera sig i de mest näringsrika vattnen. Reproduktionen var lyckad endast där ammoniumkoncentrationen var lägre än 0,2 mg/l. Ammoniumkoncentrationen i de anlagda dammarna, som undersöks i den här studien, är i alla utom tre under detektionsgränsen 0,009 mg/l.

Spridningshinder

Spridningshinder kan vara vägar och andra faktorer som t.ex. stora sträckor utan vatten, försvårar för groddjuren att förflytta sig mellan olika habitat. I områden med mycket vägar riskerar grodorna bli överkörda i sin vandring från övervintringsplats eller när de försöker sprida sig vidare mellan våtmarker och dammar (Seiler, 1994.)

Likheterna mellan de studier jag tagit del av och denna ligger i antagandet att: en ökad mängd väg i ett område kring en damm och avståndet till denna, leder till ökad trafikintensitet. Finns det ingen väg i ett område blir det ju följaktligen ingen trafikintensitet. Det anses inte heller som optimalt för klockgrodans, eller andra amfibiers, överlevnad om omgivande landskap kring en damm består till stor eller mycket stor del av intensivt odlad mark (Briggs, 1995). Om det beror på höga närsaltsnivåer, bekämpningsmedel, spridningshinder eller någon annan anledning är dock inte helt klarlagt.

Fahrig m. fl. (1994) undersökte korrelationerna mellan trafikintensitet och dödligheten bland grodor och paddor och fann att ju mer trafik på vägarna desto högre var dödligheten bland arterna. Det skall ju tilläggas att den studien och denna rapport inte använt sig av liknande metodik. De använde sig av en in situ metod medan den som använts här endast mätt upp väg

av en viss dimension i GIS. Även i en dansk studie (Hels & Buchwald, 2001), där man tog hänsyn till djurens vandring över dygnet (fram och tillbaka över en väg under ett dygn), kom man fram till att trafikintensiteten korrelerade positivt med antalet döda djur men också att det är beroende på när djuren rör sig över vägen. Under de timmar, närmare natten, då trafiken i princip upphörde minskade dödligheten vid passering drastiskt. De jämförde hastigheten mellan olika grodarter (0,5-2m/min) och kom fram till att det var mindre dödlighet för de snabbare djuren i trafikintensiteter upp till 15000 fordon/ dygn. Dock jämnade fler fordon ut skillnaderna.

Ett annat problem med mycket vägar i ett område är att det kan bidra till isolering av en lokal population med amfibier. Det kan i slutändan leda till att den dör ut om det inte finns möjlighet för nya individer att föra dit nya gener. Återkolonisering försvåras också (Carr & Fahrig, 2001). Även om studien utfördes på andra arter skulle det säkert kunna stämma på klockgrodan. Men det skall också nämnas att området, som jag studerar, i sig inte är speciellt stort och isolering i den mening som författarna ovan talar om kanske inte stämmer med klockgrodepopulationen i Baldringeområdet.

Det måste sägas att det finns en hel del material att tillgå angående spridningshinder i form av vägar, men att, något hårddraget, slutsatserna de flesta kommer fram till är just att man kan se en tydlig korrelation mellan ökad dödlighet bland amfibier och hög trafikintensitet. Dock har inte någon studie på just klockgrodan kunnat hittas, men det är en av de saker jag indirekt undersöker med denna studie. Jag kommer dock inte att kunna säga något konkret om dödligheten med mycket vägar, bara om det troligen påverkar/ inte påverkar grodans etablering i en damm.

Åtgärder för att gynna klockgrodan

1982 startade ett utplanteringsprojekt i Sverige, finansierat av Naturvårdsverket och Världsnaturfonden, i syfte att återintroducera klockgrodan i dess tidigare utbredningsområde (Andrén & Berglund, 2006). Totalt har ca 19500 individer planterats ut och 1997 observerade man med säkerhet arten i fyra områden med en omfattning på 200 vuxna individer. Åren 2000-2002 startade man ett åtgärdsprogram för klockgrodan för att höja dess status från ”starkt hotad” (enligt Artdatabankens rödlista). Inventeringar gjorda åren 2003-2005 visade att arten fanns på 107 lokaler och antalet spelande hanar, som är ett sätt att räkna,

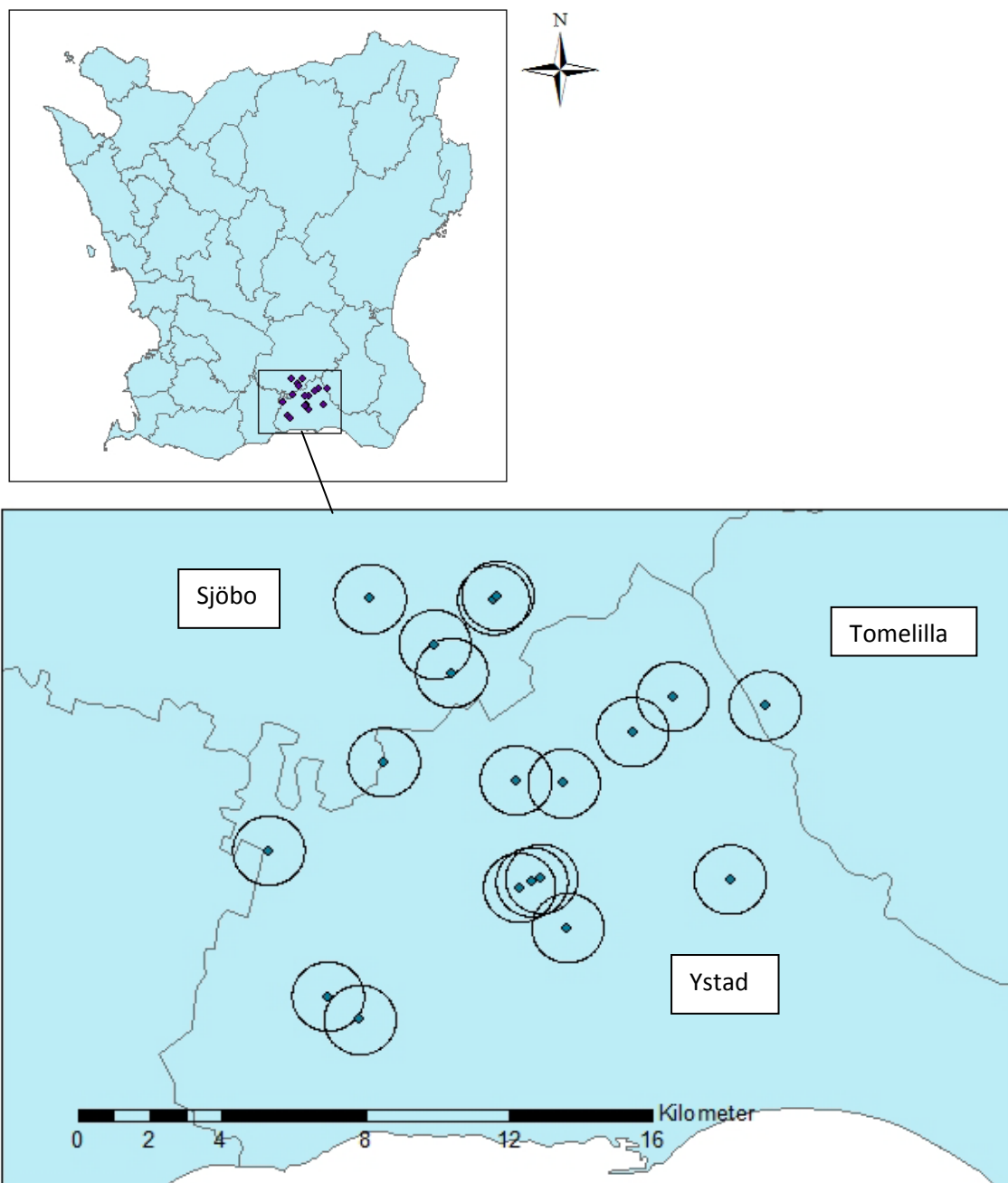
uppskattades till ca 3400 stycken. 2006 upptäcktes ytterligare 28 lokaler med klockgroda i Baldringeområdet och fortsatt expansion under 2007 gjorde att antalet spelande hanar uppskattades till 7500 stycken på 310 lokaler (Stenberg & Nyström, 2008). Arten antas idag finnas på än fler platser och i större antal men har inte inventerats ordentligt på senare år.

För att underlätta för artens spridning räcker det kanske inte endast med utsättning av individer. Klockgrodan behöver landmiljöer liknande naturbetesmarker med god födotillgång och möjlighet att övervintra under exempelvis stenar och stockar samt fortplantningsmiljöer. Om detta saknas kan det kanske hjälpa artens fortlevnad om det grävs fler dammar och därigenom bättra på möjligheterna för klockgrodan att kunna sprida sig.

Anlagda våtmarker

Våtmarker anläggs idag med stöd från bl.a. jordbruksverket för en rad olika syften som att, öka näringsretentionen från jordbruksmarker, öka den biologiska mångfalden i naturen eller ibland med syftet att få med lite av varje av det ovan nämnda. Enbart i Skåne har det under perioden 2000-2010 anlagts mer än 600 våtmarker med miljöstöd (P. Nyström, muntligen). Eftersom klockgrodan, liksom lökgrodan och lövgrodan lever i metapopulationer, är det viktigt att det finns några större baslokaler i deras utbredningsområde (Nyström & Stenberg, 2006). Dessa dammar kan hysa ett större antal djur som sedan kan sprida sig i området och på så vis kolonisera/återkolonisera mindre dammar där de har försvunnit. När våtmarker anläggs för att öka den biologiska mångfalden är det viktigt att de liknar naturliga våtmarker i så hög grad som möjligt. En våtmark som grävts enligt ”badkarsmodellen” med raka kanter, vinkelräta hörn, jämn botten och samma djup överallt riskerar att få en låg artdiversitet (Landin m.fl. 2002). Det finns även en studie (Briggs, 1995) som visat att klockgrodan är en indikatorart på hög artdiversitet om den finns i en damm.

Det område som undersöks i den här studien kallas Baldringeområdet och är beläget i Ystad -, Sjöbo - och Tomelilla kommun (Figur 1). Landskapet i och kring Baldringeområdet är väl lämpat för anläggning av dammar med sin varierade topografi och ett kulturlandskap med varierat växtsamhälle som gynnar den biologiska mångfalden.



Figur 1. Överblick av Baldringeområdet. Projektstödsdammarna som avses i denna rapport har valts ut bland en större grupp projektstödsdammar eftersom det inom en radie av 500 m fanns minst ett naturligt lekvatten för klockroda. Området som dammarna ligger spridda i är beläget främst i Ystads kommun men även Sjöbo och Tomelilla kommun och kallas Baldringeområdet.

Eftersom dammarna i det undersökta området ligger utspridda över en större geografisk areal är det lämpligt att använda sig av ett verktyg som GIS. Med hjälp av GIS går det att sammanfoga betydande mängd geografisk information på ett betydligt lättare sätt än om man endast kunnat arbeta på plats, vid dammarna. Utan GIS hade det varit betydligt svårare att mäta olika parametrar inom en buffertzon på 1000 meter. En buffertzon på 1000 meter är vald

utifrån det avstånd som forskare tror att klockgrodan kan sprida sig över land. Man har i Danmark sett att klockgrodan kan sprida sig upp till 1700 m från det ursprungliga vattnet (Briggs, 1995). Då detta kanske får anses som ett extremvärde valdes ett mindre avstånd som buffertzonen baserades på.

Miljömålen

Det som i övergripande mening, på ett nationellt plan, omfattar det som nämnts tidigare i inledningen kring biologisk mångfald är de nationella miljömålen, mer specifikt i tre av dem. Klockgrodans fortsatta existens, främst i det svenska odlingslandskapet, kan kopplas till de tre nationella miljömålen för: Myllrande våtmarker, Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv.

Generationsperspektivet enligt regeringens prop. 2004/05:150 kapitel 15 om Myllrande våtmarker innebär bl.a.:

- Att det ”i hela landet finns våtmarker av varierande slag, med bevarad biologisk mångfald och bevarade kulturhistoriska värden”.
- ”Hotade arter har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att långsiktigt livskraftiga populationer säkras”.

Det skall tilläggas att denna proposition verkar riktas mest mot myrmarkområden men definitionen av våtmark är vidare än så.

Enligt samma proposition, kapitel 20 om Ett rikt växt- och djurliv innebär detta bl. a:

- Att ”landskapet, sjöar och hav är så beskaffat att arter har sina livsmiljöer och spridningsvägar säkerställda”. Fokus ligger i det här fallet på landskapet.
- Att ”det finns tillräckligt med livsmiljöer så att långsiktiga livskraftiga populationer av arter bibehålls (gynnsam bevarandestatus)”.
- ”I områden där viktiga naturtyper skadats restaureras sådana så att den biologiska mångfalden väsentligt förbättras. Det kan t.ex. handla om naturtyper som generellt minskat kraftigt i yta och utbredning, som fått sina kvaliteter som livsmiljö generellt utarmad, som hyser en stor mångfald av arter eller som hyser genetiskt särpräglade bestånd av arter”.

Det tredje miljömål som ligger närmast klockgrodans fortsatta existens är kap. 17 i prop. 2004/05:150 om Ett rikt odlingslandskap, vilket bl. a. nämner att:

- ”Odlingslandskapet är öppet och variationsrikt med betydande inslag av småbiotoper och vattenmiljöer”.
- ”Hotade arter och naturtyper samt kulturmiljöer skyddas och bevaras”.
- ”Odlingslandskapets icke-domesticerade växt- och djurarter har sina livsmiljöer och spridningsvägar säkerställda”.

Dessa tre kapitel beskriver det övergripande målen och förutsättningarna som skall finnas för klockgrodan. Det lagstadgade skyddet återfinns i 8:e kapitlet Miljöbalken om särskilda bestämmelser om skydd för djur- och växtliv samt i Artskyddsförordningen (2007:845).

Syfte

Baserat på en inventering av klockgroda i Baldringeområdet i Skåne år 2008 samt vattenkemiska provtagningar (genomförda av Per Nyström och Marika Stenberg) undersökte jag 14 projektstödsdammar, för att studera hur förutsättningarna för etablering av klockgroda ser ut. Man har i 10 av dessa 14 projektstödsdammar observerat klockgroda sommaren 2008-2009 och jag undersökte varför klockgrodor koloniserar projektstödsdammarna eller inte. I mitt arbete undersökte jag anlagda dammar för att se om man kan urskilja vissa parametrar som påverkar framgången för etablering av klockgroda. Förhoppningsvis skall detta utmynna i någon konsensus om var och hur man i framtiden skall anlägga dammar med syftet att öka spridningen av klockgrodan.

Frågeställning

Klockgrodan är, precis som andra groddjur, beroende av bra lekvatten och bra landmiljöer (skall erbjuda övervintringsmöjligheter, spridningsmöjligheter och födosöksområden). Förutom vattenmiljön kan landmiljön spela stor roll för överlevnad och spridning av klockgrodan. Landmiljön kommer i den här studien att definieras inom en radie av 1000 m från dammarna och där inom skall antalet meter vägsträcka av en viss dimension mätas. Min hypotes är att landmiljön så långt som upp till en radie av 1000 m spelar en avgörande faktor i klockgrodornas val av våtmark. Jag kommer dock bara titta på om de finns eller inte finns i en viss damm, inte överlevnadsgrad över en längre tid.

I och med att amfibier lever i metapopulationer är det nödvändigt att vissa av deras vattenlokaler är större och kan fungera som baslokal till övriga kringliggande vatten. Jag kommer därmed undersöka huruvida en anlagd damms ålder och storlek har betydelse för etablering. Min andra hypotes är att en stor damm kan hysa många individer och ju högre ålder en damm har desto bättre naturlig flora/ fauna får en damm. Detta innebär att fler klockrodor kan etablera sig i stora, äldre dammar än i små, nyetablerade dammar. Individer räknas i den här rapporten som spelande hanar, vilka är enklast att räkna.

I ett modernt odlingslandskap har många naturliga vatten som klockrodan kan etablera och sprida sig via försvunnit p.g.a. utdikning och andra orsaker. Om det anläggs dammar i ett område för olika syften t.ex., öka den biologiska mångfalden, näringsretention m.m., kan detta främja arten i området genom att det ökar dess chanser att hitta lekvattnen och levnadsmiljöer. Det kommer inte undersökas på vilket sätt projektstödsdammar påverkar etableringen i ett område, men om man kan konstatera att de faktiskt etablerar sig i projektstödsdammar visar detta att dammarna har positiv effekt för klockrodor.

Frågeställningar

- På vilket sätt skiljer sig markanvändningen runt vattnen mellan de dammar med klockrodor och övriga? Markanvändning har delats in i öppen mark, odlad mark, lövskogsmark, barrskogsmark.
- Hur mycket väg finns det inom en radie av 1000 m från dammarna och hur kan det påverka framgången för etablering? Spelar avståndet till vägen/ vägarna någon roll?
- Kan orsaken till klockrodans etablering bero på hur länge en damm har funnits och dess storlek då det inte blir lika stor konkurrens om plats i en större damm. Finns det något samband mellan våtmarkens storlek och ålder och klockrodans möjlighet till etablering? Och hur ser i så fall sambandet ut?



Damm nr 22, anlagd våtmark belägen ca 1 km väster om Baldringe i Ystads kommun.

Material och metod

Jag har inriktat mig på att hitta litteratur som på ett eller annat sätt tangerar områdena landhabitat eller vattenhabitat för klockgrodan. Även om litteraturen inte är så omfattande med information om just klockgrodan finns det fortfarande mycket litteratur att tillgå om andra amfibier, som i en del fall går att översätta till att passa i denna rapport om klockgrodan.

Landmiljö

Av de parametrar som ingår i undersökningen kan man kategorisera lövskog, barrskog, öppen mark och odlad mark under denna rubrik. De flesta studier som gjorts på klockgrodans habitat har även tittat närmare på andra miljöfaktorer och jag skall försöka bena ut några av dem. Det som kan sägas om klockgrodans föredragna landhabitat är att de flesta rapporter/studier är överens om vad som verkar bäst för den, vilket är öppna naturbetesmarker med inslag av lövskog med många småvatten i närheten. För att få en överblick över hur mycket mark runt de anlagda våtmarkerna som upptas av t.ex. lövskog är GIS (Geographic Information System)

ett mycket användbart verktyg. I en analys av det här slaget är det viktigt att kunna identifiera vilka parametrar och sedan kvantifiera hur mycket det finns av dessa för att sedan se om det kan bidra till att klockgrodan väljer att etablera sig eller inte.

I en rapport (Glista m.fl. 2007) använde man sig av just GIS för att närmare kunna undersöka vägvagnsnitt och dess angränsande områden som olika typer av djur blev överkörda. De delade in olika marktyper i nära anslutning till vägarna ungefär på samma sätt som är gjort i denna rapport. På så sätt kunde de med hjälp av GIS koppla ihop var djur blev överkörda med de närmiljöer som låg nära och vidare se hur markanvändningen inverkar på dödstalen. Inte helt överraskande visade det sig att just grodor var överrepresenterade i antalet överkörda djur men man kunde även konstatera att antalet överkörda tigersalamandrar (*Ambystoma Tigrinum*) ökade, antagligen under deras värmigration.

En studie av D'Amen och Bombi (2009) undersökte med hjälp av GIS sambandet mellan klimatförändringar och minskning av amfibiearter i Italien. De jämförde antal dagar med och utan nederbörd, hur mycket nederbörd i mm och medeltemperatur över året med historiska data över detta. Sedan jämförde de hur stort antalet amfibier av ett antal arter var med tidigare data och försökte korrelera detta med eventuella klimatförändringar. Deras resultat tydde på en koppling mellan förändringar i klimatet och utdöende av amfibier samt att klimatförändringarna senare kan leda till ytterligare känslighet för fragmentisering av landskapet. Även om det primära med deras arbete inte hade med GIS att göra visade det sig mycket användbart att med GIS sammankoppla klimatförändringar över större geografiska områden med förändringar i artsammansättningen bland amfibier i Italien.

I en studie på tigersalamanderns genetiska variationsmönster i landskapet (Wang m fl, 2009), i vilken man ville ta reda på om detta mönster är beroende endast av avstånd och isolering men inte av hänsyn till landskapets heterogenitet, använde sig forskarna av GIS för att klarlägga en s.k. "least- cost path" analys. Man försökte med detta avgöra var deras spridningskorridorer fanns samt uppskatta energiåtgången beroende på vilket marktäckte det var. Själva GIS-delen bestod i att skapa eller på annat sätt ordna tillräckligt bra landskapsdataloger; konstruera kostnad per distans- raster kring varje damm med den undersökta salamandern och till sist hitta den väg som verkade kosta minst (least-cost path) mellan varje dammpar.

Till att börja med kan det nämnas att just denna typ av undersökning, med GIS- baserad analys av klockgrodans habitat på land, ej är gjord tidigare. Förutom en rapport (Stenberg & Nyström, 2009) som utvärderar projektstödsdammars betydelse för spridning av den större vattensalamandern samt en liknande undersökning om amfibier i Skåne, (Nyström & Stenberg, 2010), finns det inte någon liknande gjord. Det har gjorts många studier på amfibier med hjälp av GIS men klockgrodans livsmiljöer har inte identifierats/ kvantifierats med denna metod.

Vattenmiljö

Den tredje gruppen parametrar jag analyserade kan kanske sammanfattas som just vattenmiljö. I detta ingår direkt eller indirekt de resterande parametrarna. Med direkta parametrar menar jag submers vegetation, dammdjup, fosforkoncentration, konduktivitet, pH, Cu- och Zn- koncentration. Indirekta parametrar är *ålder och area* som kanske inte i egentlig mening är vattenparametrar men de kan påverka vattenmiljön. En nyanlagd våtmark har troligtvis mindre submers vegetation än en mer utvecklad våtmark. Storleken på en våtmark påverkar olika växt- och djurarters konkurrensförhållande i fråga om plats. Jag har valt att ta med zink- och kopparkoncentrationerna eftersom det är metaller som ofta har en negativ påverkan på akvatiska organismer (Besser & Leib, 1999). I de studier jag har gått igenom har jag inte hittat någon som undersökt om någon av dessa metaller i höga koncentrationer kan påverka klockgrodan.

I en studie av Briggs (1995) beskrivs vattnen som klockgrodan finns i som helt solexponerade, ofta i skydd från vind, låg vegetation och naturligt näringsrika. Han nämner även ett intressant faktum att klimatet (längre period) kan spela en avgörande roll i huruvida klockgrodan är framgångsrik i ett område. Klockgrodan föredrar att fortplanta sig i våtmarker med ett djup på ca 15-30 cm (Fog m.fl. 1997), helst på översvämmande gräsmarker.

GIS

Området runt varje damm analyserades för att se om man kan urskilja några landskapstyper som gynnar för klockgrodan. Olika parametrar, som mängden väg inom området, hur mycket det finns av en viss vegetationstyp eller avstånd till närmaste damm med lekande hanar, skall sedan vägas mot varandra i ett kvantitativt test för att se om det finns faktorer som verkar mer eller mindre avgörande för en etablering av klockgroda i en damm. Ursprungliga GIS-data har

tillhandahållits av Länsstyrelsen i Skåne. Den data som jag har fått fram med hjälp av GIS är hur stor andel av marken runt varje damm som upptas av en specifik markanvändning. Vidare har jag med hjälp av GIS fått fram hur mycket väg av en viss dimension som finns i området kring varje damm och närmsta avstånd till denna. I övrigt har all den data som jag har använt mig av för mina analyser ursprungligen kommit från fältobservationer av Marika Stenberg och Per Nyström. Vattenkemiska prover togs även av dem och analyserades av LMI.

GIS- analysen är av enkel karaktär och jag använder mig av material som tillhandahållits av mina handledare. Jag har fått markdata över de områden som dammarna är belägna i och kommer analysera hur mycket av marken i en buffertzoon av 1000 m runt dammen som används till vad. Markdatan har delats upp i kategorierna: Öppen mark, odlad åker, lövskogsområde, barrskogsområde och vatten. I ”öppen mark” ingår dels betade områden men även mark i träda. De övriga kategorierna är vad de låter som och i ”vatten” ingår både dammar såväl som sjöar som täcks in i buffertzonen. Det skall dock nämnas att jag inte valt att ta med vatten som parameter i mina analyser då det inte går att urskilja vad som är sjöar och vad som är dammar. Jag har även lagt in hur mycket väg det finns inom området runt varje damm genom att låta programmet räkna ut hur mycket väg det finns inom buffertzonen och avstånd till eventuell sådan.

Avståndet till närmsta väg mätte jag upp för hand i GIS genom att använda verktyget ”mätsticka” och dra upp en linje. Kring i stort sett alla dammar var det mycket klart var den närmsta vägsträckan fanns. Där det var lite oklart testade jag istället flera gånger för att komma fram till den närmsta vägsträckan.

Av totalt 19 dammar används endast 14 i studien. De övriga fem var antingen uttorkningsbenägna eller innehöll fisk som är starkt missgynnande för klockgrodans etablering. Om klockgrodor saknas i en våtmark i denna undersökning beror då inte på fiskförekomst eller att vattnen torkar ut tidigt på året så att reproduktion inte kan ske.

Statistik- SPSS

Den efterföljande analysen består av en PCA (Principal Component Analysis) och sedan ett oparametriskt t-test för att testa om karaktärerna för våtmarker som koloniserats eller inte av klockgrodor skiljer sig åt. Med PCA:n vill man reducera antalet miljövariabler till färre hopslagna komponenter (”Components”) som ändå förklarar större delen av variationen i

variablerna. Enkelt förklarar samgrupperas de variabler som har gemensamma mönster för de olika dammarna. Ett exempel är dammens ålder och andelen submers vegetation, eftersom det tar en viss tid för vegetation att etablera sig i en anlagd damm. För att sedan få fram om de scenarier eller hopslagna komponenter man fått ut från PCA:n skiljer sig mellan våtmarker med och utan klockgrodor gjordes en t-test. Då använder man de värden ("scores") som våtmarkerna får på de olika PCA komponenterna. Den version av SPSS som användes var SPSS Statistics 17.0.

Avgränsningar

Jag har tvingats välja bort parametern "klockgrodevatten", vilket innebär naturliga våtmarksvatten med klockgrodor, i min studie för att det inte fanns tillräckligt bra data över dessa. Detta medför att jag inte kunnat utvärdera betydelsen av att det finns flera andra vatten med klockgrodor i närheten av våtmarkerna, men det fanns åtminstone ett klockgrodevatten inom 500 m. Klockgrodan har inte inventerats i Skåne sedan 2005 och den har spridit sig sedan dess, vilket framgår av observationer som lagts in på artportalen. Det skall också nämnas att antalet inkluderade dammar är relativt få och därmed är slutsatserna man kan dra från den statistiska analysen begränsade till vad som gäller för Baldringeområdet.

Resultat

Resultaten visar att det finns signifikanta skillnader i karaktärer mellan dammar som koloniserats respektive inte koloniserats av klockgroda.

De parametrar som enligt min analys har störst betydelse för om klockgrodan etablerar sig i en projektstödsdamm eller inte är:

- **Dammens ålder**
- **Avstånd till väg**
- **Submers vegetation**
- **pH**
- **Konduktivitet**

Klockgrodan verkar huvudsakligen kolonisera dammar som inte är helt nygrävda och som därmed börjat få etablerad undervattensvegetation med högre pH-värde och lägre konduktivitet som följd. Dessa dammar bör, enligt analysen inte heller ligga för nära vägar (tabell 1).

Tabell 1 . Medelvärde för olika parametrar för dammar med klockgroda och dammar utan klockgroda. De parametrar som enligt statistiken (PCA-analys) varit avgörande för resultatet i den här studien är markerade i fetstil.

Miljöparameter	Medelvärde utan spel	Min- och max utan spel	Medelvärde med spel	Min- och max med spel
Vägsträcka (m)	3870,5	2072-6616	2373,3	1380-3525
Ålder (mån)	26,25	22-35	53,7	24-94
maxdjup (m)	0,925	0,7-1,2	1	0,3-2
Avstånd till väg (m)	260	90-400	437	90-790
Dammarea (m ²)	4325	300-8000	10300	2000-22000
Submers veg (%)	7,5	0-20	43,6	1-95
pH	8,05	7,7-8,3	8,84	7,7-9,8
Konduktivitet (mS/m)	46	22-77	31,7	15-55
Cu-konc (mg/l)	0,003	0,001-0,004	0,0038	0,001-0,009
Zn-konc (mg/l)	0,003	0,002-0,005	0,0037	0,002-0,007
P-konc (mg/l)	0,1345	0,054-0,215	0,1165	0,043-0,245
Öppen mark (%)	14,8	9,8-20,8	14,2	8,5-21,7
Odlad mark (%)	74,7	55,7-88,6	59,5	4,2-89,8
Lövskog (%)	5,7	0,1-12,4	12,6	0,6-26,7
Barrskog (%)	4,3	0,01-14,5	9,4	0-28,9

Tittar man på medelvärdena för de olika parametrarna ser man en ganska tydlig skillnad i de avgörande parametrarna än övriga parametrar mellan dammar med grodor och de utan grodor. Tre av parametrarna, ”vägsträcka”, ”dammarea” och ”lövskogsmark” har även de stora skillnader men bedömdes i PCA:n inte ha tillräckligt avgörande betydelse för etablering, men var väldigt nära (Tabell 2).

Tabell 2. De fem olika axlarna med ett egenvärde över 1, från PCA- analysen. Axel 2 var den enda som fick ett signifikant resultat i det efterföljande t-testet.

	Scorefaktor				
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Varians förkl.(%)	31,29	21,27	11,06	10,72	8,13
Egenvärde	4,69	3,19	1,66	1,61	1,22
Parameter					
Öppen mark	0,724	-0,122	0,377	-0,092	-0,357
Odlad mark	-0,937	-0,123	-0,072	0,037	-0,038
Lövskogsmark	0,793	0,403	-0,285	-0,132	0,253
Barrskogsmark	0,883	0,205	-0,025	-0,201	-0,198
Ålder	0,011	0,732	-0,384	0,379	-0,028
Submers veg	-0,165	0,689	0,373	-0,421	0,344
pH	-0,249	0,796	0,269	-0,065	-0,04
Avstånd till väg	-0,486	0,536	-0,015	0,451	-0,239
Vägsträcka	-0,3	-0,459	-0,412	-0,106	0,604
Konduktivitet	-0,539	-0,631	0,14	-0,133	-0,093
Cu-halt	0,793	-0,166	0,045	0,195	0,34
Zn-halt	0,597	-0,36	0,361	0,328	0,28
P-halt	0,177	-0,281	0,317	0,725	-0,227
Dammarea	-0,164	0,417	0,356	0,515	0,384
Maxdjup	0,365	0,066	-0,722	0,217	-0,206
T-test (p-värde)	0,451	0,001	0,386	0,528	0,723

Utfallen i PC1- PC5 kunde sammanlagt förklara ca 82 % av variansen i det totala utfallet. De två första utfallen, PC 1 och PC 2, stod för ca 52 % av variansen vilket gjorde att fokus inriktades på dem. För att se om resultatet i analysen blivit signifikant gjordes därefter ett operat t-test, vilket visade att endast ett av alla utfall blev signifikant i t-testet, nämligen PC 2. Om man tittar närmare på vilka parametrar som fick höga utslag, över 0,5 eller mindre än -0,5 i PC2 (tabell 2), kan man se att dammens ålder, submers vegetation, pH och avstånd till väg var de parametrar som verkar vara mest avgörande i positiv bemärkelse om klockgrodan skall

etablera sig. Konduktivitet var den parameter som verkade ha störst negativ betydelse för etablering av klockgroda i projektstödsdammarna. Endast i PC1 gav parametrarna för olika typer av markanvändning (öppen mark, odlad mark, lövskog och barrskog) utslag, men då detta inte visade sig vara ett signifikant resultat kunde det inte användas vidare i den här studien.

I PCA:n fick också dammarna poäng utifrån de förutsättningar som buffertzonen runt dessa gav. PC2 i tabell 2 (ovan) kopplas samman med PC2 i tabell 3 nedan. Tabellen visar de olika positiva och negativa värden som dammarna fick i PCA:n, baserat på de parametrar som fick störst utslag i PCA-analysen (ålder, submers vegetation, pH, avstånd till väg och konduktivitet). Ju större positivt värde dammarna fått (tabell 3) desto bättre svarar buffertzonen och dammen mot de parametrar som fick utslag i PCA:n (tabell 2). Det skall tilläggas att det inte rör sig om en ny PCA- analys. Det är samma analys men redovisar vilka värden eller "scores" som dammarna fick utifrån parametrarna som hade störst betydelse för respektive axel (PC1, PC2, PC3, PC4, PC5). Parametrarna som hade störst betydelse för respektive axel syns i "fetstil" i tabell 2.

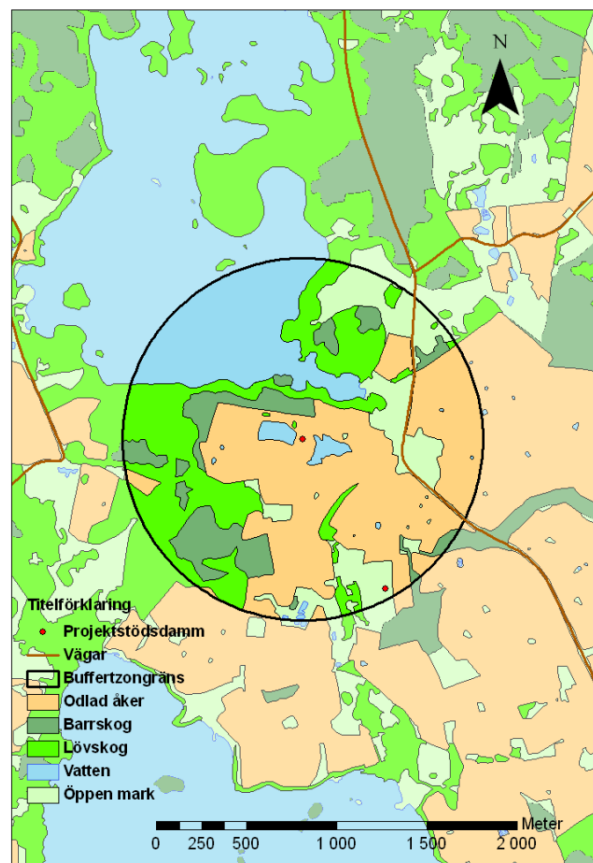
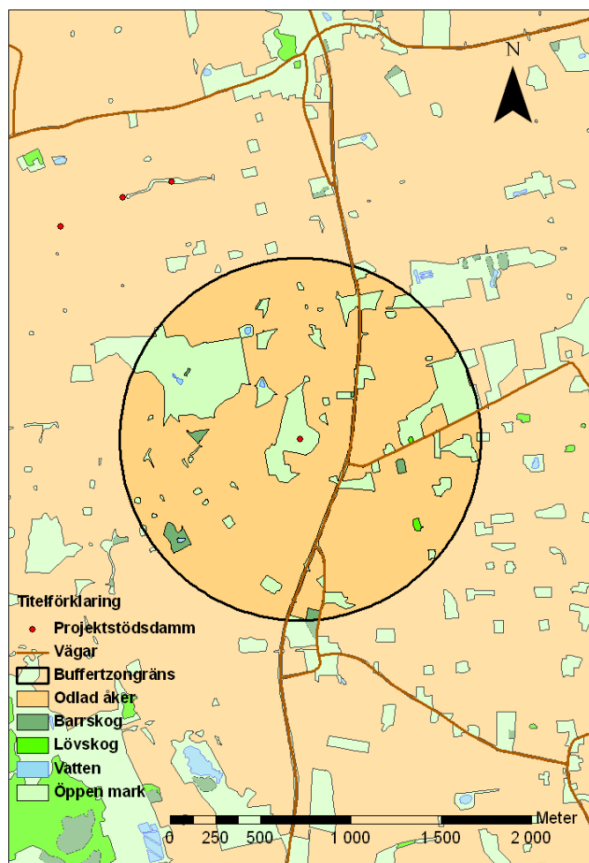
Tabell 3. De fem olika axlarna med positiva och negativa värden ("scores") för dammarna.

Damm	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Damm 2	-0,87021	0,41819	0,52444	1,0723	-0,0351
Damm 8	0,7788	0,20156	-1,16438	0,73564	-1,65324
Damm 10	0,04655	1,86093	0,12289	-0,27568	-0,16037
Damm 11	-0,36746	1,19879	0,74982	-1,26276	-0,5302
Damm 21	0,41716	0,73415	0,30986	1,81249	0,29339
Damm 22	0,2819	0,85049	-2,36283	0,04043	0,75252
Damm 23	-1,352	-1,3748	-0,51834	-0,37311	-0,9792
Damm 24	0,90073	-0,15654	0,91447	-1,89852	0,3096
Damm 25	0,83231	-0,44263	-0,27305	-0,98888	-1,27925
Damm 33	-0,44329	-1,04791	-1,17483	-0,57776	2,07685
Damm 36	-0,31673	-1,48567	0,63507	0,92391	-0,70962
Damm 39	2,2833	-0,92622	0,87815	0,61021	0,87388
Damm 49	-1,13362	-0,32376	0,20205	-0,07333	0,02384
Damm 50	-1,05743	0,49343	1,15667	0,25506	1,01691

På frågeställning 1, om det finns någon skillnad i markanvändning mellan de dammar med klockgroda och de utan, är svaret att det enligt utfallet i PCA:n och den efterföljande t-testen inte kan påvisas. Det verkar därmed inte vara av avgörande betydelse för klockgrodans

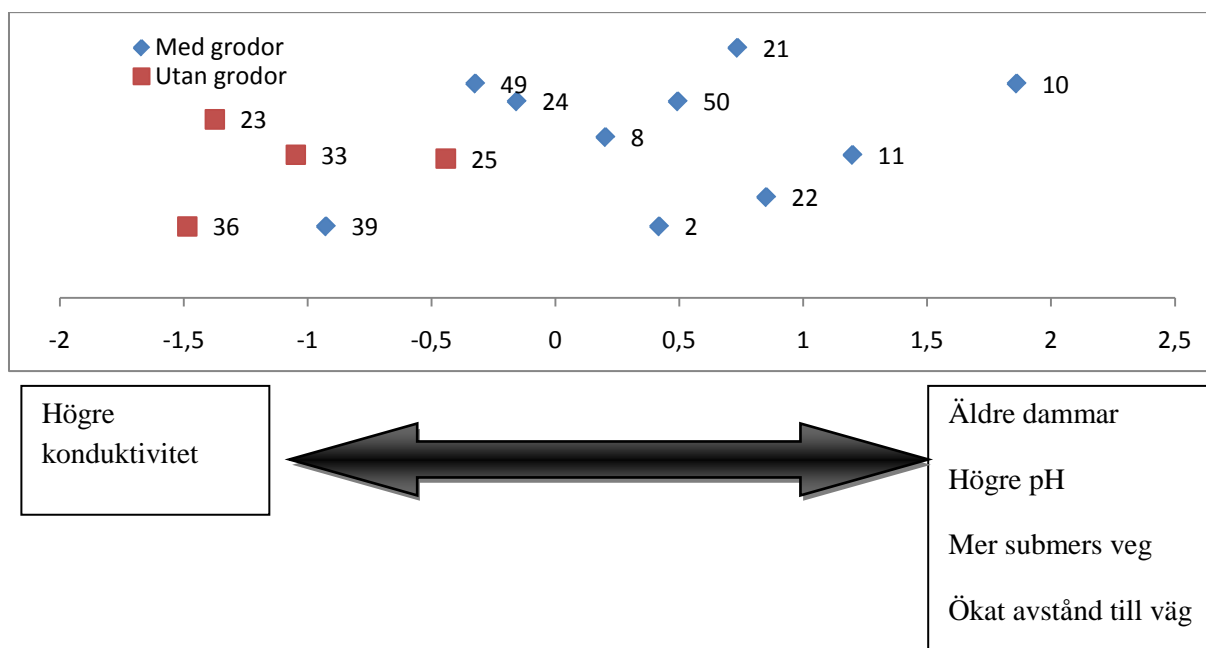
etablering i projektstödsdammar hur markanvändningen runtomkring dem ser ut. Angående min hypotes, om att markanvändningen skulle vara av stor betydelse för etablering, går det inte att påvisa. Vissa parametrar som vägsträckan i buffertzonen, men även mängden lövskog och dammarean kom inte riktigt upp i riktvärdet på 0,5, men hamnade nära gränsen. Det är några av de parametrar man annars hade kunnat förvänta sig skulle ha betydelse för klockrodans etablering.

Antal meter till närmsta väg hamnade i PC2, ju närmare vägsträckan låg desto mindre var chansen att den skulle koloniserats av klockgroda (tabell 2) och illustreras nedan (figur 2 och 3). Antal meter vägsträcka i radien runt dammen gav närapå en effekt på koloniseringen av klockgroda.



Figur 2 och 3. Visar damm nr 36 till vänster och damm nr 10 till höger. Damm 36 utan klockgrodor fick störst negativt värde i PCA 2 och damm nr 10 fick störst positivt värde. Sambandet mellan positivt och negativt värde och markanvändning kan tyckas tydligt om man ser dessa båda figurer men det förhåller sig inte så.

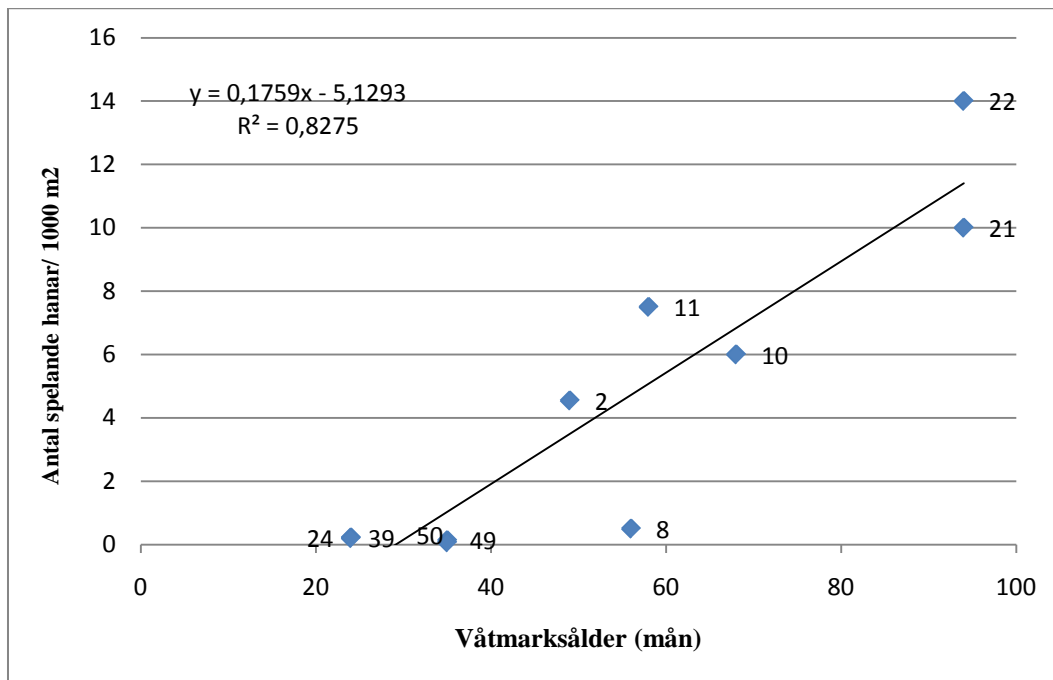
Man kan se en ganska tydlig skillnad i fördelning mellan dammarna för dem med klockgroda och de utan (Figur 4). Exakta värden "scores" för respektive damm finns i tabell 3.



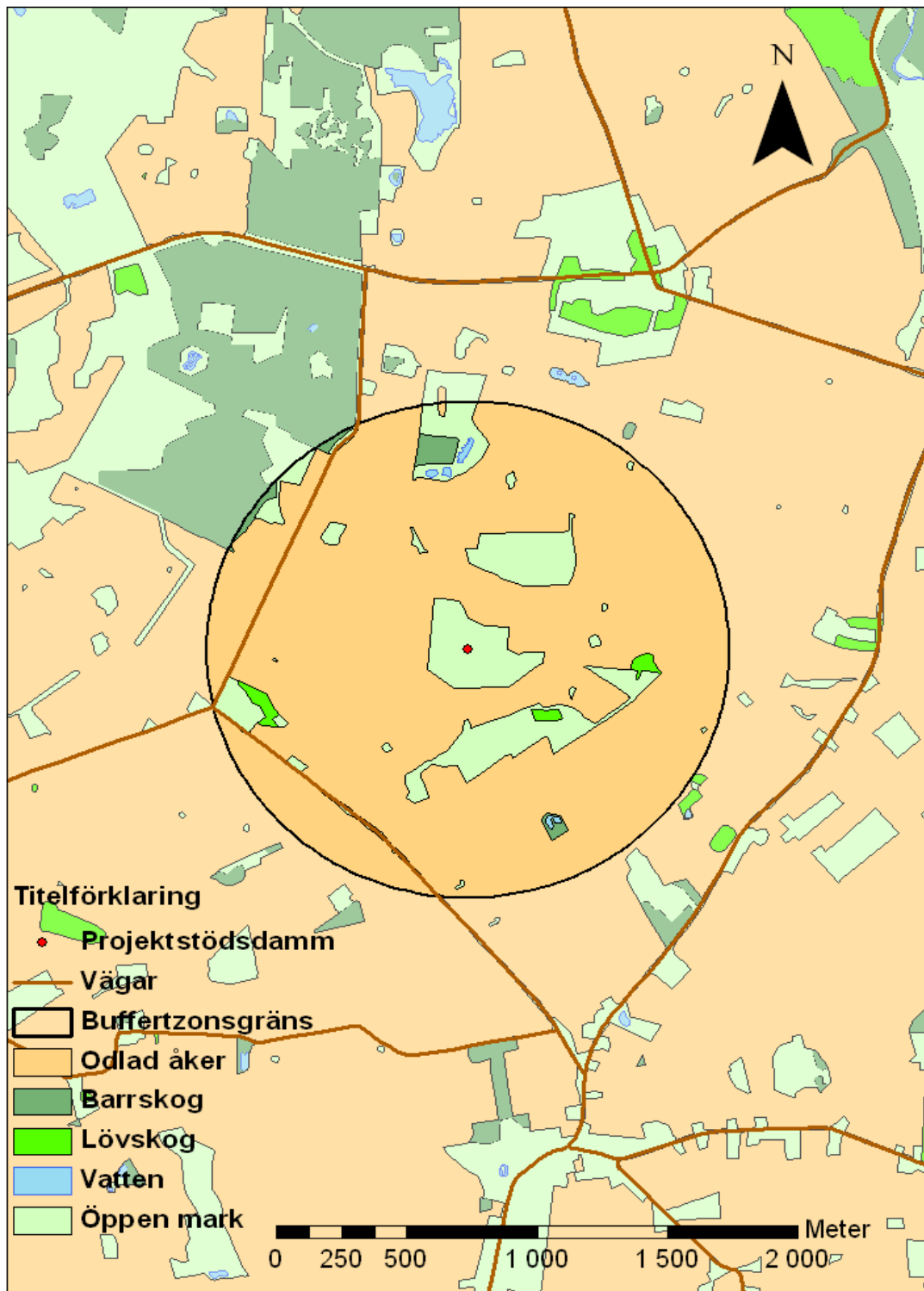
Figur 4. Figuren visar den poäng ("scores")dammarna fick i PC2. De dammar som klockgrodan etablerat sig i fick högt positivt utslag (höger på axeln) och har generellt högre ålder, mer submers vegetation, högre pH och längre till närmsta väg i motsats till dammarna utan grodor.

Det är en klar positiv trend i figur 4, att de dammar (2, 8, 10, 11, 21, 22, 24, 49, 50) med spelande hanar finns till höger vilket innebär att de har fått högre poäng för de positiva parametrarna: våtmarksålder, undervattensvegetation, pH och avstånd till närmsta väg. Det som antagligen förvånar är att man hittar damm nr 39 mitt ibland de dammar som inte har några spelande hanar. Tittar man närmare på damm 39 ser man att det är en ung damm (endast 24 månader) med 10 % täckningsgrad av undervattensvegetation, bara 100 m till närmaste väg och tillsammans med damm 33, utan spelande hanar, lägst pH (7,7) (se appendix). Dock skall det sägas att den är relativt stor och ändå bara hyser två spelande hanar. Damm nr 25 som hamnar en bit till höger om damm 39 kan tyckas, om man tittar på de värden som är positiva i PC2, ha hamnat lite "fel". Det är väldigt nära till närmsta väg (90 m), lite undervattensvegetation (10 %), låg ålder (24 månader) och relativt lågt pH (8,3), jämfört med de andra dammarna. Det som är positivt i det här sammanhanget är dess låga konduktivitet (22 mS/m), vilket troligen gör att den hamnar så pass långt till höger som den gör.

Den tredje frågeställningen var om det finns ett samband mellan storleken på en damm, dess ålder och antalet etablerade individer. Antalet spelande hanar ökar med våtmarkens ålder (Figur 5). De anlagda våtmarkernas ålder är också en parameter som har fått positivt utslag i PC2. Det fick inte dammarnas storlek, i lika hög grad. Damm 2 var en av dammarna som hade flest spelande hanar trots att den odlade marken i dess buffertzona uppgår till 85 % och visar på att markanvändningen inte spelar en avgörande roll i det Baldringeområdet (figur 6)



Figur 5. Antalet spelande hanar av klockgroda/ area våtmark i förhållande till våtmarkens ålder. Några av dammarna har samma antal spelande hanar varpå punkterna hamnar ovan varandra. Dammarnas nr syns intill punkterna.



Figur 6. Damm 2 är en av dammarna som har flest antal spelande hannar trots att det är mycket odlad mark i dess buffertzonszon. Detta tyder på att markanvändningen runt dammen inte spelar en avgörande roll för klockgrodan i detta område.

Diskussion

De resultat som framkommit i denna rapport gäller för området kring Baldringe med omnejd och får anses mindre applicerbar i områden med annan typ av markanvändning och förutsättningar för klockgrodan. Baldringeområdet har, som det verkar, väldigt bra förutsättningar för etablering och spridning av groddjur, annars skulle inte den starka etableringen av klockgrodan i området varit möjlig. Detta kan vara orsaken till att det inte visade sig spela någon roll vilken typ av markanvändning som fanns kring respektive damm. Briggs (1995) nämner att överlevnaden från år till år sjunker med 50- 60 % om andelen odlad mark är upp till 90 % av den omgivande marktäckande ytan. Den här rapporten säger inte så mycket om överlevnad från år till år hos individerna, men det faktum att tre av de dammar med etablerad klockgroda har mellan 85- 89% odlad mark borde kanske gett ett större utslag, även för etablering. En av dessa tre dammar (figur 5) var dessutom en av de som hade flest spelande hannar. Det kan vara så att yngelframgången är så bra att det inte påverkar framgången för den totala populationen om, låt säga, överlevnaden endast är 50 % per år. Det kan också vara så att det i Baldringeområdet finns väldigt bra förutsättningar i landmiljön även om den, som i ett av fallen teoretiskt endast utgör strax över 10 % av den totala landarealen. Ett tredje alternativ utgörs av det faktum att det råder stor skillnad på olika typer av åkermark vad gäller åtgång på vatten eller bekämpningsmedel, beroende på vilken gröda som odlas. Står marken i träda eller odlas vall just detta år, är det kanske en möjlig orsak till att åkermark inte gett ett större negativt utslag i PCA:n. Resultaten till trots, med undantag för lökgrodan, så är åkermark inte den optimala omgivningen kring grodvatten.

För att återkomma till det som nämnts i avsnittet avgränsningar: antalet förekommande klockgrodevatten är inte med i buffertzonen kring varje projektstödsdamm. Vissa resultat kan påverkas stort, det enda kriterium som finns i den här rapporten är att det skall finnas minst ett naturligt klockgrodevatten inom 500 m från varje anlagd våtmark. Det betyder att det kan finnas fler än ett klockgrodevatten och dessutom är buffertzonen 1000 m i radie. Det kan med andra ord finnas många klockgrodevatten i varje buffertzona som inte är med i denna rapport. Det bör påverka resultatet och är kanske till och med anledningen till att det finns många spelande hannar i projektstödsdammar som har mycket åkermark runtomkring sig. Kanske är det så, men samtidigt har resultaten från PCA:n visat att klockgrodan etablerar sig i dammar som funnits lite längre, har relativt stor andel submers vegetation, högre pH (vilket kan bero

på högre primärproduktion) och ligger längre från närmsta väg. Det tyder på att de parametrar som använts, trots allt kan förklara om våtmarkerna koloniserats eller inte av klockgroda.

Enligt resultaten verkar en viktig parameter vara att en rik undervattensvegetation etableras för att klockgrodan skall trivas. I anlagda våtmarker kan det snabbt tillkomma nya växter som kan komma att dominera och därmed hindra andra arter i sin etablering (Landin m.fl. 2002). Förekomst av klockgroda (gäller även lökgroda och lövgroda) verkar indikera en rik artdiversitet för växter och djur i vatten. För klockgroda är det visat en positiv korrelation mellan artens yngelstatus och en hög artdiversitet av paddor, högre växter samt alger och bakterier (Briggs, 1995). När våtmarker anläggs för att gynna spridningen av klockgroda gynnas troligen även andra arter.

Hög konduktivitet är, enligt resultatet, den parameter som är negativ för klockgrodans etablering i projektstödsdammarna. Det är dock svårt att korrelera detta till något som tidigare kunnat påvisas som en negativ faktor för klockgrodan. Konduktiviteten är ett mått på hur bra vattnets ledningsförmåga är, vilket betyder att det är mer lösta joner desto högre konduktiviteten är. Högre konduktivitet skulle kunna indikera att dammarna är recipient för näringsämnen eller någon annan källa som kan tillföra vattnet ökad koncentration av lösta joner. Det skulle alltså kunna tyda på närhet till läckande åkermark eller annan källa av näringsämnen. Alternativt skulle det kunna bero på närhet till vägar och att det i så fall kan handla om en förhöjning av lösta joner p.g.a. t.ex. vägsalt. Konduktivitet som negativ faktor kan som ytterligare alternativ vara ett indirekt mått på den negativa inverkan närheten till vägar eller mängden vägar i buffertzonen har. Sannolikheten för att den förhöjda konduktiviteten härrör från vägsalt är dock inte så stor i det aktuella området.

Antalet spelande hanar per ytenhet ökar ju längre en anlagd våtmark funnits. En av de parametrar som fick positivt utslag för etablering av klockgroda var just dammens ålder. Ju längre en damm har funnits desto större är chansen att viktiga parametrar som t.ex. submers vegetation hinner utvecklas och pH stabiliseras, vilket skapar en grund för bra levnadsvillkor och är gynnsamt för fortplantning. Att det finns fler spelande hanar/ m² i en större damm beror antagligen på att dessa dammar kan hysa en större population tack vare mer föda för yngel och fler spelplatser för hanar, vilket betyder mindre konkurrens. Om så är fallet visar

detta att anlagda dammar kan fungera för att sprida klockgrodan vidare i ett område och att större dammar kan fungera som baslokaler.

Det sista att tänka på är huruvida de dammar som inte kom med i rapporten av olika anledningar, exempelvis de uttorkningsbenägna påverkar klockgrodans etablering. Är syftet att främja biologisk mångfald i ett område, som t ex spridning av klockgroda, bör grundvattentillgången vara så pass hög att risken för uttorkning minimeras. Detta kan vara ett av problemen med att anlägga dammar i intensiva jordbruksområden, vattenåtgången är hög och det tas oftast från grundvatten. Skall dammar anläggas bör man åtminstone försöka se till att man anpassar grävdjup till den vattentillgång som finns i det aktuella området. Så precis av samma anledning som klockgrodan väljer att leka i grunda dammar som snabbt värms upp solen, kan detta vara en risk. Det kanske bör betänkas när man anlägger dammar i syfte att främja exempelvis klockgroda.

Utifrån det som kommit fram i den här rapporten kan det vara intressant att närmare undersöka inte bara etablering av klockgroda i projektstödsdammar utan även reproduktion. Är reproduktionen exempelvis bäst i de dammar där flest spelande hanar förekommer, vilket vore det mest logiska, eller finns det andra faktorer som spelar in för en lyckad reproduktion?

Referenser

- Ahlén, I., Andréén, C., Tjernberg, M. (2010). Rödlista 2010- *Grod- och kräldjur- Amphibians and reptiles*,
- Andréén, C., Berglund, B. (2006). *Faktablad. Bombina bombina – klockgroda*. ArtDatabanken 2006-05-30
- Andréén, C., Nilsson, G. (2000). *Åtgärdsprogram för bevarande av Klockgroda (Bombina Bombina)*. Rapport till Naturvårdsverket
- Besser, J.M., Lieb, K.J. (1999). *Modeling Frequency of Occurrence of Toxic Concentrations of Zinc and Copper in the Upper Animas River*. U.S. Geological Survey Toxic Substances Hydrology Program. Proceedings of the Technical Meeting Charleston South Carolina March 8-12. Vol. 1-3: Contamination From Hard- Rock Mining, Water-Resources Investigation Report 99-4018A.
- Briggs, L. (1995). *Biologi og bevarelse av klokkefrø (Bombina bombina)*, ur Bringsøe, H. Graff, H Bevarelsen af Danmarks padder og krybdyr. Nordisk Herpetologisk Forening s. 38-45
- Carr, L.W., Fahrig, L. (2001). *Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility*, Conservation Biology vol.15, s. 1071-1078
- Collins, J. P., Storer, A. (2003). *Global amphibian declines: sorting the hypotheses. Diversity and Distribution* vol. 9, s.89-98
- D'Amen, M. Bombi, P. (2009). *Global warming and biodiversity: Evidence of climate-linked amphibian declines in Italy*. Biological conservation vol. 142, s. 3060-3067
- Fahrig, L. Pedlar, J. H. Pope, S. E. Taylor, P. D. och Wegne, J. F. (1995) *Effect of road traffic on amphibian density*, Biological conservation 73, s. 177-182
- Fog, K. Schmedes, A. Rosenørn de Lasson, D. (1997). *Nordens padder og krybdyr.*, s. 125-137
- Glista, D. J., DeVault, T. L., DeWoody, J. A. (2007) *Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians*, Herpetological Conservation and Biology 3 (1) s. 77-87
- Hels, T., Buchwald, E. (2001). *The effects of roadkills on amphibian populations*, Biological conservation 99, s.331-340
- Kinne, O., Kunert, J., Zimmerman, W. (2008). *Breeding, rearing and raising the red-bellied toad Bombina bombina in the laboratory*
- Landin, J., Lundkvist, E., Lundström, J. (2002). *Våtmarksboken- skapande och nyttjande av värdefulla våtmarker*. Kap. 8 s. 135-174. Redaktörer: Tonderski, K. Weisner, S. Landin, J. Oscarsson, H. Våstra rapport 3.

Nyström, P., Hansson, J., Månsson, J., Sundstedt, M., Reslow, C. och Broström A. (2007): *A documented amphibian decline over 40 years: possible causes and implications for species recovery*. Biological Conservation 138:399-411

Nyström, P., Stenberg, M. (2008). *Klockgrodan Bombina Bombina- Utvärdering av åtgärdsprogram 2000-2002*. Länsstyrelserapport 2008:56

Nyström, P., Stenberg, M. (2008). *Forskningsresultat och slutsatser för bevarandearbetet med hotade amfibier- En litteraturgenomgång*, Länsstyrelserapport 2008:55

Nyström, P., Stenberg, M. (2008). *Utvärdering av projektstödsdammars betydelse för spridning av den större vattensalamandern*. Länsstyrelsen i Örebro län. Publ. 2009:01

Nyström, P., Stenberg, M. (2010). *Åtgärdsprogram för klockgroda 2010- 2014 (Bombina bombina)*. Naturvårdsverket, rapport 6363

Ortiz, M. E., Marco, A., Saiz, N. och Lizana, M. (2004): *Impact of ammonium nitrate on growth and survival of six European amphibians*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 47:234-239

Seiler, A. (1994). *Ekologiska konsekvenser av väganläggningar- Litteraturöversikt på uppdrag av Vägverket*. Sveriges Lantbruksuniversitet

Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N.A., Young, B. E., Rodrigues, A. S. L., Fischman, D. L. och Waller, R. W. (2004). *Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide*. Science 306:1783-1785

Szymura, J. M. Barton, N.H. (1986). *Genetic analysis of a hybrid zone between the fire-bellied toads, Bombina bombina and B. Variegata, near Cracow in southern Poland*. Evolution vol. 40. s 1141-1159

Wang, I. J, Savage, W. K, Shaffer, B. (2009). *Landscape genetics and least- cost path analysis reveal unexpected dispersal routes in the California tiger salamander (Ambystoma californiense)*. Molecular Ecology 18, s. 1365-1374

Yanchukov, A., Hofman, S., Szymura, J.M., Mezhzherin, S.V., Morozov-Leonov, S.Y., Barton, N.H., Nürnberger, B. (2006). *Hybridization of Bombina Bombina and B. Variegata (Anura, Discoglossidae) at a sharp ecotone in western Ukraine: Comparisons across transects and over time*. Evolution vol. 60 (3): s. 583-600

Ågren, E., Malmsten, J. (2008). *Jordens groddjur hotas av infektionssjukdomar*. Fauna och Flora 103(4): 2-7

Muntlig källa

Olsson, K. 2011-03-22

Nyström, P. 2011-04-21