

Fördjupad inventering av större vattensalamander i Dalarna 2008



Naturvårdsenheten
Tomas Ljung / Mattias Sterner



Omslagsbild: Större vattensalamander (*Triturus cristatus*), juvenil. Foto: Jakob Axelsson.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	4
Inledning	5
Bakgrund	5
Sveriges vattensalamandrar – en presentation	5
Syfte	6
Metod	7
Utsökning med GIS	7
De undersökta vattnens ID-nummer	7
ID-nummer i "kontrollkartbladen"	7
Inventeringsmetod i fält	8
Inventeringsperiod	8
Resultat	10
Utsökning av vatten med GIS	10
Förekomst av större vattensalamander	10
Inventering av reproduktion	12
Jämförelse med inventering 2006	12
Mindre vattensalamander	12
Diskussion	14
Förslag till totalinventering av Dalarnas län	15
Förslag till övervakningsprogram för större vattensalamander i Dalarnas län	15
Tack	16
Referenser	16
Bilaga 1: Inventerade kartblad	18
Bilaga 2: Övervakningslokaler	31

Sammanfattning

2006 genomfördes en översiktsinventering av större vattensalamander (*Triturus cristatus*) i Dalarnas län. 2007 följdes översiktsinventeringen upp med en fördjupad inventering. Syften med inventeringen under 2007 var att få ett underlag för framtida populationsövervakning av större vattensalamander i Dalarna, få en uppfattning om hur spridd arten är och hur stor utdöendeskuld det kan finnas i länet.

I de 24 kartblad där större vattensalamander påträffades 2006 inventerades alla småvatten som enligt kartan saknade förbindelse med större vattensystem. Dessutom inventerades alla vatten i fyra av kartbladen (slumpvis valda) som en kontroll av metoden. I alla vatten med förekomst av vuxna salamandrar följdes reproduktionen upp.

Större vattensalamander påträffades i 29 av 109 inventerade fiskfria vatten (27 %). Andelen vatten med förekomst var inte signifikant högre inom kartblad med förekomst än i länet i stort, vilket indikerar att arten troligen är spridd i större delen av länet. Reproduktion konstaterades i 19 vatten, vilket motsvarar 46 % av alla vatten med förekomst. 16 av de vatten där reproduktion inte konstaterades var isolerade från andra populationer. Om större vattensalamander inte förökar sig i dessa vatten betyder det att det finns en utdöendeskuld på 30 % i Dalarnas län.

Om det visar sig att större vattensalamander minskar kraftigt i Dalarna kan det bli nödvändigt att totalinventera länet. Resultaten från denna inventering visar att det går att spara mycket arbete genom utsökningar med GIS. Om arbetsbördan ändå blir för stor skulle förslagsvis endast kluster av småvatten (potentiella metapopulationer) inventeras. De detaljinventerade kartbladen bör ingå i ett övervakningsprogram av större vattensalamander i Dalarnas län. Alla 133 inventerade vatten (24 från 2006 och 109 från 2007) i de 24 kartbladen bör återinventeras vart femte år. Genom att lokaler med förekomst och icke förekomst återinventeras så kommer både utdöda och nykoloniserade vatten att räknas med vid framtida populationsanalyser.

Inledning

Bakgrund

Större vattensalamander (*Triturus cristatus*) är ett av de djur som omfattas av EU:s Habitatdirektiv Annex 2, vilket innebär att medlemsstaterna är skyldiga att skydda arten och dess habitat (Cederberg & Löfrot, 2000). 2007 fastställde Naturvårdsverket Åtgärdsprogram för bevarande av större vattensalamander och dess livsmiljöer (Malmgren, 2007). Inom ramen för åtgärdsprogrammet genomförde Länsstyrelsen i Dalarnas län en översiktsinventering av arten under 2006, med främsta syfte att få en uppfattning om hur spridd den är i länet.

Resultaten från denna översiktsinventering visade att den större vattensalamanderns utbredning inte alls stannar vid den naturliga norrlandsgränsen, som tidigare antagits (Malmgren, 2007) utan att den är väl spridd i södra och mellersta Dalarna. Andelen förekomster var i och för sig bara 9 % av alla undersökta vattenytor, men det är inte en anmärkningsvärd låg siffra utan överensstämmer med översiktsinventeringar i Örebro och Västmanlands län (Axné, 2006; Gustafson & Malmgren, 2002; Mernelius, 2006; Stenberg & Nyström, 2007). Utbredningen tycks dock i viss mån vara aggregerad till vissa delar av södra och mellersta Dalarna.

Inventeringen visade också att större vattensalamander i Dalarna liksom i Gävleborgs län huvudsakligen förekommer i skogslandskapets naturliga tjärnar. Den verkar vara mycket ovanlig i människoskapade vatten, så som betesmarkdammar, vattenfyllda grustag etc (Sternér, 2005; Sternér & Skog, 2006). Förekomsten i skogslandskapet skiljer populationerna i Dalarna från de i Götaland och övriga delar av Svealand, där människoskapade vatten utgör en betydande del av dess lekhabitat (personlig erfarenhet). Denna skillnad skulle kunna bero på att större vattensalamander har svårare att sprida sig till nya habitat i norra delen av sitt utbredningsområde, vilket ofta är resultatet när populationer krymper (Sjögren-Gulve & Ebenhard, 2000). Det bör tilläggas att några av de förekomster som är kända i Dalarna faktiskt utgörs av betesmarksdammar och branddammar. Även kulturlandskapets dammar bör därför räknas som potentiella lekvatten för större vattensalamander.

Sveriges vattensalamandrar – en presentation

I Sverige finns två arter av vattensalamandrar, vilka också är de enda representanterna i landet för ordningen svansgroddjur (Urodela) inom klassen Groddjur (Amphibia). Den vanligaste arten är den mindre vattensalamandern (*Triturus vulgaris*); en av våra vanligaste amfibier i södra och mellersta Sverige (Ahlén *et al.*, 1995; Fog *et al.*, 1997; Gasc *et al.*, 1997; Griffiths, 1995). Den större vattensalamandern är relativt ovanlig i större delen av sitt utbredningsområde, inte bara i Sverige utan även i övriga Europa (Corbett, 1989). Större vattensalamander är knuten till relativt ostörda miljöer, och betydligt känsligare för vattenföroreningar än den mindre vattensalamandern (Gustafson *et al.*, 2006; Joly *et al.*, 2001; Malmgren, 2002). Den förökar sig heller aldrig i vatten där det förekommer andra fiskarter än ruda (*Carassius carassius*), även om de vuxna salamandrarna undantagsvis

uppehåller sig i fiskvatten för att jaga (Dolmen, 1982; Nilsen & Berglind, 2003; Nilsson, 1998).

De två vattensalamandrarna, liksom många grodor och paddor, går ner i vatten för att föröka sig och spenderar den övriga delen av aktivitetsperioden på land. Det bästa sättet att inventera vattensalamandrar är därför att titta efter könsmogna djur under leken (våren och försommaren) när de parar sig, eller efter larver (sommaren och hösten) innan larverna metamorfoserats (lämnat vattnet och börjat andas med lungor).

För en närmare presentation av större och mindre vattensalamander i Dalarnas län se Sterner och Skog (2006).

Syfte

Syftet med denna inventering är främst att få ett underlag för framtida övervakning av större vattensalamandern i Dalarnas län, och dessutom att få en bild av hur artens populationsstruktur ser ut, och hur spridd arten är i länet. Denna kunskap kommer även att kunna användas som underlag för utpekande av särskilt skyddsvärda områden för större vattensalamander. Genom att undersöka förekomst av larver kan man även få en uppfattning om det finns populationer i Dalarna där ingen förökning sker, vilket skulle kunna peka på en eventuell ”utdöendeskuld” av arten i länet.

Metod

Utsökning med GIS

Alla ekonomiska kartblad (24 st) där större vattensalamander påträffades vid inventeringen av Dalarnas län under 2006 (se Fig. 1) undersöktes med avsikten att totalinventeras. Endast vatten under en hektar och som saknade förbindelse med större vattensystem inkluderades, eftersom dessa vatten troligen inte innehåller fisk.

Alla vattenytor i de 24 kartbladen undersöktes i två steg:

- 1) Automatisk utsökning med GIS-verktyg
- 2) Manuell granskning av alla automatiskt utsökta vatten.

De undersökta vattnens ID-nummer

Vid inventeringen 2006 utsöktes alla vatten under en hektar som saknade utlopp och som var inom 200 m från närmaste väg. Alla vatten fick ett nummer bestående av länets bokstav (w), en kod för kartbladet bestående av två siffror för longitudinell position (början i söder) och en bokstav för latitudinell position (början i väster), till exempel 05D.

Efter denna beteckning fick alla vatten inom kartbladet ett individuellt tvåsiffrigt nummer; nummerserierna var olika för varje kartblad. Till exempel, w05D_10, betyder att det är W-län (Dalarna), kartblad 05D och utsökt vatten nummer 10 av de vatten inom kartbladet som inte ligger mer än 200 meter från närmaste väg. Siffrorna följde också den kronologiska ordningen vattnet hamnat i Lantmäteriets tabell; numret har därför ingen koppling till vattnets geografiska position inom kartbladet.

Under 2007 skulle alla vatten i kartbladen totalinventeras. Därför inkluderades även vatten som låg längre än 200 m från närmaste väg. Dessa numrerades i en separat serie och markerades med ett x. Till exempel, w02A_x03 betyder vatten nummer 3 (i kartblad w02A) i Lantmäteriets tabell över de vatten som ligger längre än 200 m från närmaste väg.

ID-nummer i ”kontrollkartbladen”

För att få en kontroll över hur mycket metoden felar, undersöktes alla vatten i fyra av de 24 kartbladen (17 %). Dessa fyra ”kontrollkartblad” slumpades fram (se Fig. 1). Det som skiljer ”kontrollkartbladen” från de övriga kartbladen är följande: alla vattenytor större än en hektar (även de med utlopp) och svårforcerade våtmarker i GIS-systemet inventerades.

Dessa vatten numrerades i en separat nummerserie och markerades med ett y. Till exempel, w02E_y03, är det tredje vattnet i Lantmäteriets tabell som enligt utsökningen hade utlopp och/eller var större än en hektar och/eller inte definierats som vattenyta, utan som svårforcerad våtmark i GIS-systemet. Även dessa vatten kontrollerades mot ortofotot, och de vatten där utloppet syntes tydligt eller våtmarken bara var en del av en sjökant plockades bort.

Dessa fyra rutor undersöktes också mot fastighetskartans rasterbild. De vatten som fanns på rasterbilden men inte i Lantmäteriets polygonskikt över vattenytor digitaliserades manuellt. Även dessa vatten numrerades i en separat nummerserie, som markerades med ett z; w02E_z02, är följaktligen det andra digitaliserade vattnet i kartblad w02E.

Inventeringsmetod i fält

Två metoder användes för att inventera vuxna djur; visuell observation med pannlampa och fångst med flaskfällor. Vid visuell observation med pannlampa skulle hela vattnets strandlinje forceras och en så stor del som möjligt av vattnets bottenyta belysas. Den uppskattade andelen inventerad (belyst) omkrets och yta noterades.

Vid inventering med flaskfällor placerades fällorna ut på platser där leken förmodades vara intensiv (dvs. grunda, öppna partier i strandkanten), med minst 10 meters mellanrum. Tio fällor per lokal användes och, om det var gott om grunda öppna ytor runt hela vattnet, fördelades fällorna så jämt som möjligt.

Antalet hanar, honor, icke könsbestämda, vuxna, juveniler och larver av större och mindre vattensalamander noterades. Dessutom noterades spel, antal hanar, honor och romklumpar/strängar av vanlig groda (*Rana temporaria*) åkergroda (*Rana arvalis*) och vanlig padda (*Bufo bufo*). Även makrovertebrater som dykarskalbaggar (släktet *Dytiscus*) artbestämdes, och trollsländelarver noterades när de påträffades.

I alla vatten där enbart vuxna djur påträffades 2006 och 2007 inventerades reproduktion under augusti 2007. Visuell observation med pannlampa användes på samma sätt som vid inventering av vuxna men med skillnaden att inventeringen avbröts när den första larven påträffats. På det sättet kunde mer tid läggas på svårinventerade lokaler.

Inventeringsperiod

Inventeringen började den 27 april och pågick fram till den 22 juni. I början av inventeringen användes enbart visuell observation med pannlampa, men vartefter nätterna blev kortare användes en kombination av visuell observation och flaskfällor. Först sattes flaskfällor i maximalt sex lokaler, sedan inventerades, visuellt med pannlampa, ett antal lokaler under dygnets mörka timmar. Därefter vittjades flaskfällorna. Inventeringar genomfördes inte vid nattetemperaturer som understeg +5°C.

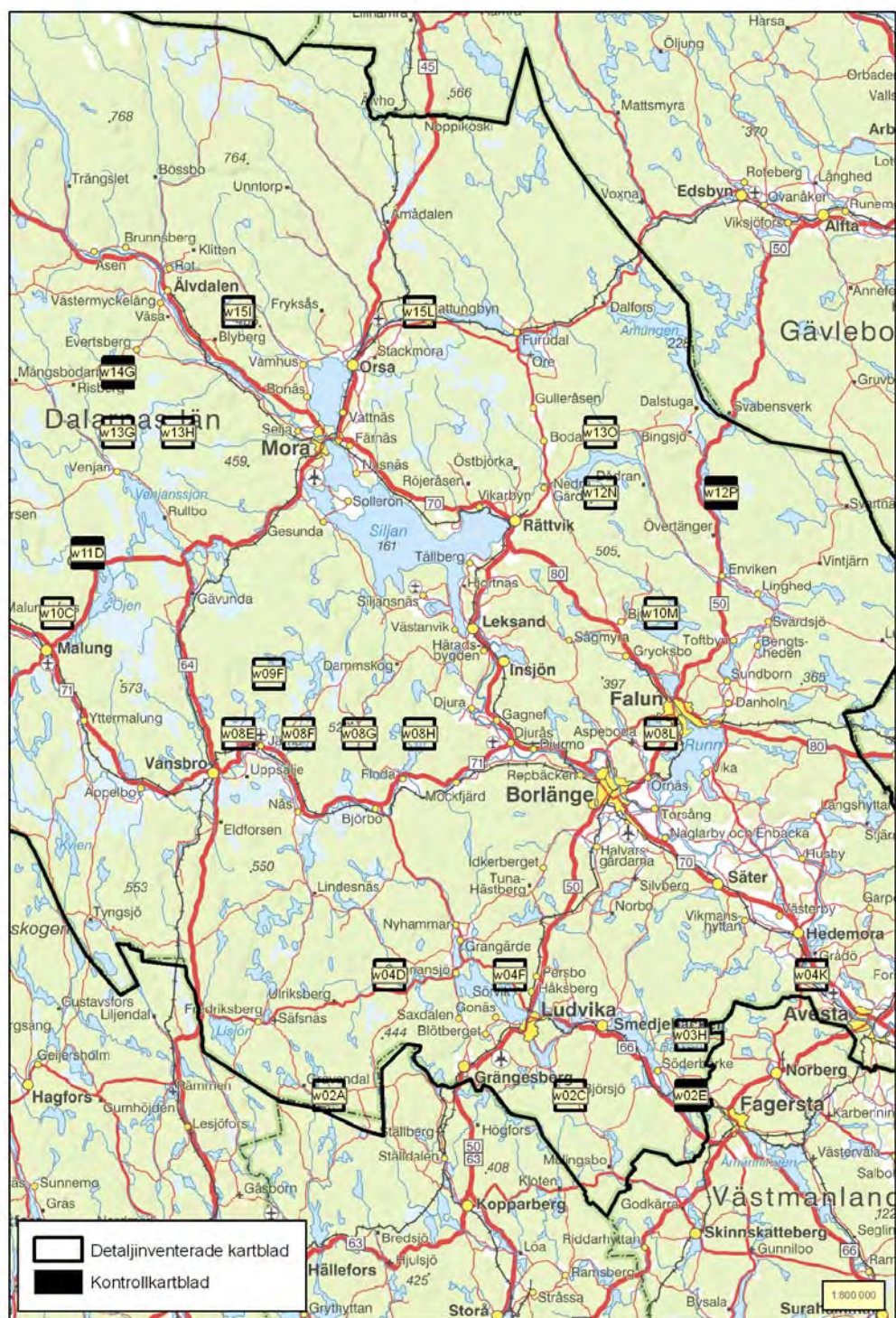


Fig. 1. Kartblad i Dalarnas län som detaljinventerades. Se Bilaga 1 för kartor över de enskilda kartblad.

Resultat

Utsökning av vatten med GIS

Sammanlagt återstod 207 vattenytor efter GIS-utsökning och manuell granskning. Av dessa var det bara 109 som uppfylde kriterierna för att bli inventerade. Trettio två (15 %) vatten hade missats vid den första manuella granskningen av ortofotot, och verkade vara torra eller ha förbindelse med större vattensystem vid en närmare granskning av ortofotot. Det betyder att 175 vatten besöktes i fält. Tjugo av dessa vatten (10 % av det totala antalet vatten och 11 % av de fältbesökta vattnen) var torra vid fältbesöken, 20 av vattnen (10 % av det totala antalet vatten och 11 % av de fältbesökta vattnen) innehöll annan fisk än ruda, och 26 av vattnen (13 % av det totala antalet vatten och 15 % av de fältbesökta vattnen) hade utlopp (Fig. 2).

Sammanlagt utsöktes 69 vatten i de fyra prioriterade kartbladen; av dessa var 40 ”kontrollvatten” (y-serien, se Metod). Av ”kontrollvattnen” var det i sin tur bara 8 (20 %) som uppfyllde kriteriet (utan fisk eller utlopp) för att ingå i inventeringen. Detta kan jämföras med vattnen i de prioriterade kartbladen som söktes ut på vanligt sätt (se Metod), där 15 av 29 utsökta vatten (52 %) inventerades; denna skillnad var också statistiskt signifikant ($\chi^2_1 = 3,971$, $p = 0,046$).

Förekomst av större vattensalamander

Större vattensalamander förekom i 29 av de inventerade vattnen, vilket motsvarar 27 % av alla inventerade vatten, och 14 % av alla vatten som ingick i undersökningen under 2007. Om man sedan inkluderar de 24 lokalerna där större vattensalamander påträffades under inventeringen 2006 betyder det att 53 vatten hade förekomst av större vattensalamander i kartbladen, vilket motsvarar 40 % av de inventerade vattnen i kartbladen och 23 % av alla undersökta vatten (Fig. 3).

Totalt identifierades åtta områden med två eller fler vatten med förekomst av större vattensalamander inom 1 km från varandra, vilket utgör det maximala spridningsavståndet för arten (Fog *et al.*, 1997). Sju områden hittades med två eller flera vatten med förekomst av större vattensalamander inom 500 m från varandra, vilket innebär att populationerna kan ha regelbundet utbyte med varandra (Malmgren, 2007).

Tjugofem av vattnen med förekomst av större vattensalamander var längre än 1 km från närmaste fyndlokal, vilket betyder att 47 % av alla vatten med förekomst av större vattensalamander med säkerhet är isolerade från andra populationer. Tre av vattnen (6 % av alla lokaler med förekomst) låg i kanten av det inventerade kartbladet och inom 1 km från ett oinventerat vatten.

I åtgärdsprogrammet definieras en metapopulation av större vattensalamander som minst två reproducerande vatten inom 500 meter från varandra (Malmgren, 2007). Om den definitionen används, uppgår antalet metapopulationer i de totalinventerade kartbladen till fyra stycken. Inga av dessa metapopulationer omfattar fler än två reproduktionsvatten. Om de totalinventerade rutorna kan anses vara representativa för utbredningen av större

vattensalamander i Dalarnas län så kan man beräkna det totala antalet metapopulationer i länet så här: 4 metapopulationer / 24 (totalinventerade kartblad) = x (metapopulationer) / 1041 (totala antalet kartblad i Dalarna). Detta ger ungefär 150 metapopulationer av större vattensalamander i Dalarnas län.

Andelen inventerade vatten med förekomst var högst i den delen av länet med den högsta årsmedeltemperaturen (4,5°C). Där förekom större vattensalamander i 73 % av alla inventerade vatten. I den delen av länet där årsmedeltemperaturen var 3,5°C förekom salamandrarna i 45 % av de inventerade vattnen och där årsmedeltemperaturen bara var 2,5°C, i 30 % av de inventerade vattnen. Skillnaderna är dock inte statistiskt signifikanta ($\chi^2 = 3,27$, $p = 0,10$), troligen för att antalet inventerade lokaler i den varmaste klimatzonen (11 st) är för lågt för att man med säkerhet skall kunna utesluta att skillnaderna beror på slumpen (se Fig. 4).

Av de 40 ”kontrollvattnen” i de fyra ”kontrollkartbladen”, var det bara tre som hade förekomst av större vattensalamander. Två av dessa förekomstvatten var klassificerade som svår våtmark i GIS-skiktet och ett av vattnen fanns inte digitaliserat utan hittades på fastighetskartans rasterbild och digitaliserades för hand. Alla tre var uttorkade när reproduktionen inventerades.

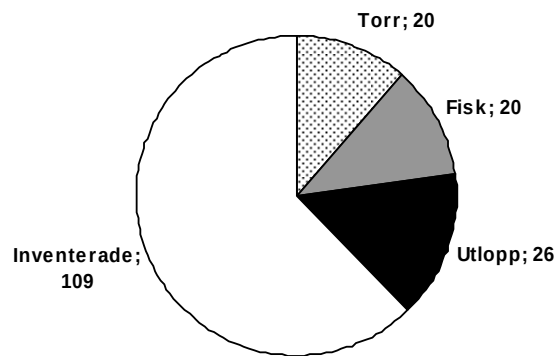


Fig. 2. Fördelningen mellan besökta vatten och de som strukits ur inventeringen.

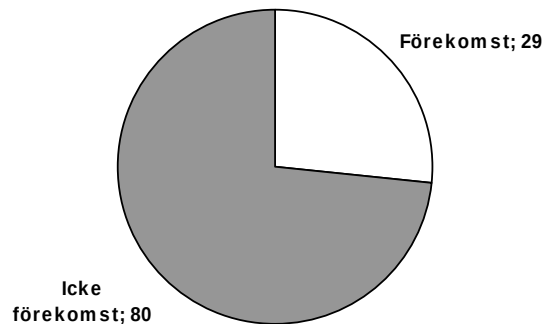


Fig. 3. Fördelningen mellan inventerade lokaler med och utan förekomst av större vattensalamander.

Inventering av reproduktion

Reproduktion konstaterades i 19 vatten, vilket motsvarar 46 % av alla lokaler där större vattensalamander förekom under 2006 och 2007. Om enbart lokaler från 2007 räknas med, förekom reproduktion i 15 st, vilket motsvarar 52 % av de inventerade vattnen, följaktligen en försumbar skillnad. Av de 22 vatten där reproduktion inte konstaterats var fyra vatten uttorkade vid besöket. Två vatten hade förmodligen torkat ut tidigare under sommaren och i ett konstaterades gädda (*Esox lucius*). Om dessa lokaler utesluts reproducerade sig salamandrarna i 56 % av alla vatten där reproduktion var möjlig.

Sexton av de vatten där reproduktion inte förekom låg dessutom längre än 1 km (maximalt spridningsavstånd) från närmaste lokal. Om salamandrarna inte förökar sig i dessa lokaler, kommer dessa populationer att försvinna, vilket betyda att det finns en utdöendeskuld på 30 % i Dalarnas län.

Jämförelse med inventering 2006

2006 inventerades hela Dalarnas län utom fjällen. Den södra tredjedelen av Dalarna inventerades på våren (lekande vuxna) och övriga Dalarna på sensommaren/hösten (larver). Det innebär att kartbladen som inventerades på våren 2006 enbart kan jämföras med inventeringen av lekande vuxna 2007. Dessutom kan de kartblad som inventerades på sensommaren/hösten 2006 enbart jämföras med inventeringen av reproduktion 2007.

Om man jämför ”vårinventeringarna” mellan de olika åren (och utesluter alla extravatten i y-serien; se Metod), så förekom större vattensalamander i 20 % av alla vatten i 2006 års inventering och i 29 % av alla vatten i 2007 års inventering. Skillnaderna är inte signifikanta ($\chi^2_1 = 0,30$ $p = 0,58$). Detsamma gäller höstinventeringarna, där arten förekom i 11 % av alla vatten 2006 och i 14 % av alla vatten 2007 ($\chi^2_1 = 0,15$ $p = 0,69$). Det betyder att större vattensalamander antagligen är spridd över större delen av skogslandskapet i Dalarnas län.

Mindre vattensalamander

Den mindre vattensalamandern påträffades i 53 vatten, vilket betyder att den fanns i 49 % av alla inventerade vatten i rutorna.

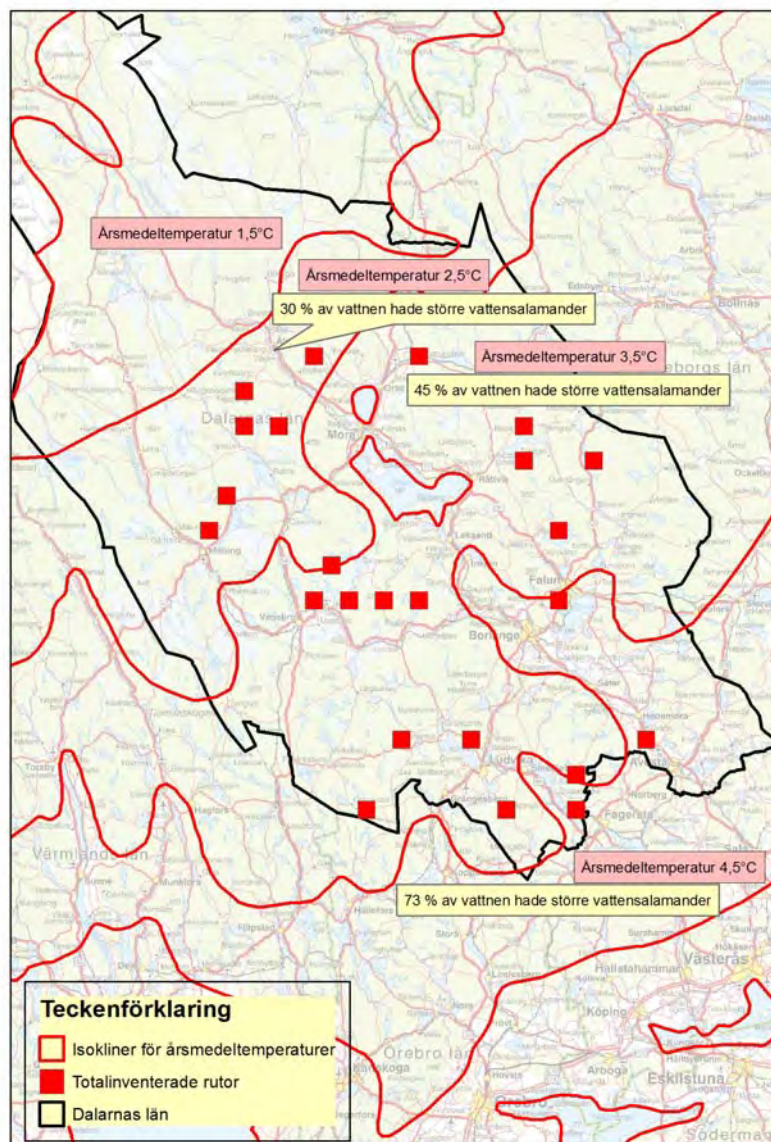


Fig. 4. Förekomst av större vattensalamander i förhållande till årsmedeltemperatur.

Diskussion

Större vattensalamander påträffades i 29 av 109 inventerade fiskfria vatten (27 %). Andelen vatten med förekomst var inte signifikant högre inom kartblad med förekomst än i länet i stort, vilket indikerar att större vattensalamander troligen är ganska jämt spridd över länets södra och mellersta delarna. Det finns dock anledning att tro att större vattensalamander saknas i de sydvästra delarna av länet och att populationerna glesas ut mot nordväst. I sydvästra Dalarna är de flesta småvattnen så näringsfattiga att de saknar vattenvegetation och därför kan betecknas som dystrofa, och därmed olämpliga för större vattensalamander. Även om det inte finns en statistiskt säkerställd skillnad mellan andelen lokaler som innehåller större vattensalamander i de olika klimatzonerna, så kan resultatet ändå betraktas som en trend. Inga fynd av större vattensalamander finns heller från den klimatzon i länet som har en årsmedeltemperatur lägre än 2,5°C (se figur 4).

Att större vattensalamander enbart reproducerar sig i 46 % av alla vatten där den förekommer, ligger i linje med uppgifter från andra län (Axné, 2006; Gustafson & Malmgren, 2002; Mernelius, 2006; Stenberg & Nyström, 2007). Även den förmodade utdöendeskulden på 30 % verkar överensstämma med andra delar av dess utbredningsområde.

I fyra svenska län har kända lokaler med förekomst av större vattensalamander återinventerats. Arten saknades i 30 % av de kända lokalerna; intervallet mellan inventeringarna var ungefär 15 år. Detta innebär att arten minskar med 2 % per år, vilket överensstämmer med uppgifter från övriga Europa (Malmgren, 2007). Att arten minskar som en följd av dålig reproduktion är också vad sårbarhetsanalyser har visat (Karlsson, 2004).

Det är förmodligen direkt eller indirekt habitatförstöring som har orsakat minskningen av större vattensalamandern i större delen av sitt utbredningsområde. Det finns för närvarande ingen studie som pekar ut några enskilda allmängiltiga faktorer (förutom fiskförekomst); anledningarna varierar säkerligen mellan olika delar av utbredningsområdet. Mitt intryck är att förorenade vatten nästan alltid saknar större vattensalamander. Även om det finns större vattensalamander inom spridningsavstånd från ett vatten så saknas den nästan alltid i vatten som är påverkade av skogsgödsling eller röjgödslingseffekter. Vid kalhuggning av stora områden sker en kraftig röjgödslingseffekt, när stora mängder dött organsikt material (stubbar, grenar etc.) bryts ner på kort tid (Cooper, 1969). Effekten blir ännu kraftigare om man använder stubbrytning vid den efterföljande markberedningen. Närliggande småvattnen riskerar följaktligen att belastas av stora mängder humus och näringsämnen på relativt kort tid. Det finns också studier från USA som visar att antalet salamanderarter är lägre i vattendrag omgivna av intensivt brukade skogar (Lowe & Bogler, 2002). Övergödningen av lekvattnen har troligen flera negativa konsekvenser. En av dem skulle kunna vara syrefria bottenar med ökad dödlighet av ägg och yngel (vilka andas med gälar) som följd. Studier saknas emellertid på området.

Genetisk isolering med påföljande inavelsdepression skulle kunna vara en förklaring till att större vattensalamander inte verkar klara av att reproducera sig i alla vatten, även de som verkar lämpliga. Om antalet lekvatten minskat i ett område kan inavel leda till att en hög

andel av salamandrarna blir sterila, får nedsatt fertilitet eller att avkomman blir extra känslig för predation. Det skulle också kunna bero på att förhållandena för ägg och yngel, av någon anledning försämrats kraftigt.

Förslag till totalinventering av Dalarnas län

Det kan i framtiden visa sig att större vattensalamander minskar så mycket i Dalarnas län att arten skulle behöva totalinventeras (så att kvarvarande lokaler kan skyddas). I så fall skulle alla småvatten i skogslandskapet behöva inventeras utom de som är belägna i sydvästra Dalarna (Nås Finnmark) och i de klimatzoner där årsmedeltemperaturen understiger 2,5°C. Mycket arbete kan sparas genom att enbart vatten som är under en hektar, och som inte har temporär eller permanent förbindelse med andra vattensystem besöks. Med andra ord bör även småvatten som enbart genom våtmarker är förbundna med större vattensystem exkluderas.

Om det är en för stor arbetsbörda att inventera alla småvatten i den föreslagna delen av länet, skulle man kunna inrikta sig på att inventera potentiella metapopulationer, dvs. kluster av småvatten. Detta innebär att enbart småvatten (under 1 hektar, utan utlopp) som ligger inom 500 meter från minst ett annat småvatten, söks ut med hjälp av GIS.

Utsökningen visade att nästan hälften av alla vattenytor som i GIS-systemet saknar in- och utlopp faktiskt var fiskfria, vilket är värdefull information inför framtida utsökningar. Jämförelsen mellan de prioriterade kartbladen och inventeringen i stort visade också att det inte finns anledning att anta att felen i Lantmäteriets fastighetskartor har någon större betydelse. Felet är i alla fall inte så stort att det inverkar på vilka generella slutsatser det går att dra av den större vattensalamanderns status i Dalarnas län.

Förslag till övervakningsprogram för större vattensalamander i Dalarnas län

Eftersom det kan vara en utdöendeskuld på 30 % av lokalerna för större vattensalamander i Dalarnas län, är det viktigt att de inventerade rutorna övervakas. En sådan övervakning skulle kunna ske genom en återinventering av de kartblad som totalinventerats. Detta innebär att övervakningen skulle omfatta de 109 vatten som inventerades under 2007 och de 24 vatten med förekomst som inventerades under 2006.

En återinventering av dessa 133 vatten har den fördelen att den inkluderar såväl lokaler där större vattensalamander fanns (53 st) och lokaler där det inte fanns (80 st). Därmed räknas inte bara de vatten som salamandrarna eventuellt har dött ut ifrån, utan även möjliga nykoloniseringar. Om någon förekomst skulle ha missats vid de tidigare inventeringarna så kompenserar metoden även för detta. Antalet lokaler räcker dessutom för att få en acceptabel felkälla. Då är risken bara 5 % att en populationsförändring på 20 % bara ägt rum i de inventerade lokalerna (Malmgren & Gustafson, 2005). Förslagsvis skulle övervakningen kunna ske vart femte år vilket motsvarar en generationstid för större vattensalamander.

Tack

Jag vill främst tacka Uno Skog för att jag fick förtroendet att lägga upp denna övervakning, samt Tim Hipkiss för värdefull hjälp med redigering av rapporten. Jag vill också tacka Tomas Ljung och Kristina Persson för värdefulla synpunkter på rapporten samt hjälp och stöd under inventeringens gång.

Referenser

- Ahlén, I., Andrén, C. & Nilson, G. (1995) *Sveriges grodor, ödlor och ormar*. Naturskyddsföreningen, Helsingborg.
- Axnér, J. (2006). *Inventering av större vattensalamander (Triturus cristatus) i Västmanlands län*. Rapp. nr. 2006:24. Miljöenheten, Länsstyrelsen i Västmanlands län, Västerås.
- Cederberg, B. & Löfrot, M. (2000) *Svenska djur och växter i det europeiska nätverket Natura 2000*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Cooper, C.F. (1969) Nutrient output from managed forests. I *Eutrophication* (red. N.A.O. Sciences), s. 446-463. National Academy of Sciences, Wisconsin.
- Corbett, C. (1989) *Conservation of European reptiles and amphibians (Bern Convention Appendix 2)*. Christopher Helm, London.
- Dolmen, D. (1982) Zoogeography of *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti) (Amphibia) in Norway, with notes on their vulnerability. *Fauna Norvegica*, **3**, 12-25.
- Fog, K., Schmedes, A. & Rosenørn, D. (1997) *Nordens padder og krybdyr*, 1 uppl. G.E.C. Gad, Copenhagen.
- Gasc, J.-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martínéz Rica, J., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M. & Zuiderwijk, A. (1997) *Atlas of amphibians and reptiles in Europe*. IEGB/SPN, Paris.
- Griffiths, R.A. (1995) *Newts and salamanders of Europe*. T. & A.D. Polyser Ltd, London.
- Gustafson, D. & Malmgren, J.C. (2002). *Inventering och övervakning av större vattensalamander (Triturus cristatus)*. Länsstyrelsen i Örebro län, Örebro.
- Gustafson, D.H., Journath-Pettersson, C. & Malmgren, J.C. (2006) Great crested newts (*Triturus cristatus*) as indicators of aquatic plant diversity. *Herpetological Journal*, **16**, 347-352.
- Joly, P., Miaud, C., Lehmann, A. & Grolet, O. (2001) Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation Biology*, **15**, 239-249.
- Karlsson, T. (2004) *Estimating population size, viability and sensitivity of the crested newt (Triturus cristatus) at a landscape scale*. Degree project, University of Kalmar, Kalmar.

- Lowe, W.H. & Bogler, D.T. (2002) Local and landscape-scale predictors of salamander abundance in New Hampshire headwater streams. *Conservation Biology*, **16**, 183-197.
- Malmgren, J.C. (2002) *Triturus cristatus* - Större vattensalamander. ArtDatabanken, Uppsala.
- Malmgren, J.C. (2007). *Åtgärdsprogram för bevarandet av större vattensalamander och dess livsmiljöer*, Rapp. nr. 5636. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Malmgren, J.C. & Gustafson, D. (2005) *Handbok för miljöövervakning*. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Mernelius, P. (2006). *Större vattensalamander (Triturus cristatus) i Kronobergs län 2006*. Rapp. nr. 2007:08. Länsstyrelsen i Kronobergs län, Växjö.
- Nilsen, J. & Berglind, S.-Å. (2003). *Habitat och botosituation för större vattensalamander (Triturus cristatus)*. Miljöenheten, Länsstyrelsen i Värmlands län, Karlstad.
- Nilsson, J. (1998) *Miljökravsanalys och populationsskattning av större vattensalamander (Triturus cristatus) vid Nordupplandskusten*. Examensarbete, Uppsala universitet.
- Sjögren-Gulve, P. & Ebenhard, T. (2000) *The use of population viability analyses in conservation planning*. *Ecological Bulletin* nr. 48. Munksgaard Intl., Lund.
- Stenberg, M. & Nyström, P. (2007). *Större vattensalamander (Triturus cristatus) i Kronobergs län 2007*. Rapp. nr. 2007:30. Länsstyrelsen i Kronobergs län, Växjö.
- Sterner, M. (2005). *Inventering av Vattensalamandrar*. Rapp. nr. 2005:19. Naturenheten, Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Gävle.
- Sterner, M. & Skog, U. (2006). *Inventering av vattensalamandrar i Dalarnas län 2006*. Rapp. nr. 2006:39. Miljövårdsenheten, Länsstyrelsen i Dalarnas län, Falun.



Kartblad: w02C



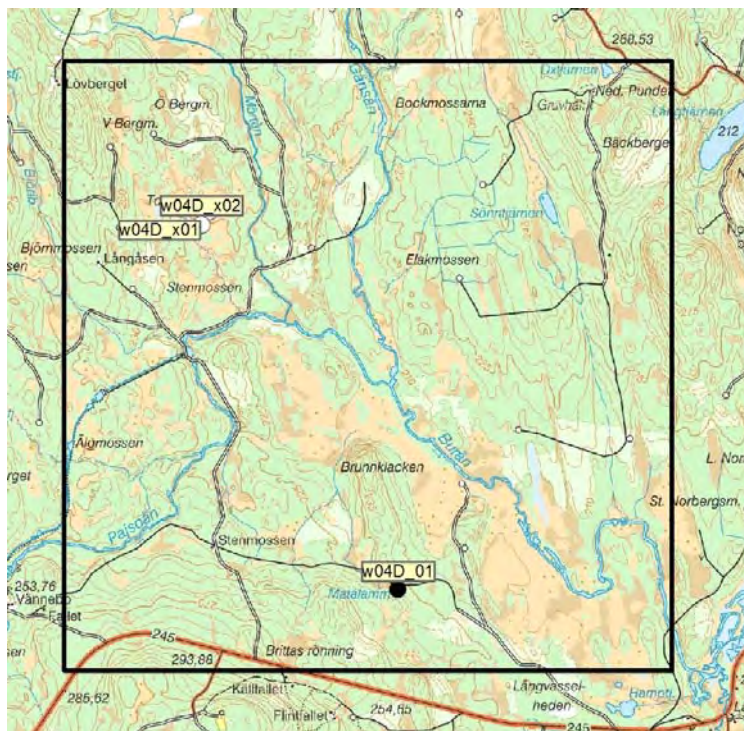
Kartblad: w02E



Kartblad: w03H



Kartblad: w04D



Kartblad: w04F



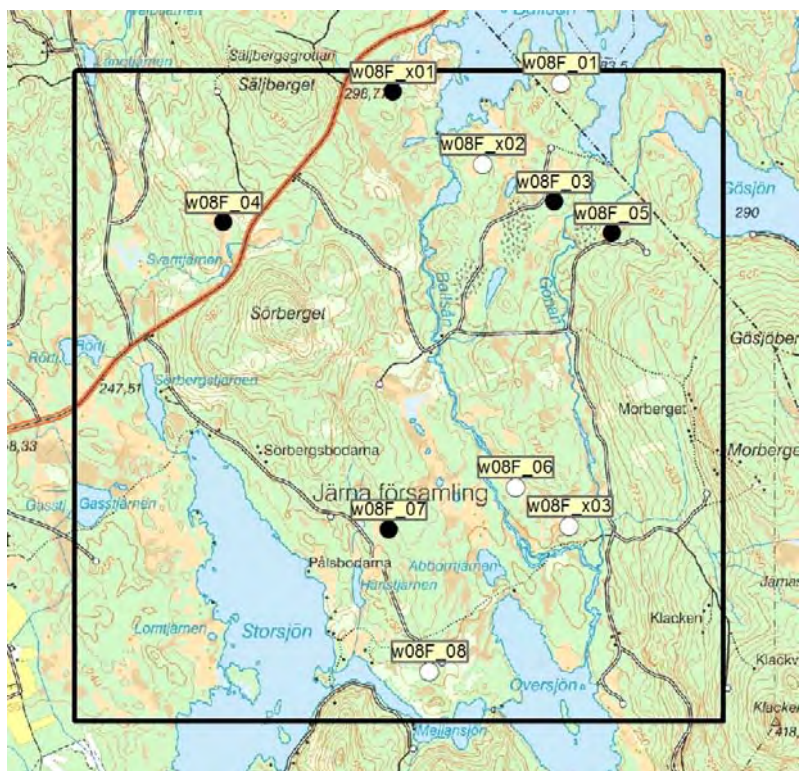
Kartblad: w04K



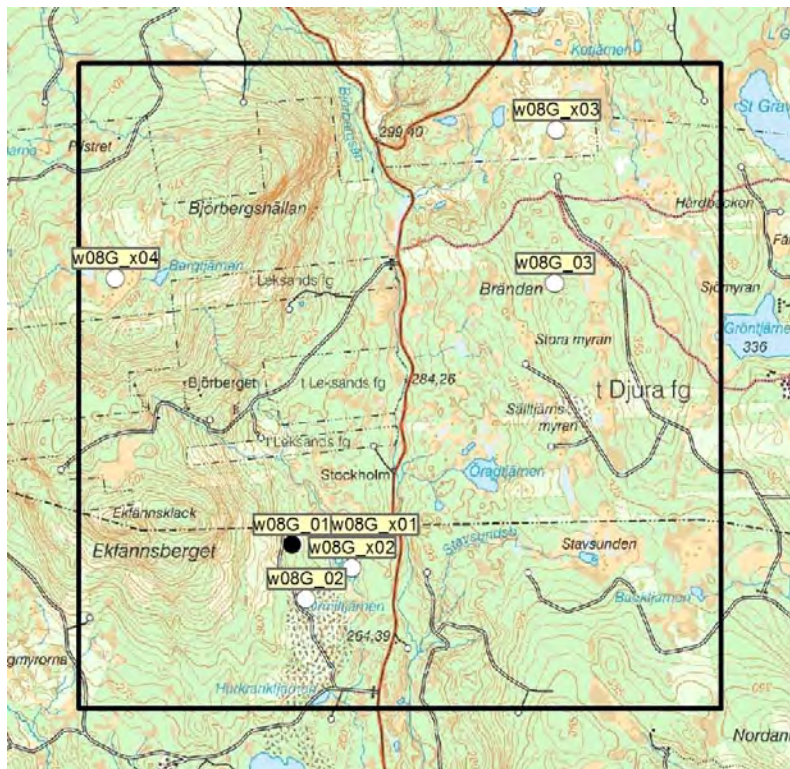
Kartblad: w08E



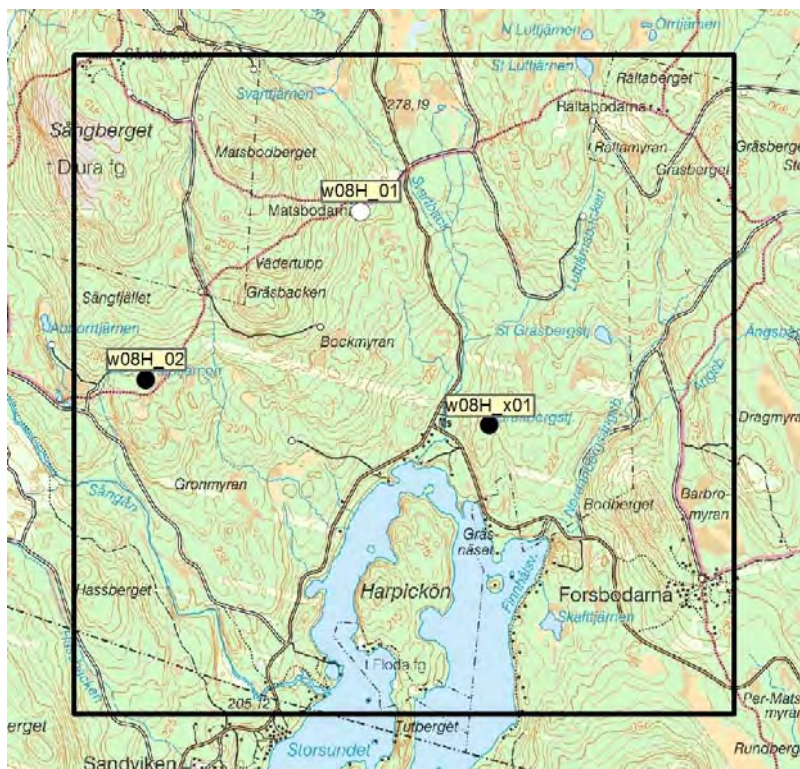
Kartblad w08F



Kartblad: w08G



Kartblad: w08H



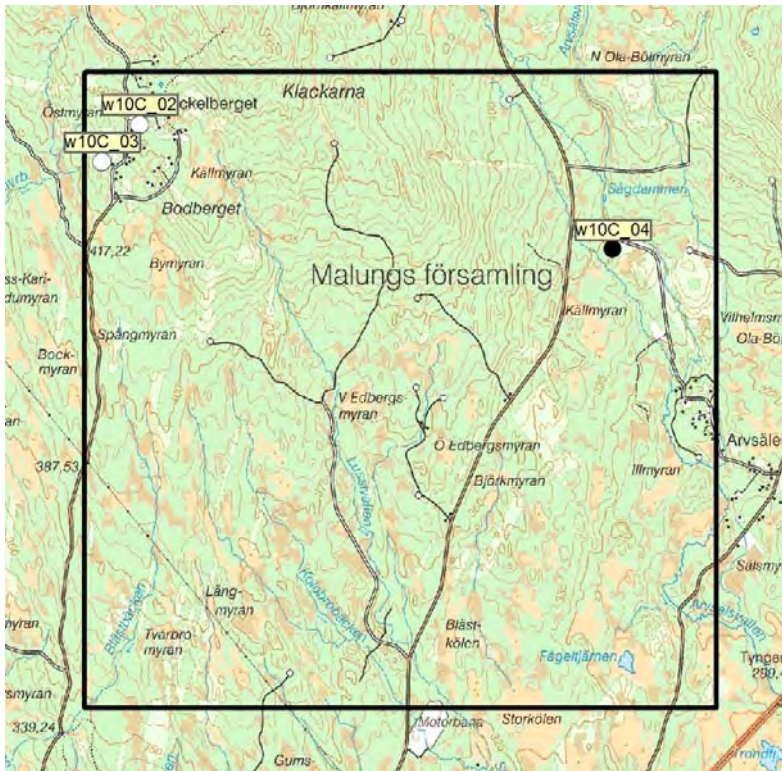
Kartblad: w08L



Kartblad: w09F



Kartblad: w10C



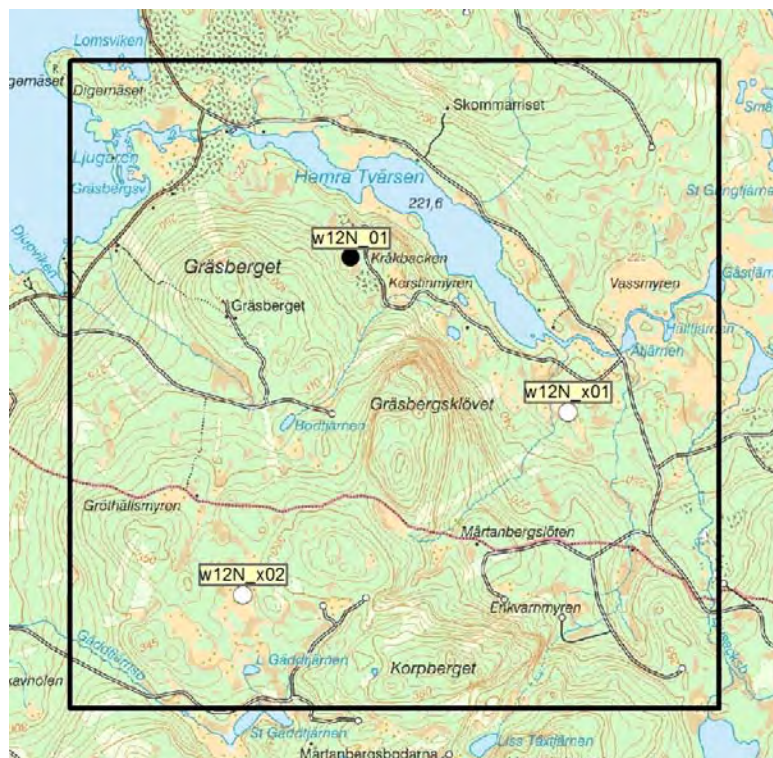
Kartblad: w10M



Kartblad: w11D



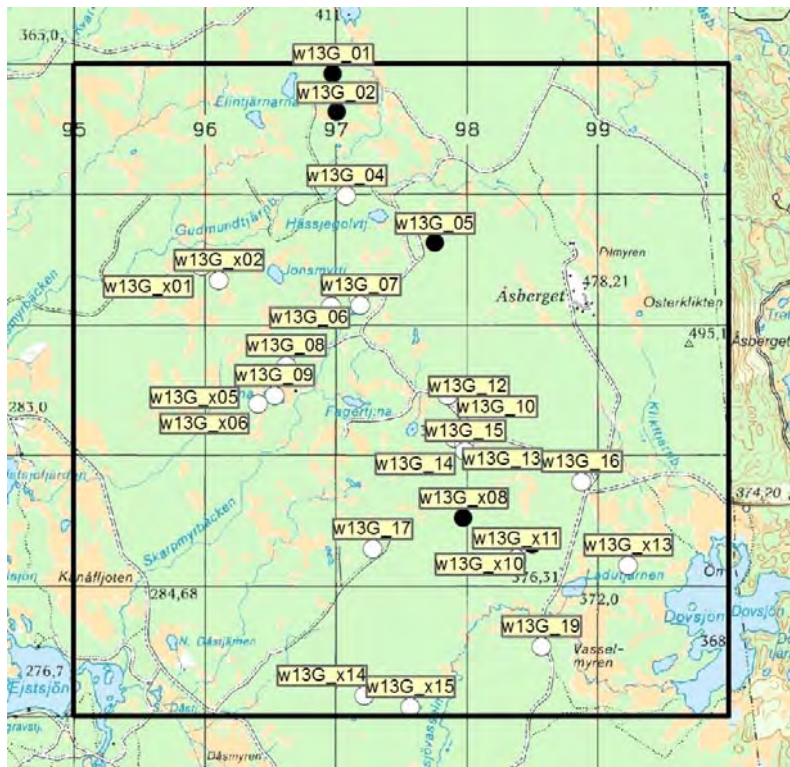
Kartblad: w12N



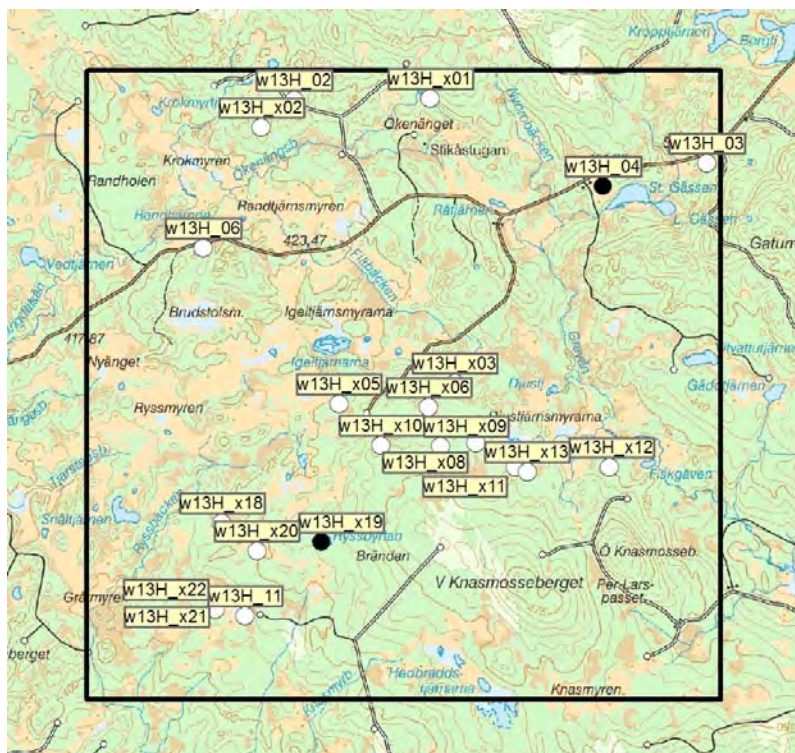
Kartblad: w12P



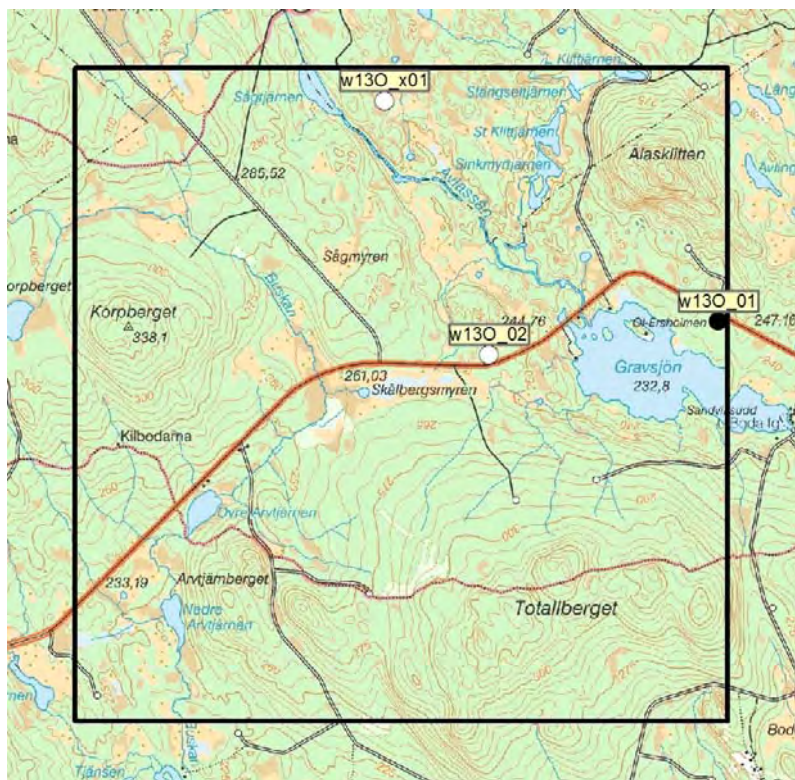
Kartblad: w13G



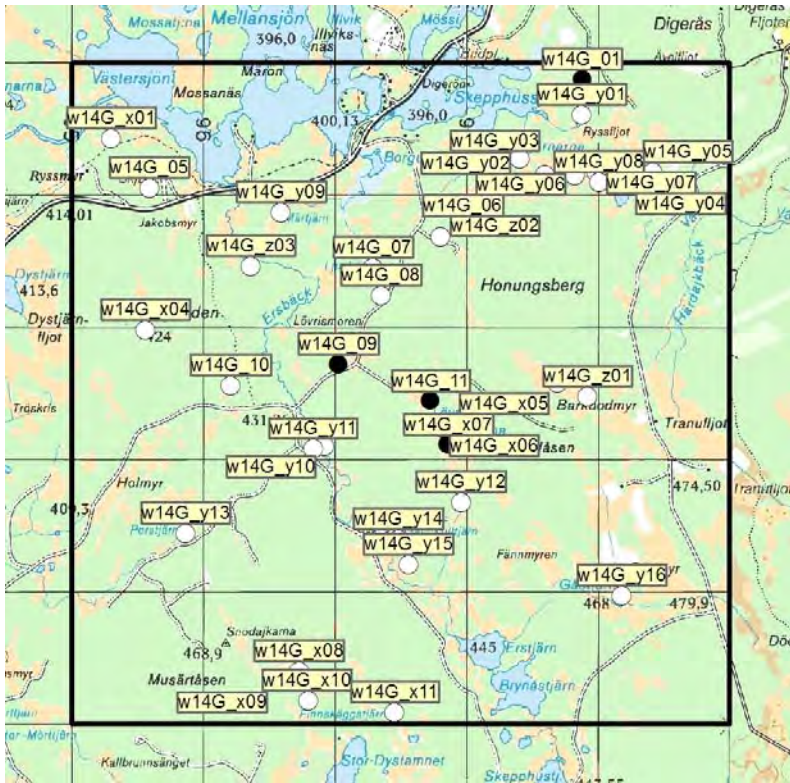
Kartblad: w13H



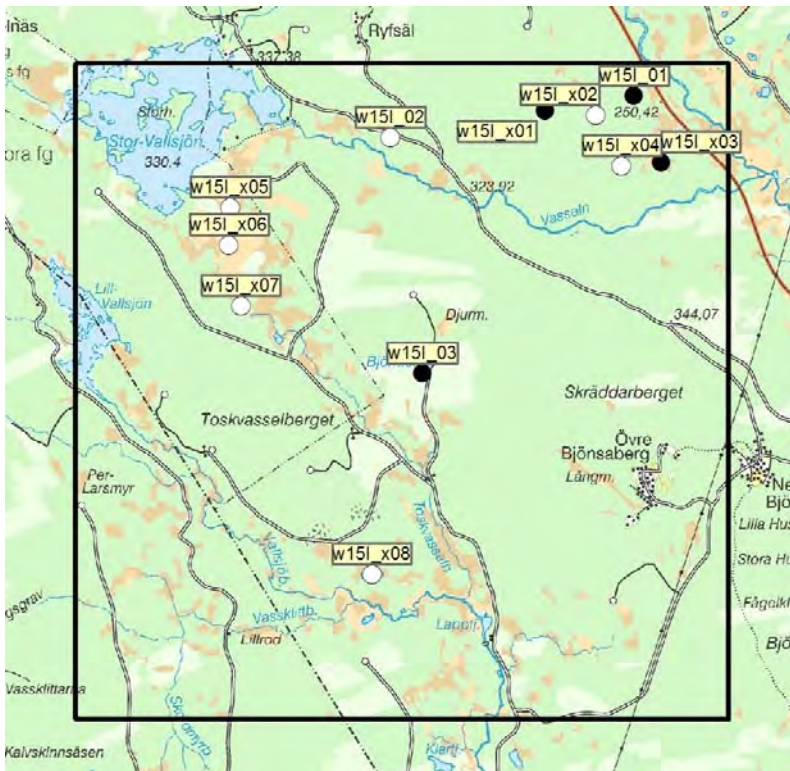
Kartblad: w13O



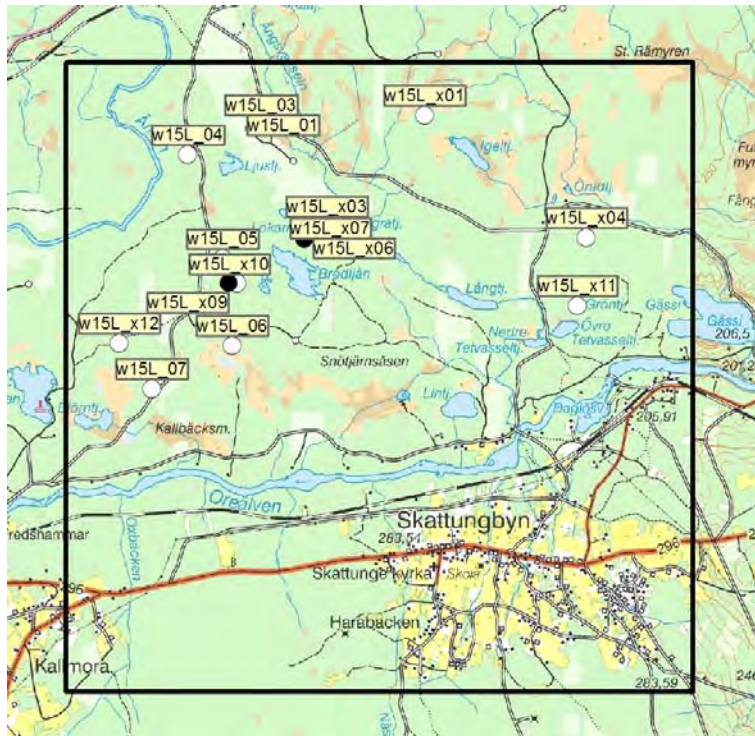
Kartblad: w14G



Kartblad: w15I



Kartblad: w15L



Bilaga 2: Övervakningslokaler

Objekt nr	Koordinater		Datum	Inv omkr (%)	Metod	Mindre vattensalamander					Större vattensalamander					Ruda
	Y	X				Hanar	Honor	Kön ?	Juv	Yngel	Hanar	Honor	Kön ?	Juv	Yngel	
W02A_01	1433142	6658826	2006-06-02	50	Fälör	16	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
W02A_02	1431131	6658365	2007-05-12	100	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W02A_01	1434049	6659574	2007-05-14	60	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W02A_03	1434727	6655667	2007-05-14	80	Visuell	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
W02C_03	1474853	6655904	2006-05-10	100	Visuell	0	0	100	0	0	13	1	2	0	0	0
W02C_01	1474238	6659175	2007-04-30	80	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W02E_01	1492060	6658124	2006-05-08	80	Visuell	0	0	100	0	0	35	10	0	0	2	0
W02E_02	1492077	6657574	2007-04-30	50	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W02E_03	1491994	6657557	2007-04-30	50	Visuell	0	1	0	0	0	3	1	0	0	0	5
W02E_05	1492450	6656327	2007-04-30	90	Visuell	1	6	0	0	2	14	12	3	0	1	0
W02E_02	1493039	6658267	2007-04-29	100	Visuell	6	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0
W02E_03	1493223	6657732	2007-04-29	100	Visuell	6	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
W02E_01	1491984	6658901	2007-04-29	40	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W02E_02	1492359	6657624	2007-04-28	100	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
W03H_01	1494844	6669890	2006-05-08	40	Visuell	0	0	30	0	2	1	0	0	1	1	0
W03H_01	1492033	6668626	2007-05-01	80	Visuell	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0
W03H_02	1493906	6667879	2007-05-13	80	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
W04D_01	1442748	6675665	2006-05-29	70	Visuell	0	0	5	0	0	0	0	8	0	0	0
W04D_01	1441191	6678769	2007-05-11	80	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W04D_02	1441129	6678660	2007-05-11	90	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W04F_01	1464024	6678301	2006-05-11	10	Visuell	2	2	0	0	0	4	9	0	0	1	0
W04F_02	1464119	6677548	2007-05-10	60	Visuell	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
W04K_03	1512665	6677923	2006-05-06	50	Visuell	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	1
W04K_01	1511001	6675702	2007-04-27	60	Visuell	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
W08E_01	1415082	6719588	2006-06-08	100	Visuell	0	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0
W08F_01	1428752	6719905	2007-05-22	100	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W08F_03	1428697	6718995	2006-06-09	100	Visuell	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
W08F_04	1426149	6718834	2007-05-22	100	Fälör	5	1	0	0	0	1	5	0	0	1	0
W08F_05	1429144	6718754	2007-05-22	100	Fälör	9	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
W08F_07	1427421	6716475	2007-05-23	100	Fälör	0	1	0	0	1	4	1	0	0	1	0
W08F_08	1427736	6715381	2007-05-23	100	Fälör	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W08F_01	1427454	6719839	2007-05-24	40	Visuell	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
W08F_02	1428146	6719279	2007-05-23	80	Visuell	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
W08F_03	1428816	6716497	2007-05-24	50	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koordinater						Mindre vattensalamander						Större vattensalamander					
Objekt nr	Y	X	Datum	Inv omkr (%)	Metod	Hanar	Honor	Kön ?	Juv	Yngel	Hanar	Honor	Kön ?	Juv	Yngel	Ruda	
w08G_01	1436661	6716273	2006-06-08	100	Visuellt	0	0	30	0	1	2	1	0	0	0	0	
w08G_03	1438706	6718298	2007-05-24	100	Fällor	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w08G_x01	1437083	6716274	2007-05-25	50	Visuellt	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
w08G_x02	1437126	6716096	2007-05-25	40	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w08G_x03	1438720	6719484	2007-05-24	90	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w08H_02	1445547	6717538	2006-06-14	100	Visuellt	5	2	0	0	0	5	10	0	0	0	0	
w08H_x01	1448148	6717189	2007-05-24	100	Fällor	8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
w08L_02	1489338	6716388	2006-06-10	100	Visuellt	4	4	0	0	0	1	5	0	0	1	0	
w09F_06	1420822	6726773	2006-08-09	50	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	
w09F_x04	1420210	6725458	2007-05-27	100	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w10C_04	1389184	6738607	2006-08-25	100	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	
w10M_02	1485382	6738059	2006-07-30	100	Visuellt	2	0	2	0	50	0	0	5	1	2	0	
w11D_01	1394030	6749815	2006-08-24	100	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
w12N_01	1477162	6758480	2006-08-11	80	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
w12N_x01	1478837	6757288	2007-05-29	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w12N_x02	1476332	6755876	2007-05-30	50	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w12P_02	1499719	6757168	2006-08-02	60	Visuellt	0	1	0	0	2	0	0	0	0	19	0	
w13G_01	1396979	6769923	2006-08-21	80	Visuellt	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	
w13G_02	1397011	6769629	2007-06-02	100	Fällor	12	1	0	0	0	3	1	0	0	1	0	
w13G_04	1397084	6768990	2007-06-02	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_05	1397758	6768627	2007-06-03	100	Fällor	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
w13G_06	1397175	6768211	2007-06-03	100	Fällor	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_07	1397190	6768154	2007-06-03	100	Fällor	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_08	1396621	6767689	2007-06-04	100	Fällor	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_10	1397858	6767457	2007-06-03	100	Fällor	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_12	1398015	6767374	2007-06-03	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
w13G_13	1397914	6767127	2007-06-04	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_14	1397981	6767088	2007-06-06	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_15	1397990	6767034	2007-06-04	100	Fällor	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_16	1398877	6766800	2007-06-03	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_17	1397283	6766281	2007-06-05	100	Fällor	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_19	1398572	6765537	2007-06-04	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_x01	1395977	6768450	2007-06-05	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
w13G_x02	1396107	6768341	2007-06-05	100	Fällor	59	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Objekt nr	Koordinater		Datum	Inv omkr (%)	Metod	Mindre vattensalamander					Större vattensalamander					Ruda
	Y	X				Hanar	Honor	Kön ?	Juv	Yngel	Hanar	Honor	Kön ?	Juv	Yngel	
w13G_x03	1396967	6768147	2007-06-05	100	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13G_x06	1396407	6767398	2007-06-04	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13G_x08	1397976	6766520	2007-06-05	100	Visuell	0	0	10	0	0	2	3	0	0	0	0
w13G_x09	1398473	6766355	2007-06-05	100	Visuell	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
w13G_x10	1398506	6766317	2007-06-04	100	Fällor	6	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
w13G_x11	1398382	6766209	2007-06-05	100	Visuell	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13G_x13	1399232	6766158	2007-06-03	50	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13G_x14	1397219	6765157	2007-06-07	100	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13G_x15	1397569	6765070	2007-06-06	50	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_04	1409072	6769080	2006-08-21	80	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
w13H_11	1406248	6765668	2007-06-07	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_x03	1407904	6767515	2007-06-12	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_x05	1406990	6767349	2007-06-06	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_x06	1407700	6767323	2007-06-06	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_x18	1406066	6766405	2007-06-07	70	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_x19	1406855	6766253	2007-06-08	90	Visuell	0	0	20	0	4	4	1	0	0	0	0
w13H_x20	1406342	6766181	2007-06-08	70	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_x21	1406035	6765813	2007-06-07	100	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13H_x22	1406011	6765721	2007-06-07	100	Fällor	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w13O_01	1479931	6768063	2006-08-10	60	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0
w13O_02	1478173	6767804	2007-05-30	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_01	1398878	6779875	2006-09-06	60	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
w14G_06	1397973	6778773	2007-06-15	100	Fällor	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
w14G_09	1397026	6777722	2007-06-15	100	Fällor	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
w14G_10	1396208	6777561	2007-06-16	100	Fällor	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_11	1397728	6777446	2007-06-15	100	Fällor	1	1	0	0	0	3	5	0	0	2	0
w14G_x01	1395298	6779430	2007-06-13	100	Fällor	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_x03	1398152	6778797	2007-06-15	100	Fällor	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_x04	1395559	6777979	2007-06-17	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_x05	1398693	6777581	2007-06-16	100	Fällor	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_x06	1397801	6777234	2007-06-15	100	Fällor	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0
w14G_x07	1397861	6777114	2007-06-15	100	Fällor	3	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0
w14G_x08	1396726	6775403	2007-06-17	100	Visuell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_x09	1396552	6775322	2007-06-17	100	Visuell	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0

Objekt nr	Koordinater			Datum	Inv omkr (%)	Metod	Mindre vattensalamander				Större vattensalamander				Ruda		
	Y	X					Hanar	Honor	Kön ?	Juv	Yngel	Hanar	Honor	Kön ?		Juv	Yngel
w14G_x10	1396796	6775181	2007-06-17	50	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_y12	1397957	6776677	2007-06-16	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_y13	1395865	6776443	2007-06-16	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_z01	1398918	6777476	2007-06-16	50	Fällor	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w14G_z03	1396359	6778462	2007-06-18	100	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_01	1419278	6789752	2006-09-08	100	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
w15l_03	1417656	6787639	2007-06-18	100	Fällor	3	0	0	0	0	20	0	1	0	0	1	0
w15l_x01	1418598	6789635	2007-06-20	100	Visuellt	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
w15l_x02	1418989	6789606	2007-06-20	80	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_x03	1419489	6789245	2007-06-19	100	Fällor	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
w15l_x04	1419184	6789216	2007-06-20	100	Visuellt	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_x05	1416185	6788899	2007-06-18	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_x06	1416174	6788616	2007-06-18	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_01	1446375	6789650	2007-06-21	100	Fällor	0	1	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0
w15l_02	1446547	6789610	2006-08-28	50	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
w15l_03	1446556	6789507	2007-06-20	100	Fällor	0	0	0	0	0	3	1	3	0	0	1	0
w15l_06	1446324	6787749	2007-06-20	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_x01	1447863	6789581	2007-06-20	80	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_x03	1447080	6788698	2007-06-22	80	Visuellt	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	?	0
w15l_x04	1449154	6788608	2007-06-20	100	Fällor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
w15l_x05	1447131	6788597	2007-06-22	70	Visuellt	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
w15l_x06	1446905	6788598	2007-06-22	100	Visuellt	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
w15l_x07	1447108	6788524	2007-06-22	80	Visuellt	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
w15l_x09	1446366	6788246	2007-06-21	100	Visuellt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_x10	1446302	6788243	2007-06-21	100	Fällor	0	1	0	0	4	0	1	0	0	1	0	0
w15l_x11	1449083	6788068	2007-06-21	100	Fällor	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w15l_x12	1445423	6787772	2007-06-21	100	Visuellt	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0