

SKB P-23-17

ISSN 1651-4416

ID 2026265

December 2023

Uppdaterad 2024-11

Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmarksområdet 2023

Emma Holmberg, Michael Wzdulski
Ekologigruppen AB

Nyckelord: Gölgroda, Större vattensalamander, Mindre vattensalamander, AP SFK-23-018

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna. SKB kan dra andra slutsatser, baserade på flera litteraturkällor och/eller expertsynpunkter.

Data i SKB:s databas kan ändras av olika skäl. Mindre ändringar i SKB:s databas kommer inte nödvändigtvis att resultera i en reviderad rapport. Revideringar av data kan även presenteras som supplement, tillgängliga på www.skb.se.

Denna rapport är publicerad på www.skb.se

© 2024 Svensk Kärnbränslehantering AB

Den ursprungliga rapporten, daterad december 2023, visade sig innehålla redaktionella fel som har korrigerats i denna uppdaterade version.

Sammanfattning

På uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har Ekologigruppen AB under sommaren 2023 genomfört inventeringar av gölgroda *Pelophylax lessonae* och större vattensalamander *Triturus cristatus* i Forsmarksområdet. SKB följer upp dessa arters lokala populationer genom årliga inventeringar vilka startades 2011 för gölgroda och 2012 för större vattensalamander. Sedan inventeringarnas start har kompletterande rutiner tillkommit. Att just dessa arter inventeras i Forsmark beror på att de är arter med dålig eller otillfredsställande bevarandestatus och att de är skyddade enligt artskyddsförordningen samtidigt som de riskerar att påverkas av SKB:s planerade verksamhet i samband med uppförande och drift av slutförvaret för använt kärnbränsle i Forsmark. De två arterna gölgroda och större vattensalamander har inventerats enligt väldokumenterade rutiner vilket medför att inventeringarna ska gå att göra om vid samma platser och enligt samma metodik under kommande år. I samband med inventering av större vattensalamander görs också en komplementinventering av mindre vattensalamander *Lissotriton vulgaris*, en art som har gynnsam bevarandestatus.

I denna rapport beskrivs resultatet av 2023 års inventeringar och förändringarna i inventeringsrutiner sedan tidigare år.

Gölgroda

Vid 2023 års spelinventeringar av gölgroda inventerades 22 gölar i Forsmarksområdet. I årets inventeringsprogram ingick ursprungligen 23 gölar, men en av dessa (11h) föll bort på grund av ett administrativt fel. Inga nya gölar har tillkommit till inventeringsprogrammet i år utan samtliga gölar har inventerats tidigare. Sammantaget registrerades 402 adulta individer fördelade över nitton gölar. Av årets fynd var 174 spelande hanar. Flest gölgrodor, 100 stycken, observerades i göl 377, vilket är det högsta resultatet någonsin för gölen.

Vid reproduktionsinventeringen inventerades 19 gölar och sammantaget registrerades 279 juvenila gölgrodor, en kraftig ökning och det högsta antalet sedan inventeringarna påbörjades. Samtliga observerade juveniler var smågrodor, inga yngel observerades. Juveniler registrerades i elva av de 19 gölar som inventerades. Till följd av att senare delen av sommaren var blöt och ostadig var vattenståndet i flera av gölarna exceptionellt högt.

Utöver den årliga inventeringen av gölar i anslutning till SKB:s anläggningar i Forsmark så genomfördes även inventering i 44 gölar (inklusive de 23 gölarna som ingår i SKB:s årliga inventeringsprogram) enligt en metod som används av Länsstyrelsen i Uppsala län. Vid denna inventering påträffades totalt 327 gölgrodor i 36 olika gölar.

Större vattensalamander

I 2023 års uppföljningsinventering av större vattensalamander inventerades 21 gölar inom Forsmarksområdet. Även här skulle göl 11h inventeras men denna göl föll bort på grund av ett administrativt fel. Totalt registrerades 87 individer (29 hanar, 21 honor och 37 obestämda) fördelade över åtta gölar, vilket är det lägsta resultatet på fem år, bortsett från 2020, men högre än alla resultat mellan 2012-2017. Störst antal större vattensalamander, 28 stycken, registrerades i göl 7.

Vid salamanderinventeringen registrerades dessutom 212 mindre vattensalamandrar. Av årets observerade individer var 41 honor, 42 hanar och 124 obestämda.

Uppdatering av naturvärdesklasser av våtmarker

Med anledning av nya fynd av gölgroda i samband med inventering av 44 gölar enligt Länsstyrelsen i Uppsalas metod har naturvärdesklassificeringen på elva våtmarker höjts. Naturvärdesklassificeringen i våtmark 21, 39, 67, 317, 392, 393, 387, 1475, 1476, 1529 och 1530 har i och med fynden av gölgroda uppdaterats till "Naturvärdesklass 2 – Regionalt värde".

Abstract

On assignment from the Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co (SKB), Ekologigruppen AB carried out monitoring of species populations during the spring and summer of 2023. The three species were pool frog *Pelophylax lessonae*, great crested newt *Triturus cristatus* and smooth newt *Lisotriton vulgaris*. SKB previously has and will continue to follow up the development of the local populations in the area. The monitoring in 2023 is a follow-up a yearly monitoring program carried out since 2011 (pool frog only) and 2012. The concern for these species is due to their protective status within the EU system of species and habitat protection. Construction of the planned repository for spent nuclear fuel will involve diversion of groundwater, which could potentially affect wetlands these species are dependent on. The two species; pool frog and great crested newt are monitored by well-documented protocols, that will allow replication of the monitoring protocols at the same sites and according to the same methods during subsequent years.

This report describes the monitoring results of 2023 and the change in monitoring protocols from previous years.

Pool frog

The 2023 monitoring programme of adult pool frogs included 23 ponds in the Forsmark area. However, one of these ponds was not monitored due to an administrative error. These ponds have been visited previously; no new ponds have been added to the monitoring program this year. A total of 402 adult individuals were registered over nineteen ponds. Of this year's observations, 174 individuals were singing males. The largest number of pool frogs, 100 individuals, were registered in pond 377, representing the highest abundance until now.

The monitoring programme of pool frog reproduction success included nineteen ponds and a total of 279 juveniles were registered. This is a record abundance by far. All observed juveniles were small frogs, no tadpoles were observed. In total, reproduction was confirmed in eleven ponds.

In addition to the annual inventory in 23 ponds close to SKB's facilities in Forsmark, an inventory was also carried out in 44 ponds according to a method used by the county administrative board in Uppsala. During this inventory, a total of 327 pond frogs were found in 36 different ponds.

Great crested newts

The 2023 monitoring program of great crested newts included 23 ponds in the Forsmark area, as previously mentioned, one of these ponds was not monitored. A total of 87 individuals (29 males, 21 females and 37 indeterminates) were registered, distributed over eight ponds, which is the lowest abundance in five years, apart from 2020, but higher than all abundances between 2012-2017. The largest number of great crested newts, 28 individuals, were registered in pond number 7.

In addition, 212 smooth newts were registered during the monitoring of great crested newt. Of the 244 observed individuals, 41 were females, 42 were males and 124 were not classified.

Updated biodiversity survey of wetlands

Due to the finding of new populations of pool frogs the biodiversity survey classification of eleven wetlands have been updated. The biodiversity survey classification of wetland 21, 39, 67, 317, 392, 393, 387, 1475, 1476, 1529 and 1530 were updated to "Biodiversity class 2 – Regional value".

Innehåll

1	Introduktion.....	4
	Bakgrund	4
2	Gölgroda.....	7
2.1	Inledning.....	7
2.2	Metod	7
2.2.1	Spelinventering.....	10
2.2.2	Reproduktionsinventering	12
2.2.3	Inventering av ytterligare gölar enligt Länsstyrelsens metodik i Forsmark	12
2.3	Resultat och diskussion	13
2.3.1	Spelinventering.....	13
2.3.2	Reproduktionsinventering	16
2.3.3	Jämförelse mellan år.....	19
2.4	Inventering av ytterligare gölar inom SKB:s område i Forsmark	28
3	Större vattensalamander	31
3.1	Inledning.....	31
3.2	Metod	31
3.3	Resultat och diskussion	33
3.3.1	Större vattensalamander	33
3.3.2	Mindre vattensalamander	34
3.3.3	Jämförelse mellan år.....	36
4	Uppdatering av naturvärdesklassificering av våtmarker.....	41
4.1	Resultat.....	41
4.2	Jämförelse metodik för naturvärdesklassificering	42
5	Förslag till vidare arbete.....	43
6	Dataleverans	44
	Referenser	45

1 Introduktion

Bakgrund

På uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har Ekologigruppen AB under våren och sommaren 2023 genomfört inventeringar av gölgröda *Pelophylax lessonae* och större vattensalamander *Triturus cristatus* i Forsmarksområdet. Att just dessa arter inventerats beror på att de är skyddade enligt artskyddsförordningen (se faktaruta på nästa sida) och berörs av den artskyddsdispens som SKB har sökt parallellt med inlämnande av ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för att bygga ett förvar för använt kärnbränsle i Forsmark. För att kunna anlägga ovanjordsdelarna av förvarsanläggningen behöver tre mindre vatten läggas igen (göl 12, 13a och delar av göl 13b). En av dessa är idag en etablerad lokal med gölgröda och större vattensalamander (göl 12). Som kompensation för den förstörda lokalen och skyddsåtgärd för populationen av arterna har åtgärder för att bibehålla populationernas numerär i Forsmark vidtagits av SKB i form av sex nya gölar som etablerats i området under 2012 och 2014.

Syftet med inventeringarna av gölgröda och större vattensalamander är dels att följa populationernas utveckling i området, dels att kunna avgöra om de åtgärder som SKB genomfört i form av nyanlagda gölar fungerar som habitat för dessa två arter. Vidare kan några av de lokaler där arterna hittats eventuellt komma att påverkas av grundvattensänkning orsakad av bygget av kärnbränsleförvaret. För att få en fullständig bild av förekomsten av dessa två arter i området ska inventeringar göras regelbundet. En god bild av populationerna är ett nödvändigt underlag vid miljödomstolens bedömning av dispensärendet. Det är också av stor vikt att veta hur populationerna fluktuerar naturligt för att på ett korrekt sätt kunna bedöma förvarsbyggets eventuella påverkan på miljöer och populationer.

Gölgrödan är rödlistad som sårbar (VU) med en otillfredsställande bevarandestatus. Större vattensalamander är inte rödlistad men har en dålig bevarandestatus (SLU Artdatabanken 2020, Westling et al. 2020). I samband med inventering av större vattensalamander görs också en komplementär inventering av mindre vattensalamander, även dessa resultat redovisas i rapporten. Mindre vattensalamander är inte skyddad enligt EU:s art och habitatdirektiv men är skyddad enligt artskyddsförordningen § 6. Mindre vattensalamander är inte rödlistad (SLU Artdatabanken 2020).

Föreliggande rapport redovisar resultaten från de inventeringar som genomfördes under våren och sommaren 2023. I inventeringsprogrammet för år 2023 ingår 23 gölar för gölgröda och 22 gölar för större vattensalamander. Nio av dessa gölar har inventerats sedan 2011 och därefter har fler tillkommit under åren (Tabell 1-1). Göl 11h som ingår i inventeringsprogrammet har inte inventerats 2023 på grund av en administrativ miss. Utöver större vattensalamander inventerades mindre vattensalamander vid samma tillfälle, även dessa resultat redovisas i rapporten.

Utöver den årliga inventeringen i gölar i anslutning till SKB:s anläggningar i Forsmark genomfördes i år även inventering av gölgröda i 44 gölar i ett större område enligt en metod som används av Länsstyrelsen i Uppsala län.

Inventeringarna har genomförts enligt SKB:s interna styrdokument AP SFK-23-018 (Inventering av gölgröda och större vattensalamander i Forsmarksområdet 2023).

Groddjursflytt våren 2023

Eftersom göl 12 ska fyllas igen för att ge plats åt slutförvar för använt kärnbränsle genomfördes en flytt av groddjur från gölen under våren 2023. Totalt flyttades 19 juvenila gölgrödor till göl 11g, 20 adulta och nio juvenila gölgrödor flyttades till göl 19a. Totalt flyttades 241 större vattensalamandrar varav 121 flyttades till göl 11f och 120 till göl 6b. 37 mindre vattensalamandrar flyttades till göl 7.

Fridlysta groddjur enligt 4 § artskyddsförordningen

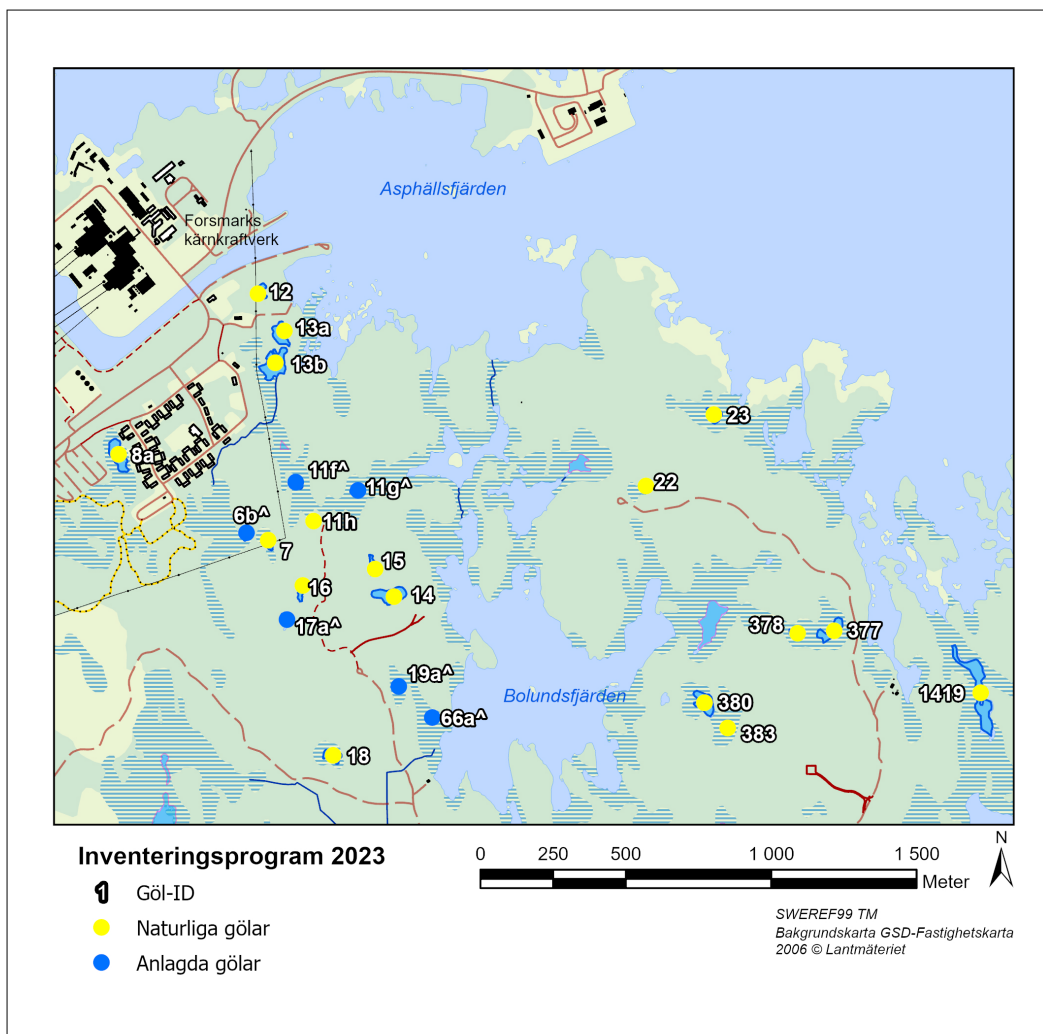
Både gölgroda och större vattensalamander är fridlysta och skyddade enligt 4 § artskyddsförordningen. Det innebär att både själva djuren är skyddade i alla levnadsstadier (från ägg till vuxna) samt deras livsmiljöer. En viktig del i artskydd är att värna om lokala populationer. För groddjur utgörs en lokalpopulation ofta av de djur som nyttjar samma lekvatten, eller flera olika lekvatten som ligger tillräckligt nära varandra för att djuren ska kunna röra sig mellan dem. I detta fall innebär det att de inventerade gölarna i Forsmark utgör potentiella livsmiljöer för samma lokalpopulation av gölgroda respektive större vattensalamander. Eftersom SKB planerar att lägga igen gölar som nyttjas av såväl större vattensalamander som gölgroda behöver man således säkerställa att områdets ekologiska funktion för groddjur kan bibehållas eller förstärkas så att förutsättningarna för den lokala populationen av respektive art är lika bra eller bättre efter genomfört projekt.

Tabell 1-1. Gölnummer, sicadakod och från vilket år respektive göl ingått i inventeringsprogrammet för gölgroda och större vattensalamander för de gölar som ingick i 2023 års inventering. GöL 1419 ingår endast i inventeringsprogrammet för adulta gölgrödar.

GöL	Sicadakod	Inventeringsstart	GöL	Sicadakod	Inventeringsstart
6b ¹	AFM001442	2014	17a ¹	AFM001443	2014
7	AFM001428	2011	18	AFM001427	2011
8a	AFM001451	2011	19a ¹	AFM001421	2012
11f ¹	AFM001419	2012	22	AFM001456	2012
11g ¹	AFM001420	2012	66a ¹	AFM001422	2012
11h	AFM001452	2012	23 ²	AFM001490	2016
12	AFM001453	2011	377 ²	AFM001493	2016
13a	AFM001454	2011	378 ²	AFM001494	2016
13b	AFM001455	2011	380 ²	AFM001495	2016
14	AFM001444	2011	383 ²	AFM001497	2016
15	AFM001430	2011	1419	AFM001506	2018
16	AFM001426	2011			

¹ Anlagd göl.

² Inventering 2016 utfördes enligt Länsstyrelsen i Uppsalas metodik (Zachariassen och Collinder 2017), men ingår sedan 2017 i SKB:s inventeringsprogram.



Figur 1-1. Geografiskt läge för de gölar som ingår i 2023 års inventeringsprogram för gölgröda och större vattensalamander. Blå punkter visar anlagda gölar och gula punkter naturliga gölar. Vita siffror anger göl-id ^Λ anger anlagd göl. Göl 1419 ingår endast i inventeringsprogrammet för adulta gölgrödor.

2 Gölgroda



Figur 2-1 En adult gölgroda (hona) i Forsmarksområdet. Foto: Ekologigruppen.

2.1 Inledning

Denna rapport redovisar 2023 års inventering av förekomst och individtätheter av gölgrodor i Forsmarksområdet. Det är den trettonde inventeringen inom uppföljningen av gölgrodepopulationen i området. Förutom de av SKB initierade inventeringarna 2022 (Holmberg 2022), 2021 (Holmberg 2021), 2020 (Holmberg 2020), 2019 (Holmberg och Collinder 2019), 2018 (Andersson et al. 2019), 2017 (Andersson et al. 2018), 2016 (Zachariassen och Collinder 2017), 2015 (Collinder och Zachariassen 2016), 2014 (Collinder 2015), 2013 (Collinder 2014), 2012 (Collinder 2013) och 2011 (Allmér 2011) har gölgroda noterats i samband med naturinventeringar i området 2008 (Hamrén och Collinder 2010) och vid grod- och kräldjursinventeringen 2003 (Andrén 2004). Området har också inventerats på initiativ av Länsstyrelsen i Uppsala län (Länsstyrelsen i Uppsala län 2004, 2009 och 2018).

2.2 Metod

Metoden för att inventera gölgroda har tagits fram i samråd med experter på groddjur och utgår från att så liten påverkan som möjligt skall göras på grodorna. Syftet med inventeringen är att uppskatta förändringar i populationen av gölgrodor i Forsmarksområdet samt att konstatera om föryngring skett eller inte i de gölar där aduler observerats vid spelinventeringen tidigare samma år samt i anlagda gölar. Inventeringsmetodik ligger nära den metodik som länsstyrelsen i Uppsala använder för att uppskatta antalet gölar som hyser gölgroda i norra Uppland.

Inventeringen delas upp i två moment:

1. Spelinventeringar på försommaren som syftar till att få ett jämförbart mått på antalet spelande hanar och det totala antalet groddjur som kan observeras, det görs genom att räkna både spelande hanar och det totala antalet grodor som observeras.
2. Inventering av reproduktion på eftersommaren i de gölar där aduler observerats tidigare samma år samt i de anlagda gölarna, som främst syftar till att uppskatta föryngringsframgång genom att räkna smågrodor.

Vid alla inventeringar räknas och registreras samtliga fynd av gölgroda, oavsett storlek och livsstadier. I respektive inventeringstyp registrerades alltså även övriga uppgifter om gölgrodor i särskilda kolumner, exempelvis observation av fjolårsungar i samband med spelinventering och observation av adulta individer vid juvenilinventering. För gölgradornas olika åldersstadier används flera begrepp, vilka definieras i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Begreppsdefinition av gölgradans åldersstadier.

Begrepp	Definition
Adult	En adult gölgröda är ≥ 5 cm:s längd från nos till stjärt (oavsett inventeringstillfälle).
Fjölårsunge	Representerar en gölgröda som är 3-5 cm:s längd från nos till stjärt. Kategorin kan också innehålla individer som är kläckta två år tidigare.
Smågroda	Används här som begrepp för en årsunge av gölgröda vid reproduktionsinventeringen på eftersommaren, vilket är en individ som nyligen metamorfoserats. De utgörs av gölgrador som är <3 cm:s längd från nos till stjärt. Påträffas en smågroda <3 cm vid spelinventering är den en fjölårsunge.
Yngel	En gölgröda i larvstadie som ännu inte har metamorfoserats, dvs. har svansen kvar.
Juvenil	Samlingsbegrepp för yngel och smågrador.

Inventeringarna görs vid, för syftet, lämpliga tillfällen under säsongen. Spelinventeringarna infaller först och pågår under gölgradornas spelsäsong kring maj-juni. Juvenilinventeringen, som avser att kartlägga föryngring genom att räkna förekomst av smågrador och yngel, genomförs i månadsskiftet augusti-september, i år (2023) genomfördes inventeringen den 23 augusti. I Tabell 2-2 redovisas datum för inventeringstillfällena för åren 2011–2023.

Tabell 2-2. Datum för inventering av gölgröda för åren 2011–2023.

År	Spelinv. 1	Spelinv. 2	Yngelinv.	Juvenilinv.
2011	06-01 ¹	Ej utförd	Ej utförd	Ej utförd
2012	06-08 ¹	06-14 ¹	07-03 - 07-04	07-03 – 07-04
2013	06-05 ¹	06-07 ¹	Ej utförd	08-27 & 09-04
2014	05-24 ¹	06-09 ¹	Ej utförd	08-29
2015	06-04	06-12	09-03 & 09-10	09-03 & 09-10
2016	06-03	06-13	07-26 & 08-22	09-01
2017	06-08	06-14	07-10	09-11
2018	05-16	05-28	07-24	08-27
2019	05-24	06-04	Ej utförd	09-03
2020	05-26	06-02	Ej utförd	08-24
2021	05-31	06-10	Ej utförd	08-31
2022	05-24	06-15	Ej utförd	08-24
2023	05-24	05-30	Ej utförd	08-23

¹ I samband med spelinventeringen eftersöktes gölarna efter groddjursrom.

Förändringar i metodiken under åren

År 2011 och 2012 genomfördes endast en spelinventering under försommaren, jämfört med 2013–2023 då två spelinventeringar har genomförts årligen. Resultaten från båda inventeringarna har registrerats och rapporterats till SKB, men vid sammanställning av tidigare inventeringsresultat redovisas resultatet från tillfället med högst antal. Ändringen i metodik medför en större chans att fler gölgrödor påträffas från och med 2013, vilket till en del kan förklara de lägre värdena 2011–2012.

De 23 gölar som ingick i spelinventeringsprogrammet för 2023 redovisas i Figur 1-1 och utgörs av nio färre gölar än de som inventerades 2020, men lika många gölar som inventerades år 2022, 2021, 2018 och 2019. Att nio fler gölar inventerades 2020 beror på att SKB då önskade undersöka förekomsten av gölgrödor och större vattensalamander i sju gölar lokaliserade öster om Bolundsfjärden vilka också inventerats efter gölgröda år 2016 samt att man vill undersöka eventuell förekomst i två gölar lokaliserade i naturreservatet Kallriga där kunskap om gölgrödeförekomster saknades (Holmberg 2020).

2018 tillkom göl 1419 eftersom den har flera likheter (storlek och närhet till kust) med gölarna 13a och 13b, men ligger utanför påverkansområdet för SKB:s planerade verksamheter vilket gör den lämplig som referensgöl. Även denna göl ligger i Kallriga naturreservat. Eftersom förhållandena inte tillåter rundvandring runt denna göl utfördes inventeringen här utan rundvandring.

Sedan 2018 har observerade individer från 5 centimeters längd från nos till stjärt registrerats som vuxna individer. Denna gräns var innan dess satt till 3 cm, men justerades efter 2017 års inventering då det bedömdes tydligare separera adulta individer från fjolårsungar. Sedan 2019 registreras hur populationen är fördelad i åldersklasser för gölgrödor med mindre än 5 centimeters längd från nos till stjärt. Dessa delas numera upp i smågrodor/årsungar (<3 cm) och fjolårsungar (3-5 cm).

SKB har flera år genomfört inventering av grodyngel i samtliga anlagda gölar samt i de gölar där gölgrödor observerats i samband med spelinventeringar samma år, med syfte att säkerställa att föryngring skett. Yngelinventeringen genomförs inte sedan 2019 eftersom de yngelinventeringar som gjorts före 2019 samt smågrodeinventeringarna har gett resultat som ger tillräckligt stöd för att reproduktion skett i de anlagda gölarna (Collinder och Zachariassen 2016).

Sedan 2019 har tillägg gjorts i inventeringsmetodiken vad gäller könsbestämning av adulta gölgrödor. Antalet honor, hanar och icke-könsbestämda adulta gölgrödor registreras numera i separata kolumner. Könsbestämning genomförs, i de fall inventeraren kunde se grodorna tillräckligt tydligt, utifrån följande kriterier som framförs i åtgärdsprogrammet för gölgröda (Naturvårdsverket 2014) samt i handboken "Nordens paddor och krybdyr" (Fog et al. 1997):

- Hanar = olivgyllenbruna på rygg, ben och sidor, med vita strupsäckar vid mungiporna.
- Honor = mörkbruna, ibland med nästan svart rygg, och saknar strupsäckar. Har ett svart band mellan nästipp och ögat.

Sedan 2021 har tillägg gjorts i inventeringsmetodiken vad gäller noteringar i separata kolumner av observerade predatorer vid gölarna. Förekomst av amfibieätande fisk, fågel och orm registreras numera i separata kolumner. Dessa resultat redovisas inte i denna rapport men har rapporterats till SKB.

Detta år genomfördes inventering av ytterligare småvatten inom SKB:s område i Forsmark enligt en metod framtagen av Länsstyrelsen i Uppsala län (se avsnitt 2.2.3). Resultaten från denna inventering redovisas i separat delkapitel 2.4 nedan.

Osäkerheter i metodiken

En osäkerhet i metodiken uppstår vid storleksbestämning av gölgrodor, vilket är svårt att genomföra på avstånd, också vid användning av kikare. Om antalet gölgrodor överstiger 20 individer ökar dessutom risken för dubbelräkning, särskilt ifall grodorna rör sig över olika delar av gölen. Även möjligheten att räkna antalet spelande hanar försvåras ju fler gölgrodor som är aktiva vid samma tillfälle, varför osäkerheter i bedömningen av antal spelande hanar vid respektive göl ökar med antalet individer.

Könsbestämning är svårt att genomföra vid större gölar eller när grodorna rör på sig, då färgskillnader och mindre detaljer i utseendet kan vara svårt att urskilja på stora avstånd, framför allt ifall grodorna rör på sig. I de fall könsbestämning inte har varit möjligt har ingen könsbestämning genomförts utan grodan har endast registrerats baserat på storlek/ålderskategori.

I vissa fall har undantag i metodiken gjorts när rundvandring av en göl inte varit möjlig att genomföra till följd av högt vatten eller svåråtkomlig vattenspegel på grund av flytvassar. I dessa fall har inventeraren endast eftersökt de delar av gölen som har varit framkomliga, vilket innebär risk för att grodor som har vistats vid andra delar av gölen inte har registrerats. I de fall metodiken med rundvandring inte varit möjlig att genomföra har detta redovisats i tabeller över resultaten i denna rapport. De inventerade gölarnas tillgänglighet redovisas i bilaga 1 till 2022 års rapport (Holmberg 2022).

2.2.1 Spelinventering



Figur 2-2. Gölgrodepar i amplexus vid göl i Forsmark. Foto: Emma Holmberg.

Syfte

Spelinventeringarna syftar till att följa populationen av gölgrodor i Forsmarksområdet över tid, både vad gäller antal individer och hur populationen är fördelad i kön och åldersklasser med målet att kunna följa upp och åtgärda eventuell påverkan på populationen från SKB:s verksamhet vid Forsmark.

Metodik

Antalet adulta gölgrödor utgörs av spelande hanar och/eller observerade individer som är större än fem centimeters längd från nos till stjärt (Figur 2-2). För att identifiera hur populationen är fördelad i åldersklasser registreras även mindre gölgrödor vid inventeringstillfällena i separata kolumner. Dessa delas upp i smågrodor/årsungar (<3 cm) och fjolårsungar (3-5 cm).

Könsbestämning av adulta gölgrödor genomfördes där så var möjligt under båda spelinventeringarna. Antalet honor, hanar och icke-könsbestämda adulta gölgrödor har registrerats i separata kolumner.

Metodiken för spelinventeringen går ut på att varje göl observeras under en timmes tid, under tiden som räkning av gölgrödor görs var femte minut. Spelande och endast observerade adulta grodor noteras separat. Den upprepade räkningen görs då grodorna kan flytta sig under tiden inventeringen pågår. Uppdelningen i tid är därmed ett sätt att kontrollera att inte dubbelräkning sker. Att beakta är dock att adulta individer kan registreras som observerade under ett uppräkningsintervall och som spelande under ett annat. I gölar med många grodor (över 15 individer) kan denna upprepade räkning inte genomföras fullt ut då det tar tid att nogsamt leta igenom gölen. I stället får bedömningar göras om grodorna flyttat sig. I små gölar med god överblick kan inventeraren stå på ett ställe och överblicka/höra samtliga grodor. I större gölar behöver inventeraren leta upp ett antal utsiktspunkter under inventeringstimmen. Varje göl som inventeras rundvandras. För de små gölarna sker det mot slutet av inventeringstimmen efter det att inventeraren tyst har observerat gölen. De gölgrödor som observerades vid rundvandringen noteras, och ifall observationen representerar en gölgröda som inte tidigare setts eller hörts så läggs den till totalen. Efter avslutad inventering gör inventeraren en bedömning av hur många gölgrödor som finns i gölen. Om inga grodor observerats efter en timme bedöms gölen inte vara etablerad av gölgröda.

Spelinventeringen är ursprungligen utformad för att räkna spelande hanar. Rundvandringen av gölen är tillagd för att täcka in tysta individer, oavsett kön eller storlek. Observation av årsungar, fjolårsungar, honor och hanar registreras, som tidigare nämnt, i separata kolumner.

Sedan inventeringssäsongen år 2015 mäts vattentemperaturen, då detta tros ha påverkan på grodornas aktivitet. Mätningarna utfördes med hjälp av laboratoritermometrar som mäter vattentemperaturen i °C med en decimals noggrannhet. Vid mätningen lämnas termometern flytande i gölen i ett par minuter med spetsen som mäter temperatur tryckt genom en frigolitskiva, varpå vattentemperaturen antecknas i inventeringsprotokollet. Temperaturen mäts på ett djup av cirka 1,5 decimeter och i skuggan av frigolitskivan. Utöver vattentemperatur mäts lufttemperatur, vilket görs i skuggan med samma termometer som för vattentemperatur.

Tidpunkt

Spelinventeringar bör utföras under gölgrödornas spelperiod vilken vanligtvis infaller kring 25/5–20/6, under vindstilla och soliga dagar med temperaturer över 18°C. Vid sådana förhållanden spelar gölgrödorna som mest och det är lättast att observera dom. Eftersom väderförhållandena varierar snabbt och kan vara svåra att förutsäga har spelinventeringar utförts vid två olika tillfällen, liksom alla tidigare år bortsett från 2011 och 2012, för att minska den påverkan som vädret kan ha på resultaten. Under resultatavsnittet anges för adulta individer resultaten från båda tillfällena, men i avsnittet för årsvisa jämförelser anges resultatet från det tillfälle med högst antal.

2023 års spelinventeringar genomfördes den 24 och 30 maj. Att inventeringstillfällena genomfördes med kort mellanrum berodde på att det under denna tidsperiod var övervägande soligt med dagstemperaturer runt 20 grader. Vid det första inventeringstillfället var medeltemperaturen 23,3 °C med klar himmel och stilla till måttlig vind. Vid det andra inventeringstillfället var medellufttemperatur 16,4 °C med klar himmel och svag till måttlig vind.

2.2.2 Reproduktionsinventering

Syfte

Reproduktionsinventeringen syftar till att komplettera bilden av de populationsförändringar som noteras i spelinventeringen, så att ett mått på reproduktionsframgång i varje göl kan erhållas.

Metodik

Reproduktionsinventeringen avser främst att inventera förekomsten av smågrodor, men i enstaka fall kan även yngel påträffas (för definition av begreppen smågrodor och yngel se Tabell 2-1).

Under reproduktionsinventeringen registreras även adulta gölgroddor och fjolårsungar. Fjolårsungar bedöms då vara individer i storleksintervallet 3–5 centimeters längd från nos till stjärt. Fjolårsungarna bedöms växa till sig under sommaren och därmed vara större än 3 centimeter i tid till reproduktionsinventeringen som sker senare under säsongen. På så vis bedöms det som troligt att de smågroddor (groddor under 3 centimeter) som observeras i samband med reproduktionsinventeringen representerar nyligen metamorfoserade gölgroddor, det vill säga årsungar.

Metodiken för reproduktionsinventeringen innebär att respektive göl inventeras genom en långsam promenad utmed stranden och antalet juveniler som observeras registreras. Utöver juveniler registreras fjolårsungar (3–5 centimeters längd från nos till stjärt) och adulta individer (> 5 centimeters längd). Dagar med soligt och varmt väder har prioriterats för att det skall vara hög aktivitet och därmed lättare att upptäcka groddorna. Eftersom inventeringarna görs på samma vis och vid ungefär samma tidpunkt varje år bör eventuella felrepresentationer vara ringa, vilket bör möjliggöra årsvisa jämförelser. Risk finns dock för att naturliga störningar, såsom vattenförhållanden och väderlek, försvårar genomförandet av reproduktionsinventeringen enligt fastställd metodik, vilket i sig kan påverka tillförlitligheten i årsvisa jämförelser.

Tidpunkt

År 2023 genomfördes reproduktionsinventering den 23 augusti inom en period som enligt en tidigare studie av Nordén och Löfgren (2019) visat sig vara optimal för att observera flest smågroddor (när 86–92 dagar med vattentemperaturer över 19 grader inträffat). Medeltemperaturen var under dagen 20,3 °C, merparten klart väder och stilla vind. Under senare delen av inventeringen mulnade det på lite och vinden ökade till svag vind. Inventeringen genomfördes i alla anlagda gölar samt i alla naturliga gölar där fynd av gölgroddor gjorts i samband med spelinventeringarna innevarande år och där metodiken med rundvandring är möjlig. För 2023 medför detta att inventeringen gjorts i 19 av de 23 gölarna som ingick i inventeringsprogrammet för gölgroda (Figur 1-1).

2.2.3 Inventering av ytterligare gölar enligt Länsstyrelsens metodik i Forsmark

Syfte

Utöver inventeringen av gölgroddor i de ordinarie 23 gölarna inom SKB:s område i Forsmark genomförde Ekologigruppen på uppdrag av SKB även inventering av gölgroddor enligt Länsstyrelsen i Uppsalas metodik i 44 olika gölar i anslutning till Forsmarks kärnkraftverk. 23 av dessa utgjordes av de gölar som ingår i SKB:s ordinarie inventeringsprogram, vilket synliggörs i Tabell 2-8.

Länsstyrelsens metod för inventering av ytterligare gölar

Den använda metoden är utvecklad av Länsstyrelsen i Uppsala län. Metoden går ut på en göl besöks under en halvtimme, om inga gölgroddor observeras under den tiden besöks gölen en andra och tredje gång med några dagars mellanrum. Om inga gölgroddor observerats eller hörts efter tre besök så räknas gölen som obesatt. Vid besöken noteras även fynd av åker- och vanlig groda, större vattensalamander, blodigel, andra groddarter, snok och fisk.

2.3 Resultat och diskussion

2.3.1 Spelinventering

Resultaten för spelinventeringarna återfinns i Tabell 2-3. I sammanställningen redovisas resultaten från båda inventeringstillfällena, i Figur 2-3 används det högsta antalet gölgrödor registrerade vid de enskilda gölarna. Resultaten från båda inventeringstillfällena har även levererats till SKB i form av GIS-filer. I Figur 2-3 åskådliggörs geografiskt läge för de inventerade gölarna i Forsmarksområdet samt inventeringsresultatet per enskild göl.

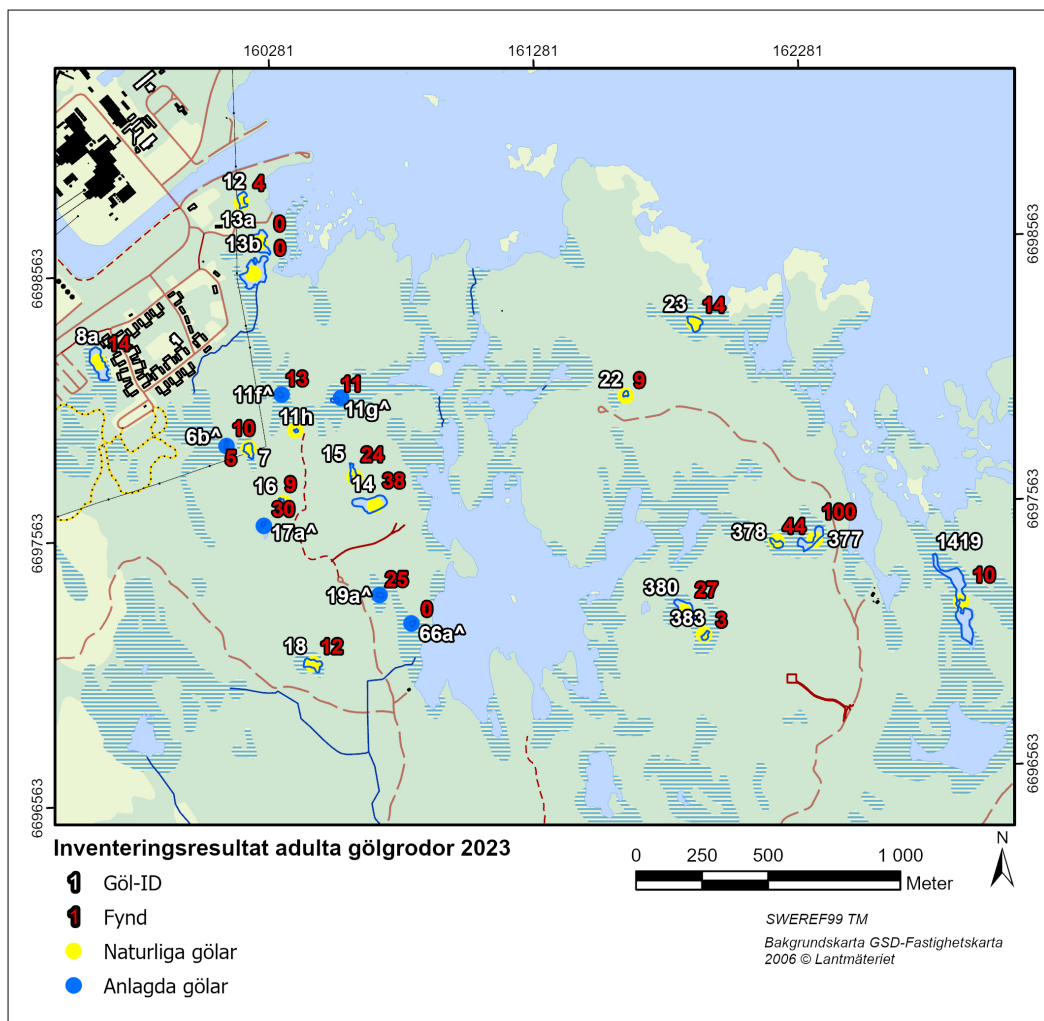
Totalt registrerades 402 adulta individer fördelade över nitton gölar (Tabell 2-3 och Figur 2-3).

Av årets fynd var 174 spelande hanar. Inga fynd gjordes i göl 13a, 13b och 66a. Flest fynd gjordes vid det första inventeringstillfället (211 adulta individer jämfört med 191 adulta individer vid det andra inventeringstillfället). Det var också många fler spelande gölgrödor vid det första inventeringstillfället jämfört med det andra (152 jämfört med 102 spelande hanar) vilket skulle kunna bero på att gölgrödornas spel är mer aktivt i början av spelperioden, och/eller på att lufttemperaturen var högre vid det första tillfället. Flest fynd av adulta gölgrödor gjordes i göl 377 (100 stycken), följt av göl 378 (44 stycken), göl 14 (38) och göl 17a (30 stycken). Störst ökning har skett i göl 377 som i år hade det högsta antalet hittills med 54 fler adulta gölgrödor jämfört med förra året.

Fynd av adulta gölgrödor gjordes i fem av de sex anlagda gölarna: göl 6b, 11f, 11g, 17a och 19a. Ingen gölgröda observerades i göl 66a (där gädda etablerat sig i gölen). 11f hade rekordmånga fynd, tretton individer. Även 11g hade rekordmånga fynd, elva individer, vilket kan bero på att 19 juvenila gölgrödor från göl 12 har flyttats till gölen, de kan ha förväxlats med adulta individer. Göl 19a, som tog emot 20 adulta och nio juvenila gölgrödor från göl 12, hade trots detta endast 25 observerade adulta individer, vilket endast är två fler än förra årets resultat. Resultatet kan indikera att alla individer inte observeras vid inventeringstillfällena.

Rovfisk observerades förutom i göl 66a även i gölarna 6b, 7, 8a, 11g, 13a, 13b, 23, 377, 378 och 380, vilket kan ha negativ inverkan på förekomst av gölgröda på grund av dess predation (Edenhamn och Sjögren-Gulve 2000, Länsstyrelsen i Uppsala län 2009). Snok, som också prederar på groddjur, observerades dessutom vid göl 7, 12, 11g, 13b och 380.

Vid spelinventeringarna registrerades även fynd av fjolårsungar (gölgrödor mindre än 5 cm mellan nos och stjärt), även de finns angivna i tabell 2-3. Baserat på en summering av de fynd av fjolårsungar som gjordes vid det tillfälle då flest fjolårsungar noterats (samma beräkning som för adulta gölgrödor) registrerades totalt 187 fjolårsungar, vilket är en ökning jämfört med förra årets resultat (115 fjolårsungar). Flest fynd gjordes vid göl 380 med 28 fjolårsungar, vilket är en stor ökning jämfört med förra året då inget fynd av fjolårsungar gjordes i gölen vid spelinventeringarna.



Figur 2-3. Kartan visar läge för gölar i Forsmark där gölgröda inventerats 2023 och inventeringsresultat (röda siffror anger antalet registrerade adulta gölgröddor från det inventeringstillfälle då flest individer observerats). Vita siffror anger göl-ID, A anger anlagd göl.

Tabell 2-3. Sammanställning av inventeringsresultaten för adulta gölgrödor 2023. GöI-ID i kolumn "GöI" hänvisar till Figur 2-3. I kolumnerna anges först antalet från inventeringstillfället då flest individer registrerats (med datum i angränsande kolumn) och inom parentes anges antalet från det andra tillfället. Könsbestämning av observerade adulta individer redovisas i under "Kön" där detta har gått att urskilja. Väder avser förhållanden vid göl och inventeringstillfället med flest registrerade antal aduler. Ob är förkortning för obestämt kön. "Totalt" anger inventerarens bedömning av det totala antalet adulta gölgrödor i gölen (spelande och icke spelande). "<3 cm" anger antal observerade smågrödor under 3 centimeters längd och "3-5 cm" anger antalet smågrödor som bedömts vara 3-5 centimeter långa mellan nos och stjärt.

GöI	Sicadakod	Datum	Totalt	Kön	Antal spelande	Väder	<3 cm	3-5 cm
6b ¹	AFM001442	2023-05-24	10 (4)	1 ♀, 9 ♂	9 (3)	Klart, luft: 20 °C, svag vind, vatten: 18 °C	0 (0)	2 (0) ²
7	AFM001428	2023-05-30	5 (0)	1 ♀, 3 ♂, 1 ob.	3 (0)	Klart, luft: 20 °C, svag vind, vatten: 18 °C	0 (0)	2 (0)
8a ³	AFM001451	2023-05-30	14 (8)	10 ♀, 4 ob.	10 (5)	Klart, luft: 18 °C, svag vind, vatten: 18 °C	0 (0)	7 (0) ²
11f ¹	AFM001419	2023-05-24	13 (0)	5 ♀, 8 ♂	8 (0)	Klart, luft: 22,4 °C, svag vind, vatten: 22,5 °C	3 (0)	3 (0)
11g ^{1*}	AFM001420	2023-05-30	11 (4)	6 ♀, 5 ♂	3 (3)	Klart, luft: 16 °C, svag vind, vatten: 19,9 °C	0 (0)	5 (0)
11h	AFM001452	2023-05-24	Ej inv.					
12*	AFM001453	2023-05-24	4 (2)	4 ♂	4 (2)	Klart, luft: 23 °C, svag vind, vatten: 19 °C	0 (0)	0 (0)
13a ³	AFM001454	2023-05-24	0 (0)		0 (0)	Klart, luft: 23 °C, måttlig vind, vatten: 22 °C	0 (0)	0 (0)
13b ³	AFM001455	2023-05-24	0 (0)		0 (0)	Klart, luft: 21 °C, svag vind, vatten: 23 °C	0 (0)	0 (0)
14	AFM001444	2023-05-30	38 (18)	13 ♀, 14 ♂, 11 ob.	14 (6)	Klart, luft: 17 °C, svag vind, vatten: 18 °C	4 (0) ²	9 (0)
15	AFM001430	2023-05-30	24 (15)	10 ♀, 8 ♂, 6 ob.	6 (6)	Klart, luft: 18 °C, svag vind, vatten: 19 °C	2 (2)	5 (0)
16	AFM001426	2023-05-30	9 (0)	3 ♀, 4 ♂, 2 ob.	3 (0)	Klart, luft: 15,9 °C, svag vind, vatten: 17,7 °C	0 (0)	4 (3)
17a ¹	AFM001443	2023-05-30	30 (28)	16 ♀, 14 ♂	22 (5) ²	Klart, luft: 14 °C, stilla, vatten: 17,9 °C	0 (0)	15 (10)
18 ³	AFM001427	2023-05-30	12 (7)	3 ♀, 9 ♂	9 (7)	Klart, luft: 19,4 °C, svag vind, vatten: 19,6 °C	1 (0) ²	15 (1)
19a ^{1*}	AFM001421	2023-05-30	25 (13)	10 ♀, 15 ♂	8 (7) ²	Klart, luft: 13,5 °C, måttlig vind, vatten: 16,1 °C	0 (0)	9 (0)
22 ³	AFM001456	2023-05-30	9 (4)	7 ♀, 1 ♂	2 (1) ²	Klart, luft: 14 °C, stilla, vatten: 14 °C	8 (0) ²	2 (2)
23 ³	AFM001490	2023-05-30	14 (9)	5 ♀, 9 ♂	5 (4) ²	Klart, luft: 14 °C, måttlig vind, vatten: 18 °C	9 (0) ²	5 (0) ²
66a ¹	AFM001422	2023-05-24	0 (0)		0 (0)	Växlande, luft: 20 °C, stilla, vatten: 21 °C	0 (0)	0 (0)
377 ³	AFM001493	2023-05-24	100 (61)	8 ♀, 91 ♂, 1 ob.	34 (11)	Klart, luft: 25 °C, svag vind, vatten: 22 °C	13 (0)	11 (4)
378 ³	AFM001494	2023-05-24	44 (13)	5 ♀, 17 ♂, 22 ob.	9 (8)	Klart, luft: 23 °C, svag vind, vatten: 20,8 °C	7 (0)	4 (1)
380 ³	AFM001495	2023-05-24	27 (25)	13 ♂, 14 ob.	13 (9)	Klart, luft: 23 °C, svag vind, vatten: 18 °C	15 (0)	13 (12) ²
383 ³	AFM001497	2023-05-24	3 (2)	1 ♂, 2 ob.	2 (1) ²	Klart, luft: 23 °C, svag vind, vatten: 19 °C	11 (0)	7 (0)
1419 ³	AFM001506	2023-05-24	10 (2)	10 ♂	10 (2)	Klart, luft: 25 °C, svag vind, vatten: 23,3 °C	- (-)	- (-)
Totalt			402		174		73	118

¹ Anlagd göl. 11f, 11g, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen 2014.

² Angivet datum i kolumnen "Datum" stämmer inte med tillfället för flest registrerade spelande hanar eller fjölårsungar, dvs. det har observerats fler spelande hanar eller fjölårsungar vid det inventeringstillfälle då färre adulta registrerats.

³ Inventering med rundvandring runt hela gölens strandkant har inte kunnat fullgöras enligt fastslagen metodik på grund av dålig framkomlighet. De delar av strandlinjen som har varit nåbara har eftersökts. SKB har tillhandahållit ett dokument 2022 över gölarnas framkomlighet.

*Resultatet är påverkat av den groddjursflytt som skett under våren 2023.

2.3.2 Reproduktionsinventering

Under 2023 inventerades reproduktionsframgången för gölgrödor vid ett tillfälle, den 23 augusti. Under inventeringen var medellufttemperaturen 21 grader, medelvattentemperaturen för de besökta gölarna var 17,8 grader. Vinden var stilla till svag. Inledningsvis, och under merparten av inventeringen var det klart och soligt, efterhand mulnade det på lite grann. Vid majoriteten av de besökta gölarna var vattennivåerna mycket höga vilket gjorde att gölarna var svåra att inventera genom rundvandring.

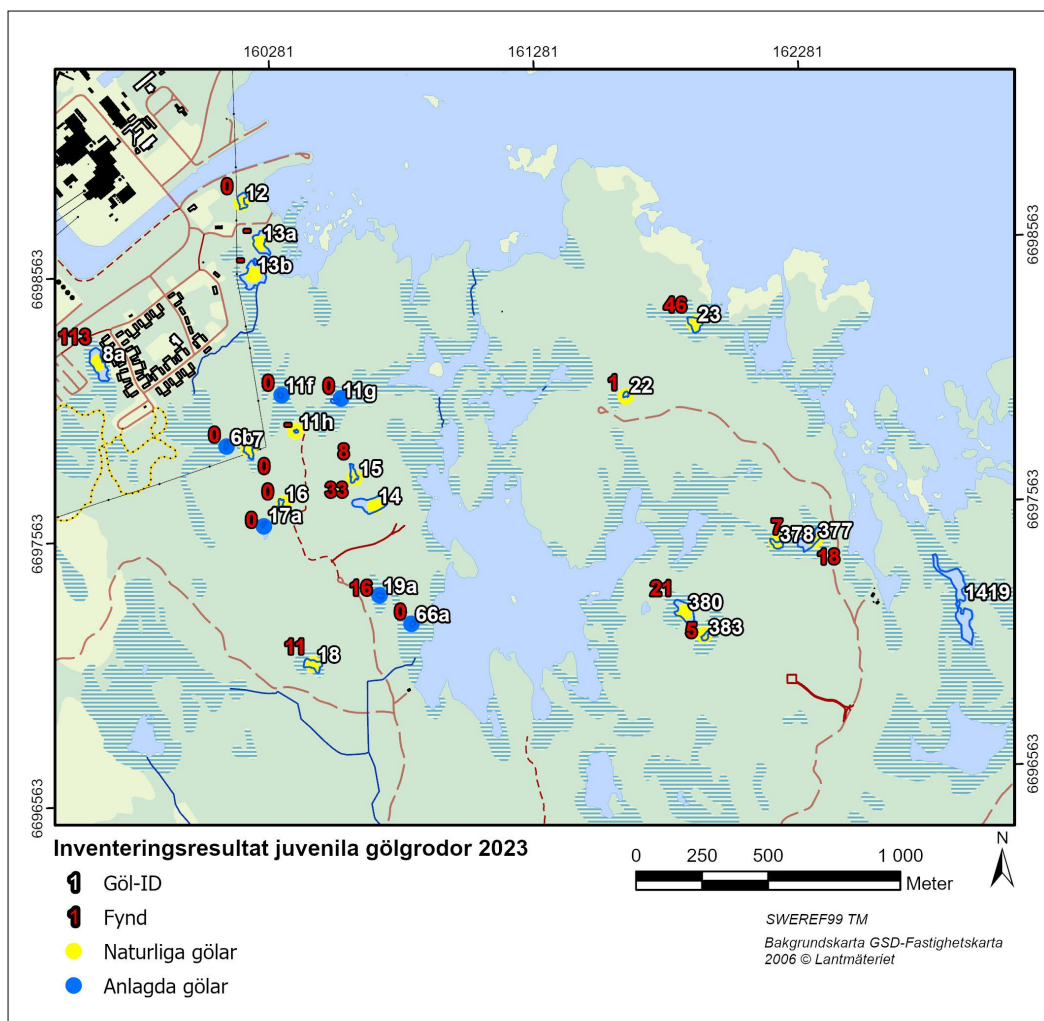
Vid inventeringen av juvenila gölgrödor besöktes 19 av de 22 gölar som inventerats efter adulta gölgrödor på försommaren. I de naturliga gölarna där inga vuxna gölgrödor påträffats på försommaren genomfördes ingen inventering efter juvenila gölgrödor (13a, 13b). Göl 1419 inventerades inte på grund av att den var svårtillgänglig vid försommarens spelinventering. 11h inventerades inte på grund av en administrativ miss.

Totalt påträffades 279 juveniler (yngel och/eller smågrödor under 3 centimeter i längd, se Tabell 2-1 för begreppsdefinition av gölgradans åldersstadier) vid reproduktionsinventeringen. (Tabell 2-4). Av dessa juveniler var samtliga smågrödor, inga yngel observerades. Årets resultat är en dramatisk ökning jämfört med de 81 juveniler som observerades vid förra årets reproduktionsinventering. Juveniler påträffades i elva av de 23 gölar som ingick i årets inventeringsprogram. I sju av gölarna gjordes inga fynd av juveniler alls. I Figur 2-4 åskådliggörs var de inventerade gölarna ligger i Forsmarksområdet samt hur många juveniler av gölgröda som observerats i varje enskild göl.

Flest fynd gjordes i göl 8a med 113 smågrödor, följt av göl 23 med 46 smågrödor och göl 14 med 33 smågrödor. Gemensamt för dessa gölar med starkt resultat är att samtliga visar på en dramatisk förbättring i förhållande till tidigare år då endast relativt få, eller inga, juvenila fynd rapporterats.

I två av gölarna (17a, 66a) gjordes inga återfynd där juvenila gölgrödor observerats 2022.

Utöver fynd av juveniler registrerades vid reproduktionsinventeringen även fynd av fjolårsungar och adulter, vilka redovisas i Tabell 2-4. Vid årets reproduktionsinventering gjordes 26 fynd av adulta individer, vilket går att jämföra med 36 adulta individer vid förra årets inventering. 38 fjolårsungar observerades vid årets inventering. Antalet observerade fjolårsungar är i samma storleksordning som vid fjolårets reproduktionsinventering (32 st.), men i år observerades fjolårsungar under reproduktionsinventeringen i femton av gölarna, jämfört med endast sex stycken år 2022.



Figur 2-4. Kartan visar de gölar i Forsmark där reproduktionsinventering av gölgröddor gjorts 2023. De röda siffrorna anger antalet registrerade juveniler (yngel och/eller smågroddor) av gölgröddor. Vita siffror anger göl-ID, Δ anger anlagd göl. Ingen reproduktionsinventering gjordes i göl 11h, 13a, 13b och 1419.

Tabell 2-4. Sammanställning av inventeringsresultatet 2023-08-23 för reproduktion av gölgrödor 2023. Gölnummer i kolumn "Göl" hänvisas till i Figur 2-4. För väderbetingelser anges värdena i följande ordning: molntäcke, lufttemperatur, vindstyrka och vattentemperatur. För begreppsdefinition av gölgrödans åldersstadier, se Tabell 2-1.

Göl	Sicadakod	Juveniler			Väder vid inventeringstillfälle	Adulta	Fjölår-sungar
		Totalt	Yngel	Årsungar			
6b ¹	AFM001442	0	0	0	Klart, luft: 21,5 °C, stilla, vatten: 16,5 °C	0	5
7	AFM001428	0	0	0	Klart, luft: 19,3 °C, stilla, vatten: 15,1 °C	0	2
8a	AFM001451	113	0	113	Klart, luft: 16 °C, svag vind, vatten: 18 °C	0	2
11f ¹	AFM001419	0	0	0	Klart, luft: 23,7 °C, svag vind, vatten: 19,5 °C	0	2
11g ¹	AFM001420	0	0	0	Växlande, luft: 23 °C, svag vind, vatten: 19 °C	0	3
12	AFM001453	0	0	0	Klart, luft: 22 °C, stilla, vatten: 19 °C	1	3
14	AFM001444	33	0	33	Klart, luft: 22 °C, stilla, vatten: 19,7 °C	11	2
15	AFM001430	8	0	8	Klart, luft: 22 °C, stilla, vatten: 16,9 °C	2	2
16	AFM001426	0	0	0	Klart, luft: 22 °C, svag vind, vatten: 16 °C	4	2
17a ¹	AFM001443	0	0	0	Klart, luft: 22 °C, svag vind, vatten: 17 °C	1	1
18	AFM001427	11	0	11	Klart, luft: 18,5 °C, stilla, vatten: 17,3 °C	5	2
19a	AFM001421	16	0	16	Klart, luft: 21 °C, stilla, vatten: 16,7 °C	0	0
22	AFM001456	1	0	1	Klart, luft: 20 °C, stilla, vatten: i.u. °C	0	4
23	AFM001490	46	0	46	Klart, luft: 20 °C, svag vind, vatten: i.u. °C	0	0
66a ¹	AFM001422	0	0	0	Klart, luft: 21 °C, stilla, vatten: 16,1 °C	0	0
377	AFM001493	18	0	18	Mulet, luft: 20 °C, svag vind, vatten: 20,2 °C	0	2
378	AFM001494	7	0	7	Mulet, luft: 20 °C, stilla, vatten: 20,2 °C	0	0
380	AFM001495	21	0	21	Klart, luft: 23 °C, stilla, vatten: 18 °C	0	4
383	AFM001497	5	0	5	Klart, luft: 23 °C, stilla, vatten: 19,5 °C	2	2
Totalt		279	0	279		26	38

¹ Anlagd göl. 11f, 11g, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen 2014.

2.3.3 Jämförelse mellan år

Spelinventering

I följande avsnitt presenteras 2023 års inventeringsresultat tillsammans med resultaten från de tolv senaste inventeringsåren. Eftersom ändringar i metodiken vad gäller kategorisering av adulta individer ändrades 2018 utgår jämförelser mellan åren i följande avsnitt från antalet observerade individer med en längd från nos till stjärt över 3 centimeter.

Innan 2018, det vill säga mellan 2011–2017, kategoriserades alla individer över 3 centimeter som adulta. År 2018 ändrades kategoriseringen och alla gölgrödor över 5 centimeter räknades som adulta, medan resterande räknades som icke-adulta. Sedan 2019 registreras dessutom hur populationen är fördelad i åldersklasser för gölgrödor med mindre än 5 centimeters längd från nos till stjärt. Dessa delas sedan 2019 upp i smågrodor/årsungar (<3 cm) och fjolårsungar (3-5 cm). För att årets resultat ska vara jämförbara med de inventeringar av gölgröda som gjordes innan 2018 utgår jämförelserna av observerade gölgrödor i årets rapport från antalet observerade individer med en längd över 3 centimeter från nos till stjärt. Jämfört med resultaten av adulta individer som redovisas i Figur 2-3 och i Tabell 2-3 redovisas nu alltså antalet adulta individer (gölgrödor >5 cm) adderat med antalet fjolårsungar (gölgrödor 3-5 cm). Notera att ingen sådan hopslagning av adulta gölgrödor över 5 centimeter och fjolårsungar mellan 3-5 centimeter har kunnat göras för 2018 års resultat, då samtliga individer under 5 centimeter räknades som smågrodor.

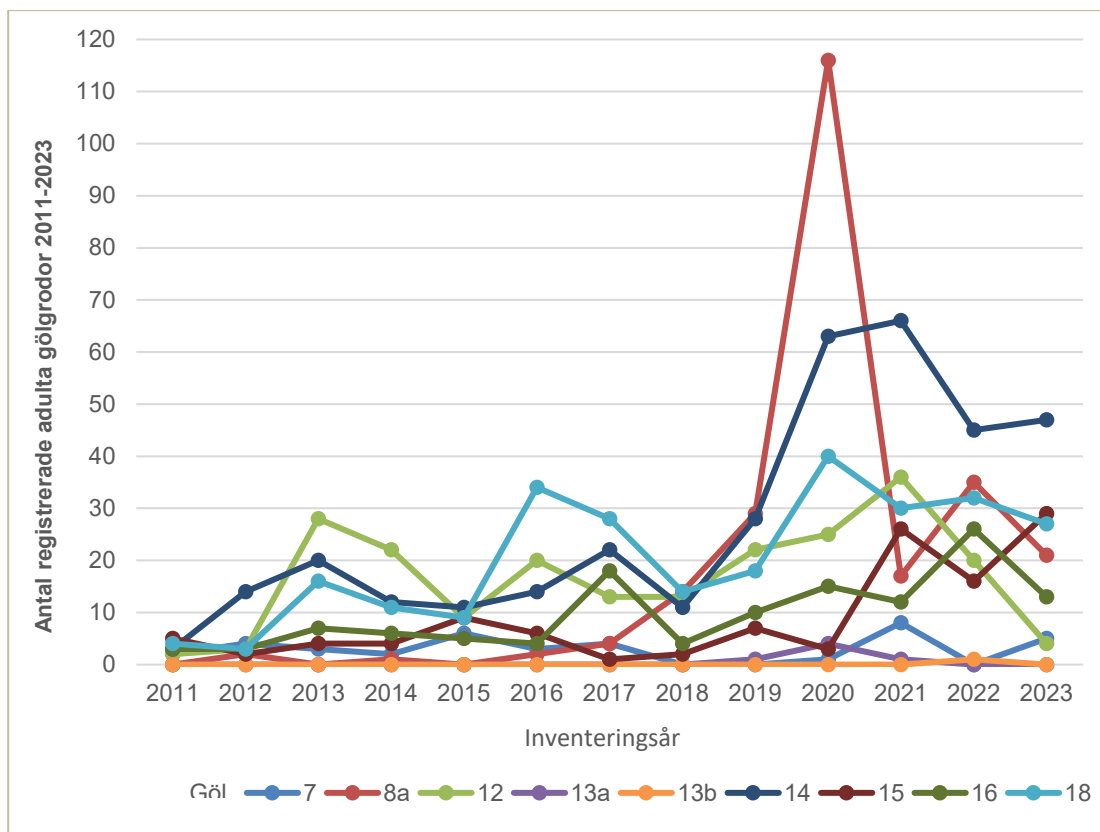
Resultatet för individer över 3 centimeter finns sammanställt i Tabell 2-5 och för juveniler (individer under 3 cm) i Tabell 2-7 vilka återfinns nedan. Linjediagram som visar de årsvisa spelinventeringsresultaten av individer över 3 centimeter i gölarna finns för de nio gölar som inventerats sedan 2011 (Figur 2-5), för de anlagda gölarna (Figur 2-3) och för de fem gölar som tillkom inventeringsprogrammet 2016 (Figur 2-7). Dessutom finns ett linjediagram över totalt antal registrerade gölgrödor med en längd över 3 centimeter från spelinventeringar i samtliga inventerade gölar mellan år 2011–2023 i Figur 2-8.

För att öka jämförbarheten mellan åren har de nio gölar som endast har inventerats år 2020 (göl 381, 373, 388, 1300, 1479, 1527, 2002, 387 och 390) inte tagits med i nedan analys. Detta på grund av att inkludering av resultaten i dessa nio gölar medför ett högre värde på totalt antal observerade gölgrödor än resterande år då gölarna inte ingått i inventeringsprogrammet. Trots detta utgör 2020 ett rekordår.

Under årets spelinventeringar av gölgrödor 2023 registrerades totalt 516 individer med en längd över 3 centimeter, vilket är den näst högsta noteringen sedan mätningarna påbörjades. I fyra gölar (11f, 11g, 15 och 377) har rekordhöga resultat uppnåtts (se tabell 2-5). Jämför vi med förra årets resultat har störst ökning skett i göl 377 där det i år observerades 111 individer över 3 centimeter i längd, jämfört med 47 individer år 2022. Större ökning jämfört med förra året går även att se i 11f, 11g, 15 och 380. En stor minskning jämfört med förra året går att se i göl 378, vilket indikerar att gölgrödor sannolikt enkelt rör sig mellan göl 377 och 378, vilka är del av samma vatten. En stor rörlighet finns sannolikt även mellan göl 380 och 383.

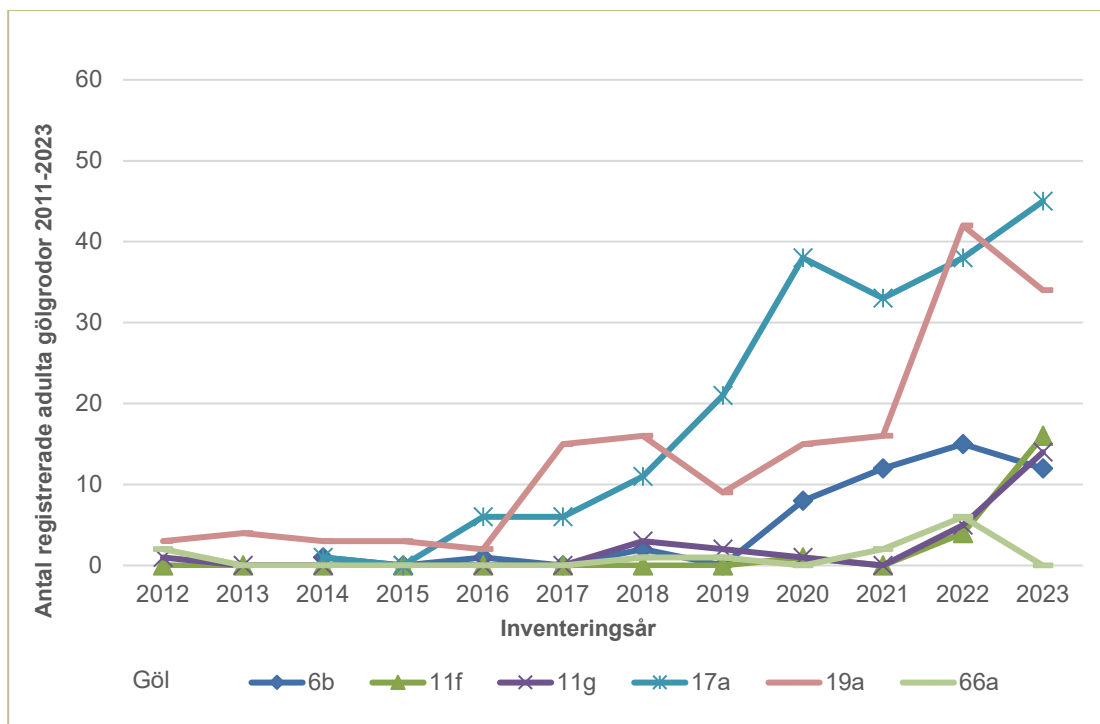
I fjorton av gölarna har en minskning skett av observerade gölgrödor över 3 centimeter jämfört med 2022. Störst minskning har skett i göl 378, som gick från rekordhøgt resultat på 72 individer förra året till 44 i år. Stor minskning har även skett i göl 18 med 20 färre observerade individer jämfört med förra året, liksom i göl 19a och 16 (som har 17 färre observerade individer) och göl 12 och 8a (som har 16 färre observerade individer) jämfört med förra året. Att göl 12 har ett sämre resultat än tidigare år beror på den flytt av groddjur som har skett från gölen under våren. Trots detta observerades fyra grodor i gölen.

Jämför vi årets resultat i de nio gölar som har inventerats sedan 2011 med 2022 syns ett lägre resultat i fem av dessa gölar (7, 8a, 12, 13b, 16 och 18) (Figur 2-5). Högre resultat jämfört med 2022 års inventering uppmättes samtidigt i göl 7, 14 och 15. I 13a observerades, liksom förra året, ingen gölgröda alls.



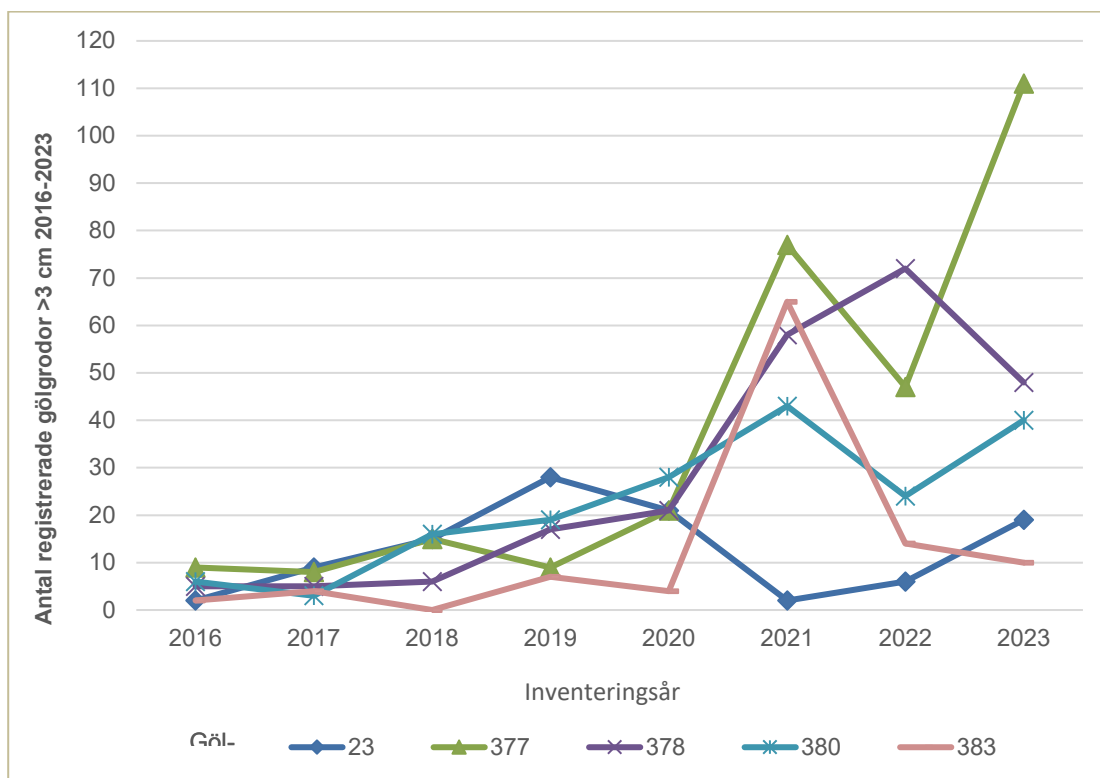
Figur 2-5 Årvisa inventeringsresultat från spelinventeringarna för gölgrödor över 3 centimeter i de nio gölar som inventerats sedan 2011.

Vad gäller resultaten i de anlagda gölarna (Figur 2-6) är årets resultat det högsta någonsin i gölarna 11f, 11g och göl 17a. Göl 19a har ett högre resultat jämfört med alla tidigare år bortsett från år 2022. Göl 66a ligger åter på noll observerade individer, troligtvis på grund av gäddförekomst i gölen.



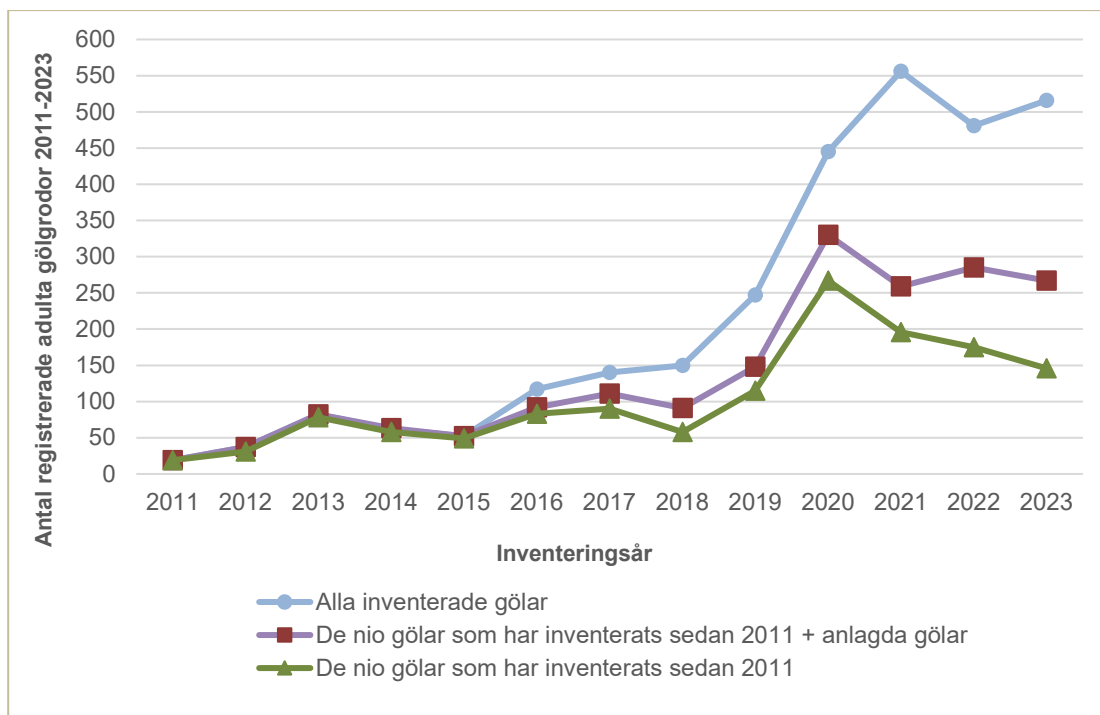
Figur 2-6 Antal registrerade gölgrödor över tre centimeter observerade i anlagda gölar sedan 2012. Göl 6b och 17a anlades år 2014.

Vad gäller utvecklingen i de gölar som adderades till inventeringsprogrammet år 2016 är årets resultat högre än förra året i tre av sex gölar (Figur 2-7). Störst positiv utveckling går att se i göl 377 där ett rekordresultat på 111 individer över 3 centimeter i längd registrerades. Göl 383 har ännu färre observationer än förra året och är därmed långt ifrån rekordresultatet på 64 individer år 2021. Det bör dock noteras att det sannolikt finns stor rörlighet mellan göl 383 och göl 380, varpå den senare visade på en ökning i antalet observationer jämfört med fjolåret.



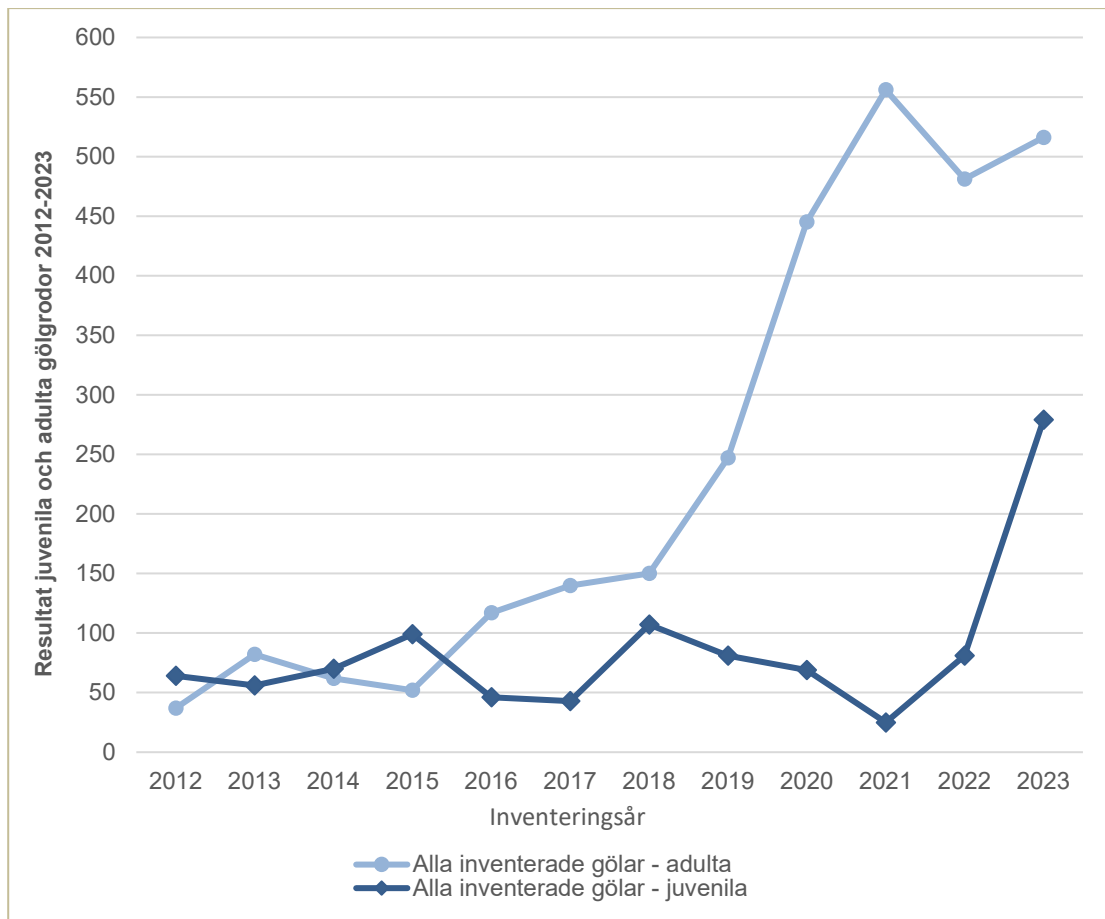
Figur 2-7 Antal registrerade gölgröddor över tre centimeter i de fem gölar som tillkom inventeringsprogrammet år 2016.

I Figur 2-8 visualiseras hur antalet observationer av gölgröddor längre än 3 centimeter har förändrats genom åren. Det totala antalet observationer var i år högre än alla tidigare år bortsett från 2020, vilket tyder på en fortsatt positiv trend hos beståndet av gölgröddor i Forsmarksområdet.



Figur 2-8 Totalt antal gölgrödor över tre centimeter observerade sedan inventeringsprogrammets start. Observera att resultatet i den blå linjen innehåller resultat från fler inventerade gölar än grön och lila linje.

När vi jämför de årligen observerade grodorna i de nio gölar som inventerats alla år sedan 2011 (göl 7, 8a, 12, 13a, 13b, 14, 15, 16 och 18, se grön linje i Figur 2-8) och lägger till de tillkommande grodobservationerna från de anlagda gölarna (se lila linje i Figur 2-8) ser vi vilket direkt bidrag de anlagda gölarna har. Men även populationerna i de naturliga gölarna kan öka i och med tillkomsten av de anlagda gölarna då de nya miljöerna innebär att grodorna kan välja den bästa gölen för respektive år vilket innebär en större total årlig reproduktion (av samma anledning kan även den totala populationen öka, se blå linje i Figur 2-8).



Figur 2-9. Det totala antalet adulta gölgrödor noterade vid spelinventering (ljusblå linje), samt det totala antalet smågrödor noterade vid reproduktionsinventering (mörkblå linje).

Tabell 2-5. Sammanställning av resultaten för inventeringarna av gölgrödor över 3 centimeters längd mellan nos och stjärt för åren 2011–2023. För de år då inventeringarna genomfördes två gånger (2013–2023) redovisas resultatet från tillfället med högst antal registrerade individer. x innebär att gölen ej var anlagd vid inventeringstillfället. – innebär att gölen inte har ingått i inventeringsprogrammet det aktuella året.
***För 2018 redovisas endast resultatet av adulta gölgrödor över 5 centimeter i längd. Detta på grund av att inventeringen inte inkluderade registrering av individer mellan 3-5 centimeter detta år.**

Göl	Sicadakod	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	2019	2020	2021	2022	2023
6b ¹	AFM001442	x	x	x	1	0	1	0	2	0	8	12	15	12
7	AFM001428	2	4	3	2	6	3	4	0	2	2	8	0	5
8a	AFM001451	0	2	0	1	0	2	4	14	75	156	17	35	21
11f ¹	AFM001419	x	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	16
11g ¹	AFM001420	x	1	0	0	0	0	0	3	2	2	0	5	14*
11h	AFM001452	–	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	2	Ej inv.
12	AFM001453	2	3	28	22	9	20	13	13	22	25	36	20	4*
13a	AFM001454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0
13b	AFM001455	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	AFM001444	3	14	20	12	11	14	22	11	80	78	66	45	47
15	AFM001430	5	2	4	4	9	6	1	2	25	10	26	16	29
16	AFM001426	3	3	7	6	5	4	18	4	20	21	12	26	13
17a ¹	AFM001443	x	x	x	1	0	6	6	11	27	47	33	38	45
18	AFM001427	4	3	16	11	9	34	28	14	26	47	30	32	27
19a ¹	AFM001421	x	3	4	3	3	2	15	16	11	22	16	42	34*
22	AFM001456	–	0	0	0	0	1	0	0	12	10	12	8	11
23	AFM001490	–	–	–	–	–	2	9	15	30	21	29	25	19
66a ¹	AFM001422	x	2	0	0	0	0	0	1	1	2	2	6	0
377	AFM001493	–	–	–	–	–	9	8	15	12	22	77	47	111
378	AFM001494	–	–	–	–	–	5	5	6	25	26	58	72	48
380	AFM001495	–	–	–	–	–	6	3	16	32	40	43	24	40
383	AFM001497	–	–	–	–	–	2	4	0	43	15	65	14	10
1419	AFM001506	–	–	–	–	–	–	–	7	7	29	12	4	10
Totalt		19	37	82	63	52	117	140	150	457	589	556	481	516

¹ Anlagd göl. 11f, 11g, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen 2014.

*Resultatet är påverkat av groddjursflytt från göl 12 till göl 11g och 19a under våren 2023.

Reproduktionsinventering

Under inventeringen av juveniler 2023 registrerades totalt 279 smågrodor vilket är högsta totalantalet sedan inventeringarna började. Jämfört med föregående år är det en ökning med 244 % (2022 års inventering visade på 81 smågrodor). Den näst högsta noteringen gjordes 2018 med 107 juveniler (Figur 2-10). Det höga antalet drivs främst av den mycket stora reproduktionen i två specifika gölar, 8b och 23. Resultatet indikerar att reproduktionen i år har varit exceptionellt högre än tidigare år. Dels som följd av trenden med ökad överlevnad och därmed ökat antal adulta gölgroddor, dels på grund av ovanligt gynnsamma väderleksförhållanden i början på sommaren. Juni månad mycket varm och torr, följt av en svalare och ostadig period med mycket nederbörd under juli och augusti. Medeltemperaturen i området var under juni månad 16 grader, cirka +3 graders avvikelse från normalperioden (1991-2020). Juli månad hade en medeltemperatur på 17, grader, vilket är något svalare i förhållande till normalperioden. Likaså med augusti månad som hade en medeltemperatur på 16 grader. Månadsnederbörden i augusti var cirka 100 mm i området.

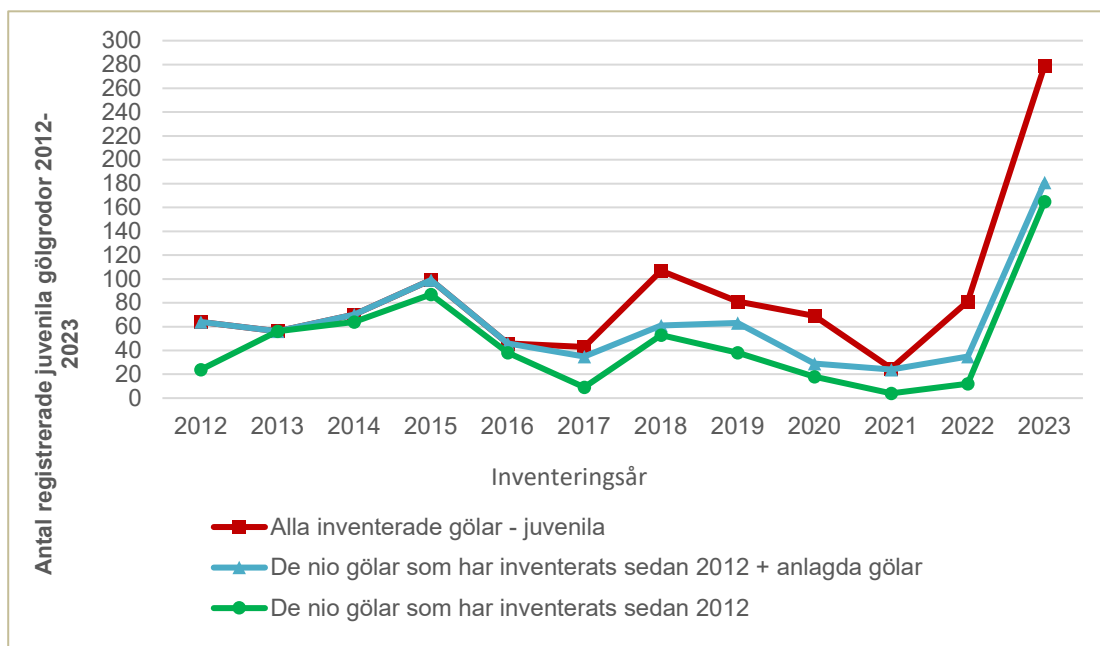
Till skillnad från tidigare år noterades överlag höga vattennivåer vid inventeringen, vilket gjorde rundvandringen och tillgängligheten runt gölarna svår, samtidigt som livsmiljöerna liksom födotillgång kring gölarna sannolikt utökats jämfört med tidigare år. En större livsmiljö gör gölgroddan mindre sårbar för predation. Jämför detta med tidigare reproduktionsinventeringar då många gölar torkar ut på sensommaren och smågroddorna uppehåller sig mer centrerat.

SKB mäter vattennivåer vid vissa gölar, vid inventeringstillfället 2023-08-23 visade datat följande:

Tabell 2-6. Ytvattennivåer under reproduktionsinventeringen

Göl nr	Avvikelse från medelvattenstånd under aug-sep för perioden 2017-2022 (cm)
Göl 7	+14
Göl 14	+10
Göl 16	+15,5
Göl 18	-1

Det bör också noteras att groddjur (gölgroda och padda) noterades utanför stängslet vid göl 12 som ska fyllas igen. Högt vattenstånd gjorde att det fanns lämpliga livsmiljöer utanför det stängslade området. Större och mindre vattensalamander sågs *innanför* stängslet. De är dels skickliga på att klättra och stängslet utgör möjligtvis inget 100 % hinder för dem, dels kan en del djur övervintrat innanför stängslet. Hur denna aspekt bör hanteras berörs under sista rubriken i rapporten "Förslag till vidare arbete".



Figur 2-10. Totalt antal registrerade juvenila gölgroddor från reproduktionsinventeringar mellan år 2012–2023.

Tabell 2-7. Sammanställning av resultaten från reproduktionsinventeringarna, dvs. juveniler (yngel och smågrodor) av gölgroda för åren 2012-2023. För definition av begreppen juvenil, yngel och smågroda se Tabell 2-1. x innebär att gölen ej var anlagd vid inventeringstillfället. – innebär att gölen inte har ingått i inventeringsprogrammet det aktuella året.

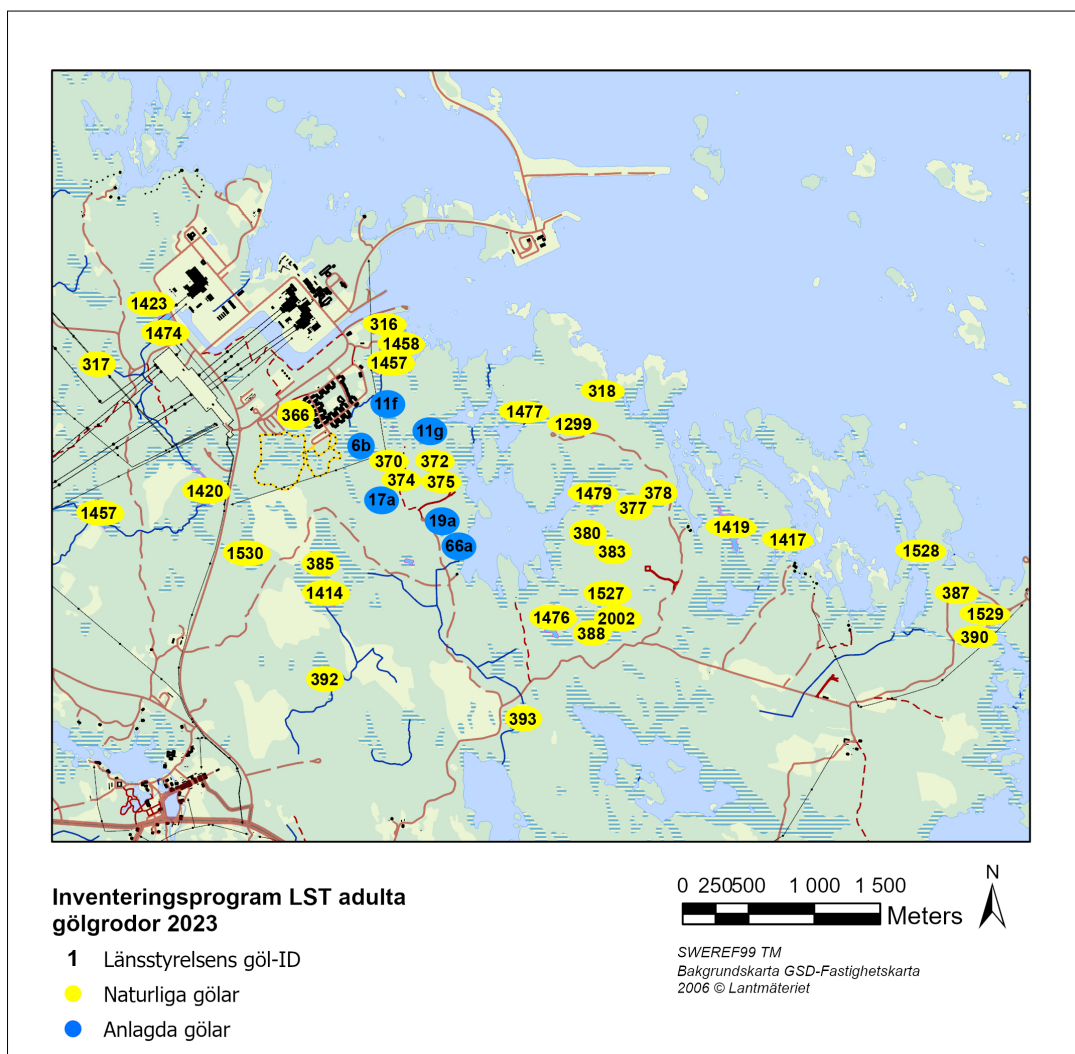
Göl	Sicadakod	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
6b ¹	AFM001442	x	x	1	3	0	2	0	0	3	5	2	0
7	AFM001428	40	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
8a	AFM001451	0	0	4	-	3	0	19	1	3	0	3	113
11f ¹	AFM001419	0	0	0	0	0	20	0	0	0	2	0	0
11g ¹	AFM001420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11h	AFM001452	–	0	0	–	0	0	0	0	0	0	2	Ej inv.
12	AFM001453	1	4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
13a	AFM001454	0	–	0	–	–	0	0	0	0	0	–	–
13b	AFM001455	0	–	0	–	–	0	0	–	–	–	0	–
14	AFM001444	8	13	15	7	3	0	2	24	9	0	1	33
15	AFM001430	15	0	3	8	0	0	1	5	0	0	1	8
16	AFM001426	0	3	9	8	10	5	5	4	6	3	0	0
17a ¹	AFM001443	x	x	2	2	2	3	1	25	8	11	10	0
18	AFM001427	0	36	33	64	22	4	26	3	0	0	7	11
19a ¹	AFM001421	0	0	3	2	6	1	5	0	0	2	0	16
22	AFM001456	0	–	0	–	0	0	0	0	0	0	1	1
23	AFM001490	–	–	–	–	–	6	0	1	0	0	11	46
66a ¹	AFM001422	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
377	AFM001493	–	–	–	–	–	1	8	1	10	0	4	18
378	AFM001494	–	–	–	–	–	1	6	5	0	1	5	7
380	AFM001495	–	–	–	–	–	0	32	8	30	0	32	21
383	AFM001497	–	–	–	–	–	0	0	3	0	0	1	5
1419 ²	AFM001506	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Totalt		64	56	70	99	46	43	107	81	69	25	81	279

¹ Anlaid göl 11f 11g 19a och 66a anlades inför säsongen 2012 6h och 17a anlades

² Den första inventeringen av göl 1419 genomfördes år 2018 men kunde ej fullgöras enligt fastslagen metodik.

2.4 Inventering av ytterligare gölar inom SKB:s område i Forsmark

Utöver inventeringen i de 23 ordinarie gölarna inom SKB:s område i Forsmark genomfördes i år en inventering enligt Länsstyrelsen i Uppsalas metod. Denna utfördes i 44 gölar varav 23 var sådana som även ingår i SKB:s ordinarie uppföljning. Totalt påträffades 327 gölgrodor i 36 olika gölar. De inventerade gölarnas placering redovisas med länsstyrelsens göl-id-nummer i Figur 2-11 nedan. Resultatet för respektive göl redovisas i Tabell 2-8, där även SKB:s ID-nummer och sicadanummer redovisas i relation till länsstyrelsens.



Figur 2-11. Kartan redovisar vilka gölar som har inventerats enligt Länsstyrelsens inventeringsmetodik samt vilka gölar som är naturliga och vilka som har anlagts av SKB. I Tabell 2-8 redovisas resultatet för respektive göl, samt SKB:s egna göl-id-nummer för de gölar som inventeras årligen enligt SKB:s metodik.

Tabell 2-8. Observationer av gölgröda under inventering enligt länsstyrelsens metod. I de fall SKB och Länsstyrelsen har olika id-nummer på gölen redovisas båda under "Göl-ID LST/SKB". Gölar med asterisk (*) i kolumnen "Göl-ID" är gölar som ingår i den årliga inventeringen av gölgrödor i Forsmark. Gölar där inga gölgrödor observerades vid det första inventeringstillfället besöktes en andra och tredje gång.

Göl-ID LST/SKB	SICADA-kod	Datum	Totalt antal vuxna	Varav spelande hanar	Väder vid inventeringstillfälle
6b ^{1*}	AFM001442	23-05-24	7	7	Inget molntäcke, lufttemp 19,0°C, Svag vind, vattentemp 18,0°C
370/7*	AFM001428	23-05-24	3	3	Inget molntäcke, lufttemp 21,0°C, Svag vind, vattentemp 21,0°C
366/8a*	AFM001451	2023-05-24	5	3	Inget molntäcke, lufttemp 22,0°C, Svag vind, vattentemp 17,0°C
11f ^{1*}	AFM001419	2023-05-24	13	8	Inget molntäcke, lufttemp 25,0°C, Måttlig vind, vattentemp 21,9°C
11g ^{1*}	AFM001420	2023-05-24	4	3	Inget molntäcke, lufttemp 27,0°C, Svag vind, vattentemp 24,0°C
11h*	AFM001452	2023-06-14	Ej inv.		
316/12*	AFM001453	2023-05-24	3	3	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Svag vind, vattentemp 19,0°C
1458/13a*	AFM001454	2023-06-14	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Svag vind, vattentemp 22,0°C
1457/13b*	AFM001455	2023-06-14	1	1	Inget molntäcke, lufttemp 21,0°C, Stilla vind, vattentemp 23,0°C
375/14*	AFM001444	2023-05-24	6	6	Inget molntäcke, lufttemp 24,0°C, Måttlig vind, vattentemp 21,0°C
372/15*	AFM001430	2023-05-24	5	4	Inget molntäcke, lufttemp 28,0°C, Svag vind, vattentemp 23,0°C
374/16*	AFM001426	2023-05-30	2	2	Inget molntäcke, lufttemp 15,9°C, Svag vind, vattentemp 17,7 °C
17a ^{1*}	AFM001443	2023-05-24	24	20	Inget molntäcke, lufttemp 22,0°C, Svag vind, vattentemp 22 °C
384/18*	AFM001427	2023-05-24	7	7	Inget molntäcke, lufttemp 22°C, Stilla vind, vattentemp 19 °C
19a ^{1*}	AFM001421	2023-05-24	13	8	Inget molntäcke, lufttemp 24°C, Stilla vind, vattentemp 21°C
1299/22*	AFM001456	2023-05-30	8	1	Inget molntäcke, lufttemp 14°C, Svag vind, vattentemp 14°C
318/23	AFM001422	2023-05-24	5	5	Inget molntäcke, lufttemp 24,7°C, Måttlig vind, vattentemp 17,8°C
66a*	AFM001490	2023-06-14	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 27,0°C, Stilla vind, vattentemp 21,5°C
377*	AFM001493	2023-05-24	61	25	Inget molntäcke, lufttemp 25,0°C, Svag vind, vattentemp 21,8°C
378*	AFM001494	2023-05-24	16	8	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Svag vind, vattentemp 20,7°C
380*	AFM001495	2023-05-24	5	5	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Svag vind, vattentemp 17,0°C
383*	AFM001497	2023-05-24	3	1	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Svag vind, vattentemp 19,0°C
1419*	AFM001506	2023-05-24	10	5	Inget molntäcke, lufttemp 25,5°C, Svag vind, vattentemp 23,3 °C
317	AFM001453	2023-05-24	2	2	Inget molntäcke, lufttemp 22,0°C, Måttlig vind, vattentemp 17 °C
385	AFM001498	2023-06-14	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 25,0°C, Vindstilla, vattentemp ej uppmätt
387	AFM001638	2023-05-24	1	1	Inget molntäcke, lufttemp 21,8°C, Måttlig vind, vattentemp 18,1°C
388	AFM001499	2023-05-24	9	7	Inget molntäcke, lufttemp 23,7°C, Måttlig vind, vattentemp 19,5°C
390	AFM001659	2023-05-24	77	46	Inget molntäcke, lufttemp 25,0°C, Stilla vind, vattentemp 20,0°C

Göl-ID LST/SKB	SICADA-kod	Datum	Totalt antal vuxna	Varav spelande hanar	Väder vid inventeringstillfälle
392	AFM001501	2023-06-14	1	1	Inget molntäcke, lufttemp 24,0°C, Svag vind, vattentemp ej uppmätt
393	AFM001502	2023-05-24	4	4	Inget molntäcke, lufttemp 23,2°C, Svag vind, vattentemp 14,6°C
1414**	AFM001505	2023-05-24	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Stilla vind, vattentemp 19,9°C
1417	AFM001768	2023-05-24	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 25,0°C, Frisk vind, vattentemp 15,0°C
1420	AFM001507	2023-05-24	5	5	Inget molntäcke, lufttemp 24,5°C, Måttlig vind, vattentemp 18,0°C
1423	AFM001508	2023-06-14	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 20,0°C, Stilla vind, vattentemp 20,0°C
1474	AFM001509	2023-06-14	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 20,0°C, Stilla vind, vattentemp 19,0°C
1475	AFM001510	2023-05-24	2	2	Inget molntäcke, lufttemp 24,0°C, Måttlig vind, vattentemp 20,5°C
1476	AFM001769	2023-05-24	6	6	Inget molntäcke, lufttemp 18,2°C, Måttlig vind, vattentemp 19,0°C
1477**	AFM001772	2023-05-24	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 25,4°C, Svag vind, vattentemp 15,2°C
1479	AFM001511	2023-05-24	7	7	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Stilla vind, vattentemp ej uppmätt
1527	AFM001512	2023-05-24	1	0	Inget molntäcke, lufttemp 23°C, Svag vind, vattentemp 18,0°C
1528	AFM001770	2023-05-24	0	0	Inget molntäcke, lufttemp 23,0°C, Svag vind, vattentemp 15,0°C
1529	AFM001771	2023-05-24	2	2	Inget molntäcke, lufttemp 25,0°C, Stilla vind, vattentemp 20,0°C
1530	AFM001513	2023-05-24	2	1	Inget molntäcke, lufttemp 24,5°C, Svag vind, vattentemp 17,0°C
2002	AFM001514	2023-05-24	5	5	Inget molntäcke, lufttemp 22,7°C, Svag vind, vattentemp ej uppmätt

¹ Anlagd göl. 11f, 11gx, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen

*Gölen ingår i SKB:s årliga inventering av gölgröddor i Forsmark.

**Gölen besöktes endast en gång, trots nollresultat vid första inventeringstillfället.

3 Större vattensalamander



Figur 3-1. Hona av större vattensalamander. Foto: Fredrik Engdahl (ej taget i Forsmark).

3.1 Inledning

I detta kapitel rapporteras 2023 års inventering av större vattensalamander i Forsmarksområdet. I samband med inventering av större vattensalamander har också en kompletterande inventering av mindre vattensalamander genomförts. Mindre vattensalamander inventeras dels för att det är en skyddad art men kanske främst för att undersöka eventuell samvariation med större vattensalamander. Den ytterligare tid som det medför att registrera mindre vattensalamander under inventeringen är försumbar. Avsnittet om årsjämförelser behandlar endast större vattensalamander. Detta är den elfte inventeringen av population av större vattensalamander i området. Tidigare inventeringar har gjorts 2022 (Holmberg 2022), 2021 (Holmberg 2021), 2020 (Holmberg 2020), 2019 (Holmberg och Collinder 2019), 2018 (Andersson et al. 2019), 2017 (Andersson et al. 2018), 2016 (Zachariassen och Collinder 2017), 2015 (Collinder och Zachariassen 2016), 2014 (Collinder 2015), 2013 (Collinder 2014) och 2012 (Collinder 2013).

Syfte

Syftet med inventeringarna av större vattensalamander är, precis som för gölgroda, att kunna följa upp och åtgärda eventuell påverkan på populationen från SKB:s verksamhet vid Forsmark.

3.2 Metod

Metoden som använts är ”ficklampsmetoden” (Naturvårdsverket 2005) som går ut på att inventeraren nattetid går längs strandkanten på gölen, stannar, och lyser med ficklampa i vattnet och antalet salamandrar som ses under en tidsperiod av 30 sekunder registreras. Inventeraren flyttar sig därefter fem meter längs stranden och gör om proceduren tills hela stranden har inventerats. På grund av täta vasspartier är inte alla gölar möjliga att vandra runt och samtidigt se vattenytan. Framkomligheten till gölarna beskrivs i förra årsrapporten i bilaga 1 till rapporten (Holmberg 2022). I den mån det förekommer bryggor har dessa använts där strandpartier är svårtillgängliga. De gölar vars hela strandlinje ej har varit nåbar för inventering till följd av dålig framkomlighet har även markerats i Tabell 3-3.

Inventering av större vattensalamander i Forsmarksområdet genomförs vanligtvis i slutet av maj. Detta eftersom salamandrarna då är inne i sin lekperiod under vilken de är aktiva och utspridda i gölarna. Inventeringsmetoden är inte lika väderkänslig som gölgradeinventeringen – det viktigaste är att det inte regnar så att vattenytan blir svåröverskådlig. Varje göl besöks därför endast en gång. Inventeringen genomfördes i år natten mellan den 24-25 maj.

2023 års inventering genomfördes i 22 gölar, vilka är samma som för gölgröda bortsett från göl 1419 då framkomligheten runt strandkanten till denna göl är mycket begränsad. Nio av gölarna har inventerats sedan 2012 och därefter har fler tillkommit under åren (Tabell 1-1).

Osäkerheter i metodiken

Förutsättningarna vid de gölar som inventeras varierar, en del omges av mycket vass vilket gör det svårt att följa strandlinjen runt hela gölen. I vissa fall har undantag i metodiken gjorts när rundvandring av en göl inte varit möjlig att genomföra till följd av högt vatten eller svåråtkomlig vattenspegel på grund av flytvassar. I dessa fall har inventeraren endast eftersökt de delar av gölen som har varit framkomliga, vilket innebär risk för att salamandrar som har vistats vid andra delar av gölen inte har registrerats. I de fall metodiken med rundvandring inte varit möjlig att genomföra har detta redovisats i tabeller över resultaten i denna rapport. De inventerade gölarnas tillgänglighet redovisades förra året i bilaga 1 till rapporten (Holmberg 2022).

Pollen på ytan kan försämra sikten vid inventering enligt ficklampsmetoden, vilket kan innebära att salamandrar som vistas i gölen inte observerats på grund av dålig sikt. Även könsbestämning kan försvåras vid dålig sikt.

Extrainventering med båt

Förutsättningarna vid de gölar som inventeras varierar, en del omges av mycket vass vilket gör det svårt att följa strandlinjen runt hela gölen. I dessa gölar kan avsaknad av observationer eller ett mindre antal observerade individer betyda antingen att det saknas eller finns få individer där, eller att antalet underskattas på grund av att den använda metodiken fungerar sämre. Under 2023 undersöktes detta genom att den normala inventeringsmetodiken kompletterades med inventering från en mindre båt. Kompletteringen genomfördes i tre gölar; göl 8a, 18 och göl 377 i anslutning till det ordinarie inventeringstillfället.

Tidpunkt för inventering av större vattensalamander 2023

Årets inventering genomfördes natten mellan 24-25 juni. Vid inventeringstillfället var det vindstilla och molnigheten växlande med en lufttemperatur kring 17 °C.

I Tabell 3-1 redovisas inventeringstillfällen för åren 2012–2023.

Tabell 3-1. Datum för inventering av större vattensalamander för åren 2012–2023.

År	Salamanderinventering
2012	05-28 – 05-29
2013	05-20 – 05-21
2014	05-21
2015	05-21
2016	05-30 – 05-31
2017	05-29 – 05-30
2018	05-28 – 05-29
2019	05-23 – 05-24
2020	05-25 – 05-26
2021	05-19 – 05-20
2022	06-15 – 06-16
2023	05-24 – 05-25

3.3 Resultat och diskussion

3.3.1 Större vattensalamander

Inventeringsresultaten för större och mindre vattensalamander återfinns sammanställt i Tabell 3-3. I Figur 3-2 åskådliggörs vart de inventerade gölarna ligger i Forsmarksområdet samt hur många större vattensalamandrar (övre kartan) och mindre vattensalamandrar (nedre kartan) som observerats i varje enskild göl.

Antalet registrerade större vattensalamandrar vid inventeringen i Forsmark år 2023 var totalt 87 stycken fördelade över åtta gölar, varav 21 honor, 29 hanar och 37 obestämda (Tabell 3-3).

Störst antal större vattensalamander, 28 individer, registrerades i göl 7, vilket var ett rekordresultat för gölen. Därefter följde göl 18 och 19a med 16 individer vardera. I fyra gölar (12, 14, 15, 16) gjordes fynd i antalet 3–9 individer. En individ observerades i göl 11g. Tretton gölar (6b, 8a, 11f, 13a, 13b, 17a, 22, 23, 66a, 377, 378, 380 och 383) saknade helt fynd. 11h inventerades inte 2023 på grund av administrativ miss (gölen har de flesta år givit ett nollresultat och aldrig mer än två större vattensalamandrar så för det totala antalet fynd i Forsmark är det av mindre betydelse).

Inte sedan 2014 har så få gölar visat sig varit etablerade av större vattensalamander. Även här kan svårframkomligheten förklara delar av resultatet. Sju av de gölar som saknade fynd har inte kunnat inventerats enligt förutbestämd metodik till följd av låg framkomlighet till vattenspegeln, vilket kan förklara nollresultaten i gölarna. Inventeringsmetodiken visar ju ett index med vilket man kan följa salamanderpopulationens upp och nedgångar vid regelbundna inventeringar. Eftersom göl 12 enligt beslut har mer eller mindre tömts på större vattensalamander kan man få en ungefärlig uppfattning om hur stor populationen är i denna göl och sätta den i relation till det index som inventeringsmetodiken ger. Sammanlagt flyttades 241 större vattensalamander våren 2023. Ficklampsmetodiken gav ett index på 57 året innan vilket skulle kunna tyda att det finns i storleksordningen 4 gånger fler salamandrar än de man hittar vid en ficklampsinventering.

Resultat från båtinventering

Förutsättningarna vid de gölar som inventeras varierar, en del omges av mycket vass vilket gör det svårt att följa strandlinjen runt hela gölen. I dessa gölar kan avsaknad av observationer eller ett mindre antal observerade individer betyda antingen att det saknas eller finns få individer där, eller att antalet underskattas på grund av att den använda metodiken fungerar sämre.

I samband med årets inventering av större vattensalamander gjordes kompletterande inventeringar från båt i göl 8a, 18 och göl 377 för att undersöka ifall låga resultat i dessa gölar berodde på avsaknad av salamandrar eller på grund av att den normala inventeringsmetodiken fungerar sämre. Resultatet från båtinventeringarna gav blandade resultat, vilka redovisas i Tabell 3-2 nedan.

Tabell 3-2. Jämförelse av resultat från inventering av större och mindre vattensalamander enligt "ficklampsmetoden" och inventering från båt natten mellan den 24-25 maj 2023.

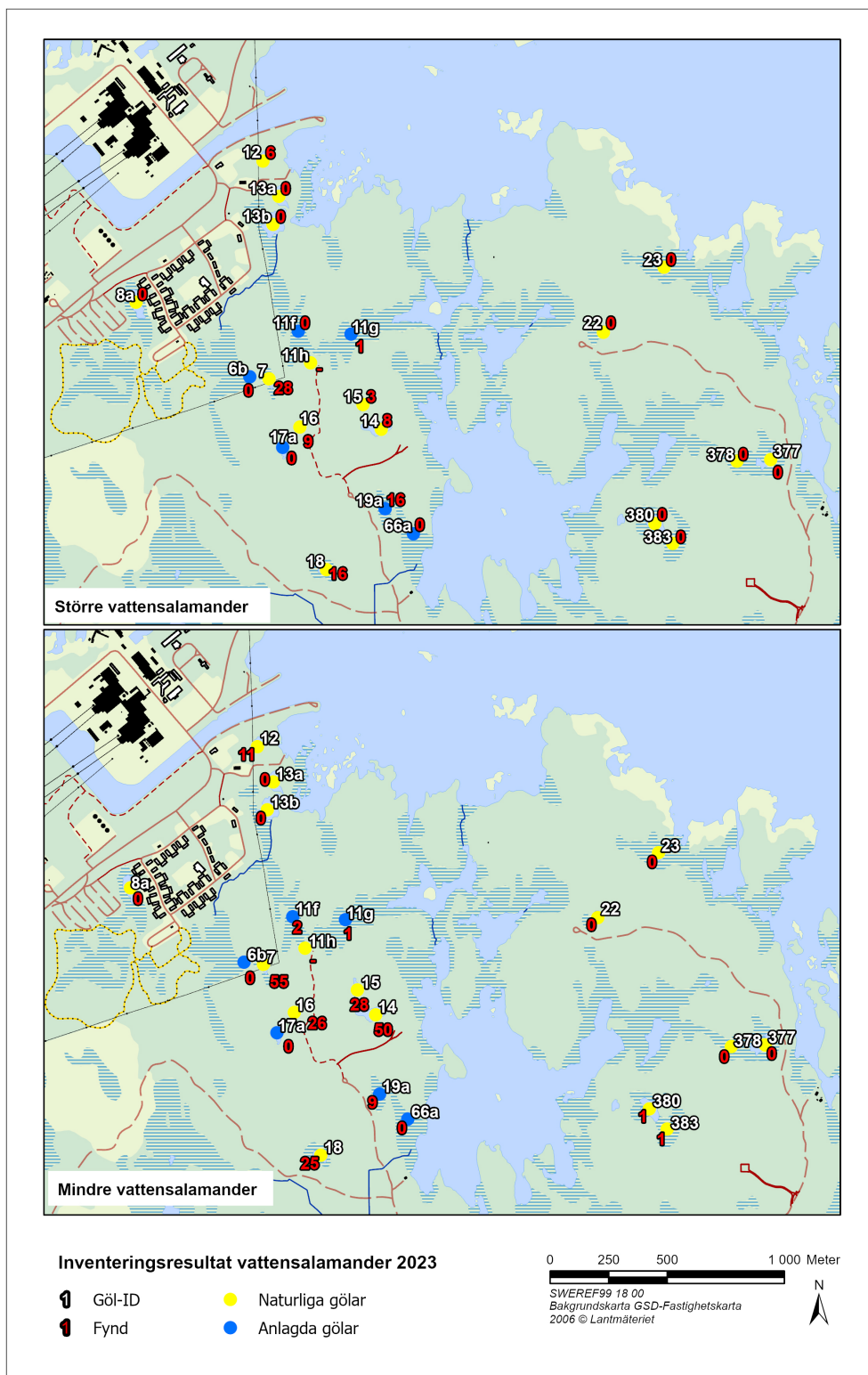
Göl-ID	Resultat "ficklampsmetoden"	Resultat båtinventering
8a	Större vattensalamander: 0 Mindre vattensalamander: 0	Större vattensalamander: 0 Mindre vattensalamander: 2
18	Större vattensalamander: 16 Mindre vattensalamander: 25	Större vattensalamander: 152 Mindre vattensalamander: 263
377	Större vattensalamander: 0 Mindre vattensalamander: 0	Större vattensalamander: 1 Mindre vattensalamander: 33

Resultatet från båtinventeringarna visar tydligt att ficklampsmetoden fungerar dåligt för inventering av gölar med låg framkomlighet. Resultatet i göl 18 visar på ett 9,5 gånger högre antal individer av större vattensalamander än vad inventering enligt ficklampsmetoden visade, och i göl 377 observerades en större vattensalamander som annars inte hade setts. Båtinventeringen visar därför på att ett nollresultat enligt ficklampsmetoden inte bör tolkas som att gölen i fråga inte är ockuperad av salamandrar (även om så kan vara fallet, vilket inventeringen av större vattensalamander med båt i göl 8a indikerar). För att noggrannare ta reda på hur stor populationen är så är det lämpligt att komplettera med båtinventering. Syftet med övervakningen är dock främst att se hur populationen förändras över åren och då är det viktig att använda samma metodik.

3.3.2 Mindre vattensalamander

Antalet registrerade mindre vattensalamandrar var totalt 212 stycken, vilket är fler än förra året då 150 individer observerades, men färre än 2021 års rekordresultat på 415 individer. Av de observerade mindre vattensalamandrarna var 41 honor, 42 hanar och 124 obestämda (tabell 3-3). De flesta fynden av mindre vattensalamander påträffades i göl 7 och 14 med 55 respektive 50 individer i vardera gölen. I tre gölar gjordes fynd i antalet 25–28 individer (göl 15, 16 och 18).

I fyra gölar (11f, 11g, 380 och 383) gjordes fynd i antalet 1–2 individer. I göl 6b, 8a, 13a, 13b, 17a, 22, 23, 66a, 377 och 378 gjordes inga fynd alls. I alla gölar som inventerades med båt (göl 8a, 18 och 377) gjordes fler fynd än längs med strandkanten enligt ficklampsmetoden (se Tabell 3-2).



Figur 3-2. Kartor som visar det geografiska läget och inventeringsresultaten för de enskilda gölarna som inventerats efter större och mindre vattensalamander år 2023. Blå punkter representerar anlagda gölar och gula punkter naturliga gölar. Vita siffror anger göl-id. Röda siffror i den övre kartan anger antalet registrerade större vattensalamandrar och i den nedre kartan anges antalet mindre vattensalamandrar.

Tabell 3-3. Sammanställning av inventeringsresultatet för större (SVS) och mindre (MVS) vattensalamander 2023, registrerade under fältbesök natten mellan den 24-25 maj (kl. 22.30-03.00). Gölnummer i kolumn "Göl" hänvisas till i Figur 3-2. Kön redovisas inom parentes. "ob" står för obestämt kön.

Göl	Sicadakod	Större vattensalamander	Mindre vattensalamander
6b ¹	AFM001442	0	0
7	AFM001428	28 (10 ♀, 12 ♂, 6 ob)	55* (18 ♀, 18 ♂, 19 ob)
8a ²	AFM001451	0	0
11f ^{1*}	AFM001419	0	2 (ob)
11g ¹	AFM001420	1 (♂)	1 (♀)
11h	AFM001452	Ej inv.	Ej inv.
12 ^{2*}	AFM001453	6 (ob)	11 (ob)
13a ²	AFM001454	0	0
13b ²	AFM001455	0	0
14	AFM001444	8 (2 ♀, 2 ♂, 4 ob)	50 (8 ♀, 8 ♂, 34 ob)
15	AFM001430	3 (1 ♀, 2 ♂)	28 (5 ♀, 3 ♂, 21 ob)
16	AFM001426	9 (ob)	26 (ob)
17a ¹	AFM001443	0	0
18 ²	AFM001427	16 (2 ♀, 6 ♂, 8 ob)	25 (6 ♀, 9 ♂, 10 ob)
19a ¹	AFM001421	16 (6 ♀, 6 ♂, 4 ob)	9 (1 ♀, 6 ♂, 2 ob)
22 ²	AFM001456	0	0
23 ²	AFM001490	0	0
66a	AFM001422	0	0
377 ²	AFM001493	0	0
378 ²	AFM001494	0	0
380 ²	AFM001495	0	0
383 ²	AFM001497	0	5 (3 ♀, 2 ♂)
Totalt		87	212

¹Anlagd göl. 11f, 11g, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen 2014.

² Inventering kan inte fullgöras vid gölen enligt fastslagen metodik på grund av dålig framkomlighet.

*Resultatet är påverkat av groddjursflytt från göl 12 till göl 7 under våren 2023.

3.3.3 Jämförelse mellan år

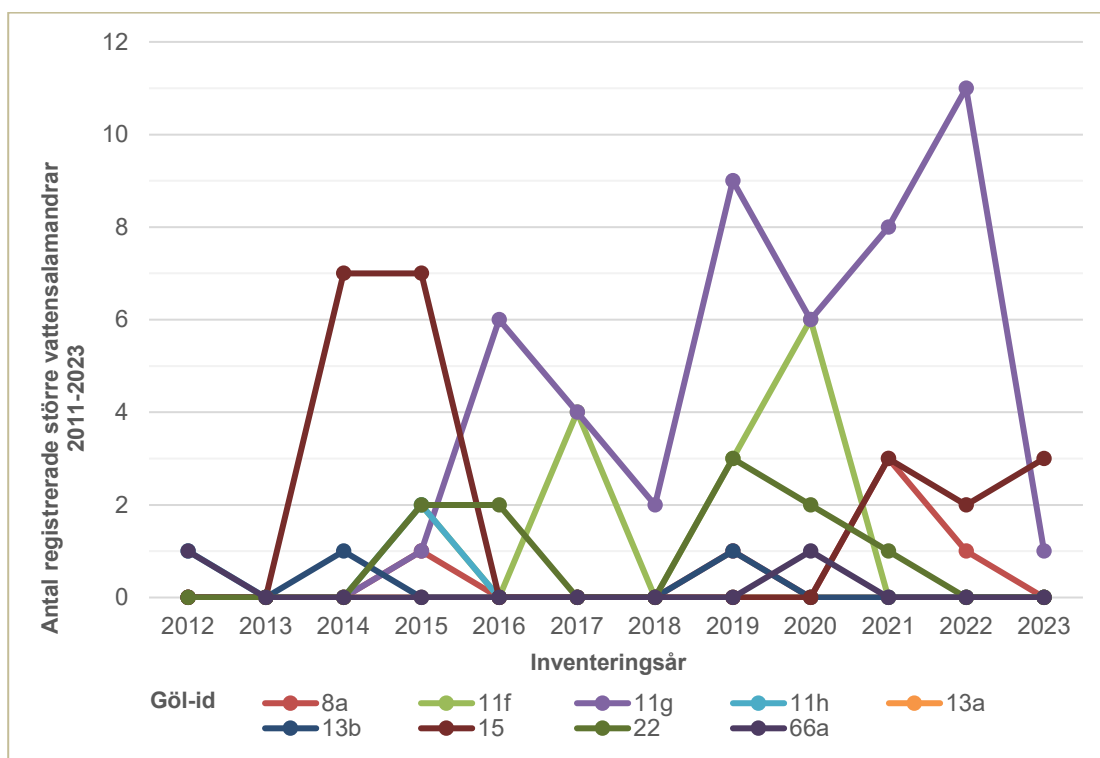
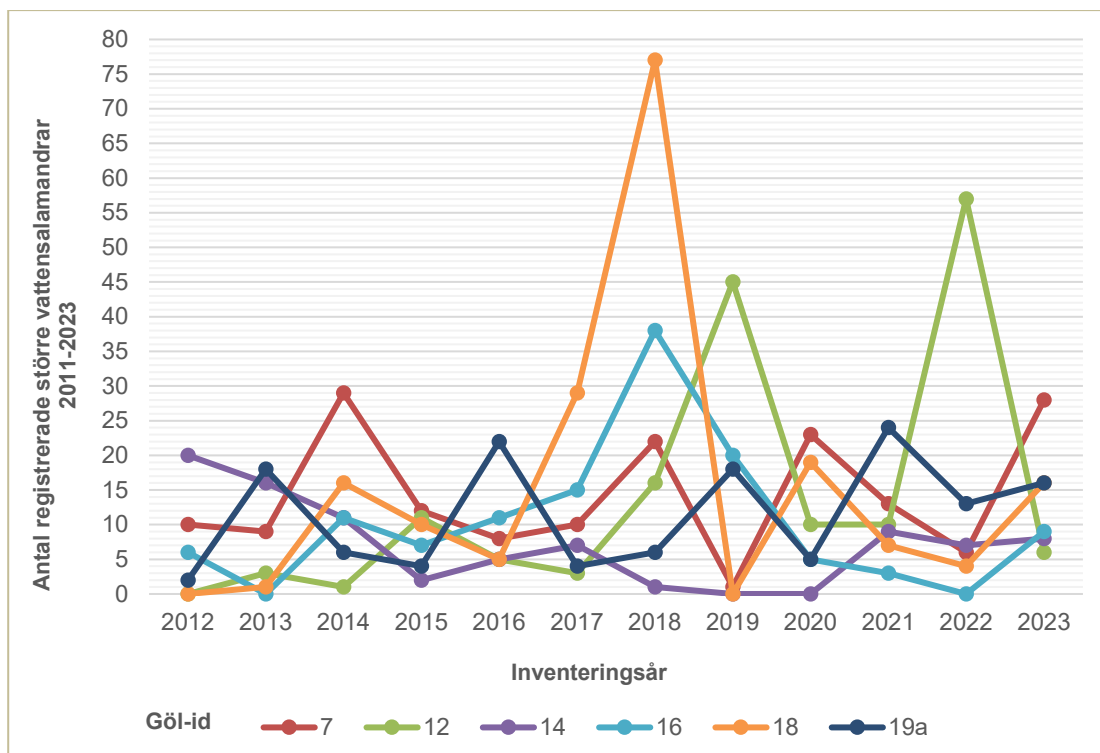
I följande avsnitt presenteras 2023 års inventeringsresultat för större vattensalamander tillsammans med resultaten från tidigare år. Resultaten finns sammanställda i tabell 3-4. För de

gölar som inventerats årligen sedan 2012 (15 stycken) åskådliggörs de årsvisa resultaten även i två diagram i Figur 3-3. Figur 3-4 redovisar de årligen registrerade fynden av större vattensalamander från inventeringar mellan år 2011–2022. För att öka jämförbarheten mellan åren har de nio gölar som endast har inventerats år 2020 (AFM00-nummer 1496, 1491, 1499, 1504, 1511, 1512, 1514 och 1638) inte tagits med i nedan analys.

Vid jämförelse mot de senaste årens inventeringsresultat syns att populationen av större vattensalamander har fluktuerat kraftigt mellan de olika gölarna. Årets resultat är lägre än de två senaste åren, liksom år 2018 och 2019, men jämfört med inventeringsprogrammets start går det att se en viss positiv utveckling. En särskilt positiv utveckling går att se i göl 7 som i år nästan uppnådde samma höga nivåer av fynd som år 2014. Positiv utveckling jämfört med 2022 går också att se i göl 18, som hade 16 fynd, jämfört med fyra fynd förra året. Även göl 16 visade på en positiv utveckling då gölen, som förra året saknade fynd, hade nio observerade individer under årets inventering.

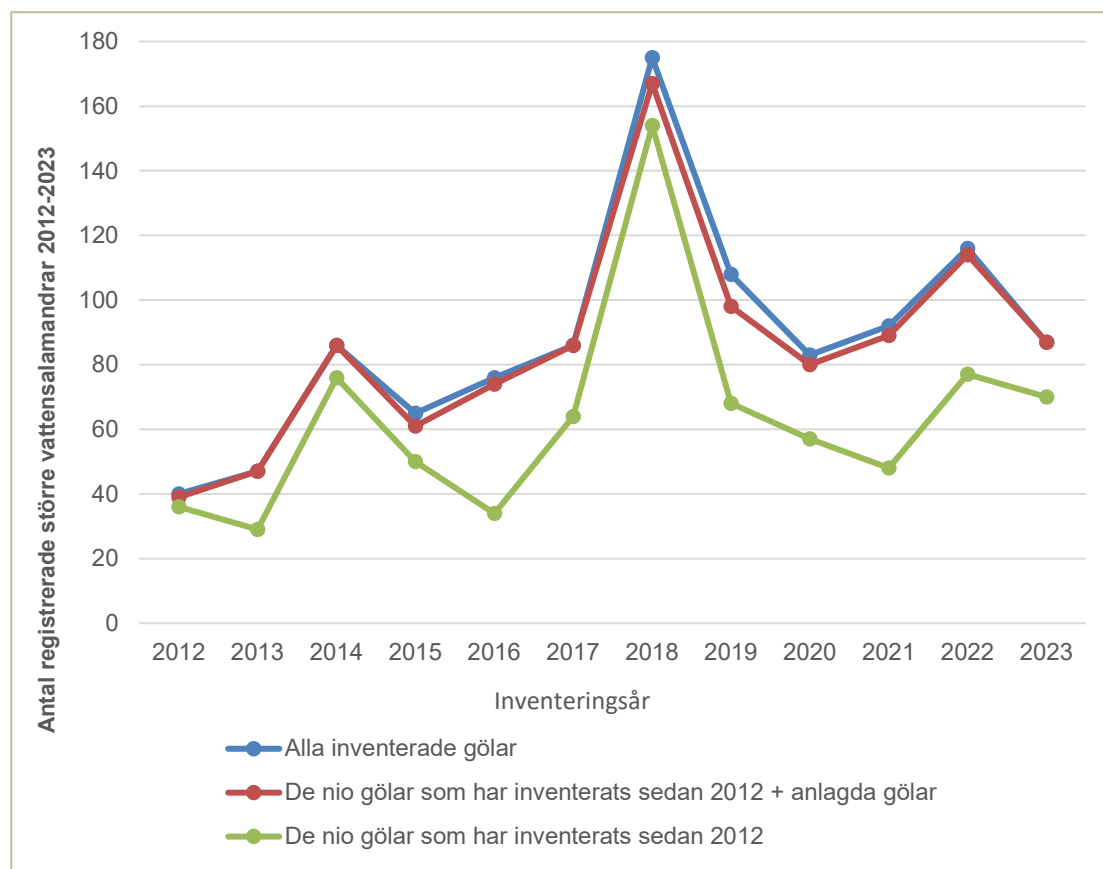
Störst negativ utveckling jämfört med 2022 har skett i göl 12, vilket går att förklara med den groddjursflytt som gjorts i gölen under våren 2023. Utöver göl 12 går även en särskilt negativ utveckling att se i göl 11g som gick från elva fynd 2022 till endast ett fynd i år. 11f verkar inte ha återkoloniserats sedan rekordåret 2020, utan saknade även i år fynd.

Vid jämförelse åskådliggörs att antalet registrerade individer i de enskilda gölarna fluktuerat relativt kraftigt mellan åren. Detta är främst tydligt i gölar med flest antal fynd (göl 7, 12, 15, 16, 18 och 19a), vilka åskådliggörs i övre diagrammet i Figur 3-3. I det nedre diagrammet i Figur 3-3 visas i stället resultatet för de gölar där lägre antal större vattensalamandrar har registrerats. Detta för att visuellt tydliggöra resultaten. Observera att y-axlarna skiljer sig åt mellan de två diagrammen.



Figur 3-3. Årsvisa inventeringsresultat för större vattensalamandar för de 15 gölar som inventerats sedan 2012. I det övre diagrammet visas resultaten för de gölar där högre antal registrerats och i den nedre där lägre antal registrerats. Detta för att visuellt tydliggöra resultaten. Observera att y-axlarna skiljer åt mellan de två diagrammen.

När vi jämför de årsvisa observationerna av större vattensalamander i de nio gölarna som har inventerats sedan 2012 (grön linje i Figur 3-4), och lägger till de tillkommande observationerna av större vattensalamander från de anlagda gölarna, ser vi tydligare vilket bidrag de anlagda gölarna har. Precis som för populationen av gölgrödor kan det ökade antalet gölar medföra en tillväxt av populationen av större vattensalamander i de befintliga gölarna, då de nya miljöerna innebär att salamandrarna kan välja den bästa gölen för respektive år (se röd linje i Figur 3-4). Av samma anledning kan även den totala populationen öka (blå linje i Figur 3-4).



Figur 3-4. Totalt antal registrerade större vattensalamandrar från inventeringar mellan år 2012-2023.

Årets resultat är det lägsta på fem år, bortsett från 2020, men högre än alla resultat mellan 2012-2017. Noterbart är samtidigt att de fem gölar (23, 377, 278, 380 och 383) som tillkom inventeringsprogrammet 2018 inte bidrar med en stor ökning i blå linje i Figur 3-4 jämfört med röd linje där resterande gölar ingår. Detta kan bero på att dessa gölar inte utgör populära lokaler för större vattensalamander alternativt att gölarna är så pass svårinventerade att antalet observationer är lägre än antalet salamandrar som faktiskt vistas i gölen.

Tabell 3–4. Sammanställning av resultaten för inventeringarna av större vattensalamander för åren 2012–2023. x innebär att gölen ej var anlagd vid inventeringstillfället. – innebär att gölen inte har ingått i inventerings-programmet det aktuella året.

Göl	Sicadakod	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
6b ¹	AFM001442	x	x	4	2	10	7	1	0	5	1	2	0
7	AFM001428	10	9	29	12	8	10	22	1	23	13	6	28
8a	AFM001451	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	1	0
11f ¹	AFM001419	0	0	0	2	0	4	0	3	6	0	0	0
11g ¹	AFM001420	0	0	0	1	6	4	2	9	6	8	11	1
11h	AFM001452	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	Ej. Inv.
12	AFM001453	0	3	1	11	5	3	16	45	10	10	57	6 ²
13a	AFM001454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13b	AFM001455	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	AFM001444	20	16	11	2	5	7	1	0	0	9	7	8
15	AFM001430	0	0	7	7	0	0	0	0	0	3	2	3
16	AFM001426	6	0	11	7	11	15	38	20	5	3	0	9
17a ¹	AFM001443	x	x	0	2	2	3	4	0	0	8	11	0
18	AFM001427	0	1	16	10	5	29	77	0	19	7	4	16
19a ¹	AFM001421	2	18	6	4	22	4	6	18	5	24	13	16
22	AFM001456	0	0	0	2	2	0	0	3	2	1	0	0
66a ¹	AFM001422	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
23	AFM001490	–	–	–	–	–	–	4	1	0	0	0	0
377	AFM001493	–	–	–	–	–	–	4	1	1	0	0	0
378	AFM001494	–	–	–	–	–	–	0	1	0	1	0	0
380	AFM001495	–	–	–	–	–	–	0	4	0	0	2	0
383	AFM001497	–	–	–	–	–	–	0	0	0	1	0	0
Totalt		40	47	86	65	76	86	175	108	85	92	118	87

¹ Anlagd göl. 11f, 11g, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen 2014.

² Resultatet är påverkat av groddjursflytt från göl 12 under våren 2023.

4 Uppdatering av naturvärdesklassificering av våtmarker

4.1 Resultat

Under 2010 fältinventerades och naturvärdesklassificerades våtmarkerna i Forsmarksområdet (Hamrén och Collinder 2010). I de fall nya säkra fynd av den rödlistade arten gölgroda görs i samband med de återkommande inventeringarna erfordras en uppdatering av de aktuella våtmarkernas naturvärdesklassificering till klass 2 – regionalt värde, undantaget att våtmarken inte redan har denna eller en högre klass. I samband med inventering av gölgroda enligt Länsstyrelsens i Uppsalas metod påträffades under 2023 års inventeringar gölgroda i de, för inventeringsprogrammet, nya gölarna 317, 387, 392, 393, 1420, 1475, 1476, 1529, 1530, vilket föranledde en naturvärdesklassificering av dessa gölar till klass 2 - regionalt värde (Figur 4-1).

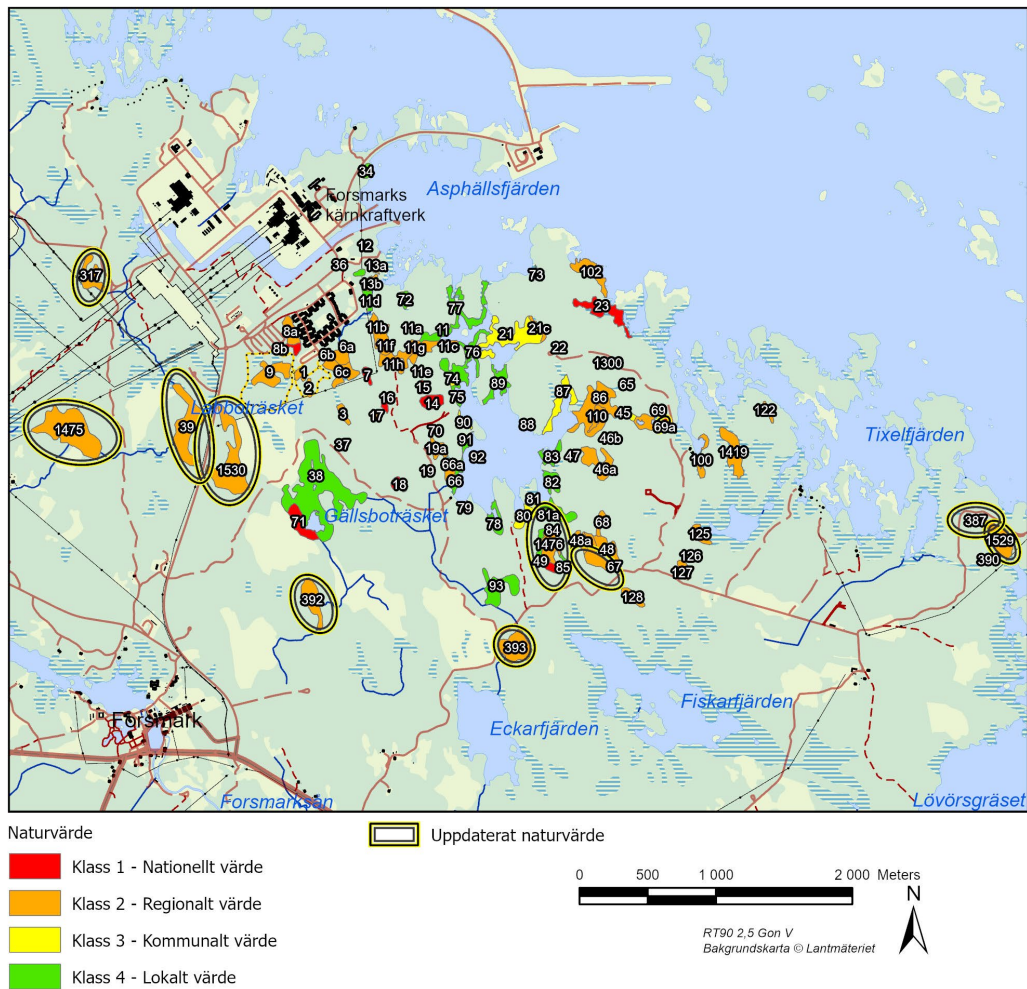
Tabell 4-1. Sammanställning av gölar där nya fynd av gölgroda gjorts i samband med årets inventeringar.

Göl	Sicadakod	Våtmarks-id	Antal observationer av gölgroda	Inventeringstillfälle
317	AFM001453	-	2	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
387	AFM001638	-	1	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
388	AFM001499	67	9	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
392	AFM001501	-	1	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 3 2023-06-14
393	AFM001502	-	4	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
1420	AFM001507	39	5	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
1475	AFM001510	-	2	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
1476	AFM001769	-	6	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
1529	AFM001771	-	2	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24
1530	AFM001513	-	2	Spelinventering enligt länsstyrelsens metod: tillfälle 1 2023-05-24

Flera av gölarna ingick inte i den naturvärdesbedömning som gjordes 2010, varför våtmark-id saknas i Tabell 4-1 ovan. Detta medförde att gölarna behövde läggas till det befintliga underlaget. Våtmarkerna avgränsades mot flygfoto från 2017 och lades till befintligt underlag med naturvärdesbedömda våtmarker och tilldelades klass 2 – regionalt värde.

I Figur 4-1 redovisas den uppdaterade naturvärdesklassificeringen. De våtmarker vars naturvärde uppdateras i samband med 2023 års inventering har markerats med gul ring i kartan.

Uppdateringen av naturvärdesklassificeringen redovisas även i GIS-data för våtmarkerna, vilket levererats till SKB.



Figur 4-1. Naturvärdesklassificering av våtmarker i Forsmarksområdet. De våtmarker vars naturvärde uppdateras i samband med 2023 års inventering markeras i kartan med gul ring.

4.2 Jämförelse metodik för naturvärdesklassificering

Metodiken som har använts här för att naturvärdesklassificera våtmarkerna bygger på inventeringsmetodiken för rikkärr (Sundberg 2007). Metodiken finns beskriven i Hamrén och Collinder (2010). Hade SIS standard för naturvärdesinventering (SIS-TR 199001:2014) i stället använts för att uppdatera samtliga våtmarkers naturvärde hade troligtvis flera av våtmarkernas naturvärde höjts, då denna metod i större utsträckning tar sällsynta och hotade arters- och naturtypers exklusivitet i åtanke som grund för klassificeringen. En uppdatering till SIS standard föranleder dock att alla våtmarker fältbesöks igen för att relevanta underlag till bedömning skall erhållas.

5 Förslag till vidare arbete

Inventering av större vattensalamander från båt kan läggas till i den årliga inventeringen för att kontrollera förekomst, särskilt i gölar som visar på svaga resultat. Förslagsvis bör samtliga gölar som saknar fynd inventeras med båt för att undersöka huruvida gölarna i fråga är ockuperade av vattensalamander eller inte. Detta är särskilt viktigt i särskilt göl 12 som planeras att fyllas igen. Göl 13a och 13b har små förutsättningar för större vattensalamander i och med att de är rika på fisk.

Den groddjursflytt som genomförts från göl 12 till göl 11f, 11g, 6b och 19a bör följas upp. Inga större vattensalamandrar återfanns i göl 11f eller 6b, trots att totalt 241 större vattensalamandrar flyttades hit under april och maj 2023, vilket är ett väntat, men oroväckande resultat.

Eftersom det noterades groddjur såväl innanför som utanför stängslet vid göl 12 som ska fyllas igen bör en strategi tas fram för hur dessa ska hanteras vid igenfyllnaden. Förslagsvis bör fyllnadsarbeten ske under vinterhalvåret för att minimera negativ påverkan på de individer som söker sig till gölen, trots stängslet.

6 Dataleverans

Förutom denna rapport levereras grunddata för 2023 för artinventeringarna till SKB i form av en gdb-fil. I Tabell 6-1 redogörs för de filer som levereras till SKB i samband med årets inventeringar av groddjur.

Tabell 6-1. Sammanställning av underlag som levereras till SKB.

Filnamn	Groddjursinventering_slutlev_231101
Format	Geodatabas innehållandes följande feature classes:
Feature class	Förklaring
golar_inv_2023	Polygonskikt som visar vilka gölar som inventerats 2023
Groddjursinventering_slutlev_231101	Punktskikt med alla observationer för 2023 års inventering
Rev_NV_våtmarker20231122	Polygonskikt som visar våtmarkers befintliga naturvärden i Forsmarksområdet
Uppdateratnaturvärde	Polygonskikt som förtydligar vilka våtmarker som fått ett reviderat naturvärde i 2023 års inventering
Beskrivning	Resultat från artinventeringarna av gölgroda samt större och mindre vattensalamander år 2023.

Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på www.skb.se/publikationer. SKBdoc-dokument lämnas ut vid förfrågan till dokument@skb.se.

Allmér J, 2011. Uppföljning av gölgrodor i Forsmarksområdet: basininventering inför uppföljning av gölgrodor i Forsmarksområdet, Ekologigruppen AB. SKBdoc 1375045 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Andersson J, Eriksson Å, Collinder P, 2018. Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmark 2017. SKB P-17-38, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Andersson J, Eriksson Å, Collinder P, 2019. Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmark 2018. SKB P-18-24, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Andrén C, 2004. Forsmark site investigation, Amphibians and reptiles. SKB P-04-07, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Collinder P, 2013. Inventering av gölgroda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2012, Monitering Forsmark. SKB P-13-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Collinder P, 2014. Inventering av gölgroda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2013. SKB P-14-02, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Collinder P, 2015. Inventering av gölgroda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2014. SKB P-15-02, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Collinder P, Zachariassen E, 2016. Inventering av gölgroda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2015. SKB P-16-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Edenhamn P, Sjögren-Gulve P, 2000. Åtgärdsprogram för bevarande av gölgroda (*Rana lessonae*): hotkategori: sårbar (VU). Stockholm: Naturvårdsverket.

Fog K, Schmedes A, Rosenørn de Lasson D, 1997. Nordens padder och krybdyr. København: Gad. (På danska.)

Hamrén U, Collinder P, 2010. Vattenverksamhet i Forsmark. Ekologisk fältinventering och naturvärdesklassificering samt beskrivning av skogsproduktionsmark, Bilaga 3, Beskrivningar av naturobjekt. SKB R-10-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Holmberg E, 2020. Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmark 2020. SKB P-20-28, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Holmberg E, 2021. Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmark 2021. SKB P-21-22, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Holmberg E, 2022. Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmark 2022. SKB P-22-18, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Holmberg E, Collinder P, 2019. Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmark 2019. SKB P-19-22, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Länsstyrelsen i Uppsala län, 2004. Gölgrodor och trollsländor längs Nordupplands kust: en sammanfattning av två inventeringar och ett restaureringsarbete. Uppsala: Länsstyrelsen. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2004:18)

Länsstyrelsen Uppsala län, 2009. 2009 års inventering av gölgroda längs Nordupplands kustband samt utvärdering av gölgradans åtgärdsprogram, Redovisning av genomförda åtgärder 2009. Uppsala: Länsstyrelsen. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2013:02)

Länsstyrelsens Uppsala län, 2018. Inventering av gölgroda (*Rana lessonae*) i Uppsala län 2016. Uppsala: Länsstyrelsen. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2018:02)

Naturvårdsverket, 2005. Inventering och övervakning av större vattensalamander. Version 1:0 2005-04-21. NvV version 1:0 2005-04-21 Naturvårdsverket, Sverige.

Naturvårdsverket, 2014. Åtgärdsprogram för gölgröda, 2014–2019 (*Pelophylax lessonae*). Stockholm: Naturvårdsverket. (Rapport 6631)

Nordén S, Löfgren A, 2019. Inventering av juveniler och rom av gölgröda. SKB P-19-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SIS-TR 199001:2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI). Stockholm: Svenska institutet för standarder.

SLU Artdatabanken, 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020. Uppsala: SLU.

Sundberg S, 2007. Instruktion för inventering av rikkärr. Version 2.0. 2007-05-16, Länsstyrelsen i Uppsala län, Sverige.

Westling A, Toräng P, Jacobson A, Haldin M, Naeslund M, 2020. Sveriges arter och naturtyper i EU:s art- och habitatdirektiv. Stockholm: Naturvårdsverket.

Zachariassen E, Collinder P, 2017. Inventering av gölgröda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2016. SKB P-16-24, Svensk Kärnbränslehantering AB.