

Rapport  
**P-20-28**  
Januari 2021



# Inventering av gölgröda och större vattensalamander i Forsmarksområdet 2020

**Emma Holmberg**

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB

SWEDISH NUCLEAR FUEL  
AND WASTE MANAGEMENT CO

Box 3091, SE-169 03 Solna  
Phone +46 8 459 84 00  
skb.se

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING



ISSN 1651-4416

**SKB P-20-28**

ID 1890372

Januari 2021

# Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmarksområdet 2020

Emma Holmberg, Ekologigruppen AB

*Nyckelord:* Gölgroda, Större vattensalamander, Mindre vattensalamander, AP SFK-20-014.

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarens 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 nödvändigtvis inte att resultera i en reviderad rapport. Revideringar av data kan också presenteras som supplement, tillgängliga på [www.skb.se](http://www.skb.se).

Denna rapport är publicerad på [www.skb.se](http://www.skb.se)

© 2021 Svensk Kärnbränslehantering AB



# Sammanfattning

På uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har Ekologigruppen AB under sommaren 2020 genomfört inventeringar av gölgröda *Pelophylax lessonae* och större vattensalamander *Triturus cristatus*. SKB följer upp dessa arters lokala populationer genom årliga inventeringar. Inventeringarna startades 2011 för gölgröda och 2012 även för större vattensalamander. Under hand har kompletterande rutiner tillkommit. Att just dessa arter inventeras beror på att de är arter med dålig eller otillfredställande 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 gölgröda och större vattensalamander har inventerats enligt väldokumenterade rutiner, som gör att inventeringarna ska gå att göra om vid samma platser och enligt samma metodik under kommande år. I denna rapport beskrivs resultatet av 2020 års inventeringar och förändringarna i inventeringsrutiner sedan tidigare år. I samband med inventering av större vattensalamander görs också en komplementinventering av mindre vattensalamander. Denna art har gynnsam bevarandestatus.

## Gölgröda

I 2020 års spelinventering av gölgröda inventerades 32 gölar i Forsmarksområdet, nio fler än 2019. Sammantaget registrerades 495 adulta individer i 28 av gölarna, varav 174 var spelande hanar. Resultatet från spelinventeringen är ett nytt rekord med nästan dubbelt så många fynd som 2019. Resultatet beror delvis på att fler gölar har inventerats i år än tidigare år, men häri ligger inte hela förklaringen. Fler fynd av adulta gölgrödor har observerats i majoriteten av de lokaler där gölgröda tidigare har observerats och rekordresultat har även uppmätts i de gölar som har inventerats kontinuerligt sedan 2011. Det höga resultatet kan bero på hög reproduktion under 2018 års varma sommar. Störst ökning har skett i göl 8a, vari 116 fynd av adulta gölgrödor observerades under en av spelinventeringarna. För första gången sedan inventeringsprogrammets start observerades en adult gölgröda i den anlagda gölen 11f.

Vid reproduktionsinventeringen inventerades 26 gölar och sammantaget registrerades 69 juveniler fördelade över sju av dessa gölar. Resultatet är lågt i jämförelse med de senaste fem åren. Den lägre reproduktionen kan ha samband med en längre period av kallt väder under juli månad.

## Större vattensalamander

I 2020 års uppföljningsinventering av större vattensalamander inventerades 30 gölar inom Forsmarksområdet. Totalt registrerades 85 individer (30 hanar, 43 honor och 12 obestämda) fördelade över tretton gölar. Vid jämförelse mot både 2019 och 2018 års inventeringsresultat har populationen av större vattensalamander minskat. Minskningen jämfört med 2019 har skett i tio lokaler. I arton av gölarna har inga fynd gjorts. Endast en av de nytillkomna gölarna för årets inventering innehöll fynd av större vattensalamander. Utvecklingen är dock inte genomgående negativ. Positiv utveckling jämfört med 2019 har skett i fem av gölarna. Störst tillväxt jämfört med 2019 har skett i göl 7. Här observerades 23 fynd vid årets inventering, vilket är 22 fler än förra året. Stor tillväxt skedde även i göl 18, med 19 individer. Både göl 7 och göl 18 har därmed återgått till högre antal individer likt åren innan 2019.

Bortsett från göl 1300 har alla fynden av större vattensalamander gjorts i gölar där fynd registrerats även tidigare år. Intressant för årets inventering är att fynd av en individ återfanns i göl 66a, vilket endast har skett vid ett tillfälle tidigare (2012).

Vid salamanderinventeringen registrerades dessutom 271 mindre vattensalamandrar fördelade över 20 gölar, vilket är 124 färre individer än år 2019.

## **Uppdatering av naturvärdeklasser för våtmarker**

2010 fältinventerades och naturvärdesklassificerades våtmarker i Forsmarksområdet. Under årets spelinventeringar av gölgroda gjordes nya fynd av gölgroda vilket erfordrar en uppdatering av de aktuella våtmarkernas naturvärdesklassificering till klass 2 – regionalt värde, undantaget att våtmarken inte redan har denna eller en högre klass. Fynd av gölgroda i gölar som inventerades senast 2016, göl 373, 381, 388, 390, 1 300 och 1 479, föranledde en naturvärdesklassificering av dessa gölar till klass 2 – regionalt värde.

## Abstract

On assignment from the Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co (SKB), Ekologigruppen AB carried out inventories of species populations during the spring and summer of 2020. The three species were pool frog *Pelophylax lessonae*, great crested newt *Triturus cristatus* and smooth newt *Lisotriton vulgaris*. SKB have and will follow up the development of the local populations in the area. The inventory 2020 is a follow-up on studies carried out in 2011 (pool frog only) and 2012. The concern for these species is due to their protection 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 drain wetlands on which these species are dependent.

The three species; pool frog, great crested newt and smooth newt are inventoried by well-documented procedures, which will allow replication of the study at the same locals and according to the same methods during consequent years. This report describes the result of the inventories of 2020 and the change in inventory practice from previous years.

### Pool frog

The 2020 inventory programme of adult pool frogs includes 32 ponds in which 495 adult frogs were registered in 28 different ponds, whereof 174 were displaying males. This is a record high result, with almost twice as many finds as in 2019. The result is partly due to the fact that more ponds have been inventoried than in previous years, but this is not the full explanation. More finds of adult pool frogs have been observed in the majority of the ponds where pool frog have previously been observed and record results have also been measured in the ponds that have been inventoried since 2011. The high result may be due to high reproduction during the hot summer of 2018. The largest increase has occurred in pond 8a, in which 116 finds of adult pool frogs were observed. For the first time since the start of the inventory programme one observation was made of an adult pool frog in pond 11f.

Reproduction was present in seven ponds, with 69 juveniles found all together, which is a low result compared to the last five years. The low reproduction numbers may be due to cold weather conditions during the month of July.

### Great crested newts

The 2020 inventory programme of great crested newts includes 30 ponds. A total of 85 individuals (30 males, 43 females and 12 indeterminates) were registered, distributed over thirteen ponds. When compared to both the 2019 and 2018 inventory results, the population of great crested newts has decreased. The reduction compared to 2019 has taken place in ten ponds. No finds have been made in eighteen of the ponds. Only one of the newly added ponds for this year's inventory programme contained finds of great crested newts. However, the development is not consistently negative. Positive development compared to 2019 has taken place in five of the ponds. The largest growth compared to 2019 has taken place in pond 7, in which 23 finds were observed. Great increase also took place in pond 18, with 19 individuals. Both pond 7 and pond 18 have thus returned to a higher number of individuals than in the years before 2019. Apart from pond 1 300, all finds of great crested newts have been made in ponds where finds have also been registered in previous years. Interesting for this year's inventory is the finds of an individual in pond 66a, which has only happened once before (in 2012).

In the salamander inventory, 271 smooth newts distributed over 20 ponds were also registered, which is 124 fewer individuals than in 2019.

### Update of nature value classes for wetlands

In 2010, wetlands were inventoried and nature-assessed in the Forsmark area. During this year's inventories of pool frogs, new finds were made, which requires an update of the current wetlands' classification to class 2, with the exception that the wetland does not already have this or a higher class. Finds of pool frogs in the, for the inventory program, new ponds 373, 381, 388, 390, 1 300 and 1 479, led to updated classifications of these ponds to class 2.





# Innehåll

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	9
<b>2</b>	<b>Gölgroda</b>	13
2.1	Inledning	13
2.2	Metod	13
	2.2.1 Spelinventering	15
	2.2.2 Reproduktionsinventering	17
2.3	Resultat och diskussion	17
	2.3.1 Spelinventering	17
	2.3.2 Reproduktion	21
	2.3.3 Jämförelse mellan år	23
<b>3</b>	<b>Större vattensalamander</b>	29
3.1	Inledning	29
3.2	Metod	29
3.3	Resultat och diskussion	30
	3.3.1 Större vattensalamander	30
	3.3.2 Mindre vattensalamander	30
	3.3.3 Jämförelse mellan år	34
<b>4</b>	<b>Uppdatering av naturvärdesklassificering av våtmarker</b>	37
4.1	Resultat	37
4.2	Jämförelse metodik för naturvärdesklassificering	37
<b>5</b>	<b>Förslag på fortsatt arbete</b>	39
5.1	Uppföljning av Länsstyrelsens inventeringar i Uppsala län	39
<b>6</b>	<b>Dataleverans</b>	41
	<b>Referenser</b>	43



# 1 Introduktion

På uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har Ekologigruppen AB under våren och sommaren 2020 genomfört inventeringar av gölgroda *Pelophylax lessonae* och större vattensalamander *Triturus cristatus* i Forsmarksområdet. Att just dessa arter inventeras beror på att de är skyddade enligt artskyddsförordningen samtidigt som de riskerar att påverkas av SKB:s planerade verksamhet i samband med uppförande och drift av Kärnbränsleförvaret i Forsmark. Bevarandestatus för gölgroda bedöms vara otillfredsställande, medan större vattensalamander har en dålig bevarandestatus (Westling et al. 2020). För gölgroda och större vattensalamander har åtgärder för att bibehålla populationernas numerär vidtagits i form av sex nya gölar som etablerats i området under 2012 och 2014. Syftet med inventeringarna av gölgroda och större vattensalamander är dels att följa populationernas utveckling i området och dels att kunna avgöra om de åtgärder som SKB genomfört i form av nyanlagda gölar fungerar som habitat för dessa två arter. 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. Den är inte rödlistad.

I inventeringsprogrammet för år 2020 ingår 32 gölar för gölgroda och 30 gölar för större vattensalamander. Anledningen till att två gölar inte ingår i inventeringsprogrammet för större vattensalamander beror på att förhållandena inte tillåter den rundvandring som metodiken kräver. Av samma anledning inventeras inte heller dessa gölar för smågrodor.

Nio av gölarna har inventerats sedan 2011 och därefter har fler tillkommit under åren (tabell 1-1). Detta år tillkom nio gölar i inventeringsprogrammet för gölgroda och i sju av dessa inventerades också större vattensalamander. De tillkomna gölarna ligger öster om Bolundsfjärden och sju av dessa har inventerats för gölgroda senast 2016 med uteblivna observationer för arten. Två av de nytillkomna gölarna är småvatten i naturreservatet Kallriga. Det finns inga tidigare registrerade fynd av gölgroda från dessa två lokaler och gölarnas lämplighet för gölgroda är i dagsläget oklar, vilket årets inventering har syftat till att undersöka vidare. Juveniler av gölgroda har inventerats i de gölar där spel registrerats under försommaren.

Föreliggande rapport redovisar resultaten från de inventeringar som genomfördes under sommaren 2020. Inventeringarna har genomförts enligt SKB:s interna styrdokument Aktivitetsplan AP SFK-20-014 (Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmarksområdet 2020) bortsett från ett tillägg av en göl (göl 390). Gölen tillkom inventeringsprogrammet efter att ljud från spelade gölgrodor i gölen hade observerats i samband med inventering av ett närliggande småvatten som ursprungligen ingick i programmet.

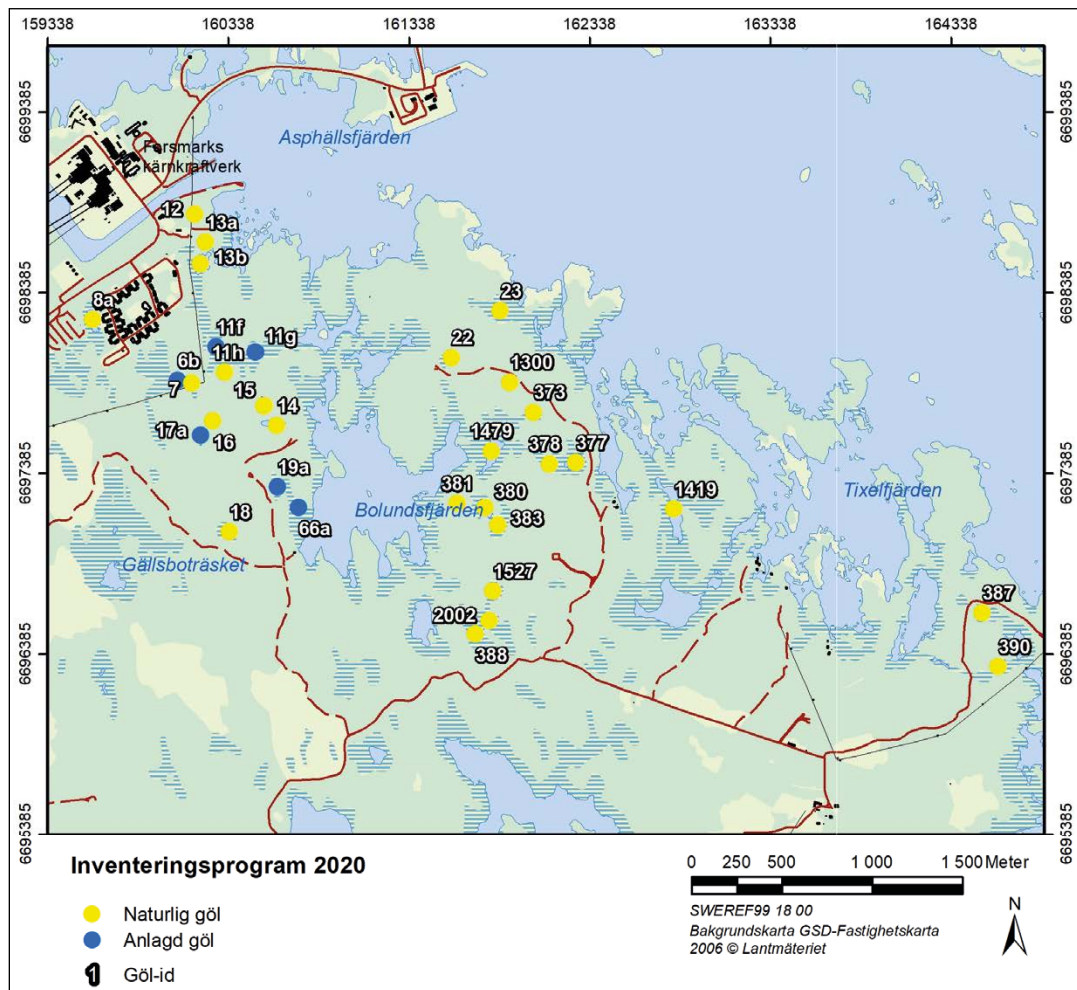
**Tabell 1-1. 2020 års inventeringsprogram för gölgroda och vattensalamander. Specificerar gölnummer, Sicadakod och från vilket år gölen ingått i inventeringsprogrammet. För lokalisering se kartan i figur 1-1.**

Göl	Sicadakod	Inventeringsstart	Göl	Sicadakod	Inventeringsstart
6b <sup>1</sup>	AFM001442	2014	23 <sup>2</sup>	AFM001490	2016
7	AFM001428	2011	66a <sup>1</sup>	AFM001422	2012
8a	AFM001451	2011	377 <sup>2</sup>	AFM001493	2016
11f <sup>1</sup>	AFM001419	2012	378 <sup>2</sup>	AFM001494	2016
11g <sup>1</sup>	AFM001420	2012	380 <sup>2</sup>	AFM001495	2016
11h	AFM001452	2012	383 <sup>2</sup>	AFM001497	2016
12	AFM001453	2011	1419 <sup>3</sup>	AFM001506	2018
13a	AFM001454	2011	381	AFM001496	2020
13b	AFM001455	2011	373	AFM001491	2020
14	AFM001444	2011	388	AFM001499	2020
15	AFM001430	2011	1300	AFM001504	2020
16	AFM001426	2011	1479	AFM001511	2020
17a <sup>1</sup>	AFM001443	2014	1527	AFM001512	2020
18	AFM001427	2011	2002	AFM001514	2020
19a <sup>1</sup>	AFM001421	2012	387 <sup>3</sup>	AFM001638	2020
22	AFM001456	2012	390	AFM001659	2020

<sup>1</sup> Anlagd göl.

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

<sup>3</sup> Ingår endast i inventeringsprogrammet för adulta gölgrödor.



**Figur 1-1.** Geografiskt läge för de gölar som ingår i 2020 års inventeringsprogram för gölgroda och större vattensalamander.



## 2 Gölgroda

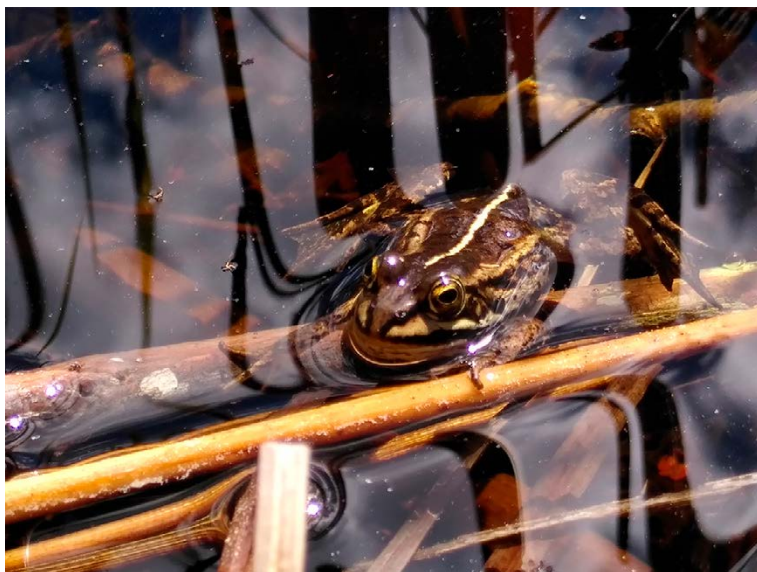
### 2.1 Inledning

Denna rapport redovisar 2020 års inventering av förekomst av gölgrodor i Forsmarksområdet. Det är den tionde inventeringen inom uppföljningen av gölgrodepopulationen i området. Förutom de av SKB initierade inventeringarna 2019 (Holmberg och Collinder 2019), 2018 (Andersson och Collinder 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).

### 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 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 hannar och det totala antalet groddjur som kan observeras, det görs genom att räkna både spelande hanar och det totala antalet grodor som kan observeras. 2) inventering av föryngring på eftersommaren, som främst syftar till att uppskatta föryngring genom att räkna smågrodor. Vid alla inventeringar räknas och registreras samtliga fynd av gölgroda, oavsett ålder. 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 gölgrodornas olika åldersstadier används flera begrepp, vilka definieras i tabell 2-2.



*Figur 2-1. En gölgrodehona i Forsmarksområdet. Foto: Fredrik Engdahl.*

Inventeringarna görs vid, för syftet, lämpliga tillfällen under säsongen. Spelinventeringarna infaller först och pågår under gölgrödornas spelsäsong kring maj-juni. En juvenilinventering, som avser att kartlägga föryngring genom att räkna förekomst av smågrodor och yngel, genomförs i månadsskiftet augusti-september, i år (2020) genomfördes inventeringen den 24 augusti. I tabell 2-1 redovisas inventeringstillfällena för åren 2011–2020.

I följande avsnitt presenteras metodiken för de skilda inventeringarna mer specifikt.

### **Förändringar i metodiken under åren**

SKB har flera år genomfört specialinventering av grodyngel i de anlagda gölarna med syfte att säkerställa att föryngring skett i just dessa gölar. Yngelinventeringen genomförs inte sedan 2019 eftersom de yngelinventeringar som gjorts före 2019 gett resultat som ger tillräckligt stöd för att reproduktion skett i de anlagda gölarna (Collinder och Zachariassen 2016).

De 32 gölar som spelinventeringsprogrammet för 2020 omfattar (figur 1-1) utgör nio fler gölar än de som inventerades år 2019. De tillkomna gölarna ligger öster om Bolundsfjärden och sju av dessa har inventerats för gölgroda senast 2016 med uteblivna observationer för arten. Två av de nytillkomna gölarna är småvatten i naturreservatet Kallriga. Det finns inga tidigare registrerade fynd av gölgroda från dessa två lokaler och gölarnas lämplighet för gölgroda var i dagsläget oklar, vilket årets inventering har syftat till att undersöka.

2018 tillkom göl 1419 eftersom den har flera likheter (storlek och närhet till kust) med gölarna 13 a och b, 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 (tabell 2-2). För att identifiera hur populationen är fördelad i åldersklasser registreras i år även gölgrodor mindre än 5 centimeters längd från nos till stjärt vid inventeringstillfällena i separata kolumner. Dessa delas upp i smågrodor/årsungar (<3 cm) och fjolårsungar (3-5 cm).

Sedan 2019 har tillägg gjorts i inventeringsmetodiken vad gäller könsbestämning av adulta gölgrodor. Antalet honor, hanar och icke-könsbestämda adulta gölgrodor registreras numera i separata kolumner. Dessa resultat redovisas inte i denna rapport men har rapporterats till SKB. Könsbestämning genomförs, i de fall inventeraren kunde se grodorna tillräckligt tydligt, utifrån följande kriterier som framförs i åtgärdsprogrammet för gölgroda (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.

### **Osäkerheter i metodiken**

År 2011 och 2012 genomfördes endast en spelinventering under försommaren, jämfört med 2013-2020 då två spelinventeringar genomfördes. 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 gölgrodor påträffas från och med 2013, vilket till en del kan förklara de lägre värdena 2011–2012.

En annan osäkerhet i metodiken uppstår vid storleksbestämning av gölgrodor, vilket är svårt att genomföra på avstånd, också vid användning av kikare.

Könsbestämning utifrån Naturvårdsverkets (2014) kriterier 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, framförallt ifall grodorna rör på sig. I de fall könsbestämning inte har varit möjligt har ingen könsbestämning genomförts utan grodan har registrerats i särskild kolumn i databasen Sicada.



I vissa fall har undantag i metodiken gjorts när rundvandring av en göl inte varit möjligt att genomföra till följd av högt vatten. I andra fall har vattenspegeln varit svåråtkomlig på grund av flytvassar. Dessutom bestod sju av de nytillkomna gölarna i årets inventeringsprogram av vassar utan fria vattenytor, vilket försvårade metodiken ytterligare.

**Tabell 2-1. Datum för inventering av gölgroda för åren 2011–2020.**

År	Spelinv. 1	Spelinv. 2	Yngelinv.	Juvenilinv.
2011	01-jun <sup>1</sup>	Ej utförd	Ej utförd	Ej utförd
2012	08-jun <sup>1</sup>	14-jun <sup>1</sup>	03-04-jul	03-04-jul
2013	05-jun <sup>1</sup>	07-jun <sup>1</sup>	Ej utförd	27-aug & 04-sep
2014	24-maj <sup>1</sup>	09-jun <sup>1</sup>	Ej utförd	29-aug
2015	04-jun	12-jun	03- & 10-sep	03- & 10-sep
2016	03-jun	13-jun	26-jul & 22-aug	01-sep
2017	08-jun	14-jun	10-jul	11-sep
2018	16-maj	28-maj	24-jul	27-aug
2019	24-maj	4-jun	Ej utförd	3-sep
2020	26-maj	2-jun	Ej utförd	24-aug

<sup>1</sup> I samband med spelinventeringen eftersöktes gölarna efter groddjursrom.

**Tabell 2-2. Begreppsdefinition av gölgradans åldersstadier.**

Begrepp	Definition
Adult	En adult gölgroda är $\geq 5$ cm:s längd från nos till stjärt (oavsett inventeringstillfälle).
Fjölårsunge	Representerar en gölgroda 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 gölgroda vid inventeringen på eftersommar, vilket är en individ som nyligen metamorfoserats. Utgör gölgrador som är $< 3$ cm:s längd från nos till stjärt. Påträffas en smågroda $< 3$ cm vid spelinventering är den en fjölårsunge.
Yngel	En gölgroda i larvstadium, dvs. som ännu inte metamorfoserats.
Juvenil	Samlingsbegrepp för yngel och smågrador.

## 2.2.1 Spelinventering

### **Omfattning och tidpunkt**

Spelinventeringsprogrammet för 2020 omfattar 32 gölar (figur 1-1).

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

2020 års spelinventeringar genomfördes den 26 maj och 2 juni. Vid det första inventeringstillfället var medeltemperaturen 19,4 °C med huvudsakligen klar himmel och stilla till svag vind. Vid det andra inventeringstillfället var medellufttemperatur 23,2 °C, himlen klar och vinden svag till måttlig.

## Syfte och metodik

Spelinventeringarna syftar till att uppskatta populationen av gölgrödor i Forsmarksområdet, både vad gäller antal individer och hur populationen är fördelad i kön och åldersklasser. Antalet adulta gölgrödor motsvarar räknade individer som spelar (figur 2-2), vilket endast hanar gör, och/eller observerade individer från 5 centimeters längd från nos till stjärt. 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 spelenventeringarna. Antalet honor, hanar och icke-könsbestämda adulta gölgrödor har registrerats i separata kolumner. Dessa resultat redovisas inte i denna rapport men har rapporterats till SKB.

Metodiken för spelenventeringen 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 (> 15) kan denna upprepade räkning inte genomföras fullt ut då det tar tid att nogsamt leta igenom gölen. Istället 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. 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 tysta 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 laboratorietermometrar som mäter vattentemperaturen i °C med 1 decimalers 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 1,5 dm och i skuggan av frigolitskivan. Utöver vattentemperatur mäts lufttemperatur, vilket görs i skuggan med samma termometer som för vattentemperatur, dock utan frigolitskiva.



*Figur 2-2. En spelande gölgröda med uppblåsta strupsäckar. Foto: Ekologigruppen.*

## 2.2.2 Reproduktionsinventering

### **Omfattning och tidpunkt**

År 2020 genomfördes reproduktionsinventering (juvenilinventering) den 24 augusti inom en period som vid tidigare studie (Nordén och Löfgren 2019) visat sig vara optimal för att observera flest smågrodor (när 86–92 dagar med vattentemperaturer över 19 grader inträffat). Medeltemperaturen var under dagen 17 °C, växlande molnighet med i huvudsak sol och stilla till svag vind.

Inventeringen genomfördes i alla anlagda gölar samt i alla naturliga gölar där fynd av gölgrodor gjorts i samband med spelinventeringarna. För 2020 medför detta att inventeringen gjorts i 26 av de 32 gölarna (figur 1-1).

### **Syfte och 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 2-2).

Under reproduktionsinventeringen registreras även adulta gölgrodor och fjolårsungar. Observera att fjolårsungar bedöms då vara individer i storleksintervallet 3–5 cm:s längd från nos till stjärt, vilket skiljer sig från spelinventeringarna där alla individer mindre än 5 cm:s registreras som fjolårsungar (tabell 2-2). Fjolårsungarna bedöms växa till sig under sommaren och därmed vara större än 3 cm i tid till reproduktionsinventeringen som sker senare under säsongen. På så vis bedöms det som troligt att de smågrodor som observeras i samband med reproduktionsinventeringen representerar nyligen metamorfoserade gölgrodor, dvs. årsungar.

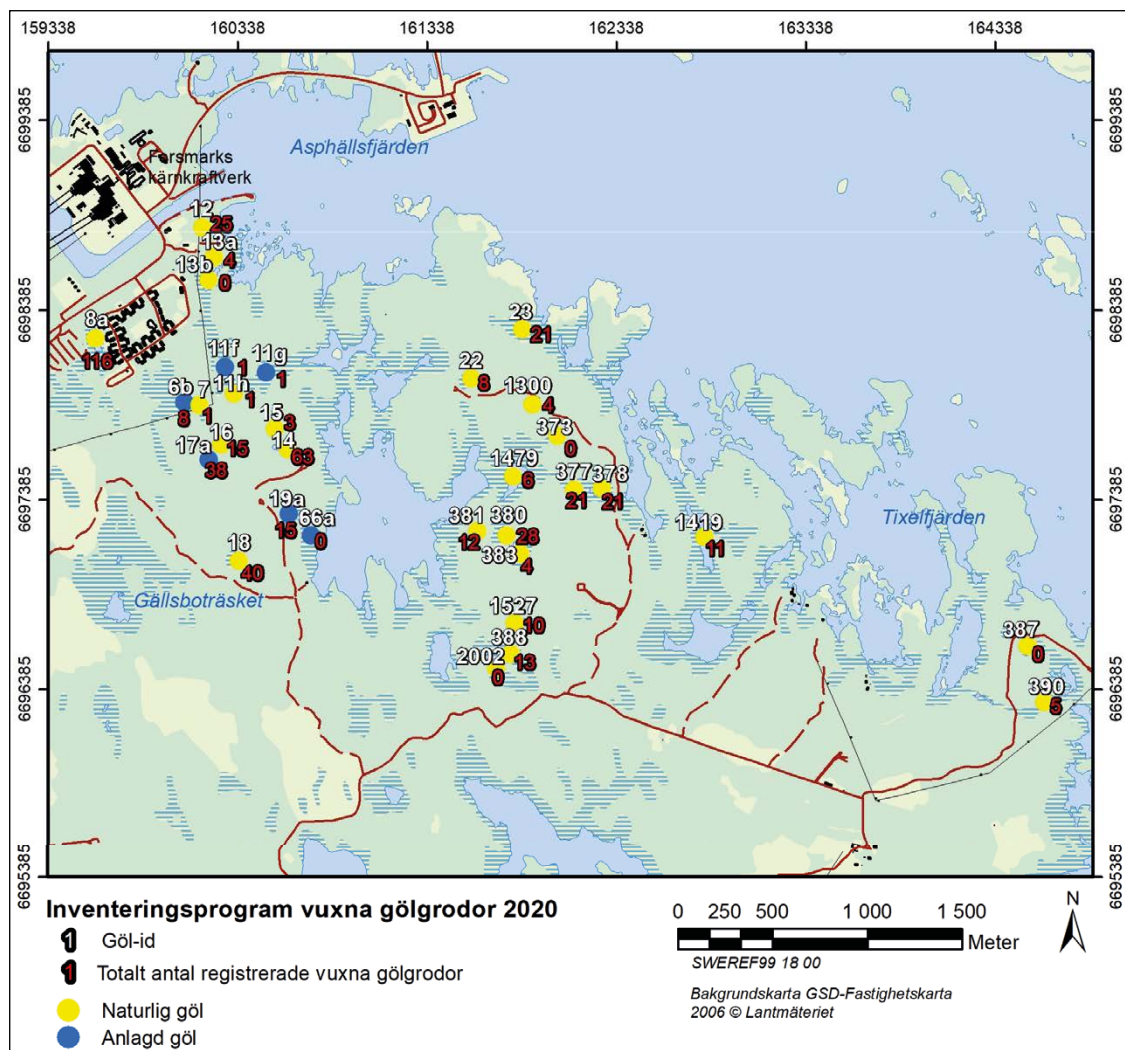
Metodikerna för reproduktionsinventeringen är att respektive göl inventeras genom en långsam promenad utmed med stranden och antalet juveniler som observeras registreras. Utöver juveniler registreras fjolårsungar (3–5 cm:s längd från nos till stjärt) och adulta individer (> 5 cm:s längd). Dagar med varmt väder har valts för att det skall vara hög aktivitet och därmed lättare att upptäcka dem. Eftersom inventeringarna görs på samma vis och vid ungefär samma tidpunkt varje år bör eventuella felrepresentationer vara ringa, vilket möjliggör årsvisa jämförelser. En felkälla kan dock, precis som vid spelinventering, väderleken vara. Större variationer som observeras mellan åren bör tyda på variationer i reproduktiv framgång i gölen, vars orsaker då kan analyseras.

## 2.3 Resultat och diskussion

### 2.3.1 Spelinventering

Resultaten för spelinventeringarna återfinns sammanställt i tabell 2-3. I sammanställningen av resultaten redovisas resultaten från båda inventeringstillfällena, men vid jämförelse mellan åren används det högsta antalet gölgrodor registrerade vid de enskilda gölarna. Resultaten från båda inventeringstillfällena har även levererats till SKB och finns i databasen Sicada. I figur 2-3 åskådliggörs geografiskt läge för de inventerade gölarna i Forsmarksområdet samt inventeringsresultatet per enskild göl.

Totalt registrerades 495 adulta individer fördelade över 27 gölar (tabell 2-3 och figur 2-3). Detta är ett rekord med nästan dubbelt så många fynd som förra året. Av årets fynd var 174 spelande hanar, vilket är 27 fler än 2019. Baserat på resultaten framgår att flest fynd i de enskilda gölarna gjordes vid det andra inventeringstillfället, vilket var den 2 juni. I tolv av gölarna gjordes flest fynd vid det första inventeringstillfället och i femton av gölarna gjordes flest fynd vid det andra inventeringstillfället. I göl 13b, 66a, 373, 387 och 2002 gjordes inga fynd av adult gölgroda. Eftersom småvattnet i Kallriga naturreservat (göl 387) saknade fria vattenytter och inga ljud från spelande gölgrodor hade observerats under vare sig salamanderinventeringen natten mellan den 25-26 maj eller under den första spelinventeringen den 26 maj inventerades inte gölen vid det andra inventeringstillfället den 2 juni.



**Figur 2-3.** Kartan visar läge för de gölar i Forsmark där gölgröda inventerats 2020 och inventeringsresultat. Blå punkter visar anlagda gölar och gula punkter naturliga gölar. Vita siffror anger göl-id. Röda siffror anger antalet registrerade adulta gölgrödar från det inventeringstillfälle då flest individer observerats.

Liksom år 2019 gjordes flest fynd av adulta gölgrödar i göl 8a. I år observerades här rekordmånga adulta gölgrödar, 116 stycken vid det andra inventeringstillfället den 2 juni, vilket går att jämföra med 29 stycken 2019. Utöver göl 8a gjordes flest fynd av adulta gölgrödar i göl 14 (63 individer), följt av göl 18 (40 individer) och göl 17a (38 individer). I göl 380 observerades 28 adulta gölgrödar, följt av göl 12 med 25 individer och göl 23, 377 och 378 med 21 individer vardera. Störst minskning har skett i göl 15. Där observerades endast 3 individer, jämfört med sju stycken år 2019. För första gången sedan inventeringsprogrammets start observerades en adult gölgröda i 11f. I sex av de nio för programmet nytillkomna gölarna gjordes fynd av adult gölgröda.

I fem av de sex anlagda gölarna (6b, 11f, 11g, 17a, 19a) gjordes fynd av gölgröda. I göl 66a som också är anlagd gjordes inga fynd. Precis som förra året gjordes fynd av gölgröda i göl 11g, vilket endast tidigare har skett år 2012 och 2018.

I göl 13a gjordes fyra fynd av adulta gölgrödar, varav tre spelande – vilket är det högsta observerade antalet någonsin. I denna göl gjordes den första observationen av gölgröda 2019. Den förmodade orsaken till att gölgrödar saknats i denna göl tidigare har varit konstaterad förekomst av fisk men i år noterades ingen fisk i gölen vilket bör ha bidragit till den positiva utvecklingen. I den intilliggande gölen 13b registrerades dock inget fynd, och inte heller här observerades förekomst av rovfisk. Rovfisk bedöms annars ha en negativ inverkan på förekomsten av gölgröda på grund av dess predation (Edenhamn och Sjögren-Gulve 2000, Länsstyrelsen i Uppsala län 2009), vilket kan påverka reproduktionen i gölen.

Flera av årets gölar var svåråtkomliga med dålig utblick över vattenspegeln. Främst gäller detta göl 1419 där det inte är möjligt att nå fram till vattenspegeln. Detta innebär att gölgrödor inte eller endast delvis kan observeras visuellt och att främst spelande hanar kan räknas. Vid andra gölar (göl 23, 388, 390, 1300 och 1527) är framkomligheten begränsad och överblick över vattenspegeln endast möjligt från en plats. Därtill utgörs fyra av de till 2020 års inventeringsprogram nytillkomna gölarna (2002, 373, 387 och 1479) av vassar utan fria vattenytor, vilket medförde att inventerarna inte kunde genomföra inventeringen utifrån förbestämd metodik. I dessa gölar eftersöktes grodor genom att inventerarna rörde sig långsamt på de delar av gölen som var framkomliga. Eventuella observationer och spel från gölgrödor gjordes under tiden som inventeraren rörde sig över platsen.

Vid spelinventeringarna registrerades även fynd av fjolårsungar (dvs. gölgrödor mindre än 5 cm mellan nos och stjärt), vilka även 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 328 fjolårsungar. Flest fynd gjordes vid göl 380 med 50 stycken fjolårsungar. Här skedde även en ökning av observerade adulta individer jämfört med 2019, från 18 till 28 stycken, vilket kan indikera att intensifierad närvaro av adulta individer även i fortsättningen.

Troligtvis beror årets rekordhög resultat på god överlevnad av unga grodor som föddes under den varma sommaren 2018.

**Tabell 2-3. Sammanställning av inventeringsresultaten för adulta gölgrödor 2020. Göl-ID i kolumn "Göl" hänvisas 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. Könbestämning av observerade adulta individer redovisas i parentes under "Antal sedda". Ob är förkortning för obestämt kön. Observera att "Antal sedda" och "Antal spelande" adulta individer är oberoende av varandra, en individ som spelar räknas dels som spelande, men kan också registreras som sedd vid olika uppräkningsintervall. Väder avser förhållanden vid göl och inventeringstillfället med flest registrerade antal aduler. "Totalt" antal anger inventerarens bedömning av det totala antalet adulta djur i gölen (spelande och icke spelande).**

Göl	Sicadakod	Datum	Adulta individer			Väder	3–5 cm	< 3 cm
			Totalt antal	Antal sedda	Antal spelande			
6b <sup>1</sup>	AFM001442	200602	8 (4)	1 (♀)	7 (4)	Klart, luft: 26 °C, svag vind, vatten: 21,4 °C	0 (0)	0 (0)
7	AFM001428	200526	1 (0)	1 (♂)	1 (0)	Klart, luft: 19 °C, bris, vatten: 20 °C	1 (0)	0 (0)
8a	AFM001451	200602	116 (28)	108 (37♂, 33♀, 38 ob)	8 (0)	Klart, luft: 20 °C, 6 m/s, vatten: 21 °C	40 (2)	1 (0)
11f <sup>1</sup>	AFM001419	200602	1 (0)	0	1 (0)	Klart, luft: 22,9 °C, svag vind, vatten: 19,2 °C	0 (0)	0 (0)
11g <sup>1</sup>	AFM001420	200602	1 (0)	1 (♂)	0 (0)	Klart, luft: 22 °C, bris, vatten: 19,3 °C	1 (0)	2 (0)
11h	AFM001452	200602	1 (0)	0	1 (0)	Klart, luft: 21 °C, svag vind, vatten: 19,1 °C	0 (0)	0 (0)
12	AFM001453	200602	25 (11)	18 (3♂, 3♀, 12 ob)	10 (9)	Klart, luft: 22 °C, svag vind, vatten: 20,9 °C	0 (0)	0 (0)
13a	AFM001454	200526	4 (0)	1 (ob)	3 (0)	Klart, luft: 16,5 °C, stilla, vatten: 18,8 °C	0 (0)	0 (0)
13b	AFM001455	200602	0 (0)	0	0 (0)	Klart, luft: 22 °C, stilla, vatten: 22 °C	0 (0)	0 (0)
14	AFM001444	200602	63 (36)	63 (25♂, 15♀, 23 ob)	13 (9) <sup>2</sup>	Klart, luft: 22,5 °C, bris, vatten: 21,6 °C	15 (8) <sup>2</sup>	10 (5) <sup>2</sup>
15	AFM001430	200602	3 (0)	3 (ob)	0 (0)	Klart, luft: 22,3 °C, bris, vatten: 21,7 °C	7 (5)	13 (5)
16	AFM001426	200526	15 (7)	11 (6♂, 4♀, 1ob)	4 (4)	Klart, luft: 19,3 °C, stilla, vatten: 13 °C	6 (3)	6 (0)
17a <sup>1</sup>	AFM001443	200602	38 (30)	38 (1♂, 1♀, 36 ob)	8 (4) <sup>2</sup>	Klart, luft: 22 °C, stilla, vatten: 19,3 °C	9 (3)	0 (0)
18	AFM001427	200526	40 (31)	29 (5♂, 14♀, 10 ob)	18 (11) <sup>2</sup>	Klart, luft: 19,8 °C, stilla, vatten: 15,3 °C	7 (0) <sup>2</sup>	0 (0)
19a <sup>1</sup>	AFM001421	200602	15 (11)	7 (1♂, 3♀, 3 ob)	9 (3)	Klart, luft: 23,3 °C, frisk vind, vatten: 17 °C	7 (0)	4 (0)
22	AFM001456	200526	8 (0)	4 (3♀, 1 ob)	4 (0)	Klart, luft: 20 °C, stilla, vatten: 15 °C	2 (0)	1 (0)
23 <sup>3</sup>	AFM001490	200526	21 (18)	4 (ob)	17 (13)	Klart, luft: 20 °C, stilla, vatten: 17,2 °C	2 (0)	0 (0)
66a <sup>1</sup>	AFM001422	200602	0 (0)	0	0 (0)	Klart, luft: 29 °C, frisk vind, vatten: 22 °C	0 (0)	0 (0)
373	AFM001491	200602	0 (0)	0	0 (0)	Klart, luft: 24 °C, lätt vind, vatten: 18 °C	1 (0)	1 (0)
377	AFM001493	200526	21 (14)	9 (8♀, 1 ob)	12 (6)	Klart, luft: 18 °C, måttlig vind, vatten: 16 °C	5 (1) <sup>2</sup>	7 (2) <sup>2</sup>
378	AFM001494	200526	21 (16)	15 (3♂, 12 ob)	6 (5)	Enstaka moln, luft: 20 °C, stilla, vatten: 19 °C	12 (3) <sup>2</sup>	8 (0) <sup>2</sup>
380	AFM001495	200602	28 (24)	22 (6♂, 8♀, 8 ob)	12 (6) <sup>2</sup>	Klart, luft: 25 °C, lätt vind, vatten: 24,5 °C	11 (0) <sup>2</sup>	39 (6) <sup>2</sup>
381	AFM001496	200526	12 (3)	12 (5♂, 5♀, 2 ob)	4 (3)	Klart, luft: 19 °C, stilla, vatten: 11 °C	18 (8)	26 (0)
383	AFM001497	200602	4 (1)	3 (2♀, 1 ob)	1 (0)	Klart, luft: 23,8 °C, lätt vind, vatten: 20,7 °C	18 (8)	19 (0) <sup>2</sup>
387 <sup>3*</sup>	AFM001638	200526	0	0	0	Klart, luft: 21 °C, svag vind, vatten: -	-	-
388 <sup>3</sup>	AFM001499	200602	13 (7)	10 (5♂, 5♀)	5 (3) <sup>2</sup>	Klart, luft: 24 °C, svag vind, vatten: 24 °C	3 (0) <sup>2</sup>	0 (0)
390 <sup>3</sup>	AFM001659	200526	5 (4)	0	5 (4)	Klart, luft: 21 °C, svag vind, vatten: 16 °C	-	-

Göl	Sicadakod	Datum	Adulta individer			Väder	3–5 cm	< 3 cm
			Totalt antal	Antal sedda	Antal spelande			
1300	AFM001504	200526	4 (3)	0	4 (1)	Klart, luft: 20 °C, stilla, vatten: 17,1 °C	6 (1)	2 (0)
1419 <sup>3</sup>	AFM001506	200602	11 (4)	1 (♀)	10 (3)	Klart, luft: 21 °C, lätt vind, vatten: 15 °C	1 (0)	0 (0)
1479	AFM001511	200602	6 (5)	0	6 (5)	Klart, luft: 21 °C, svag vind, vatten: 17,7 °C	0 (0)	0 (0)
1527 <sup>3</sup>	AFM001512	200526	10 (7)	8 (5♂, 3♀)	5 (3)	Klart, luft: 19,8 °C, bris, vatten: 19,1 °C	5 (2)	12 (7) <sup>2</sup>
2002	AFM001514	200602	0 (0)	0	0 (0)	Klart, luft: 24 °C, svag vind, vatten: -	0 (0)	0 (0)
Totalt			495	369	174		177	151

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

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

<sup>3</sup> Inventering kan inte fullgöras vid gölen enligt fastslagen metodik på grund av dålig framkomlighet.

\*Gölen besöktes endast vid ett inventeringstillfälle.

### 2.3.2 Reproduktion

Under 2020 inventerades reproduktion av gölgrödor vid ett tillfälle, den 24 augusti. Under inventeringen var lufttemperaturen 15–22 grader, med växlande molnighet och övervägande sol. Vinden var stilla till svag. Totalt påträffades 68 små gölgrödor och ett yngel, fördelade på sju gölar (tabell 2-4). Med yngel avses grodor som fortfarande har svansen kvar. Med smågrodor avses grodor som är under 3 cm långa. I figur 2-4 åskådliggörs vart de inventerade gölarna ligger i Forsmarksområdet samt hur många juveniler av gölgröda som observerats i varje enskild göl. Resultaten från samtliga inventeringstillfällen har även levererats till SKB och finns i databasen Sicada.

Vid inventeringen av små gölgrödor den 24 augusti besöktes 26 av de 32 gölar som inventerats efter vuxna gölgrödor på försommaren. I de naturliga gölar där inga vuxna gölgrödor påträffats på försommaren (göl 13b, 373, 387 och 2002) genomfördes ingen inventering efter små gölgrödor. Detta gjordes inte heller vid gölarna 390 och 1419 på grund av begränsad framkomlighet.

Totalt registrerades juveniler fördelade över sju av de 26 gölar som ingick i årets inventeringsprogram. I 19 av gölarna gjordes alltså inga fynd av juveniler alls. Flest fynd gjordes i göl 380 med 30 stycken, följd av göl 377 med 10 stycken och därefter göl 14 med nio stycken. Årets observationer av smågrodor indikerar att reproduktionen i år har varit mycket lägre än förra året, trots ökningen i fynd av adulta gölgrödor. Vad detta beror på är svårt att säga, men kan bero att väderförhållandena med en kall juli inte har varit gynnsamma för den värmeälskande gölgrödan.

Störst negativ utveckling jämfört med 2019 går att se i göl 17a, här observerades åtta juveniler, vilket är 17 färre än 2019. Värt att nämna är dock att 20 adulta gölgrödor observerades i gölen under samma fältbesök. I sex av gölarna gjordes inga återfynd där juvenila gölgrödor observerats 2019. Störst positiv utveckling observerades i göl 377 och göl 380. Här gjordes nio respektive 22 fler fynd av juvenila gölgrödor jämfört med förra året.

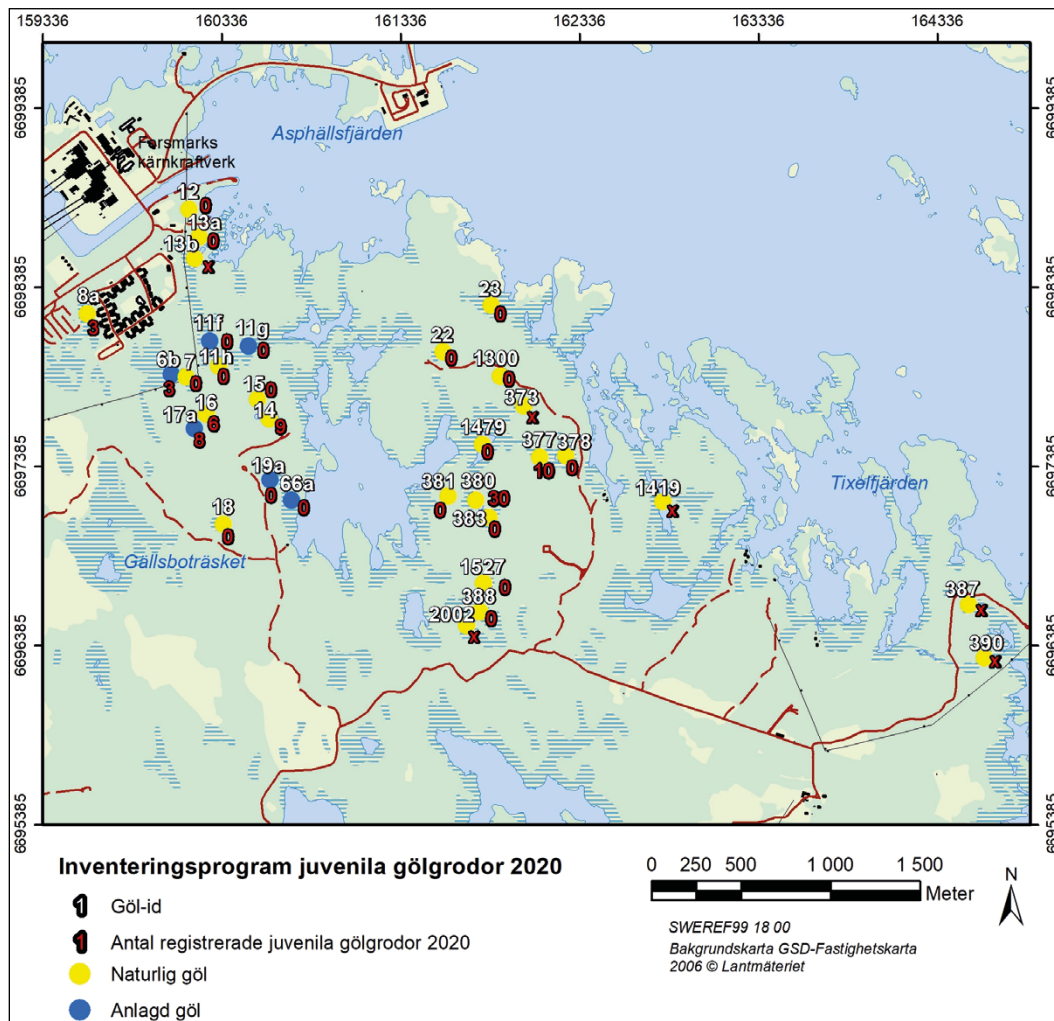
Utöver fynd av juveniler registrerades vid juvenilinventeringen även fynd av fjolårsungar och aduler, vilka även redovisas i tabell 2-4. Fynd av adulta individer gjordes enbart i tre av gölarna. Fjolårsungar observerades vid juvenilinventeringen i nio av gölarna. Antalet registrerade fynd av såväl fjolårsungar som adulta individer under 2020 års juvenilinventering är mycket lågt jämfört med tidigare år och med tanke på att inventeringsprogrammet 2020 omfattar fler gölar.

**Tabell 2-4. Sammanställning av inventeringsresultatet 2020-08-24 för reproduktion av gölgrödor 2020. Gölnummer i kolumn "Göl" hänvisas till i figur 2-4. För väderbetingelser anges värdena i följande ordning: molntäcke, lufttemperatur, vindstyrka och vattentemperatur.**

Göl	Sicadakod	Juveniler			Väder vid inventeringstillfälle	Adulta	Fjölårs-ungar
		Totalt	Yngel	Små-grodor			
6b <sup>1</sup>	AFM001442	3	1	2	Halvklart, luft: 16 °C, svag bris, vatten: 17,5 °C	0	0
7	AFM001428	0	0	0	Halvklart, luft: 16 °C, svag bris, vatten: 18 °C	0	0
8a	AFM001451	3	0	3	Klart, luft: 20 °C, stilla, vatten: 20 °C	3 (1♀, 2 ob)	1
11f <sup>1</sup>	AFM001419	0	0	0	Klart, luft: 16,5 °C, stilla, vatten: 21 °C	0	0
11g <sup>1</sup>	AFM001420	0	0	0	Halvklart, luft: 16 °C, svag bris, vatten: 18 °C	0	0
11h	AFM001452	0	0	0	Halvklart, luft: 15 °C, svag bris, vatten: 16 °C	0	0
12	AFM001453	0	0	0	Klart, luft: 20 °C, stilla, vatten: 19 °C	0	0
13a	AFM001454	0	0	0	Halvklart, luft: 21 °C, stilla, vatten: 18 °C	0	0
14	AFM001444	9	0	9	Halvklart, luft: 19 °C, svag bris, vatten: 18 °C	3 (1♀, 2 ob)	6
15	AFM001430	0	0	0	Molnfritt, luft: 22 °C, svag bris, vatten: 15,8 °C	3 (1♂, 2♀)	2
16	AFM001426	6	0	6	Halvklart, luft: 15 °C, svag bris, vatten: 16 °C	9 (5♀, 5 ob)	3
17a <sup>1</sup>	AFM001443	8	0	8	Halvklart, luft: 15 °C, svag bris, vatten: 17,5 °C	20 (4♂, 12♀, 4 ob)	1
18	AFM001427	0	0	0	Molnigt, luft: 18 °C, stilla, vatten: 16 °C	0	4
19a	AFM001421	0	0	0	Molnfritt, luft: 18 °C, stilla, vatten: 18,5 °C	1 (♂)	0
22	AFM001456	0	0	0	Molnfritt, luft: 18 °C, svag bris, vatten: ej mätbart	0	0
23	AFM001490	0	0	0	Halvklart, luft: 16,5 °C, svag bris, vatten: 18,5 °C	0	0
66a <sup>1</sup>	AFM001422	0	0	0	Halvklart, luft: 18 °C, stilla, vatten: 19 °C	0	0
377	AFM001493	10	0	10	Halvklart, luft: 17 °C, svag bris, vatten: 17 °C	1 (ob)	1
378	AFM001494	0	0	0	Halvklart, luft: 18 °C, stilla, vatten: 18 °C	3 (ob)	1
380	AFM001495	30	0	30	Halvklart, luft: 17 °C, svag bris, vatten: 19 °C	0	0
381	AFM001496	0	0	0	Halvklart, luft: 17 °C, stilla, vatten: ej mätbart	0	0
383	AFM001497	0	0	0	Halvklart, luft: 17 °C, stilla, vatten: 20 °C	0	0
388	AFM001499	0	0	0	Klart, luft: 17 °C, stilla, vatten: 18 °C	5 (2♀, 3 ob)	3
1300	AFM001504	0	0	0	Klart, luft: 16 °C, svag bris, vatten: Ej mätbart	0	0
1479	AFM001511	0	0	0	Molnigt, luft: 17 °C, stilla, vatten: Ej mätbart	0	0
1527	AFM001512	0	0	0	Klart, luft: 17 °C, svag bris, vatten: Ej mätbart	0	0
	Totalt	69	1	68		48	22

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





**Figur 2-4.** Kartan visar de gölar i Forsmark där reproduktionsinventering av gölgröda gjorts 2020. De röda siffrorna anger antalet registrerade juveniler (yngel och/eller smågrodor) av gölgröda. X innebär att ingen reproduktionsinventering gjordes i gölen.

### 2.3.3 Jämförelse mellan år

#### Spelinventering

I följande avsnitt presenteras 2020 års inventeringsresultat tillsammans med resultaten från de nio senaste inventeringsåren. Resultatet för adulta individer finns sammanställt i tabell 2-5 och för juveniler i tabell 2-6, vilka återfinns nedan. För de nio gölar som inventerats sedan 2011 finns ett linjediagram (figur 2-5) som visar de årsvisa inventeringsresultaten från spelinventeringarna i gölarna.

Under årets inventeringar av adulta gölgrödor 2020 registrerades totalt 495 individer, vilket är nästan dubbelt så många fynd som 2019. Resultatet från spelinventeringen är ett nytt rekord, vilket delvis beror på att fler gölar har inventerats än tidigare år, men häri ligger inte hela förklaringen. Fler fynd av adulta gölgrödor har observerats i majoriteten av de lokaler där gölgröda tidigare har observerats och rekordresultat har även uppmätts i de gölar som har inventerats sedan 2011 (figur 2-5).

Tillväxten har varit särskilt stor i göl 8a, följt av göl 14, 18, 12 och 16. I göl 6b, där få fynd av adult gölgröda har registrerats genom åren, observerades i år 8 vuxna individer, vilket är ett rekord. I år observerades för första gången en gölgröda i göl 11f. I 13b har fortfarande aldrig adulta gölgrödor observerats.

**Tabell 2-5. Sammanställning av resultaten för inventeringarna av adulta gölgrödor för åren 2011–2020. För de år då inventeringarna genomfördes två gånger (2013–2020) redovisas resultatet från tillfället med högst antal registrerade individer.**

Göl	Sicadakod	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
6b <sup>1</sup>	AFM001442	Ej anlagd	Ej anlagd	Ej anlagd	1	0	1	0	2	0	8
7	AFM001428	2	4	3	2	6	3	4	0	0	1
8a	AFM001451	0	2	0	1	0	2	4	14	29	116
11f <sup>1</sup>	AFM001419	Ej anlagd	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11g <sup>1</sup>	AFM001420	Ej anlagd	1	0	0	0	0	0	3	2	1
11h	AFM001452	Ej inv.	0	0	0	0	0	0	0	4	1
12	AFM001453	2	3	28	22	9	20	13	13	22	25
13a	AFM001454	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
13b	AFM001455	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	AFM001444	3	14	20	12	11	14	22	11	28	63
15	AFM001430	5	2	4	4	9	6	1	2	7	3
16	AFM001426	3	3	7	6	5	4	18	4	10	15
17a <sup>1</sup>	AFM001443	Ej anlagd	Ej anlagd	Ej anlagd	1	0	6	6	11	21	38
18	AFM001427	4	3	16	11	9	34	28	14	18	40
19a <sup>1</sup>	AFM001421	Ej anlagd	3	4	3	3	2	15	16	9	15
22	AFM001456	Ej inv.	0	0	0	0	1	0	0	8	8
66a <sup>1</sup>	AFM001422	Ej anlagd	2	0	0	0	0	0	1	1	0
23	AFM001490	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	2	9	15	28	21
377	AFM001493	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	9	8	15	9	21
378	AFM001494	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	5	5	6	17	21
380	AFM001495	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	6	3	16	18	28
383	AFM001497	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	2	4	0	7	4
1419	AFM001506	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	7	7	11
373	AFM001491	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
381	AFM001496	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	12
387	AFM001638	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
388	AFM001499	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	13
390	AFM001659	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	5
1300	AFM001504	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	4
1479	AFM001511	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	6
1527	AFM001512	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	10
2002	AFM001514	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
	<b>Totalt</b>	<b>19</b>	<b>37</b>	<b>82</b>	<b>62</b>	<b>52</b>	<b>117</b>	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>246</b>	<b>495</b>

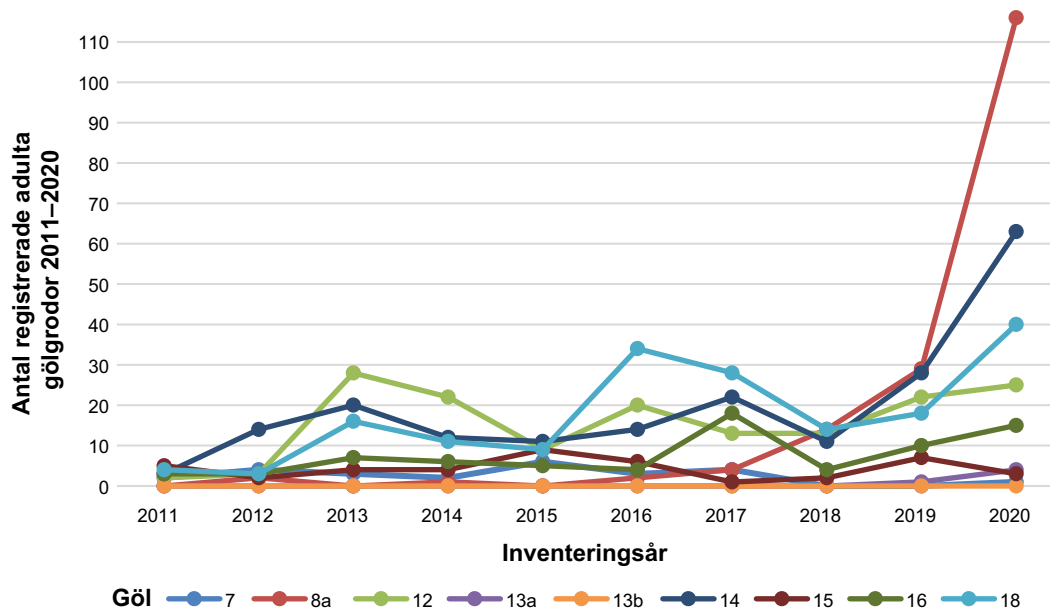
<sup>1</sup> Anlagd göl. 11f, 11g, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen 2014.

**Tabell 2-6. Sammanställning av resultaten från reproduktionsinventeringarna, dvs. juveniler (yngel och smågrodor) av gölgröda för åren 2012-2020. För definition av begreppen juvenil, yngel och smågroda se tabell 2-2.**

Göl	Sicadakod	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
6b <sup>1</sup>	AFM001442	Ej anlagd	Ej anlagd	1	3	0	2	0	0	3
7	AFM001428	40	0	0	5	0	0	0	0	0
8a	AFM001451	0	0	4	Ej inv.	3	0	19	1	3
11f <sup>1</sup>	AFM001419	0	0	0	0	0	20	0	0	0
11g <sup>1</sup>	AFM001420	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11h	AFM001452	Ej inv.	0	0	Ej inv.	0	0	0	0	0
12	AFM001453	1	4	0	0	0	0	0	1	0
13a	AFM001454	0	Ej inv.	0	Ej inv.	Ej inv.	0	0	0	0
13b	AFM001455	0	Ej inv.	0	Ej inv.	Ej inv.	0	0	Ej inv.	Ej inv.
14	AFM001444	8	13	15	7	3	0	2	24	9
15	AFM001430	15	0	3	8	0	0	1	5	0
16	AFM001426	0	3	9	8	10	5	5	4	6
17a <sup>1</sup>	AFM001443	Ej anlagd	Ej anlagd	2	2	2	3	1	25	8
18	AFM001427	0	36	33	64	22	4	26	3	0
19a <sup>1</sup>	AFM001421	0	0	3	2	6	1	5	0	0
22	AFM001456	0	Ej inv.	0	Ej inv.	0	0	0	0	0
66a <sup>1</sup>	AFM001422	0	0	0	0	0	0	2	0	0
23	AFM001490	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	6	0	1	0
377	AFM001493	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	1	8	1	10
378	AFM001494	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	1	6	5	0
380	AFM001495	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0	32	8	30
383	AFM001497	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0	0	3	0
1419 <sup>2</sup>	AFM001506	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	-	Ej inv.	Ej inv.
381	AFM001496	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
388	AFM001499	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
1300	AFM001504	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
1479	AFM001511	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
1527	AFM001512	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0
	Totalt	64	56	70	99	46	43	107	81	69

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

<sup>2</sup> Inventering för 2018 kunde ej fullgöras enligt fastslagen metodik.



**Figur 2-5.** Årsvisa inventeringsresultat från spelinventeringarna för adulta gölgrödor i de nio gölar som inventerats sedan 2011.

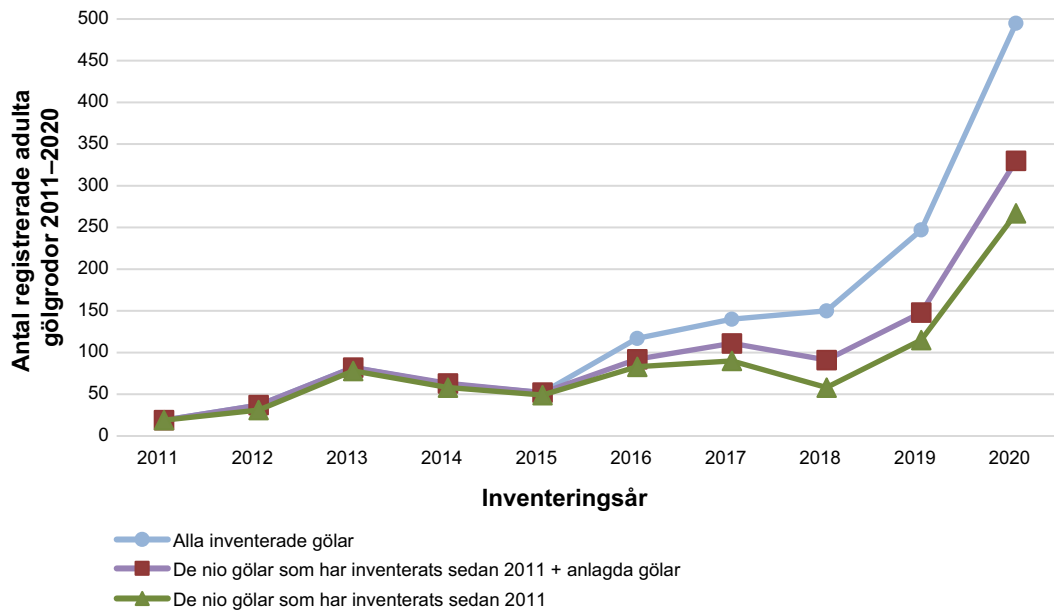
Det finns två sätt att avgöra huruvida en expansion av gölgrödor har skett i Forsmarksområdet. Dels genom att fler gölar ockuperas, dels genom att fler individer registreras i befintliga gölar. Utifrån figur 2-6 ser vi en ökning både i befintliga gölar och i form av en expansion till flera gölar. När 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 2-6) och lägger till de tillkommande grodobservationerna från de anlagda gölarna ser vi tydligare vilket direkt bidrag de anlagda gölarna har. Det ökade antalet gölar kan också medföra en tillväxt av populationen av gölgrödor i de befintliga gölarna då de nya miljöerna innebär att grodorna kan välja den bästa gölen för respektive år (se lila linje i figur 2-6). Av samma anledning kan även den totala populationen öka (se blå linje i figur 2-6).

Det finns flera möjliga anledningar till att gölgradeobservationerna i de nio inventerade gölarna har ökat. Dels kan ökningen ha att göra med gynnsamma väderförhållanden, dels kan de bero på att flera gölar anlagts i gölarnas närområde vilket har förbättrat förutsättningarna för metapopulationen av gölgrödor i Forsmarksområdet. En tydlig korrelation finns dokumenterat i antalet observerade juveniler och adulta gölgrödor genom åren (se figur 2-6 och figur 2-7). De år som har inneburit flest observationer av juveniler, 2015 och 2018, har följts av år med höga observationer av adulta gölgrödor. Årets rekordhöga resultat av observerade adulta gölgrödor kan bero på en hög överlevnad av de stora förekomsten av juveniler som observerades 2018.

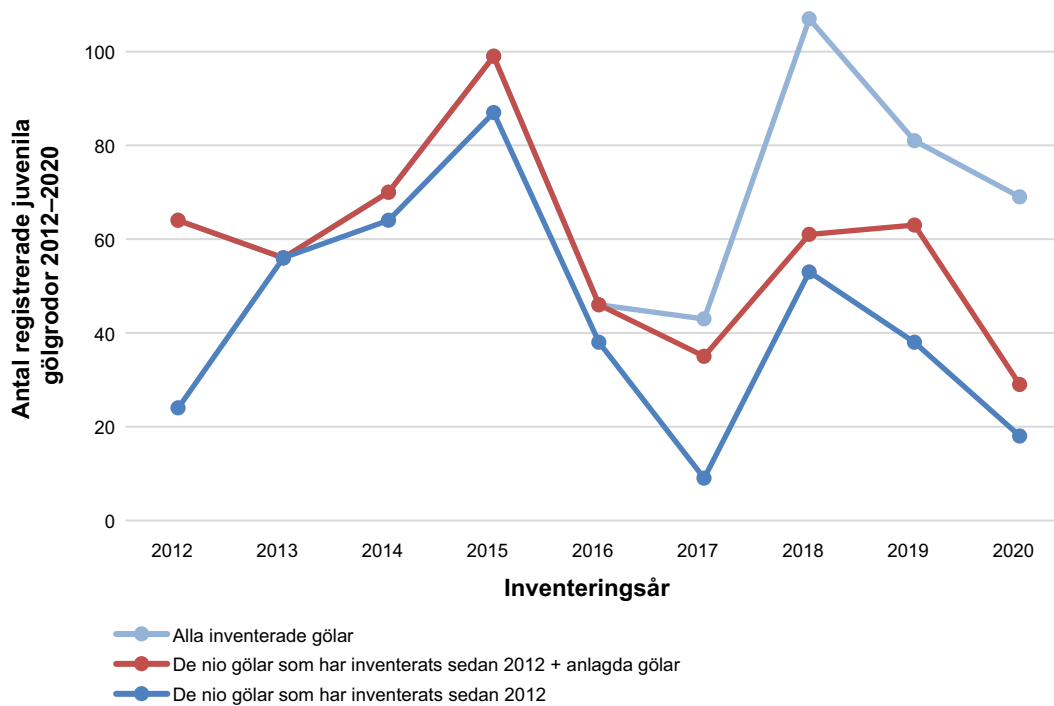
### Smågrodeinventering

Under inventeringen av juveniler 2020 registrerades totalt 69 individer. Antalet är lägre än de två föregående åren och med tanke på att fler gölar ingick i årets program innebär resultatet en avsevärd försämring. Bortses från de gölar som tillkom inventeringsprogrammet 2017 (röd linje i figur 2-7) uppgår det registrerade antalet juveniler till 29, vilket är det lägsta resultatet sedan inventeringsprogrammets start 2012. En möjlig orsak till detta är att väderförhållandena har varit mer gynnsamma för gölgröda föregående två år än detta år.

De stora årsvisa variationerna i resultaten från reproduktionsinventeringarna skulle kunna bero på att det är en större variation i antalet yngel som når smågrodestadiet varje år än överlevnaden hos aduler. Låg reproduktion ett år, till följd av exempelvis kallt väder, har rimligtvis stor effekt på antalet observerade juvenila gölgrödor, medan antalet vuxna gölgrödor inte påverkas i lika hög grad. Eftersom antalet observerade smågrodor är lägre än antalet vuxna grodor får slumpmässiga händelser större inverkan på antalet grodor. Ju fler individer desto mindre betydelse får slumpen för antalet.



Figur 2-6. Totalt antal registrerade adulta gölgrödor från spelinventeringar mellan år 2011–2020.



Figur 2-7. Totalt antal registrerade juvenila gölgrödor från spelinventeringar mellan år 2012–2020.



## 3 Större vattensalamander

### 3.1 Inledning

I detta kapitel rapporteras 2020 års inventering av större vattensalamander i Forsmarksområdet. I samband med inventering av större vattensalamander har också en kompletterande inventering av mindre vattensalamander genomförts. Denna art har gynnsam bevarandestatus. 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 är försumbar. Avsnittet om årsjämförelser behandlar endast större vattensalamander. Detta är den nionde inventeringen av population av större vattensalamander i området. Tidigare inventeringar har gjorts 2019 (Holmberg och Collinder, 2019), 2018 (Andersson och Collinder 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).

### 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 under det att 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.

Inventering av större vattensalamander i Forsmarksområdet genomförs i slutet av maj månad. Detta eftersom salamandrarna då är inne i sin lekperiod under vilken de är aktiva och utspridda i gölarna. I tabell 3-1 redovisas inventeringstillfällena för åren 2012–2020.

Inventeringen genomfördes i 30 gölar (tabell 3-2), vilka är samma som för gölgroda bortsett från småvattnet i Kallriga (göl 390) och göl 1419 då framkomligheten till denna göl är begränsad. Nio av gölarna har inventerats sedan 2011 och därefter har fler tillkommit under åren (tabell 3-1). Till årets inventeringsprogram för större vattensalamander tillkom sju gölar. De tillkomna gölarna ligger öster om Bolundsfjärden.



*Figur 3-1. Större vattensalamander. Foto: Fredrik Engdahl.*

Inventeringsmetoden är inte lika väderkänslig som gölgradeinventeringen och varje göl besöktes därför endast en gång.

På grund av täta vasspartier är inte alla gölar möjliga att vandra runt och samtidigt se vattenytan. I inventeringsrapporterna fram till och med 2015 (exempelvis Collinder och Zachariassen 2016) finns kartor där de strandpartier som är möjliga att inventera markerats. I den mån det förekommer bryggor har dessa använts där strandpartier är svårtillgängliga.

### **Tidpunkt för inventering av större vattensalamander 2020**

Årets inventering genomfördes natten mellan 25–26 maj. Vid inventeringstillfället var vädret mulet och vindstilla med en lufttemperatur kring 6 °C.

**Tabell 3-1. Datum för inventering av större vattensalamander för åren 2012–2020.**

År	Salamanderinventering
2012	28-29-maj
2013	20-21-maj
2014	21-maj
2015	21-maj
2016	30-31-maj
2017	29-30-maj
2018	28-29 maj
2019	23-24 maj
2020	25-26 maj

## **3.3 Resultat och diskussion**

### **3.3.1 Större vattensalamander**

Inventeringsresultaten för större och mindre vattensalamander återfinns sammanställt i tabell 3-2. 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.

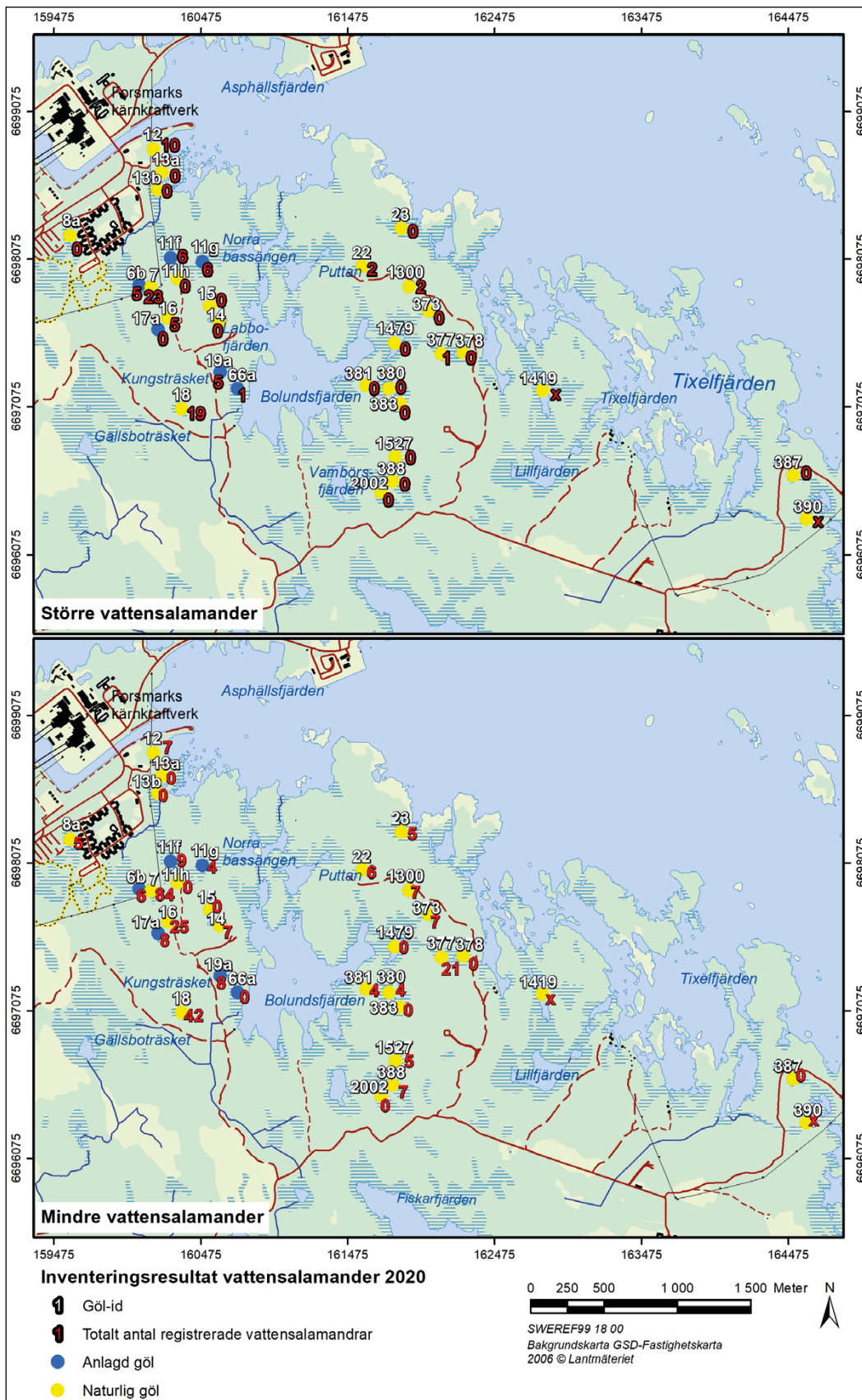
Antalet registrerade större vattensalamandrar vid inventeringen i Forsmark var totalt 85 stycken fördelade över tolv gölar, varav 30 hanar, 43 honor och 12 obestämda (tabell 3-2). Störst antal större vattensalamander, 23 stycken, registrerades i göl 7. Därefter följde göl 18 med 19 individer och göl 12 med 10 individer. I nio gölar (6, 11f, 11g, 16, 19a, 22, 66a, 377 och 1300) gjordes fynd i antalet 1–6 individer. I arton gölarna gjordes inga fynd alls. Endast i en av de för årets inventeringsprogram nya gölarna gjordes fynd av större vattensalamander (2 st i göl 1300).

### **3.3.2 Mindre vattensalamander**

Antalet registrerade mindre vattensalamandrar var totalt 271 stycken, varav 78 hanar, 118 honor och 75 obestämda (tabell 3-2). De flesta fynden av mindre vattensalamander påträffades i göl 7 med 84 stycken, följt av 42 i göl 18 och 25 individer i göl 16.

Göl 7 fortsätter att ha relativt höga inventeringsresultat för mindre vattensalamander, trots sjunkande siffror för gölgroda och större vattensalamander. Detta beror troligtvis på att mindre vattensalamander är mindre kräsen och har en mycket kortare larvutveckling än de andra två arterna, och lämnar vattenmiljön mycket fortare. Göl 7 är mycket grund och har torkat ut helt vid flera tillfällen, senast under sommaren 2020.





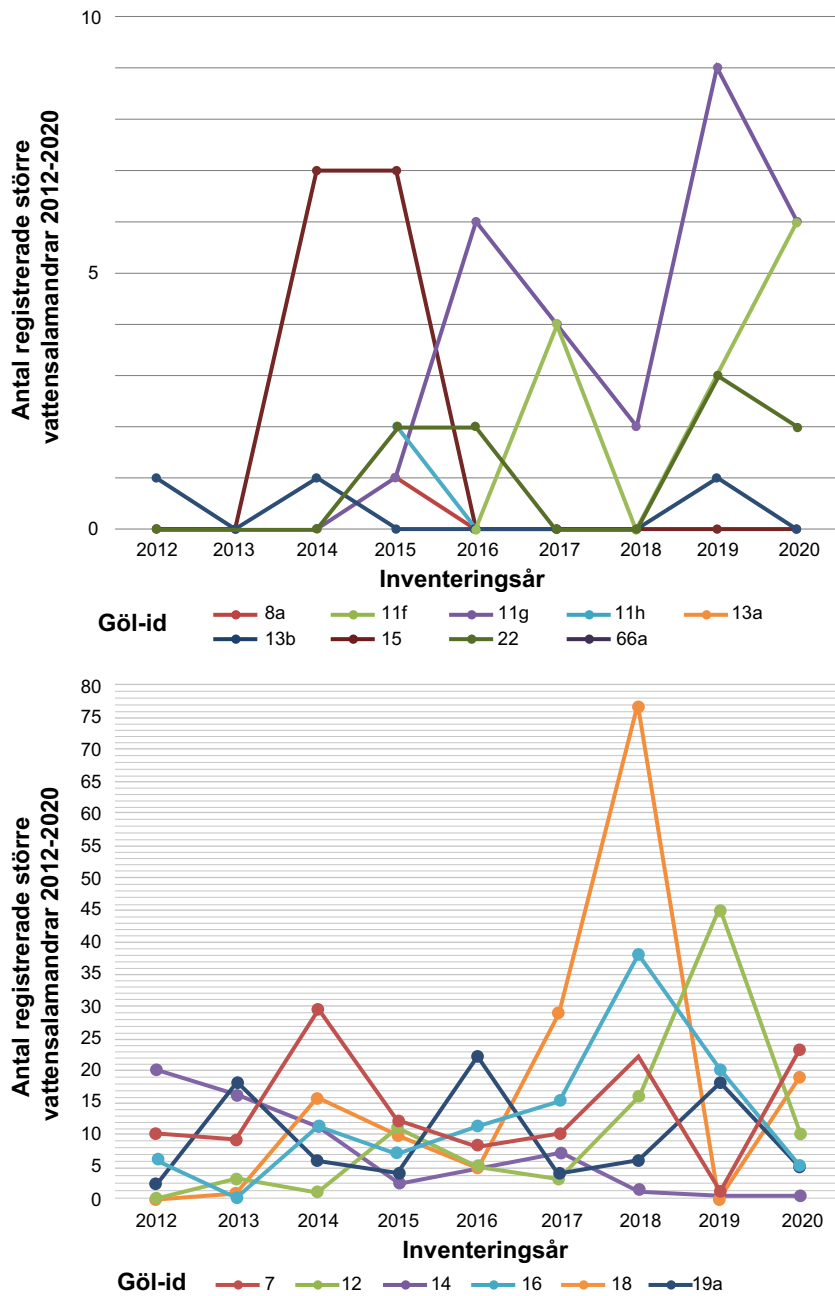
**Figur 3-2.** Karta som visar det geografiska läget och inventeringsresultaten för de enskilda gölarna som inventerats efter större och mindre vattensalamander. Blå punkter representerar anlagda gölar och gula punkter naturliga gölar. Vita siffror anger göl-id. Röda siffror i den övre kartan anger antalet registrerade större vattensalamandrar och i den nedre kartan anges antalet mindre vattensalamandrar. X innebär att ingen salamanderinventering gjordes i gölen.

**Tabell 3-2. Sammanställning av inventeringsresultatet för större (SVS) och mindre (MVS) vattensalamander 2020. Gölnummer i kolumn "Göl" hänvisas till i figur 3-2.**

Göl	Sicadakod	Datum <sup>1</sup>	SVS totalt	SVS hane	SVS hona	SVS obestämd	MVS totalt	MVS hane	MVS hona	MVS obestämd
6b <sup>2</sup>	AFM001442	20200525	5	2	2	1	6	1	1	4
7	AFM001428	20200525	23	10	10	3	84	22	18	44
8a	AFM001451	20200526	0	0	0	0	5	0	3	2
11f <sup>2</sup>	AFM001419	20200525	6	2	3	1	9	2	1	6
11g <sup>2</sup>	AFM001420	20200526	6	0	2	4	4	0	2	2
11h	AFM001452	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
12	AFM001453	20200526	10	3	5	2	7	2	5	0
13a	AFM001454	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
13b	AFM001455	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
14	AFM001444	20200525	0	0	0	0	7	2	5	0
15	AFM001430	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
16	AFM001426	20200526	5	2	3	0	25	10	15	0
17a <sup>2</sup>	AFM001443	20200526	0	0	0	0	8	3	5	0
18	AFM001427	20200526	19	6	13	0	42	9	31	2
19a <sup>2</sup>	AFM001421	20200526	5	4	0	1	8	0	1	7
22	AFM001456	20200525	2	0	2	0	6	5	1	0
23	AFM001490	20200526	0	0	0	0	5	4	1	0
66a <sup>2</sup>	AFM001422	20200526	1	1	0	0	0	0	0	0
373	AFM001491	20200525	0	0	0	0	7	3	4	0
377	AFM001493	20200526	1	0	1	0	21	9	9	3
378	AFM001494	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
380	AFM001495	20200525	0	0	0	0	4	0	2	2
381	AFM001496	20200525	0	0	0	0	4	0	3	1
383	AFM001497	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
387	AFM001638	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
388	AFM001499	20200525	0	0	0	0	7	1	5	1
1300	AFM001504	20200526	2	0	2	0	7	4	2	1
1479	AFM001511	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
1527	AFM001512	20200525	0	0	0	0	5	1	4	0
2002	AFM001514	20200525	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt			85	30	43	12	271	78	118	75

<sup>1</sup> Datumet då inventeringen inleddes i den specifika gölen. Inventeringen sker nattetid över datumskiftet och därför kan gölar ha inventerats olika datum.

<sup>2</sup> Anlagd göl. 11f, 11g, 19a och 66a anlades inför säsongen 2012. 6b och 17a anlades inför säsongen 2014.



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

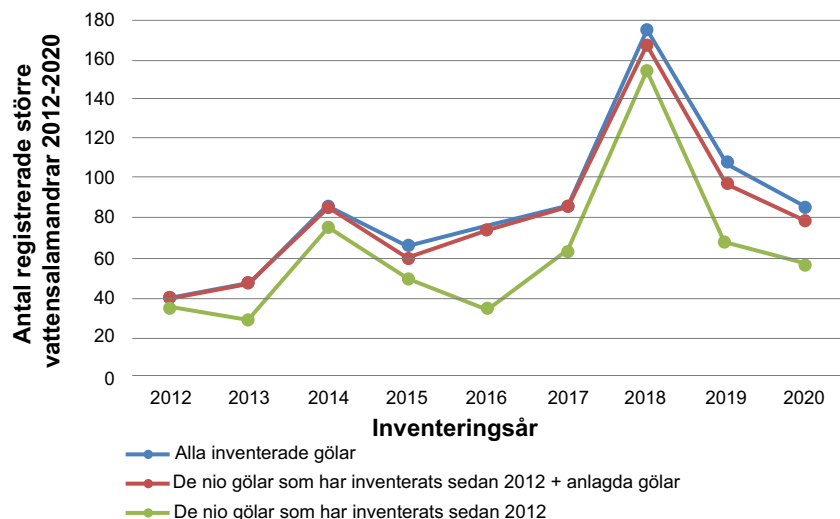
### 3.3.3 Jämförelse mellan år

I följande avsnitt presenteras 2020 års inventeringsresultat för större vattensalamander tillsammans med resultaten från tidigare år. Resultaten finns sammanställda i tabell 3-3. För de gölar som inventerats årligen sedan 2012 (15 stycken) åskådliggörs de årsvisa resultaten även i diagram i figur 3-3. Figur 3-4 redovisar de årligen registrerade större vattensalamandrar från samtliga inventeringar mellan år 2011–2020.

Vid jämförelse mot de senaste årens inventeringsresultat har populationen av större vattensalamander minskat. Störst negativ utveckling jämfört med 2019 har skett i göl 12 som har gått från 45 fynd år 2019 till 10 fynd 2020, samt göl 16 som gick från 20 fynd år 2019 till 5 fynd 2020. Störst tillväxt av större vattensalamander jämfört med 2019 har skett i göl 7 och 18. Intressant för årets inventering är att fynd av en individ återfanns i göl 66a, vilket endast har skett vid ett tillfälle tidigare (2012). Detta trots att fisk (troligtvis gädda) observerats i gölen.

I göl 14 har observationerna av större vattensalamander sjunkit sedan inventeringsstarten år 2012. År 2012 gjordes i denna göl tjugo fynd, vilket sedan har minskat med åren för att år 2019 helt sakna fynd. Inte heller under årets salamanderinventering gjordes fynd av större vattensalamander i gölen, däremot observerades en större vattensalamander i gölen vid spelinventeringen för gölgröda den 26 maj. Förekomst av mindre vattensalamander är fortsatt hög i gölen. Gölen karaktär bedöms vara gynnsam både för gölgröda och större vattensalamander och förändringar i närmiljön som kan haft negativ inverkan på gölens förutsättningar är okända. Orsakerna till resultaten kan därför inte förklaras av miljömässiga omvärldsfaktorer. Möjligtvis kan resultaten delvis förklaras av konkurrens med gölgröda om resurser.

Vid jämförelse åskådliggörs även att antalet registrerade individer i de enskilda gölarna fluktuerat relativt kraftigt mellan åren. Detta är främst tydligt i gölarna 7, 12, 16, 18 och 19a, vilka även åskådliggörs i figur 3-3. Dock så korrelerar inte fluktuationerna med specifika år, utan tycks inträffa vid olika år i de olika gölarna. Detta framträder tydligt för göl 18 och 19a, där göl 18 hade stora antal registrerade åren 2014, 2017 och 2018 medan göl 19a hade låga antal då och vise versa för åren 2013 och 2016. Detta kan indikera att mellanårsfluktuationerna påverkas av faktorer som återfinns i de enskilda populationerna vid respektive göl. En alternativ förklaring är att salamandrar rör sig mellan gölarna mellan olika år.



Figur 3-4. Totalt antal registrerade större vattensalamandrar från inventeringar mellan år 2012-2020.

När vi jämför de årsvisa observationerna av större vattensalamander i de nio gölarna som har inventerats sedan 2012, och lägger till de tillkommande SVS-observationerna 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).

Det finns två sätt att avgöra huruvida en expansion har skett. Dels genom att fler gölar ockuperas, dels genom att fler individer registreras i befintliga gölar. I såväl tabell 3-3 som figur 3-3 synliggörs att antalet registrerade individer har fluktuerat, relativt kraftigt, mellan åren. Jämfört med 2018 är antal individer i år lågt, men jämfört med inventeringsprogrammets start kan vi se en ökning både i befintliga gölar och i form av en expansion till flera gölar.

**Tabell 3-3. Sammanställning av resultaten för inventeringarna av större vattensalamander för åren 2012–2020.**

Göl	Sicadakod	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
6b <sup>1</sup>	AFM001442	Ej anlagd	Ej anlagd	4	2	10	7	1	0	5
7	AFM001428	10	9	29	12	8	10	22	1	23
8a	AFM001451	0	0	0	1	0	0	0	1	0
11f <sup>1</sup>	AFM001419	0	0	0	2	0	4	0	3	6
11g <sup>1</sup>	AFM001420	0	0	0	1	6	4	2	9	6
11h	AFM001452	1	0	0	2	0	0	0	0	0
12	AFM001453	0	3	1	11	5	3	16	45	10
13a	AFM001454	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13b	AFM001455	0	0	1	0	0	0	0	1	0
14	AFM001444	20	16	11	2	5	7	1	0	0
15	AFM001430	0	0	7	7	0	0	0	0	0
16	AFM001426	6	0	11	7	11	15	38	20	5
17a <sup>1</sup>	AFM001443	Ej anlagd	Ej anlagd	0	2	2	3	4	0	0
18	AFM001427	0	1	16	10	5	29	77	0	19
19a <sup>1</sup>	AFM001421	2	18	6	4	22	4	6	18	5
22	AFM001456	0	0	0	2	2	0	0	3	2
66a <sup>1</sup>	AFM001422	1	0	0	0	0	0	0	0	1
318	AFM001490	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	4	1	0
377	AFM001493	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	4	1	1
378	AFM001494	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0	1	0
380	AFM001495	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0	4	0
383	AFM001497	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0	0	0
1419	AFM001506	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	0	Ej inv.	Ej inv.
373	AFM001491	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		0
381	AFM001496	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		0
387	AFM001638	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		0
388	AFM001499	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		0
1300	AFM001504	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		2
1479	AFM001511	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		0
1527	AFM001512	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		0
2002	AFM001514	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.	Ej inv.		0
	Totalt	40	47	86	65	76	86	175	108	85

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



## 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. Under 2020 års inventering påträffades gölgroda i de, för inventeringsprogrammet, nya gölarna 373, 381, 388, 390, 1300 och 1479, vilket föranledde en naturvärdesklassificering av dessa gölar till klass 2 – regionalt värde (tabell 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
373	AFM001491	65	2 fjolårsungar	Ordinarie spelinventering: tillfälle 2 2020-06-02
381	AFM001496	47	44 fjolårsungar + 12 adulta	Ordinarie spelinventering: tillfälle 1 2020-05-26
388	AFM001499	48	13 adulta	Ordinarie spelinventering: tillfälle 2 2020-06-02
1300	AFM001504	1300	8 fjolårsungar, 4 adulta	Ordinarie spelinventering: tillfälle 1 2020-05-26
1479	AFM001511	86 & 110	6 adulta	Ordinarie spelinventering: tillfälle 2 2020-06-02
390	AFM001659	-	5 adulta	Ordinarie spelinventering: tillfälle 1 2020-05-26

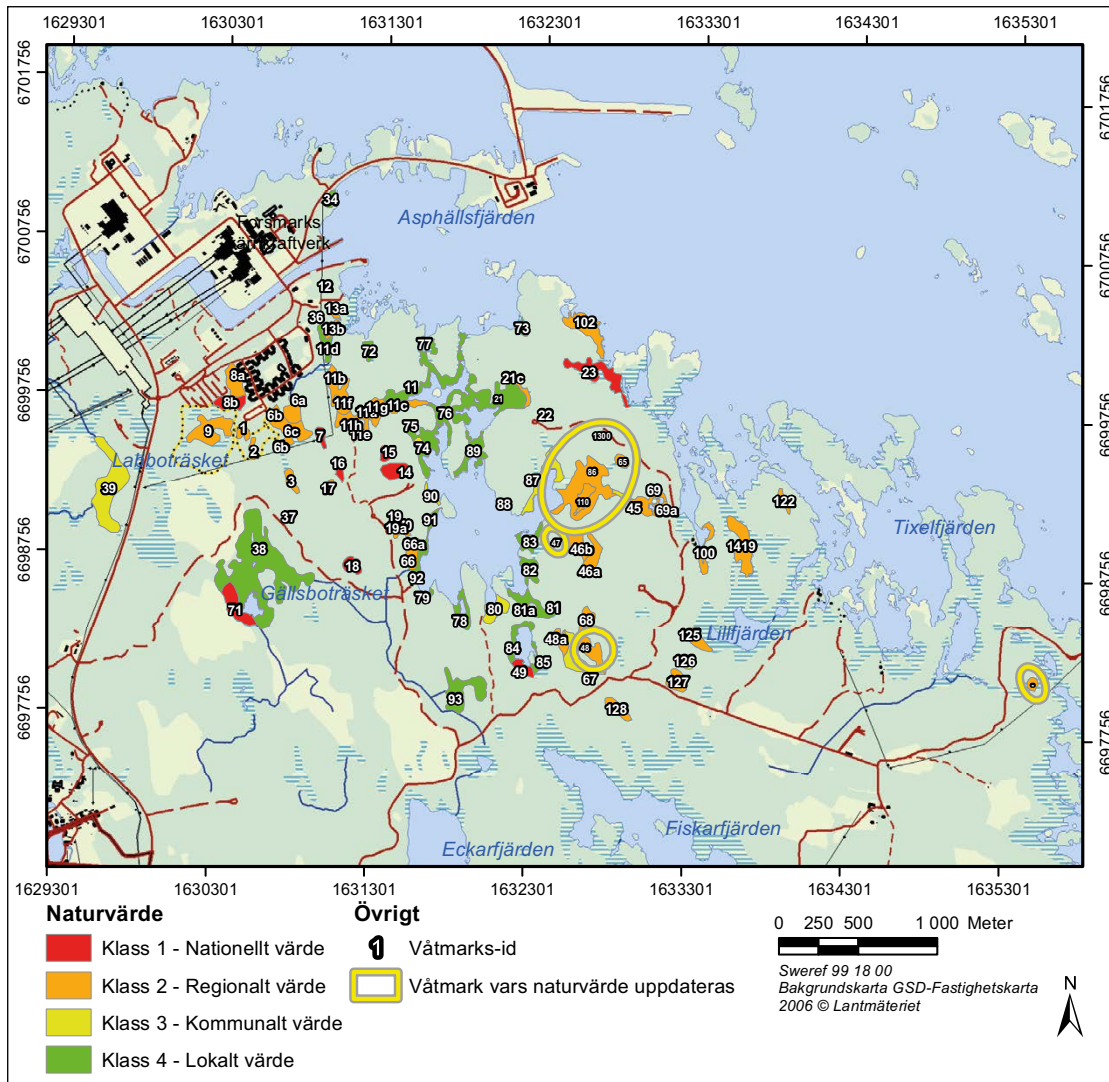
Göl 1300 och göl 390 ingick inte i den naturvärdesbedömning som gjordes 2010. Detta medförde att gölarna behövde läggas till det befintliga underlaget. Dessa våtmarker avgränsades mot flygfoto från 2017 och lades till befintligt underlag med naturvärdesbedömda våtmarker och tilldelades klass 2 – regionalt värde.

I figur 4-1 redovisas den uppdaterade naturvärdesklassificeringen. De våtmarker vars naturvärde uppdateras i samband med 2020 års inventering har markerats med gul ring i kartan.

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

### 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 2014) istället 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.



**Figur 4-1.** Naturvärdesklassificering av våtmarker i Forsmarksområdet. De våtmarker vars naturvärde uppdateras i samband med 2020 års inventering markeras i kartan med gul ring.



## **5 Förslag på fortsatt arbete**

### **5.1 Uppföljning av Länsstyrelsens inventeringar i Uppsala län**

För att följa hur gölgrodepopulationen utvecklas i Uppsala län inventerar länsstyrelsen gölgrodelokaler i länet med jämna mellanrum. Senaste inventeringstillfället var 2019 men resultaten från denna har inte delgivits SKB. Årets inventeringsresultat av gölgroda och större vattensalamander i Forsmarksområdet bör jämföras med länsstyrelsens länsövergripande inventering av gölgroda.



## 6 Dataleverans

Förutom denna rapport levereras grunddata för 2020 för artinventeringarna till SKB:s databas Sicada. 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	BI004 - Redlisted species - fauna_Ekologigruppen_2020
Format	Microsoft Excel Macro – Enabled worksheet
Beskrivning	Resultat från artinventeringarna av gölgroda och större vattensalamander för implementering i SKB:s databas Sicada.
Filnamn	metadatablad_SKB_Forsmark_Vatmarker_naturvardesklassificerade_20201023_swe99_1800
Format	Esri vektorformat för ArcGIS (.shp)
Beskrivning	Ytskikt i GIS för naturvärdesklassade våtmarker i Forsmarksområdet. Senast reviderad 2017-10-18.
Filnamn	metadatablad_resultat_groddjur_20201209
Format	Microsoft Excel Document
Beskrivning	Metadatablad för GIS-fil med samma namn. Information om GIS-filens ursprung och innehåll samt namn på kontaktpersoner som ansvarat för revideringen av filen.

---



## Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på [www.skb.se/publikationer](http://www.skb.se/publikationer).

- Allmér J, 2011.** Uppföljning av gölgrodor i Forsmarksområdet: basinventering inför uppföljning av gölgrodor i Forsmarksområdet. Ekologigruppen AB. SKBdoc 1375045 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Andersson J, Collinder P, 2019.** Inventering av gölgroda och större vattensalamander i Forsmark 2018. SKB P-18-24, 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.
- 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. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-8013-X.pdf>
- Fog K, Schmedes A, Rosenørn de Lasson D, 1997.** Nordens paddor och krybdyr. København: Gad
- 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, 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. dnr: 402-786-10, Länsstyrelsen Uppsala län.
- Naturvårdsverket, 2005.** Inventering och övervakning av större vattensalamander (*Triturus cristatus*). Version 1:0 2005-04-21. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2014.** Åtgärdsprogram för gölgroda, 2014–2019 (*Pelophylax lessonae*). Rapport 6631, Naturvårdsverket. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/6400/978-91-620-6631-4.pdf?pid=13985>
- Nordén S, Löfgren A, 2019.** Inventering av juveniler och rom av gölgroda. SKB 19-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SIS, 2014.** SS 199000:2014: Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning. Stockholm: Svenska institutet för standarder.

**Sundberg S, 2007.** Instruktion för inventering av rikkärr. Version 2.0. Länsstyrelsen i Uppsala län.

**Westling A, Toräng P, Jacobsson A, Halldin M, Näslund M (red) 2020.** Sveriges arter och naturtyper i EU:s art- och habitatdirektiv: Resultat från rapportering 2019 till EU av bevarandestatus 2013–2018. Stockholm: Naturvårdsverket.

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



SKB:s uppdrag är att ta hand om använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från de svenska kärnkraftverken så att människors hälsa och miljö skyddas på kort och lång sikt.

**skb.se**