

Rapport

P-16-23

November 2016



Spelintensitet och abundans hos gölgröda under lekperioden 2016 i Forsmarksområdet

Malin Karlsson

Lisa Johansson

Sara Nordén

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB

SWEDISH NUCLEAR FUEL
AND WASTE MANAGEMENT CO

Box 250, SE-101 24 Stockholm
Phone +46 8 459 84 00
skb.se

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING

ISSN 1651-4416

SKB P-16-23

ID 1559751

November 2016

Spelintensitet och abundans hos gölgröda under lekperioden 2016 i Forsmarksområdet

Malin Karlsson, Lisa Johansson, Sara Nordén
Svensk Kärnbränslehantering AB

Nyckelord: Gölgröda, Inventering, Vattentemperatur, Göl, AP SFK-16-018.

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

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från www.skb.se.

© 2016 Svensk Kärnbränslehantering AB

Sammanfattning

I samband med uppförande och drift av Kärnbränsleförvaret riskerar populationen av gölgroda i Forsmarksområdet påverkas. Inventering och uppföljning av populationens utveckling är viktig för att kunna uppfylla krav i miljölagstiftningen. Den använda metoden ger ett index som relaterar till antalet förekommande grodor och kan användas för att uppskatta förändringar i populationen av göl-grodor i Forsmarksområdet. Tidigare erfarenheter visar att faktorer som väder och temperatur påverkar inventeringsresultatet. Under maj och juni 2016 (17/5–20/6) har Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) därför genomfört dagliga inventeringar av spel hos gölgroda *Rana lessonae* i Forsmarks-området med ett syftet att möjliggöra en bedömning av när och under vilka väderförhållanden som inventering av gölgroda ger det mest korrekta resultatet.

Inventering av gölgroda genomfördes i sex veckor i samband med lekperioden (maj–juni) i fem utvalda gölar. Spelande och icke spelande grodor observerades under 60 minuter vid vardera göl med ett intervall på 5 minuter. Väderförhållanden som vind, moln, sol och regn noterades samt förekomst av större vattensalamander, åkergroda, vanlig groda och blodigel.

Med utgångspunkt i resultaten från den här studien bör inventering av gölgroda i Forsmarksområdet utföras under mitten av gölrodans lekperiod, samt då lufttemperaturen lokalt vid gölarna överskridit 20 °C, för att få ett så korrekt resultat som möjligt. Samtliga gölar hade sina toppnoteringar mellan datumen 2016-05-29 och 2016-06-09. Detta skulle kunna förklaras av att lufttemperaturen och vatten-temperaturen under denna period var fördelaktig för spel och därför också gynnsam för inventering. Perioden dominerades även av mycket sol vilket är något som bör tas i beaktande vid tolkning av resultatet. Data från studien visar även att inventering under 60 minuter ger ett mera korrekt resultat än en inventeringsperiod på 30 minuter, samt att tidpunkt på dagen för inventering av gölgroda inte har någon avgörande betydelse för inventeringsresultatet. Resultatet visar också på en stor variation i antalet observerade göl-grodor olika dagar under till synes liknande förhållanden vilket innebär att resultatet från de årliga inventeringarna där endast 2 inventeringar per säsong genomförs innehåller osäkerheter.

Abstract

During construction and operation of the repository for spent nuclear fuel the population of pool frogs in the Forsmark area may be affected, and inventory and monitoring of the population development is therefore considered important. The method used provides an index relating to the number of existing frogs, and can be used to estimate changes in the population of pool frog in Forsmark area. According to gained knowledge factors such as weather and temperature affect the inventory results.

During May and June 2016 (17/5–20/6), the Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company, (SKB) therefore conducted a daily inventory of pool frog *Rana lessonae* in the Forsmark area. The purpose of this performed intense study is to underpin an assessment of when and under what weather conditions inventory of pool frogs gives the most accurate results.

Inventory of pool frog was carried out for a six week period during the spawning season (May–June) in five selected ponds. Playing and non-playing frogs were observed for 60 minutes at each pond with an interval of 5 minutes. Weather conditions such as wind, cloudiness, sun and rain where noted, as well as the presence of great crested newt, moor frog, common frog and the European medical leech.

Based on the results of this study inventory of pool frogs in the Forsmark area should be performed during the middle of the pool frog spawning season (May–June), as well as when the air temperatures locally at the ponds exceeds 20°C, in order to get as accurate results as possible. All the ponds had their highest notations between 2016-05-29 and 2016-06-09. The explanation could be that the air and water temperature during this period was favorable for playing and therefore also beneficial for inventory. The period was also dominated by a lot of sun, which is something that should be taken into account when interpreting the results. Data from the study also shows that inventory for 60 minutes gives a more accurate result than an inventory period of 30 minutes, and the time of the day for the inventory of pool frog has no crucial importance for the inventory results. The investigation also shows that the abundance of pool frogs varies from day to day, sometimes with no apparent reason wich means that the regularly, yearly inventory will not be exact even though precautions have been taken to select as favourable conditions as possible.

Innehåll

1	Introduktion	7
2	Metod	9
2.1	Räkning av grodor	9
2.2	Väderförhållanden och övrigt	9
2.3	Tidpunkt	9
2.4	Inventerade gölar	9
3	Resultat och diskussion	13
3.1	Inventeringsresultat och diskussion	13
3.1.1	Antal observerade grodor korrelerat till luft- och vattentemperatur	13
3.1.2	Inventeringsmaximum	16
3.1.3	Inventeringstid	18
3.1.4	Tidpunkt på dagen för inventering	18
3.1.5	Position av grodor	20
3.1.6	Felkällor i inventeringsresultat	22
3.2	Jämförelse mellan år	23
	Referenser	25
	Appendix A Protokoll – med exempelvärden	27

1 Introduktion

Under maj och juni 2016 (17/5–20/6) har Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) genomfört dagliga inventeringar av gölgroda *Rana lessonae* i Forsmarksområdet. Gölgrodan har en osäker bevarandestatus och är skyddad enligt artskyddsförordningen. I samband med uppförande och drift av kärnbränsleförvaret riskerar populationen i Forsmarksområdet påverkas varför inventering och uppföljning av populationens utveckling anses viktig. För att följa gölgrodepopulationen har årliga inventeringar av arten gjorts i Forsmark för att få mått på artens populationsutveckling. Förutom de av SKB initierade inventeringarna 2015 (Collinder och Zachariassen 2016), 2014 (Collinder 2015), 2013 (Collinder 2014), 2012 (Collinder 2013) och 2011 (Allmér 2011) har gölgroda noterats under 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, Nilsson 2007, 2013).

Upprepad årlig inventering enligt samma metod som i tidigare SKB-rapporter (exempelvis Collinder och Zachariassen 2016) genomförs även 2016. Syftet med de årliga inventeringarna är dels att få ett mått på naturliga förändringar i populationen av gölgrodor i Forsmarksområdet dels att få uppgifter som styrker att skydds- och kompensationsåtgärder som genomförts har avsedd verkan. När SKB inleder arbeten som kan påverka gölgrodepopulationen ger också inventeringarna en grund för en bedömning om behov av ytterligare åtgärder.

Erfarenheter från de hittills utförda inventeringarna indikerar en relativt stor variation i antalet observerade gölgrodor mellan olika tillfällen.



Figur 1-1. Gölgroda, Rana lessonae. Foto: Malin Karlsson.

Syftet med studien som redovisas i föreliggande rapport är därför att undersöka vilka faktorer som påverkar inventeringsresultatet samt att få en uppskattning av storleken på variationen i antalet observerade grodor. Uppgifterna kan förhoppningsvis användas för att effektivisera den använda inventeringsmetodiken inför kommande säsonger.

Rapporten redovisar resultaten från den intensivinventering som genomfördes under försommaren 2016. Inventeringarna har genomförts enligt SKB:s interna styrdokument Aktivitetsplan AP SFK 16-018 (Intensivstudie av gölgradespel). Resultaterande data från den aktuella aktiviteten lagras i SKB:s primärdatabas Sicada och är spårbara via aktivitetsplansnumret (AP SFK-16-018). Endast data i SKB:s databaser får användas för vidare tolkningar och för modellering. Data i SKB:s databaser kan vid behov revideras. Datarevisioner resulterar inte nödvändigtvis i någon revision av motsvarande P-rapport. Det normala förfarandet är dock att större revisioner leder till revision av P-rapporten, medan smärre datarevisioner resulterar i rapportsupplement, som finns tillgängliga i anslutning till webb-versionen av P-rapporten på www.skb.se.



Figur 1-2. Gölgroda Rana lessonae. Foto: Malin Karlsson.

2 Metod

Metoden för att inventera gölgröda utgår från att så liten påverkan som möjligt skall göras på grodorna. Den har tagits fram i samråd med experter på groddjur. Inventeringsmetodiken ligger nära den metodik som länsstyrelsen i Uppsala använder för att uppskatta antalet gölar som hyser gölgröda i norra Uppland. Vid länsstyrelsen inventeringar tillbringar inventeraren 30 minuter vid varje lokal medan SKB:s inventerare besöker varje lokal under 60 minuter. I SKB:s metodik uppskattas också antalet grodor medan länsstyrelsen endast anger om lokalen är besatt av grodor eller inte.

2.1 Räkning av grodor

I fem utvalda gölar med känd förekomst av gölgröda observerades spelande och icke spelande grodor under 60 minuter vid vardera göl. Observationerna gjordes från en brygga som finns i respektive göl. Som hjälpmedel användes handkikare. Räkning av gölgrödor gjordes var femte minut. Spelande grodor noterades i en kolumn. Visuellt observerade grodor noterades separat och en uppskattning av det troliga antalet observerade gölgrödor (spelande och sedda) gjordes i en tredje kolumn. Den upprepade räkningen gjordes då grodorna flyttar sig under tiden inventeringen pågår. Uppdelningen i tid är därmed ett sätt att kontrollera att inte dubbelräkning sker. Det ger också möjlighet till att bedöma hur lång tid som behövs tills det inte längre är meningsfullt att leta fler grodor. I gölar med många grodor (> 15) kan inte denna upprepade räkning genomföras fullt ut då det tar tid att noggrant leta igenom gölen. Istället får bedömningar göras om grodorna flyttat sig. En sammanställning gjordes efter 30 minuter för att få ett jämförelsematerial mot länsstyrelsens länstäckande inventering där man inte inventerar längre än 30 min vid varje göl. Observerade grodor som sågs på väg till och från bryggan noterades även till resultatet. På en skiss av gölen markeras grodornas ungefärliga position. Se appendix A.

2.2 Väderförhållanden och övrigt

Mätningar gjordes av luft- och vattentemperatur vid varje inventeringstillfälle. Mätningarna i vatten gjordes nära inventeraren i skugga ca 15 cm under ytan från en brygga i respektive göl. Lufttemperaturmätning gjordes även den i skugga från inventeringsplatsen. Se underrubrik 3.16 för diskussion om felkällor.

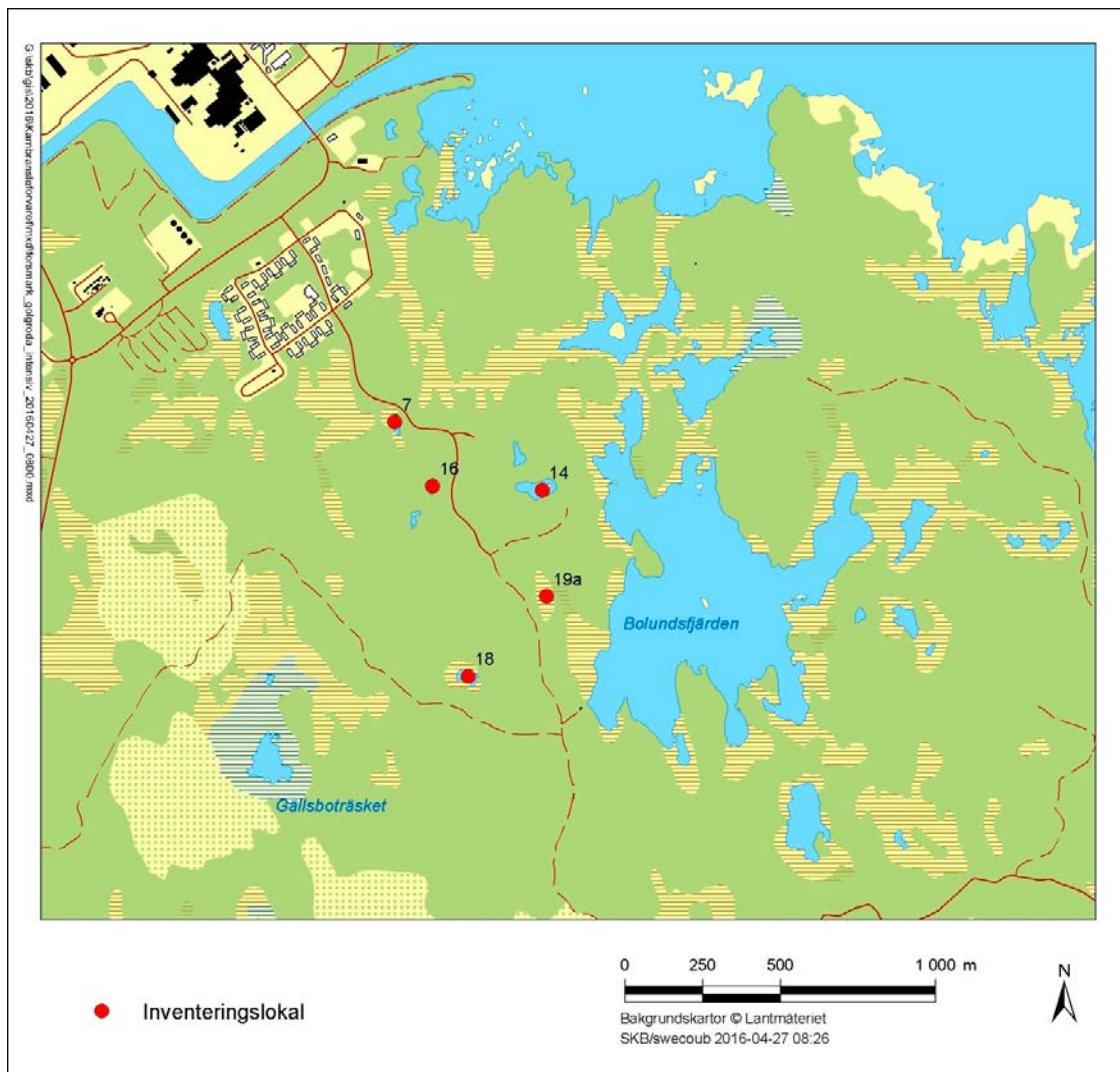
Väderförhållanden som vind, moln, sol och regn noterades. Övrig information angående gölen eller förekomst av större vattensalamander, åkergröda, vanlig groda och blodigel noterades även (se appendix A).

2.3 Tidpunkt

Inventeringar utfördes varje dag, under sex veckor (17/5 – 20/6), med vissa avvikelser till följd av intensivt regn. Inventeringen startade aldrig före klockan 10.00 och pågick inte efter 17.30. För att tidpunkt på dygnet inte skall påverka resultatet besöktes gölarna enligt ett rullande schema, där gölarna inventerades enligt ordningen; 7, 16, 14, 19a, 18 dag ett, och enligt ordningen; 16, 14, 19a, 18, 7 dag två, o.s.v.

2.4 Inventerade gölar

De inventerade gölarnas placering visas i kartan i figur 2-1. I samtliga av de utvalda gölarna har gölgröda tidigare påträffats.



Figur 2-1. Gölar där gölgroda inventerades i denna studie.

Tabell 2-1. Idkoder och Alias för undersökta gölar.

Gölnummer (Alias)	Sicada id-kod
7	AFM001428
14	AFM001444
16	AFM001426
18	AFM001427
19a	AFM001421

Göl 7 är en av de mindre naturliga gölarna (yta: 1419 m²). Den är grund, ca 0,5 m (*uppskattat värde*). En mindre gräsö finns i mitten av gölen, vilken omges av mycket vass. Även gölens kantzon är omgiven av ett brett vassband. Enligt tidigare inventeringar har antal grodor i denna göl uppskattats till 3–6 individer, (2011–2015) (tabell 3-2). Större vattensalamander noterades vid ett fåtal tillfällen i gölen.

Göl 14 är en stor naturlig göl (yta: 5 374 m²). Den är grund, > 0,5 m (*uppskattat värde*). En större ö finns i gölens östra del. Vass finns kring ön samt vid gölens kantzon. Enligt tidigare inventeringar har antal grodor i denna göl uppskattats till 11–20 individer, (2011–2015) (tabell 3-2). Större vattensalamander förekommer i gölen.

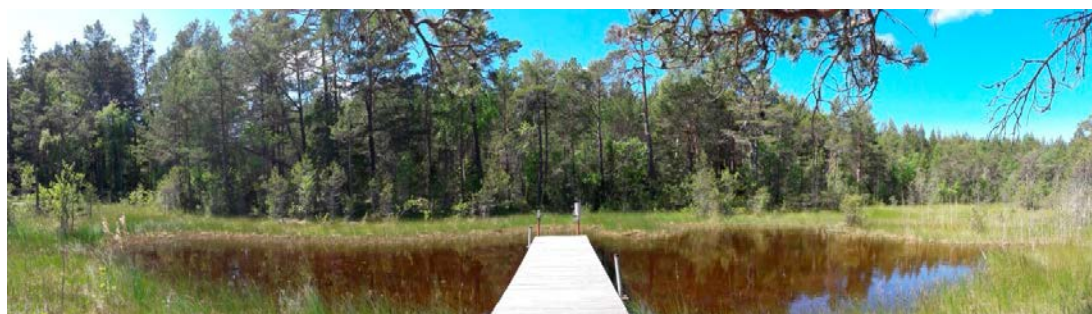
Göl 16 är en av de mindre naturliga gölarna (647 m²). Grund, ca 0,5 m (*uppskattat värde*). Mycket vass i gölens norra samt södra delar. Kantas av någorlunda smalt band av rikkärr. Enligt tidigare inventeringar har antal grodor i denna göl uppskattats till 3–7 individer, (2011–2015) (tabell 3-2). Större vattensalamander noterades vid ett fåtal tillfällen i gölen.



Figur 2-2. *Fotografi över göl 7.*



Figur 2-3. *Fotografi över göl 14.*



Figur 2-4. *Fotografi över göl 16.*

Göl 18 är en stor naturlig göl (2065 m³). Grund, > 0,5 m (*uppskattat värde*). Omges av brett band av rikkärr. Vass finns främst vid gölens norra samt södra kanter. Enligt tidigare inventeringar har antal grodor i denna göl uppskattats till 3–4 individer (2011–2012) och 9–16 individer (2013–2015) (tabell 3-2). Större vattensalamander förekommer i gölen.

Göl 19a är en liten anlagd göl (466 m³) som grävdes vintern 2012 som kompensation för en annan göl-grodelokal som SKB vill fylla igen när man bygger Kärnbränsleförvaret i Forsmark. Grund, ca 0,5 m men med en djuphåla om 1 m (*uppskattat värde*). Omges av brett band av rikkärr. Mindre förekomst av vass. En liten gräsbeklädd ö finns i gölens östra del. Enligt tidigare inventeringar har antal grodor i denna göl uppskattats till 3–4 individer (2011–2015) (Figur 3-2). Större vattensalamander förekommer i gölen.



Figur 2-5. Fotografi över göl 18.



Figur 2-6. Fotografi över göl 19a.

3 Resultat och diskussion

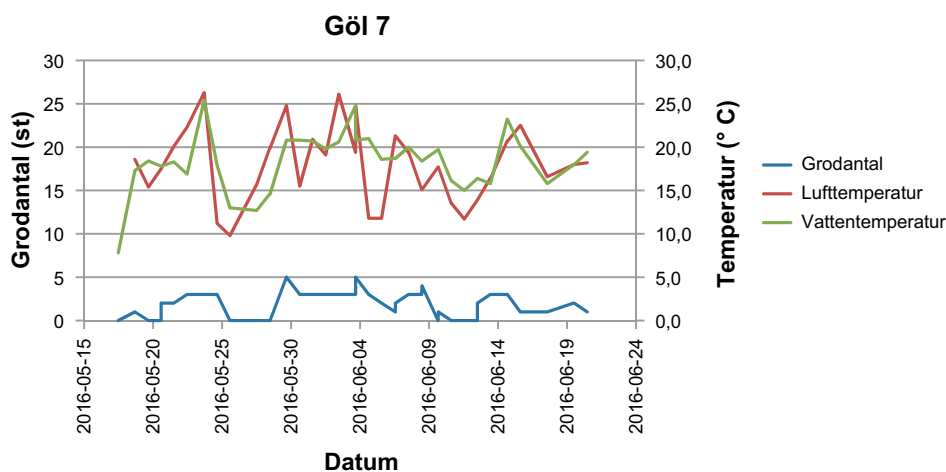
3.1 Inventeringsresultat och diskussion

3.1.1 Antal observerade grodor korrelerat till luft- och vattentemperatur

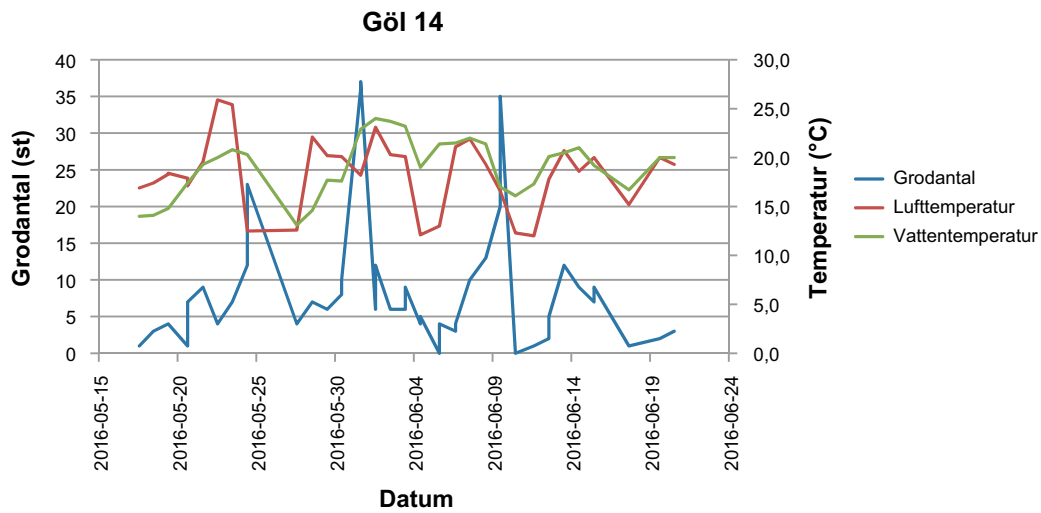
Utifrån resultat från 2016 års intensivinventering kan ett tydligt samband mellan luft- och vattentemperatur och antalet observerade grodor (summan av antalet spelande och tysta individer) konstateras i samtliga gölar. De undersökta gölarna är både grunda och förhållandevis små vilket innebär att vattnet värms upp och kyls av snabbt. Vvatten- och lufttemperatur står därför i tydlig relation till varandra. Inventeringsmaximum uppnåddes då vattentemperaturen överskred 20 °C, vilket inträffade när lufttemperaturen var ca 25 °C, med viss fördröjning. Fördröjningen kan förklaras av att de små gölarna värms upp och kyls av snabbare än de stora, vilket medför att luft- och vattentemperatur står i starkare relation vid dessa gölar. Vid vattentemperaturer kring 13 °C eller lägre är grodobservationerna färre eller obefintliga (figur 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5). Det bör noteras att de uppmätta lufttemperaturerna bör ses som lokala och som varierade mellan de olika gölarna under samma dag. Vid jämförelse med temperaturdata från SMHI från samma period verkar de uppmätta temperaturerna vid gölarna generellt vara något högre (figur 3-6).

I slutet och i början av inventeringsperioden är antalet observerade grodor färre än under mitten av perioden. Detta speglar att gölgrodornas lekperiod var som mest intensiv under mitten av inventeringsperioden. Färre observationer i början av spelperioden skulle kunna bero på att alla individer ännu inte anlänt till spelplatsen. Det är dock inte troligt att grodorna lämnar gölen när spelintensiteten avtar i slutet av perioden utan det lägre antalet observationer speglar troligen att spelintensitet avtar när de flesta grodor lekt klart och att det då är svårare att observera tysta grodor än spelande.

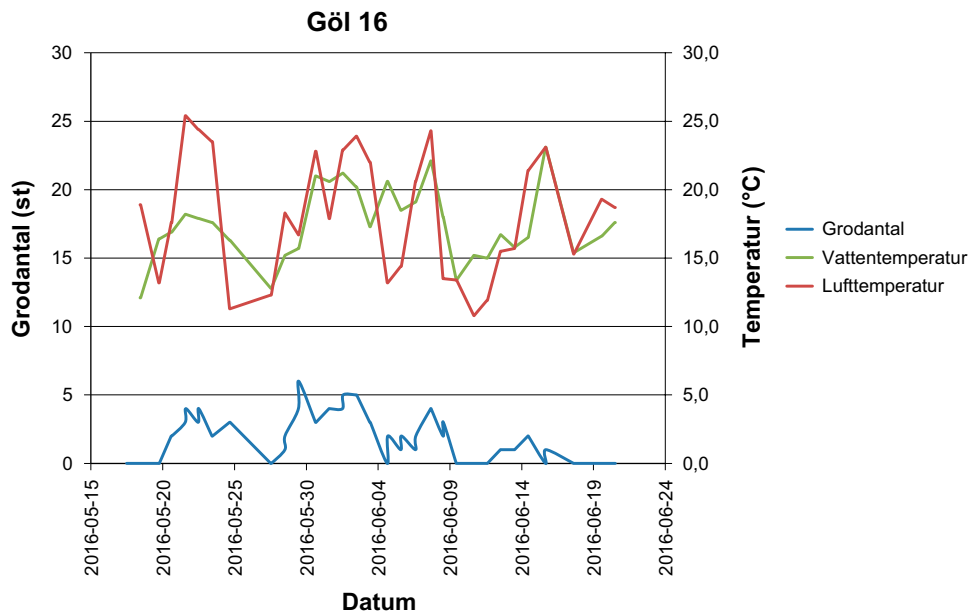
Med utgångspunkt i resultaten från intensivinventeringen 2016 bör inventering av gölgroda i Forsmarksområdet utföras under mitten av gölgrodans lekperiod (maj-juni), samt då lufttemperaturen lokalt vid gölarna överskridit 20 °C, för att få ett så korrekt resultat som möjligt.



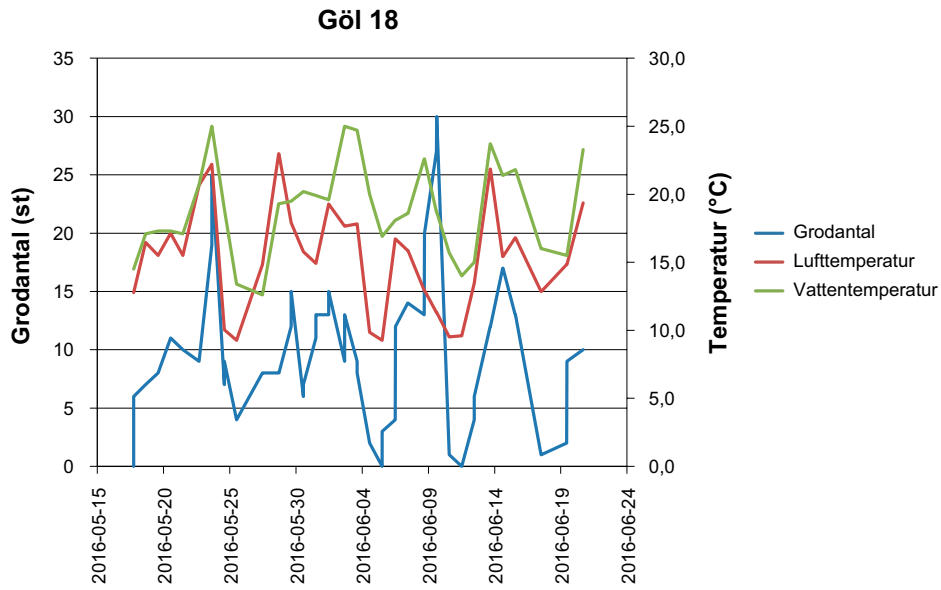
Figur 3-1. Antal observerade grodor samt luft- och vattentemperatur i göl 7 under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



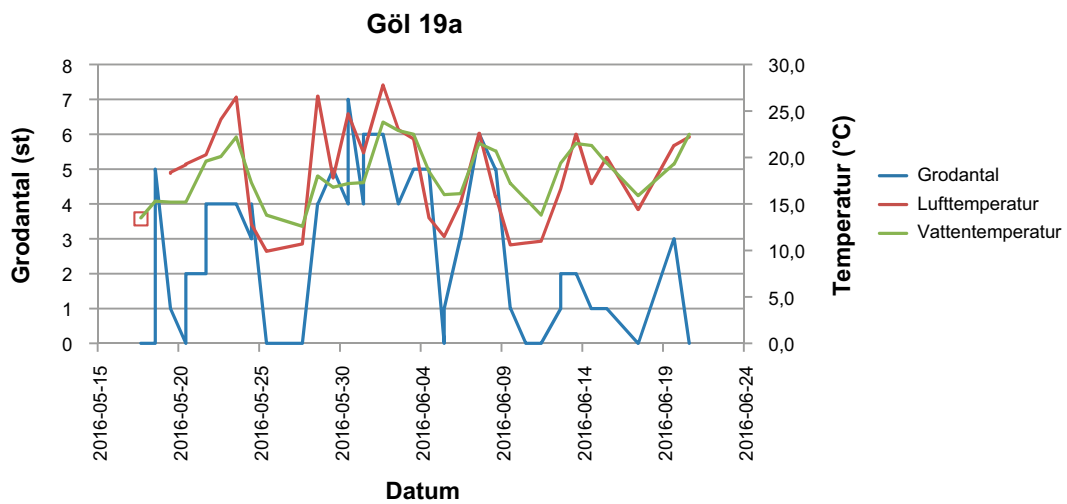
Figur 3-2. Antal observerade grodor samt luft- och vattentemperatur i göl 14 under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



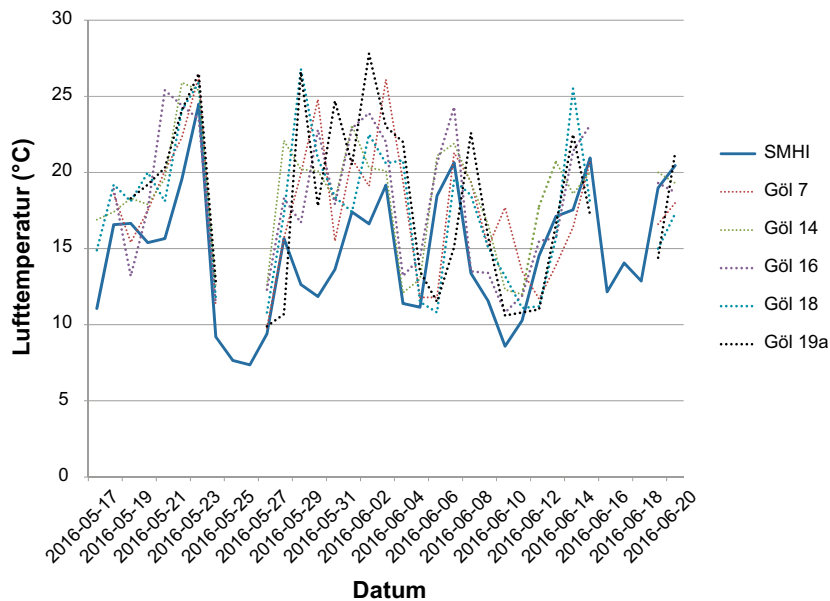
Figur 3-3. Antal observerade grodor samt luft- och vattentemperatur i göl 16 under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



Figur 3-4. Antal observerade grodor samt luft- och vattentemperatur i göl 18 under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



Figur 3-5. Antal observerade grodor samt luft- och vattentemperatur i göl 19 under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



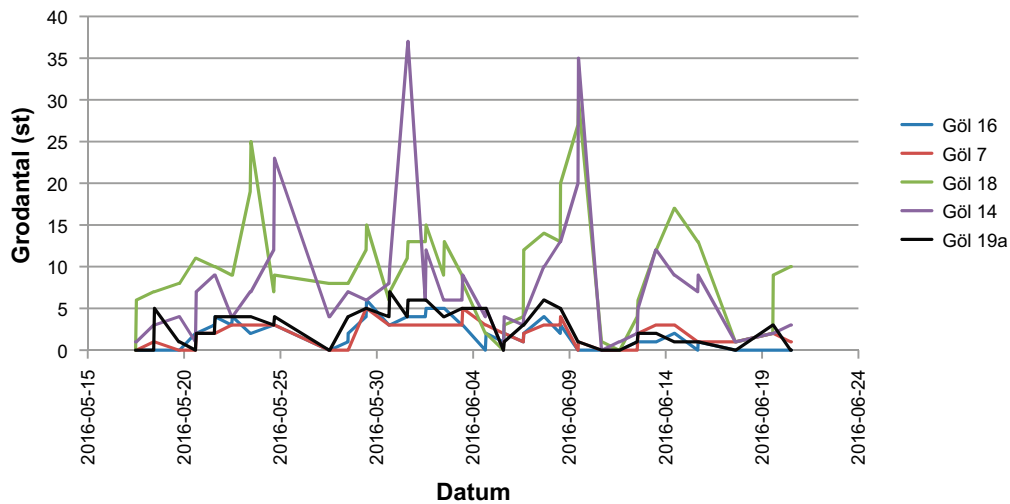
Figur 3-6. Lufttemperaturdata från SMHI:s mätstation i Forsmarksområdet (dagliga medelvärden för tidsperioden kl 10:00–17:30, (SKB data)) respektive uppmätt lufttemperatur vid respektive göl under inventeringen, för perioden 2016-05-17–2016-06-20.

3.1.2 Inventeringsmaximum

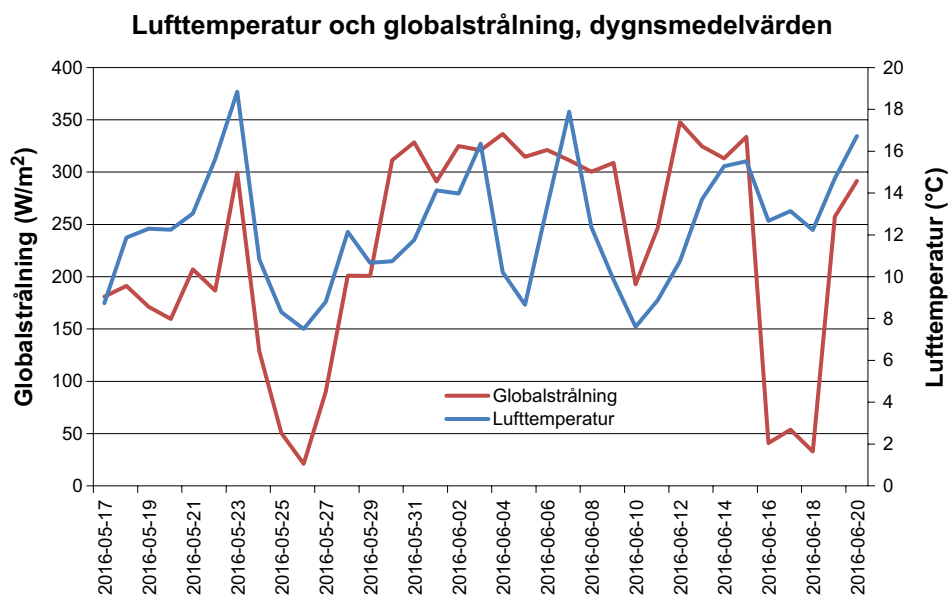
Med utgångspunkt i insamlade inventeringsuppgifter av samtliga gölar under perioden 2016-05-17 till och med 2016-06-20, kan ett samband angående gölgradans maximala och minimala förekomst konstateras. I figur 3-7, vilken beskriver hur antalet noterade gölgrador varierar under inventeringsperioden i samtliga gölar, kan det utläsas att alla gölar har en stor respektive liten förekomst av gölgrador under samma eller kringliggande datum. Dock har göl 14 och 18 sina maximala och minimala värden något senare än övriga gölar. Detta skulle kunna förklaras av att göl 14 och 18 är till ytan stora gölar medan resterande gölar i undersökningsområdet är relativt små (Figur 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, 2-6). Görens storlek har betydelse då vattnet i de små gölarna påverkas snabbare av ändringar i lufttemperaturen än de större gölarna.

Under föregående avsnitt noterades det att antalet gölgrador ökade och minskade med luft- och vattentemperaturen. Detta betyder att de små gölarna vars vatten värms upp fortare får sina inventeringsmaximum något tidigare än de stora gölarna. Eftersom vattnet i de mindre gölarna på liknade sett kyls ned snabbare än i de större gölarna når göl 7, 16 och 19a sina lägsta noteringar i ett något tidigare skede än göl 14 och 18.

I figur 3-7 och tabell 3-1 kan även utläsas att samtliga gölar hade sina toppnoteringar mellan datumen 2016-05-29 och 2016-06-09. Detta skulle kunna förklaras av att lufttemperaturen och vattentemperaturen under denna period var fördelaktig för spel och därför också gynnsam för inventering. Även andra väderparametrar bör tas i beaktande till detta resultat då mestandels klart, till klart väder dominerade under denna period vilket kan jämföras med den relativt höga globalstrålningen under samma period (Figur 3-8). Inventeringarna visar även att framför allt göl 14 och 18 har ett tämligen stort antal observerade grador innan och efter toppnoteringarna (2016-05-29 och 2016-06-09) vilket skulle kunna korreleras till globalstrålningen, som även denna är hög under dessa perioder (Figur 3-8). 29 maj till och med 9 juni är även i mitten av gölgradornas lekperiod, vilket även det kan vara en anledning till att toppnoteringarna inföll mellan dessa datum.



Figur 3-7. Antalet observerade gölgrödor under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20 för samtliga gölar.



Figur 3-8. Dygnsmedelvärde av lufttemperatur och globalstrålning från SMHI:s meteorologiska mätstation i Forsmark. Medelvärdena för lufttemperatur utgör dagliga medelvärden för tidsperioden kl 10:00–17:30 (SKB data), medan medelvärdena för globalstrålning är beräknade från uppmätta halvtimmesvärden för hela dygnet för perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20 (SKB data).

Tabell 3-1. Tabell med datum när det maximala antalet gölgrödor observerades vid varje göl.

Göl	Datum	Antal observerade gölgrödor
7	2016-05-29	5
14	2016-05-31	37
16	2016-05-29	6
18	2016-06-09	30
19a	2016-05-30	7

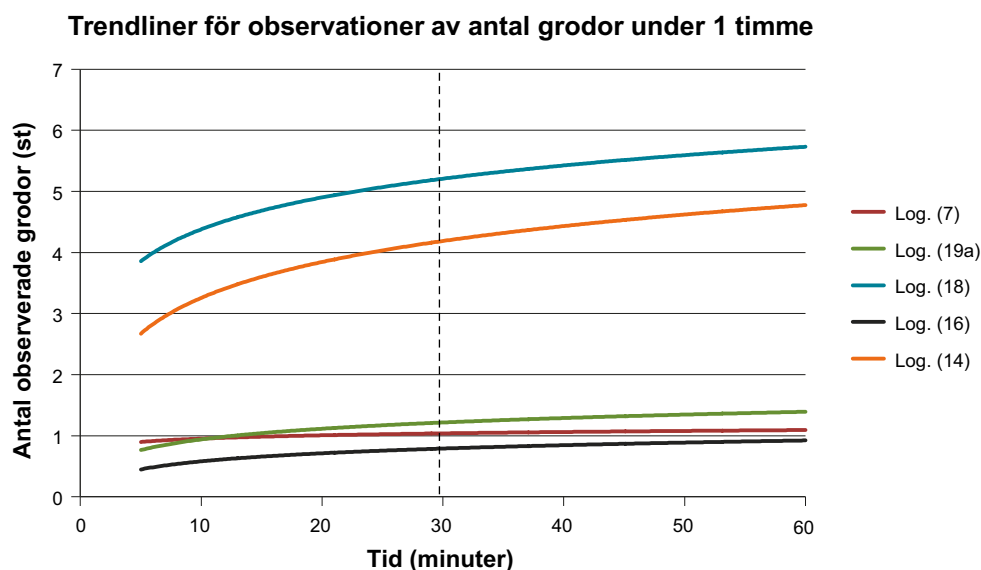
3.1.3 Inventeringstid

Med hjälp av insamlade inventeringsuppgifter har ett diagram med fem stycken trendlinjer skapats (se Figur 3-9). Trendlinjerna beskriver hur förekomsten av gölgrödor varierar över 60 minuter i samtliga inventerade gölar under perioden 2016-05-17 till och med 2016-06-20. Samtliga trendlinjer visar på att antalet observerade gölgrödor ökade med tiden (figur 3-9). I de mindre gölarna (7, 16 och 19a) kan ökningen mellan 30–60 minuter ses som obetydlig vilket tyder på att inventeringstiden teoretiskt sett i dessa gölar skulle kunna kortas ner till 30 minuter. Om inventeringsmetoden skall användas vid inventering av gölgröda i andra gölar i området är dock inte en förkortad inventeringstid vid mindre gölar att rekommendera då det är svårt att uppskatta vid vilken gölstorlek detta är applicerbart.

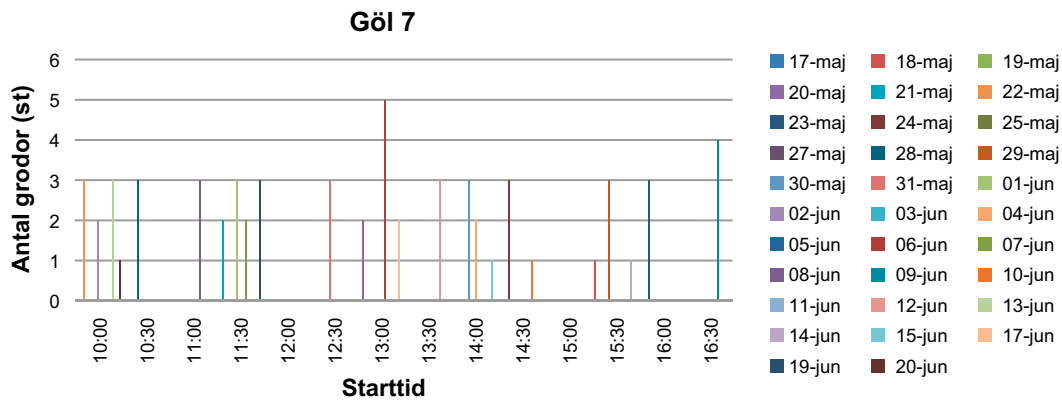
Utifrån dessa data kan det konstateras att inventeringstid på 60 minuter ger ett mera korrekt resultat än en inventeringstid på 30 minuter. I Figur 3-9 visar även trendlinjerna en tendens till att plana ut mellan 30 och 60 minuter. För framtida inventeringar är därför en inventeringstid på 60 minuter att rekommendera framför 30 min.

3.1.4 Tidpunkt på dagen för inventering

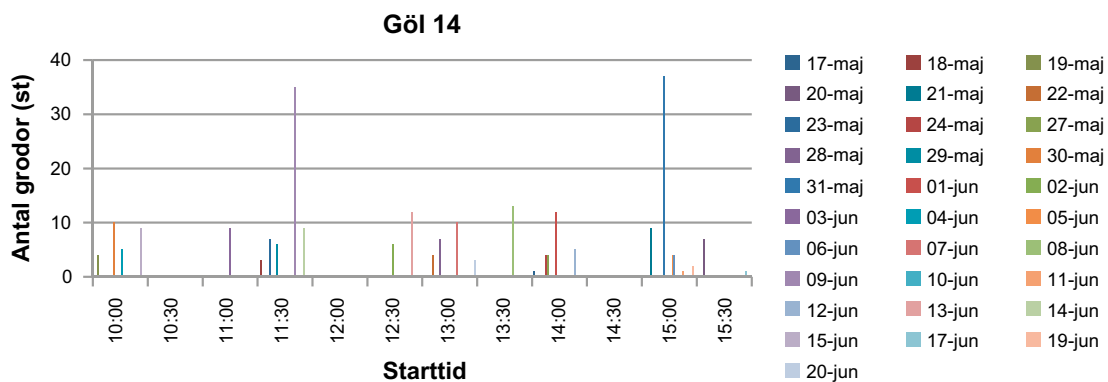
Under inventeringsperioden har starttiden för inventeringen varierat mellan gölarna för att denna i minsta mån ska påverka det slutliga resultatet av inventeringen. Utifrån uppgifter från inventeringarna angående starttid och förekomst av grodor har fem stycken stapeldiagram skapats, en för varje göl (se figurerna 3-10–3-14) Med utgångspunkt i inventeringsresultat vid olika tidpunkter på dygnet (från 10.00 till ca 16.30) konstaterades att tidpunkten inte har någon avgörande betydelse när det gäller antal observerade grodor, vilket är generellt för samtliga gölar under hela inventeringsperioden. Möjligtvis kan skönjas att ingen toppnotering har gjorts under den första halvtimmen.



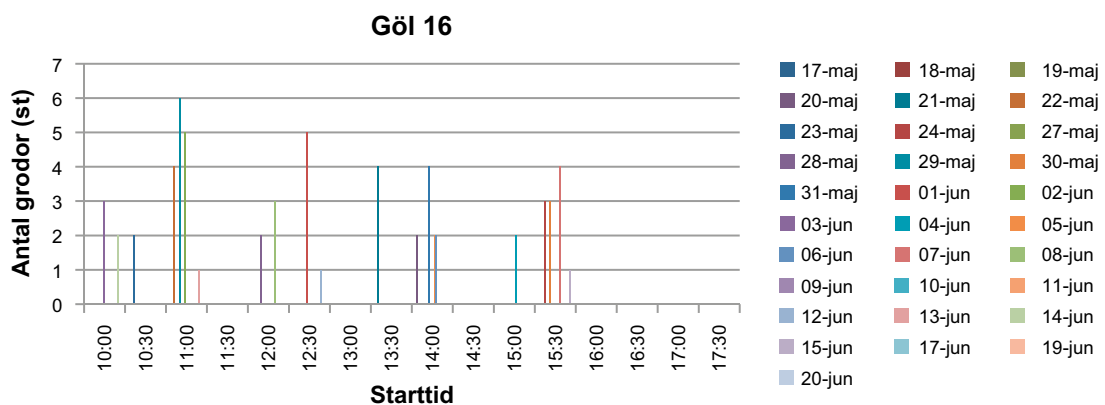
Figur 3-9. Trendlinjer för variation i antal grodor över 60 minuter i samtliga observerade gölar (gölnummer i parentes i figurens legend).



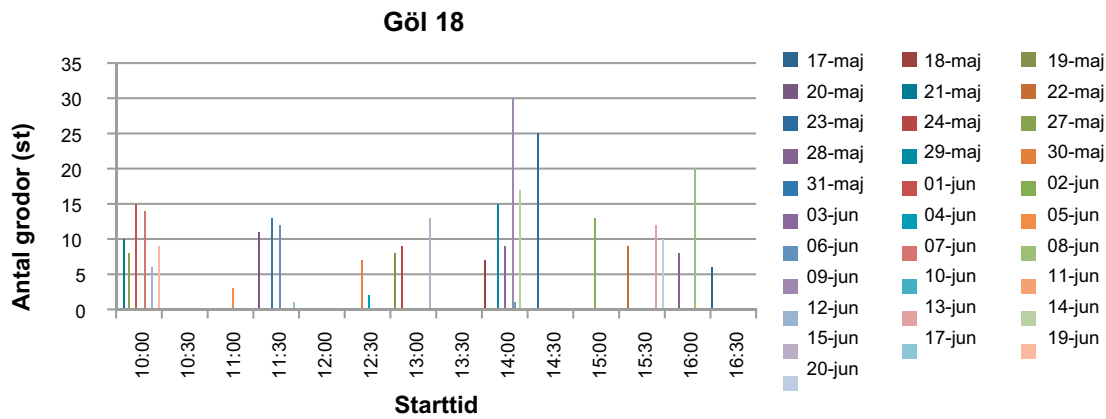
Figur 3-10. Stapeldiagram vilket beskriver hur antalet observerade grodor varierar beroende på starttiden, i göl 7, under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



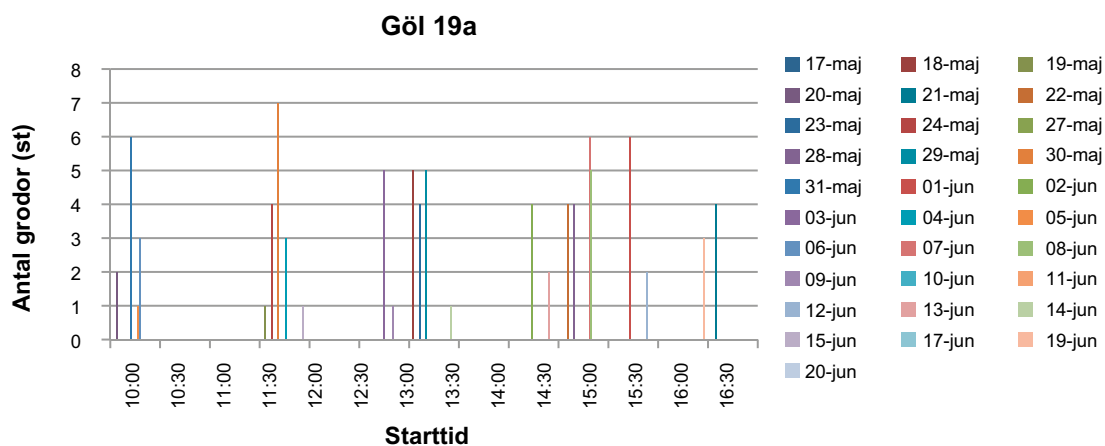
Figur 3-11. Stapeldiagram vilket beskriver hur antalet observerade grodor varierar beroende på starttiden, i göl 14, under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



Figur 3-12. Stapeldiagram vilket beskriver hur antalet observerade grodor varierar beroende på starttiden, i göl 16, under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



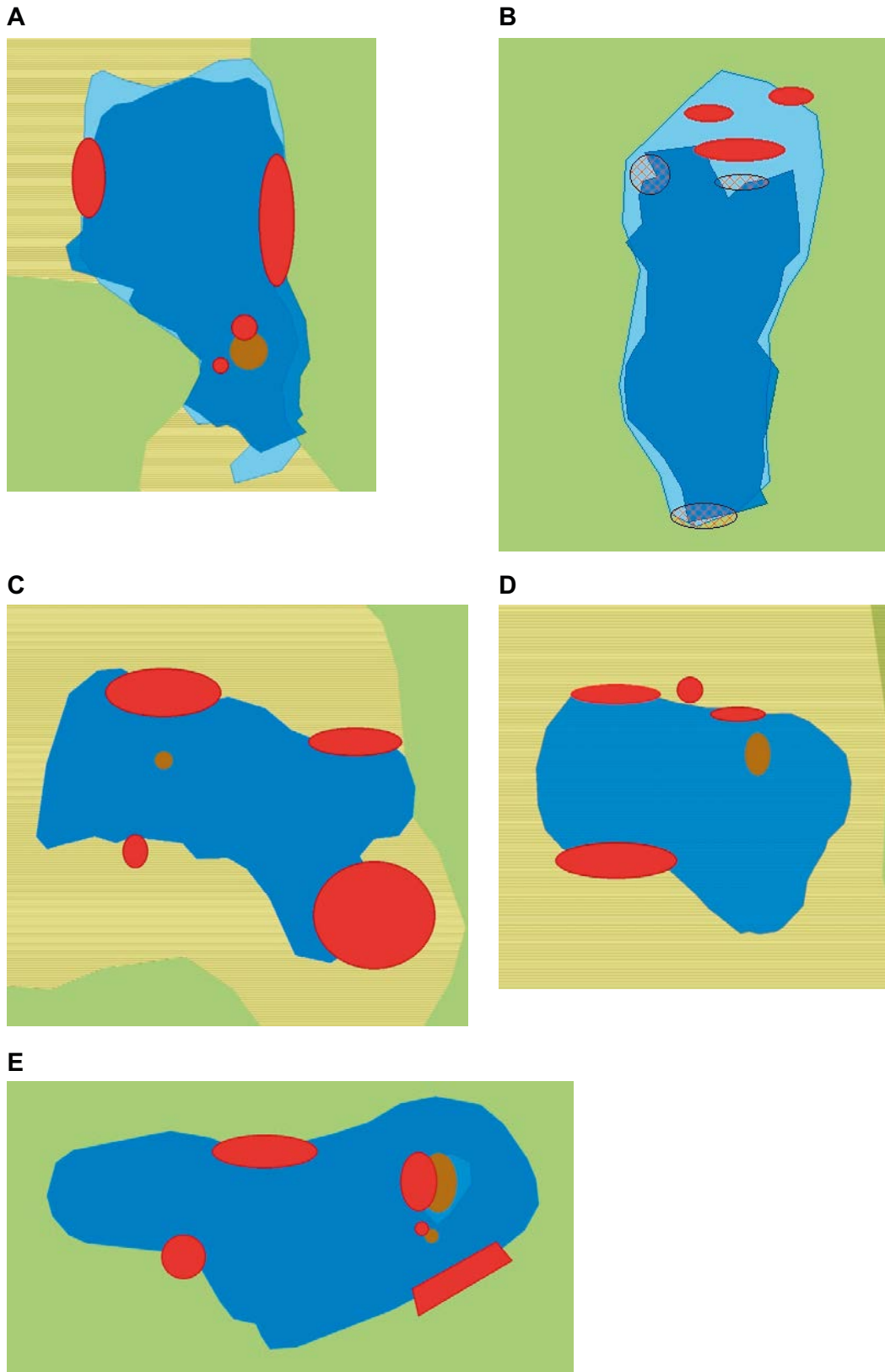
Figur 3-13. Stapeldiagram vilket beskriver hur antalet observerade grodor varierar beroende på starttiden, i göl 18, under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.



Figur 3-14. Stapeldiagram vilket beskriver hur antalet observerade grodor varierar beroende på starttiden, i göl 19a, under perioden 2016-05-17 t.o.m. 2016-06-20.

3.1.5 Position av grodor

För att få en bild av vart i gölarna grodorna uppehåller sig, samt för att underlätta inräkningen, noterades även grodornas ungefärliga position vid samtliga inventeringstillfällen. Utifrån dessa data kan konstateras att gölrogdor ofta uppehåller sig kring kanterna av gölen och ofta i grupper. Vid inventeringsmaximum i de stora gölarna (14 och 18) har grodor även noterats i den fria vattenmassan. I de gölar som kantas av ett bredare parti av rikkärr uppehåller sig grodorna gärna där. Detta skulle kunna förklaras av att vattnet i dessa områden snabbare värms upp samt att växtlighet ger ett bra skydd och kamouflage.



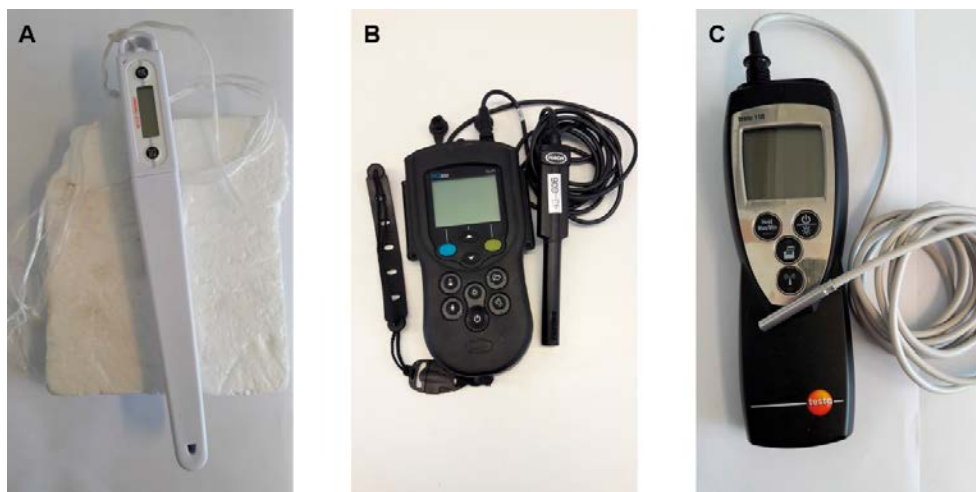
Figur 3-15. Schematisk bild över de fem inventerade gölarna; A göl 7, B göl 16, C göl 18, D göl 19a och E göl 14. Röda markeringar anger områden där ett högt antal grodor ofta noterades. Orangerutiga markeringar i göl 16 anger områden där grodor ofta noterades men i ett lägre antal. Antalet står i förhållande till maxantal för respektive göl, se tabell 3-1. Bruna markeringar anger vassruggar i respektive göl.

3.1.6 Felkällor i inventeringsresultat

Till följd av att termometrar gått sönder/krånglat under inventeringsperioden har tre olika termometrar utnyttjats. Den 17 maj användes termometer 1 (Figur 3-16 a) där endast vattentemperatur mättes vid en av gölarna och ingen lufttemperatur noterades denna dag. Termometer 1 ersattes den 18 maj av termometer 2 (Figur 3-16 b) som användes till och med den 27 maj. Den 28 maj ersattes även termometer 2 med termometer 3 (figur 3-16 c) då termometer 2 konstaterats visade en generellt högre lufttemperatur än termometer 3 vid kontroll. Detta medför att lufttemperaturer från samtliga gölar och vattentemperatur från göl 14,16,18 och 19a saknas den 17 maj. Uppmätta lufttemperaturer från den 18 maj till och med den 7 juni visar ett något högt värde. Uppmätta temperaturer efter den 7 juni bör vara korrekta. I figur 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 och 4-5 ökar vattentemperaturen vid ett fåtal tillfällen snabbare/tidigare än lufttemperaturen vid samma tillfälle. Detta skulle kunna förklaras av att lufttemperaturen varit högre generellt över dygnet än vid det aktuella mättillfället vilket ger en högre vattentemperatur.

Inventeringsmetoden medför att spelande grodor lättare upptäcks än tysta djur vilket betyder att honor och ungdjur blir underrepresenterande. Hur antalet spelande individer förhåller sig till antalet tysta är en intressant aspekt som tyvärr inte hunnits med att utvärderas i denna rapport. Vi rekommenderar att den insamlade datamängden analyseras med avseende på detta vid ett senare tillfälle.

Vid grodspel från många grodor samtidigt är ett exakt antal svårt att uppskatta vilket innebär att inventeringsresultat från dessa tillfällen är mindre exakt än vid de tillfällen då få grodor spelade.



Figur 3-16. A) Bild på termometer 1. B) Bild på termometer 2. C) Bild på termometer 3.

3.2 Jämförelse mellan år

Enligt tidigare inventeringar kan det konstateras att gölgrodepopulationen i Forsmarksområdet har ökat, eller hållits konstant sedan 2011, i göl 7, 14, 16, 18 och 19a. (tabell 3-2). Inventeringarna 2011 till och med 2015 har dock genomförts vid varierande datum vilket medför att resultaten skulle kunna förklaras i en faktisk mellanårsvariation men det skulle också kunna förklaras i olika väderbetingelser. Inventeringar har genomförts; 2015 (Collinder och Zachariassen 2016), 2014 (Collinder 2015), 2013 (Collinder 2014), 2012 (Collinder 2013) och 2011 (Allmér 2011). Dessutom har gölgröda noterats under 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, Nilsson 2007, 2013).

Vid jämförelse mellan tidigare år kan resultatet från 2016 års intensivinventeringar ge en uppfattning av en betydande populationsökning i göl 14 och 18 mellan år 2015 och 2016. Detta resultat kan förklaras i en mellanårsvariation men mer troligt med att 2016 års intensivinventering inneburit att inventering skett det datum då flest grodor var aktiva i dessa gölar. Att 2016 års inventeringar skett under ett längre tidsintervall bör därför tas i beaktande vid jämförelse mellan dessa år i tabell 3-2. Resultatet av intensivinventeringen visar på en stor variation i antalet observerade gölgröda olika dagar under till synes liknande förhållanden vilket innebär att resultatet från de årliga inventeringarna, där endast 2 inventeringar per säsong genomförs, innehåller osäkerheter.

Tabell 3-2. Jämförelse mellan år med resultat från tidigare inventeringar. Observera att resultaten för 2016 är från denna intensiva studie där gölarna besöktes varje dag under sex veckors tid medan resultaten från tidigare år representerar färre antal inventeringsdagar (en eller två per göl och år).

År	Göl (maxantal grodobservationer)				
	7	14	16	18	19a
2011	2	3	3	4	Ej anlagd
2012	4	14	3	3	3
2013	3	20	7	16	4
2014	2	12	6	11	3
2015	6	11	5	9	3
2016	5	37	6	30	7

Referenser

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

Nilsson J, 2007. 2005 års inventering av gölgröda längs Nordupplands kustband samt utvärdering av gölgrödans åtgärdsprogram. Uppsala: Miljöenheten, Länsstyrelsen i Uppsala län. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2007:1)

Nilsson J, 2013. 2009 års inventering av gölgröda (*Rana lessonae*) i Norduppland. Naturmiljöenheten, Länsstyrelsen i Uppsala län. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2013: 02)

Protokoll – med exempelvärden

Göl (nummer enligt kartskiss)

Datum (format 2016-mm-dd)

Starttid (format TT:MM)

Sluttid (format TT:MM)

Lufttemperatur (°C) använd samma termometer som för vatten obs ej i solen.

Vind: (lugnt = vattenyta på gölen är spegelblank / lätt vind = tidvis krusningar på gölens yta / stark vind = ständigt vågor på gölens yta).

Sol/moln: mestadels klart/växlande molnighet/mulet.

Vattentemp: (mäts med termometer som läggs i gölen. Mätning skall göras i skugga under frigolitskiva.)

Inventerare (för och efternamn).

Utrustning (kikare, termometer).

Intervall minut	Spelande	Ej spelande sedda	Troligt antal totalt	Kommentar
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				

Om det är få grodor anteckna var 5:e minut. Avsikten är att tillse att det inte blir dubbel räkning av grodorna. Om det är många grodor i gölen går det inte att hinna med att räkna var 5:e minut. Räkna dock ihop antalet efter 30 min samt efter 60 min.

Övrigt

Här anges observationer som kan vara av intresse. Exempel andra groddjur, snok, om vattnet är grumligt eller avvikande, eventuella störningar, ev uttorkning av gölen stor algförekomst etc.

Enkel kartskiss med ung. läge för grodor

Markera med prickar eller ring var grodorna i gölen sitter (intressant om det ändrar sig eller om de konstant är på samma ställen).

