

Rapport

**P-19-04**

Februari 2019



# Inventering av vegetation i nyanlagda och naturliga gölar, Forsmark 2018

**Anders Wallin**

**Susanne Qvarfordt**

**Micke Borgiel**

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-19-04**

ID 1694637

Februari 2019

## **Inventering av vegetation i nyanlagda och naturliga gölar, Forsmark 2018**

Anders Wallin, Susanne Qvarfordt, Micke Borgiel  
Sveriges Vattenekologer AB

*Nyckelord:* Vegetation, Göl, Småvatten, AP SFK-18-033.

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

Data i SKB:s databas kan ändras av olika skäl. Mindre ändringar i SKB:s databas kommer 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).

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se).

© 2019 Svensk Kärnbränslehantering AB



# Sammanfattning

SKB planerar att bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle. Förvaret som planeras i Forsmark kommer att bestå av anläggningar både ovan och under mark. Bygget och driften av anläggningen kommer att medföra verksamhet som kan påverka naturen i området. Påverkan innebär bland annat att ett småvatten, som idag är reproduktionslokal för den rödlistade gölgrodan (*Pelophylax lessonae*), behöver fyllas igen. Den förlorade lokalen för gölgroda har kompensrats genom att skapa sex nya småvatten/gölar i Forsmarksområdet.

Denna undersökning ingår i uppföljningen av dessa nya livsmiljöer. Syftet är att inventera och dokumentera växtsamhällena i gölarna för att följa successionen, det vill säga utvecklingen av livsmiljöerna. Uppföljningen av livsmiljöerna i gölarna har tidigare inkluderat vegetationsinventering under oktober år 2012–2017. Sedan 2012 har fyra nya gölar, grävda under vintern 2012, samt två naturliga gölar som fungerar som referensobjekt ingått. År 2014 grävdes ytterligare två gölar och dessa inventerades för första gången på hösten 2014.

Med start år 2016 började de nygrävda gölarna inventeras vartannat år i ett rullande schema. År 2018 inventerades vegetationen i de två gölarna grävda år 2014 samt de två referensgölar. Denna rapport presenterar resultaten från år 2018, samt sammanfattar resultaten från vegetationsinventeringarna i samtliga gölar från de gångna åren.

Successionen har framskridit och bottensamhällena i de nya gölarna börjar bli mer homogena. De sex nya gölarnas växtsamhällen var vid den senaste inventeringen, år 2017 respektive 2018, relativt lika varandra. Vegetationstäckningen har ökat i de nya gölarna och samhällena har övergått till att domineras av få växttaxa. Det är framförallt kransalger av släktet sträfsen (*Chara*) som har ökat. Detta har lett till att gölarna blivit mer lika den stora referensgölen (AFM001427) som karaktäriseras av en klar dominans och hög yttäckning av kransalger.

## Summary

SKB plans to build a repository for spent nuclear fuel. The planned repository in Forsmark will constitute installations both above and below ground. The building and operation of the construction will involve activities that might affect the nature in the area. The impact means, among other things, that a small water body, which today is a reproduction site for the red listed pool frog (*Pelophylax lessonae*), will disappear. The lost locality for the pool frog has been compensated by creating six new ponds in the Forsmark area.

This study is part of the follow-up of these new habitats. The aim is to describe the plant communities in the ponds, in order to follow the succession, i.e. the development of the habitats. The vegetation in the ponds have previously been yearly surveyed in October 2012–2017. The investigations have included four new ponds, created during the winter of 2012, as well as two natural ponds that serve as reference objects. In 2014, two additional ponds were created, and these were surveyed for the first time in October 2014.

Starting in 2016, the new ponds were surveyed in two groups every second year. In 2018 the plant communities in the ponds created in 2014 as well as the two natural ponds was surveyed. This report presents the results from the survey in October 2018 and summarizes the results from the vegetation surveys in all the eight ponds.

The plant communities in the six new ponds were relatively similar during the last survey in 2017 or 2018. The vegetation coverage has generally increased in the new ponds, and the species composition is moving towards a few dominant taxa. It is primarily the stone worts (*Chara*) that have increased. This makes the new ponds more similar to the big reference pond (AFM001427) which is characterized by a dominance of stone worts.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	7
1.1	Bakgrund och syfte	7
1.2	Undersökningsobjekt	7
<b>2</b>	<b>Utförande</b>	9
2.1	Vegetationsinventering	9
<b>3</b>	<b>Resultat och diskussion</b>	11
3.1	Gölarnas växtsamhällen	11
3.2	Beskrivning av gölar	14
3.2.1	Göl AFM001426 (referens)	14
3.2.2	Göl AFM001427 (referens)	15
3.2.3	Göl AFM001419	16
3.2.4	Göl AFM001420	16
3.2.5	Göl AFM001421	17
3.2.6	Göl AFM001422	18
3.2.7	Göl AFM001442	19
3.2.8	Göl AFM001443	20
<b>4</b>	<b>Slutsats</b>	21
	<b>Referenser</b>	23
	<b>Bilaga 1</b> Primärdata transektinventering 2018	25
	<b>Bilaga 2</b> Primärdata rutininventering 2018	33





# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

SKB planerar att bygga ett förvar för använt kärnbränsle. Förvaret som planeras i Forsmark kommer att bestå av anläggningar både ovan och under mark. Bygget och driften av anläggningen kommer att medföra verksamhet som kan påverka naturen i området. Placeringen av de planerade anläggningarna ovan mark innebär att ett småvatten som idag är reproduktionslokal för gölgroda behöver fyllas igen. Gölgrodan (*Pelophylax lessonae*) är rödlistad som sårbar (VU) ([artfakta.artdatabanken.se](http://artfakta.artdatabanken.se)). Rödlistan har sex kategorier, varav tre inkluderar arter som benämns som hotade. Kategorin sårbar (VU) är den lägsta av dessa tre. Gölgroda förekommer endast i ett 100-tal småvatten i Sverige, framförallt längs norra upplandskusten (Sjögren 1989).

När tillstånd söktes för att bygga ett slutförvar söktes även dispens från artskyddsförordningen gällande gölgroda, större vattensalamander (*Triturus cristatus*) samt orkidén gulyxne (*Liparis loeselii*). Större vattensalamander och gulyxne är sällsynta arter. I likhet med gölgrodan lever större vattensalamander i småvatten och hotas av att dess livsmiljöer försvinner. Gulyxne förekommer i kalkrika sk extremrikkärr nära kusten (Den virtuella floran 2011) och större vattensalamander behöver god tillgång på kräft- och fiskfria småvatten (Malmgren 2007).

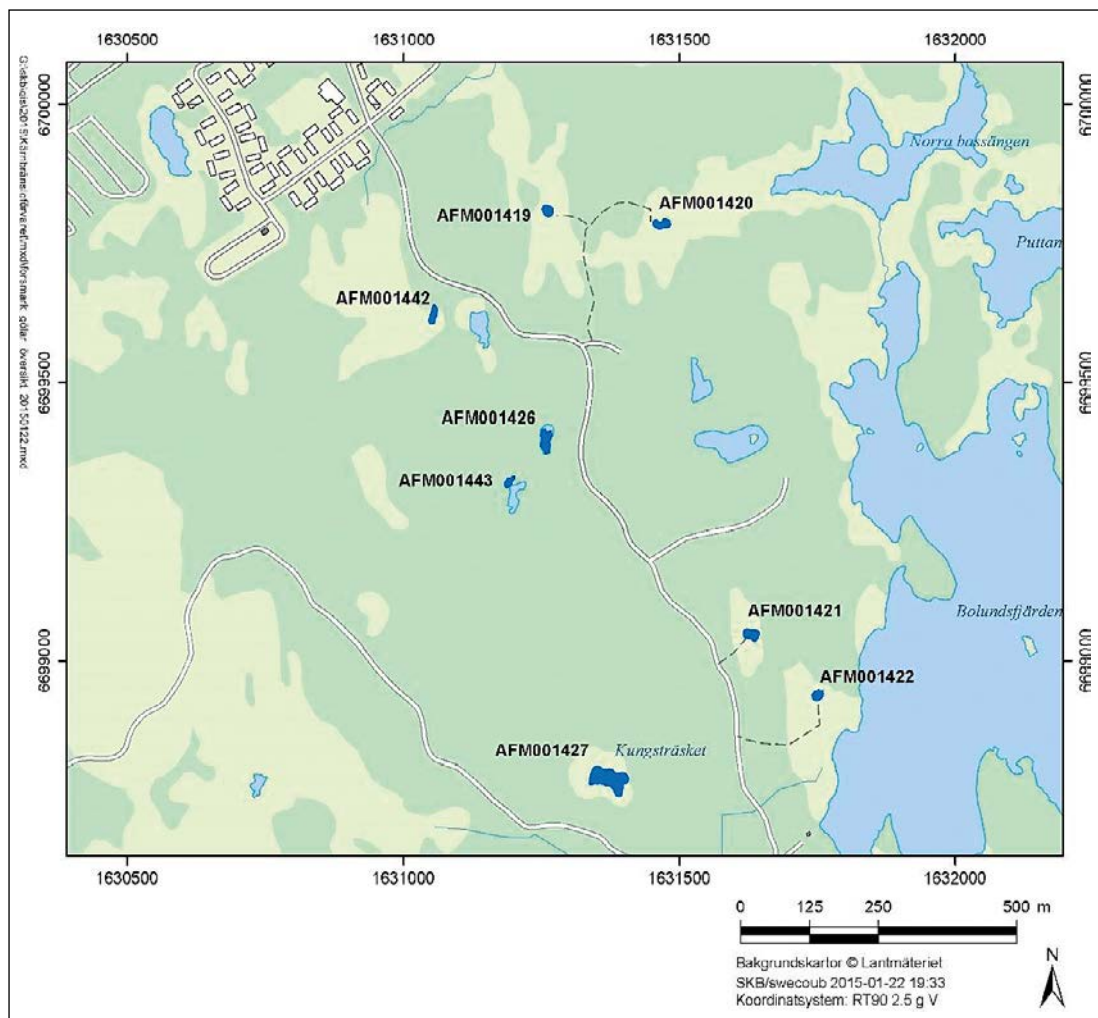
Den förlorade reproduktionslokalen för gölgroda har kompenseras genom att skapa totalt sex nya småvatten/gölar i Forsmarksområdet. Fyra av de nya gölarna skapades år 2012 och under vintern 2014 grävdes ytterligare två nya gölar. Det har även upprättats ett uppföljningsprogram för att följa upp att miljöerna i dessa nya gölar passar för gölgrodor som har mycket specifika krav på sin livsmiljö.

Uppföljningsprogrammet i gölarna pågår sedan mars 2012 och inkluderar vattenkemiska provtagningar och mätningar samt fotodokumentation. Programmet inkluderar, förutom de nyanlagda gölarna, också två befintliga, naturliga gölar som referensobjekt.

I uppföljningen av de nya gölarna ingår även inventering och dokumentation av gölarnas växt- och djursamhällen i syfte att följa successionen, det vill säga utvecklingen av livsmiljöerna över tiden. Detta har hittills skett en gång per år och denna undersökning är den sjunde som genomförs. Från och med 2016 inventeras enbart bottenvegetationen, som är grundläggande för att skapa livsmiljöer, struktur och förutsättningar för bottenfauna och groddjur i gölarna. De grävda gölarna har med start år 2016 inventerats vartannat år medan de naturliga gölarna (som ingår som referensobjekt) har inventerats varje år. Denna rapport presenterar nya resultat från 2018 års inventering i fyra av gölarna samt sammanställer resultat från samtliga års vegetationsinventeringar.

## 1.2 Undersökningsobjekt

Under vintern 2012 skapades de fyra nya gölarna, AFM001419, 1420, 1421 och 1422, genom att gräva hål i befintliga våtmarker. Dessa kompletterades med ytterligare två gölar, AFM1442 och 1443, under vintern 2014 (figur 1-1). De två naturliga gölarna, AFM001426 och AFM001427, används som referenser till de grävda gölarna. För mer information om gölarna, transplantation av växtlighet till de nya gölarna och provtagning av vattenkemi i gölarna, se Qvarfordt et al. (2010, 2011, 2013, 2014a, b, 2015) och Wallin et al. (2016). Tidigare resultat från vegetationsundersökningar och vattenkemiska undersökningar i gölarna finns även i bl a Wallin et al. (2017, 2018a, b).



**Figur 1-1.** Karta över området med de fyra nya gölarna (AFM001419, 1420, 1421 och 1422) från år 2012 och de två nya gölarna från 2014 (AFM001442 och 1443) samt de två naturliga gölarna (AFM001426 och 1427) markerade.

## 2 Utförande

Fältarbetet år 2018 inkluderade vegetationsinventering med hjälp av snorkling och vadning samt inventering med vattenkikare från gummibåt. Inventering och provtagning har utförts under samma period samtliga sju år. År 2018 inventerades gölarna under perioden 6 till 7 oktober. Inventering har samtliga år genomförts enligt samma metodik (se Qvarfordt et al. 2013, 2014a, 2015 och Wallin et al. 2016). Fältarbetet utfördes av Susanne Qvarfordt, Anders Wallin och Micke Borgiel (Sveriges Vattenkologer AB). Undersökningarna har samtliga år genomförts i anslutning till de ordinarie vattenkemiprovtagningarna.

Resultaten från vegetationsinventeringen har rapporterats in till Sicada och redovisas i tabellform i bilaga 1 och 2. Sicada står för Site Characterization Database, och är en relationsdatabas utvecklad av SKB för lagring och underhåll av data som samlats in under platsundersökningar och andra utredningar. I tabell 2-1 redovisas id-koder för gölar och vegetationstransekter samt provtagningspunkter för vattenkemi för samtliga åtta gölar. De gölar som inventerades år 2018 är markerade med en asterisk. Primärdata från undersökningarna år 2012–2017 finns i Sicada och tidigare rapporter (Qvarfordt et al. 2013, 2014a, 2015, Wallin et al. 2016, 2017, 2018a).

**Tabell 2-1. Id-koder för gölar och transekter samt idkod för respektive göls provtagningspunkt för vattenkemi. Gölar som inventerades år 2018 är markerade med en asterisk. I kolumnen "Alias" anges även benämningar på gölarna som används i andra studier.**

Id-kod Göl	Punkt Vattenkemi	Alias	Transekter			
			Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
<b>Referensgölar</b>						
* AFM001426	PFM007442	Göl 16	LFM001084	LFM001085	LFM001086	LFM001087
* AFM001427	PFM007443	Göl 18	LFM001088	LFM001089	LFM001090	LFM001091
<b>Nya gölar år 2012</b>						
AFM001419	PFM007445	Göl 11f	LFM001092	LFM001093	LFM001094	LFM001095
AFM001420	PFM007446	Göl 11g	LFM001096	LFM001097	LFM001098	LFM001099
AFM001421	PFM007447	Göl 19a	LFM001100	LFM001101	LFM001102	LFM001103
AFM001422	PFM007448	Göl 66a	LFM001104	LFM001105	LFM001106	LFM001107
<b>Nya gölar år 2014</b>						
* AFM001442	PFM007415	Göl 6b	LFM001126	LFM001127	LFM001128	LFM001129
* AFM001443	PFM007416	Göl 17a	LFM001130	LFM001131	LFM001132	LFM001133

Transekt nr 4 inventerades ej, utan användes för att mäta upp gölens längd samt dela in gölen i åtta delområden i syfte att underlätta den översiktliga vegetationsbeskrivningen.

### 2.1 Vegetationsinventering

Inventeringsmetodiken som använts vid undersökningarna i gölarna bygger på transektinventeringsmetoden som används i den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottnar i havet (HaV 2016) samt rutininventering i grunda vikar (Persson och Johansson 2007), men har anpassats för dessa småvatten. År 2018 inventerades vegetationen endast i de grävda gölarna AFM001442 och AFM001443 samt i referensgölarne AFM001426 och AFM001427.

Två metoder användes för detaljerad inventering av gölarnas växtsamhällen, transekter och rutur. På transekterna inventeras en betydligt större yta jämfört med rutorna, vilket därför ger en mer heltäckande beskrivning av växtsamhällen. Transekterna fångar t ex upp även mindre vanliga arter och vad som händer runt gölarnas kanter, där rutorna är underrepresenterade och utplaceringen av dessa är problematisk. Data från rutorna samlas däremot in för att ha ett material/underlag till statistiska analyser där transektdata kan vara mer svårbehandlad.

Data från vegetationsinventeringen bearbetades och analyserades enligt samma metod som vid tidigare inventeringar.



## 3 Resultat och diskussion

### 3.1 Gölarnas växtsamhällen

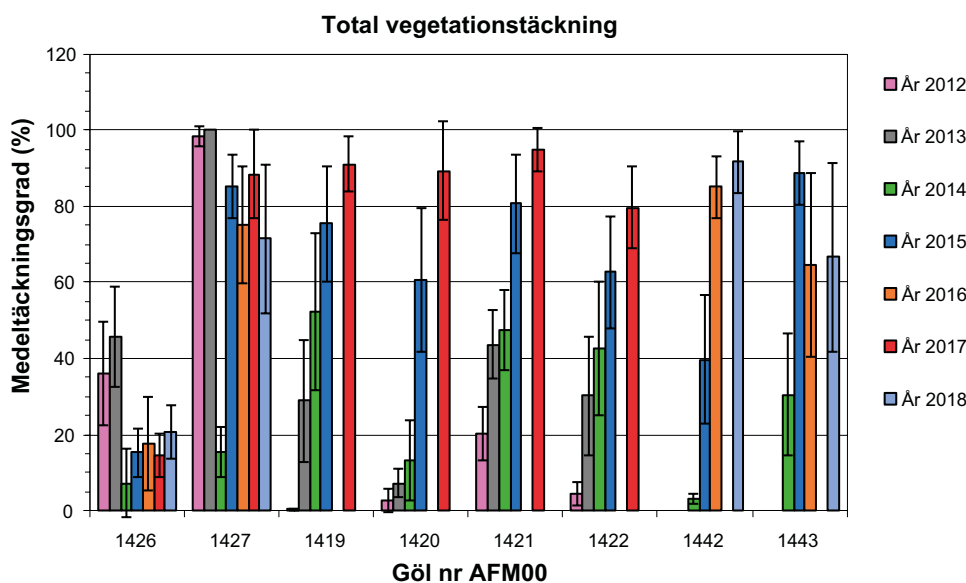
I de fyra gölarna som inventerades i oktober 2018 noterades totalt 16 taxa (tabell 3-1). Som jämförelse noterades 20 taxa i dessa fyra gölar (referensgölar och de två gölar som grävdes år 2014) år 2016.

I de sex gölarna som inventerades i oktober 2017, referensgölar och de fyra gölar som grävdes år 2012, noterades totalt 23 taxa. Då dessa sex gölar inventerades åren 2012 och 2014 noterades 31 respektive 34 taxa och då samtliga åtta gölar inventerades åren 2014 och 2015 noterades totalt 33 respektive 31 taxa.

Ungefär samma arter har noterats samtliga år, men i vilka gölar de har förekommit har varierat. Generellt har fler taxa noterats i de nygrävda gölarna (8–25 st) jämfört med referensgölar (6–14 st). I genomsnitt har tio taxa noterats årligen i referensgölar jämfört med 15 i de nygrävda gölarna. Flest antal taxa (25 st) noterades i den nygrävda gölen AFM001422 år 2013. Minst antal taxa (6 st) noterades i den lilla referensgölen, AFM1426, åren 2016 och 2018 samt i den stora referensgölen AFM1427 år 2014. Ingen av de noterade arterna är hotad enligt den svenska rödlistningsbedömningen.

År 2017 noterades inga mossor på gölarnas botten och åren 2016 och 2018 noterades mossor endast ovanför vattnet på gölarnas kanter. Mossor var relativt vanliga på gölarnas botten, speciellt i de nygrävda gölarna, under de första inventeringsåren. Färre observationer av mossor på botten skulle kunna bero på att kransalgerna ökat kraftigt i gölarna och därmed täcker de mindre mossorna. I artlistan (tabell 3-1) redovisas mossarter som noterats i det material som insamlats i syfte att få en uppfattning om vilka mossor som förekommer i gölarna. I fält skattas mossorna som en grupp (Bryophyta).

De nyanlagda gölarna har fått kraftigare bestånd av bottenlevande växter och därmed blivit successivt mer lika den större referensgölen (AFM001427). Den totala vegetationstäckningen var vid de nya gölarnas första inventering (år 2012 eller 2014) låg i samtliga grävda gölar (figur 3-1). År 2012 respektive 2014 var de nya gölarna nygrävda och vegetationen hade inte hunnit etablera sig fullt ut på botten. Vegetationstäckningen har sedan ökat successivt i de nygrävda gölarna och är nu lik yttäckningen i den stora referensgölen AFM001427. Att även referensgöl AFM001427 hade en låg vegetationstäckning år 2014 beror på uttorkning efter den varma sommaren med mycket lågt vattenstånd. Den lilla referensgölen har haft en låg vegetationstäckning under hela undersökningsperioden 2012–2018 (figur 3-1).



**Figur 3-1.** Medeltäckningsgrad av total vegetationstäckning i gölarna åren 2012–2018 baserat på rutorna. Gölar AFM001419–AFM001422 grävdes år 2012. Gölar AFM001442 och AFM001443 grävdes år 2014. Gölar AFM001426 och AFM001427 är referensgölar. I graferna visas medelvärde  $\pm$  95 % konfidensintervall. Notera att denna figur är baserad på inventerade rutor i gölarna och att beskrivningen av respektive göl nedan är baserad på de inventerade transekterna vilket medför att vegetationstäckningen i denna figur kan skilja sig något från vegetationstäckningen beskriven nedan.

Tabell 3-1. Lista över de taxa som noterats i gölarna vid vegetationsinventeringen (transekter, rutor och översiktlig vegetationsinventering) under samtliga år. År 2016 och 2018 noterades inte mossor som bottenlevande växtlighet i gölarna (noterades endast på kanterna på göl AFM00126, AFM1442 och AFM1443), därför insamlades ej material för artbestämning utan de skattades enbart som mossor (Bryophyta).

	Göl Idnr	AFM00	1426						1427						1442				1443							
Latinska namn	Svenska namn	År	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18	14	15	16	18	14	15	16	18		
<b>BLÅGRÖNALGER</b>																										
<i>Spirulina</i> -liknande	cyanobakterier																1									
<b>MOSSOR</b>																										
<i>Calliergon giganteum</i>	stor skedmossa		1	1	1					1	1						1				1			1	1	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	spjutmossa		1														1				1					
<i>Campyliadelphus elodes</i>	kärrspärrmossa		1														1									
<i>Campyllum stellatum</i>	guldspärrmossa																1				1					
<i>Climacium dendroides</i>	palmmossa																				1					
<i>Scorpidium scorpioides</i> CF	korvskorpionmossa		1	1	1					1	1						1				1	1				
<b>GRÖNALGER</b>																										
<i>Mougetia/Spirogyra</i>								1								1										
<i>Zygnemataceae</i> (CF, Epi)			1					1	1							1		1	1					1	1	
<b>KRANSALGER</b>																										
<i>Chara aspera</i>	borststräfsse		1			1				1	1	1	1				1	1	1							
<i>Chara contraria</i>	gråsträfsse							1								1										
<i>Chara globularis</i>	skörsträfsse		1			1				1		1				1	1	1	1	1	1	1			1	
<i>Chara globularis/virgata</i>	skör-/papillsträfsse		1									1														
<i>Chara intermedia</i>	mellansträfsse		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chara tomentosa</i>	rödsträfsse									1	1			1												
<i>Chara virgata</i>	papillsträfsse															1							1	1		
<b>KÄRLVÄXTER</b>																										
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	svalting																				1			1	1	
<i>Carex</i>	starrar		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Equisetum fluviatile</i> CF	sjöfräken																									1
<i>Hippuris vulgaris</i>	hästsvans															1	1	1	1							
<i>Juncus articulatus</i>	ryltåg		1							1							1	1	1		1	1				
<i>Juncus bulbosus</i>	löktåg																1									
<i>Menyanthes trifoliata</i>	vattenklöver					1		1								1							1			
<i>Phragmites australis</i>	vass		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Potamogeton</i>	nate																							1		
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	gropnate																							1		
<i>Potamogeton gramineus</i>	gräsnate																1						1	1		
<i>Potamogeton natans</i>	gäddnate		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ålnate																						1	1	1	
<i>Schoenoplectus</i>	säv																1	1	1	1	1					
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	säv																1	1	1			1				
<i>Scirpus</i>	skogssäv (släktet)		1	1	1			1								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Sparganium emersum</i>	lgelknopp																				1			1	1	
<i>Typha</i>	kaveldun					1																		1	1	
<i>Utricularia</i>	bläddror		1	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1					
<i>U. minor</i>	dvärgbläddra		1	1						1																
<i>U. vulgaris/australis</i>	vatten-/sydbläddra		1	1		1				1						1	1					1				
<b>DJUR i symbios med ALGER</b>																										
<i>Ophrydium versatile</i>			1	1	1			1		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	
<b>ANTAL TAXA</b>			<b>14</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>9</b>		

CF = osäker artbestämning, liknar denna art, (epi) = förekom även som epifyt.

Tabell 3-1. Fortsättning.

Latinska namn	Göi ldnr	AFM00	1419					1420					1421					1422						
			Svenska namn	År	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17
<b>BLÅGRÖNALGER</b>																								
<i>Spirulina</i> - liknande		cyanobakterier						1																
<b>MOSSOR</b>																								
<i>Calliergon cordifolium</i>		kärnskedmossa		1				1	1						1						1			
<i>Calliergon giganteum</i>		stor skedmossa	1					1	1	1				1	1	1				1	1			
<i>Calliergonella cuspidata</i>		spjutmossa	1	1				1	1	1	1			1						1	1		1	
<i>Campyliadelphus elodes</i>		kärrspärmossa	1	1				1	1	1	1			1						1	1			
<i>Campylium stellatum</i>		guldspärmossa	1					1	1	1	1			1	1	1	1			1	1		1	
<i>Drepanocladus sp CF</i>		krokmossor								1														
<i>Fontinalis antipyretica CF</i>		stor näckmossa		1				1	1					1							1			
<i>Scorpidium scorpioides CF</i>		korvskorpionmossa	1					1	1		1			1	1	1	1			1	1		1	
<b>GRÖNALGER</b>																								
<i>Mougetia/Spirogyra</i>					1		1							1						1				1
<i>Zygnemataceae (CF, Epi)</i>			1	1	1	1	1				1	1	1				1	1		1	1	1	1	1
<b>KRANSALGER</b>																								
<i>Chara aspera</i>		borststräfsse									1		1	1			1							1
<i>Chara contraria</i>		grästräfsse												1			1							
<i>Chara globularis</i>		skörsträfsse			1	1			1	1			1	1	1	1								1
<i>Chara globularis/virgata</i>		skör-/papillsträfsse	1	1	1		1		1				1	1						1	1	1	1	1
<i>Chara intermedia</i>		mellansträfsse	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1
<i>Chara tomentosa</i>		rödsträfsse																			1			
<i>Chara virgata</i>		papillsträfsse	1				1			1	1					1								1
<b>KÄRLVÄXTER</b>																								
<i>Alisma plantago-aquatica</i>		svalting									1									1	1	1	1	1
<i>Caltha palustris</i>		kabbleka																		1	1			
<i>Carex</i>		starrar					1		1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hippuris vulgaris</i>		hästsvans																			1	1		
<i>Juncus articulatus</i>		ryltåg						1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Juncus articulatus/bulbosus</i>		ryltåg/löktåg																					1	1
<i>Juncus bulbosus</i>		löktåg																			1	1		
<i>Lycopus europaeus</i>		strandklo																		1				
<i>Lythrum salicaria CF</i>		fackelblomster																						1
<i>Mentha</i>		myntor																			1	1	1	
<i>Menyanthes trifoliata</i>		vattenklöver																			1	1	1	1
<i>Phragmites australis</i>		vass	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Poaceae</i>		gräs													1									
<i>Potamogeton</i>		nate													1							1		
<i>Potamogeton gramineus</i>		gräsnate													1	1	1	1	1					
<i>Potamogeton natans</i>		gäddnate													1	1	1	1	1			1	1	1
<i>Stuckenia pectinata</i>		borstnate													1									
<i>Ranunculus</i>		smörblommor														1				1	1			
<i>Schoenoplectus</i>		säv						1	1	1												1	1	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>		säv					1				1													1
<i>Scirpus</i>		skogssäv (släktet)			1	1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Typha</i>		kaveldun																						1
<i>Utricularia</i>		bläddror	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>U. minor</i>		dvärgbläddra													1					1				
<i>U. vulgaris/australis</i>		vatten-/sydbläddra		1	1	1		1		1	1	1		1	1	1					1		1	
<b>DJUR i symbios med ALGER</b>																								
<i>Ophrydium versatile</i>			1	1	1	1			1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>ANTAL TAXA</b>			<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>17</b>		

CF = osäker artbestämning, liknar denna art, (epi) = förekom även som epifyt.

## 3.2 Beskrivning av gölar

Följande beskrivning av gölarna baseras på inventering av tre transekter i varje göl.

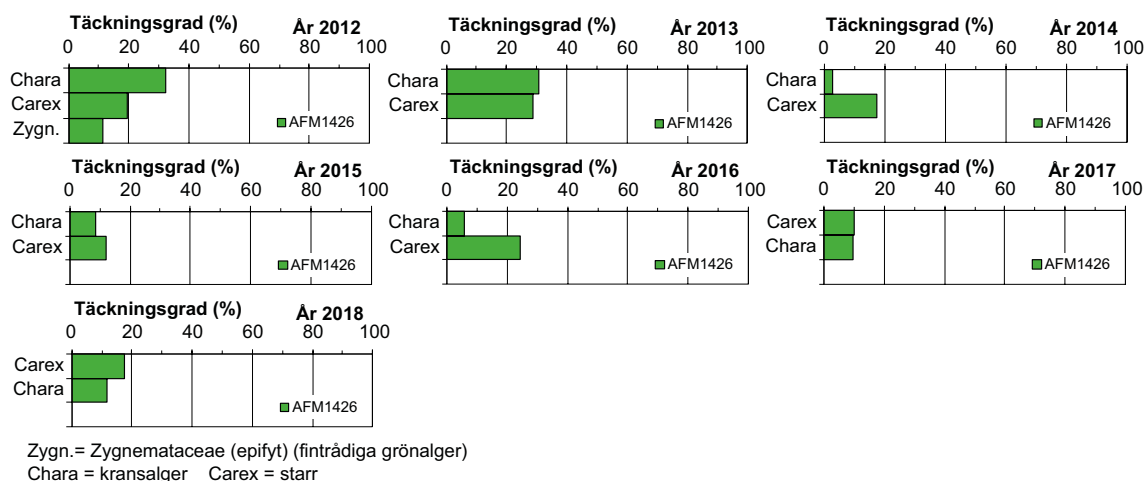
### 3.2.1 Göl AFM001426 (referens)

Den mindre av de två referensgölarerna har en ungefärlig yta på 300 m<sup>2</sup>. Vid gölens västra strand växer tallskogen nästan ända ned till vattenbrynet medan östra stranden består av ca 10 m öppen myrmark innan skogen tar vid. De norra och södra stränderna utgörs av mer öppen myrmark, på norra stranden delvis av vass. En flytbrygga utgår från gölens västra strand. Denna göl har inventerats samtliga år.

Vegetationstäckningen i gölen har minskat under undersökningsperioden. De första åren, 2012 och 2013, täcktes drygt hälften av ytan av vegetation (55 % år 2012 och 60 % år 2013). Efter den varma, torra sommaren år 2014 med lågt vattenstånd som följd har vegetationstäckningen varierat mellan 20–31 %. År 2018 och 2017 täckte vegetation 31 respektive 20 % av den inventerade bottenytan. Motsvarande vegetationstäckning år 2014, 2015 och 2016 var 21 respektive 22 och 30 %.

Täckningen av kransalger (Chara) har varierat mycket, från 31–32 % täckning åren 2012 och 2013 till endast 3 % år 2014 (figur 3-2). Kransalgerna såg år 2014 dessutom halvdöda ut och var mer eller mindre begravnade i botten-sedimentet. Detta kan bero på det låga vattenståndet år 2014 vilket gjorde att vegetationen torkade ut. År 2015 hade täckningen av kransalger ökat till 12 % av den inventerade bottenytan och de såg även mer välmående ut. År 2016 var täckningen av kransalger återigen låg (knappt 6 %) vilket återigen troligtvis beror på lågt vattenstånd och medföljande uttorkning av vegetationen. År 2017 och 2018 var täckningen av kransalger knappt 10 % respektive 12 %. År 2018 noterades endast kransalgsarten mellansträfsse. Tidigare år har även fyra andra kransalgsarter noterats i gölen (tabell 3-1).

Samtliga år var kransalger samt starr (Carex) de dominerande taxa i gölen. Utbredningen av starr har varierat och åren 2015 och 2017 var yttäckning något lägre än övriga år (figur 3-2). Övriga arter/taxa har endast förekommit i låga täckningsgrader i gölen. År 2012 var grönalger av familjen Zygnemataceae vanliga, främst som epifyter på kransalger. Dessa epifytiska grönalger observerades även i små mängder år 2017 men inte på gölens transekter.



**Figur 3-2.** Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna i referensgölen AFM001426 åren 2012–2018. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetationstäckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.



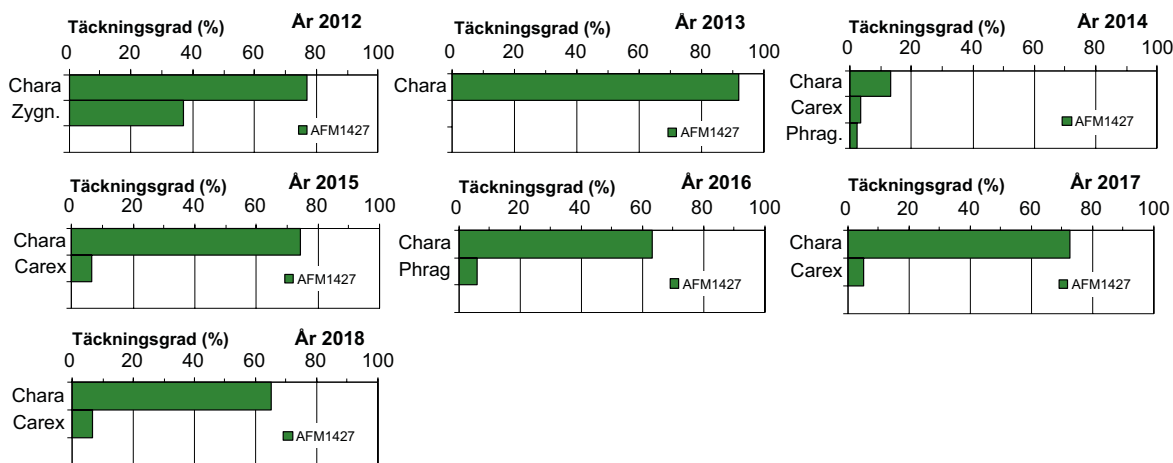
### 3.2.2 Göi AFM001427 (referens)

Den öppna vattenytan i den större referensgölen uppskattas till ca 1 800 m<sup>2</sup>, baserat på en uppmätt längd på drygt 60 m och bredd på drygt 30 m. En flytbrygga utgår från en liten ö i strandkanten på gölens östra kortsida. Gölen omges av våtmark med en hel del vass i ett 10–20 m brett område innan skogen tar vid. Denna göl har inventerats samtliga år.

Vegetationen i gölen har generellt dominerats av kransalger, vilka vissa år bildat en nästintill heltäckande, tjock matta på gölens botten. År 2014 hade dock kransalgernas yttäckning minskat från 77 respektive 92 % täckning åren 2012 och 2013 till endast 13 % (figur 3-3), vilket sannolikt var en effekt av lågt vattenstånd. Vid inventeringen år 2014 var mycket av kransalgerna begrävda i bottensedimentet och det var svårt att avgöra vilka som levde. År 2015 var den totala vegetations-täckningen återigen hög då kransalgsamhället återhämtat sig och åter täckte totalt 74 % av den inventerade bottenytan. År 2016 täckte kransalgerna 63 % och år 2017 73 % av den inventerade bottenytan. Detta stämmer även in väl på inventeringen år 2018 då 65 % av den inventerade ytan täcktes av kransalger. Täckningen av kransalger var generellt låg på de grunda bottenarna vid gölens kanter. Detta beror sannolikt på lågt vattenstånd vilket leder till att vegetationen på grunda delar torkar och dör. Runt kanterna ligger dessutom ofta mycket dy på botten. Denna dy är mycket mjuk och det kan vara svårt för växter att rota sig och överleva där.

År 2018 noterades kransalgerna mellansträfsse och skörsträfsse i gölen. Vilka arter som noterats varierar mellan år beroende på slumpvis insamling av individer som i fält ger ett annorlunda intryck. Under perioden 2012–2017 har även gråsträfsse, rödsträfsse, papillsträfsse, borststräfsse och skörsträfsse/papillsträfsse observerats (tabell 3-1).

De grönalger (Zygnemataceae) som rikligt täckte kransalgerna år 2012 bedömdes år 2013 vara döda och beskrevs som lösa alger eller dött organiskt material. Detta var också fallet år 2016, 2017 och 2018 då kransalgerna täcktes av mycket löst, dött organiskt material. Samtliga år har vass och starr varit mest vanliga efter kransalgerna.



Phrag.= Phragmites australis (vass)  
Chara = kransalger Carex = starr  
Zygn.= Zygnemataceae (epifyt) (fintrådiga grönalger)

**Figur 3-3.** Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna i referensgölen AFM001427 åren 2012–2018. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetations-täckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.

### 3.2.3 Göi AFM001419

Gölens öppna vattenyta uppskattades till ca 350 m<sup>2</sup>, baserat på en uppmätt längd på knappt 25 m och en medelbredd på 14 m. Gölens är utgrävd i en vassdominerad våtmark omgiven av skog. En spång utgår från gölens västra strand. Denna göl grävdes år 2012 och har inventerats åren 2012–2015 samt 2017.

Vegetationstäckningen har ökat successivt i gölen sedan den grävdes år 2012. Vid inventeringen år 2012 noterades endast en låg täckning av bl a kransalger och bläddror i gölen. Framförallt täckningen av kransalger har sedan dess ökat mycket (figur 3-4). År 2015 täckte kransalger 63 % och år 2017 82 % av den inventerade ytan.

År 2017 noterades kransalgerna skörsträfsse, papillsträfsse och mellansträfsse i gölen. Dessa kransalger har även tidigare noterats i gölen.

Utöver kransalger har även bl a bläddror, vass, fintrådiga epifytiska grönalger (Zygnemataceae) och mossor noterats i gölen (figur 3-4, tabell 3-1). Vid de första årens inventeringar observerades ett flertal olika mossor i gölen. Dessa har inte noterats efter år 2013.

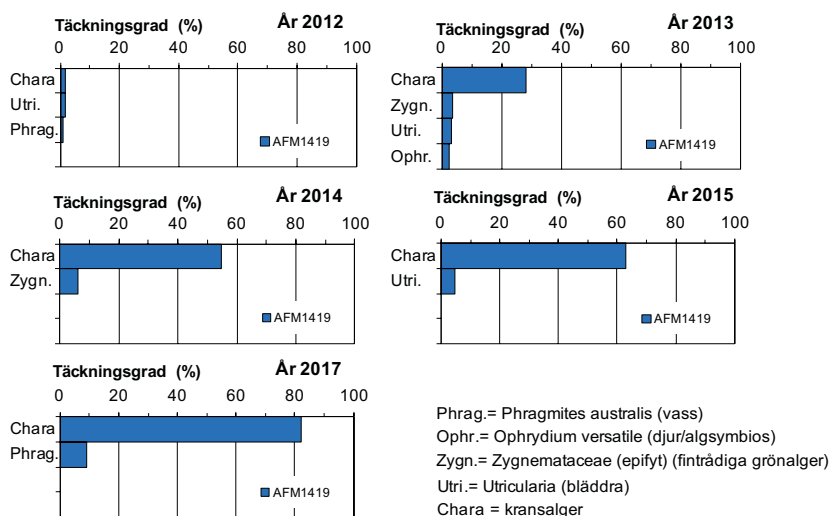
### 3.2.4 Göi AFM001420

Gölen är belägen i ett tätt vassbälte och har skog i närheten på tre sidor. Gölens öppna vattenyta uppskattades till ca 450 m<sup>2</sup>, baserat på en uppmätt längd, i öst-västlig sträckning, på ca 29 m och en medelbredd på ca 16 m. Vid gölens östra strand ligger massorna från utgrävningen av gölen. Bredvid en liten trädbevuxen udde på gölens södra långsida utgår en spång. Denna göl grävdes år 2012 och har inventerats åren 2012–2015 samt 2017.

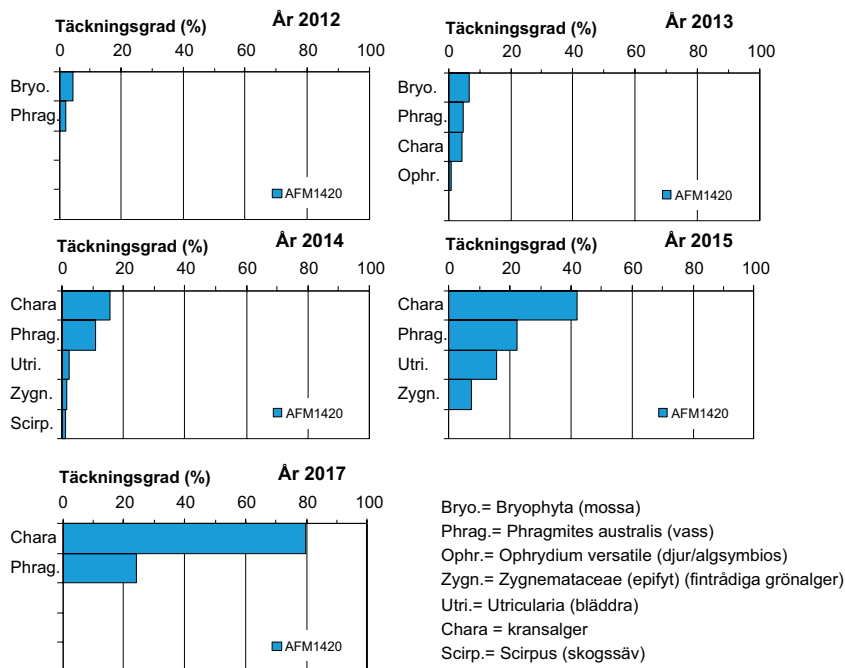
Under de första årens inventeringar var vegetationstäckningen låg i gölen (figur 3-5). År 2012 och 2013 fanns främst lite mossa och vass i gölen och år 2013 även ca 5 % yttäckning av kransalger. Täckningen av kransalger och vass har sedan dess ökat successivt. År 2015 täckte kransalger 42 % och vass 22 % av den inventerade ytan. År 2017 var motsvarande täckningsgrad för kransalger 80 % och för vass 24 % (figur 3-5).

År 2017 noterades kransalgerna skörsträfsse, skörsträfsse/papillsträfsse och mellansträfsse i gölen. Dessa kransalger har även tidigare noterats i gölen (tabell 3-1).

Utöver kransalger och vass förekommer även bl a bläddror, fintrådiga epifytiska grönalger (Zygnemataceae) och även mossor i gölen (figur 3-5, tabell 3-1). Vid de första fyra årens inventeringar noterades ett flertal olika mossor i gölen. Mossor observerades inte under den senaste inventeringen år 2017.



**Figur 3-4.** Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna gölen AFM001419 åren 2012–2015 samt 2017. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetationstäckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.

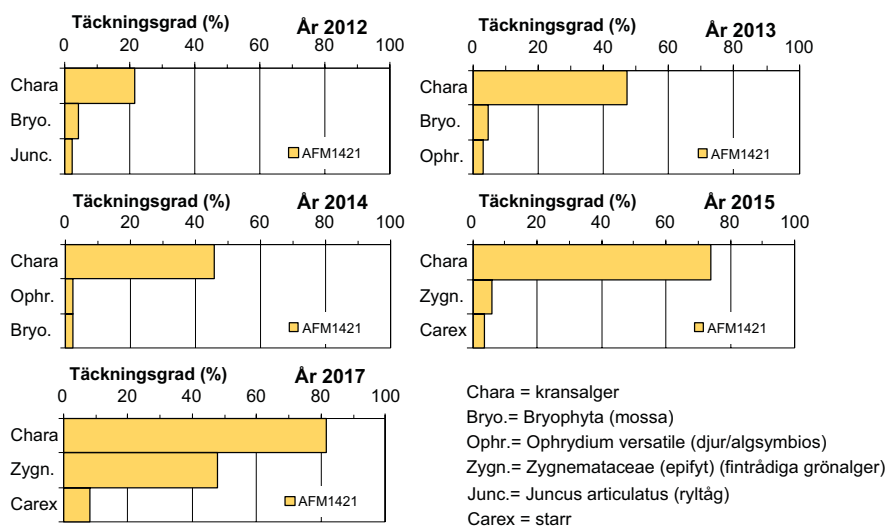


**Figur 3-5.** Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna i gölen AFM001420 åren 2012–2015 samt 2017. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetationstäckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.

### 3.2.5 Göi AFM001421

Gölen är utgrävd i ett kärr omgiven av skog. Vattenytan uppskattades till ca 500 m<sup>2</sup>, baserat på en uppmätt längd, i NV-SO sträckning, på ca 28 m och en medelbredd på 18 m. På sydöstra stranden ligger massorna från utgrävningen och från norra stranden utgår en spång. Denna göl grävdes år 2012 och har inventerats åren 2012–2015 samt 2017.

Redan vid den första inventeringen i gölen, år 2012, täckte kransalger drygt 20 % av botten. Täckningen av kransalger har därefter ökat markant (figur 3-6). År 2015 täckte kransalger 74 % av den inventerade ytan. Motsvarande yttäckning av kransalger vid den senaste inventeringen år 2017 var 82 %.



**Figur 3-6.** Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna i gölen AFM001421 åren 2012–2015 samt 2017. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetationstäckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.

År 2017 noterades kransalger, borststräfsa, gråsträfsa och mellansträfsa i gölen. Dessa kransalger har även tidigare noterats i gölen (tabell 3-1).

Utöver kransalger har ett flertal andra växttaxa noterats i gölen, bl a bläddror, starr, fintrådiga epifytiska grönalger (Zygnemataceae), gräsnate, gäddnate och även mossor (figur 3-6, tabell 3-1). Vid de första fyra årens inventeringar noterades ett flertal olika mossor i gölen. Mossor observerades inte vid den senaste inventeringen år 2017.

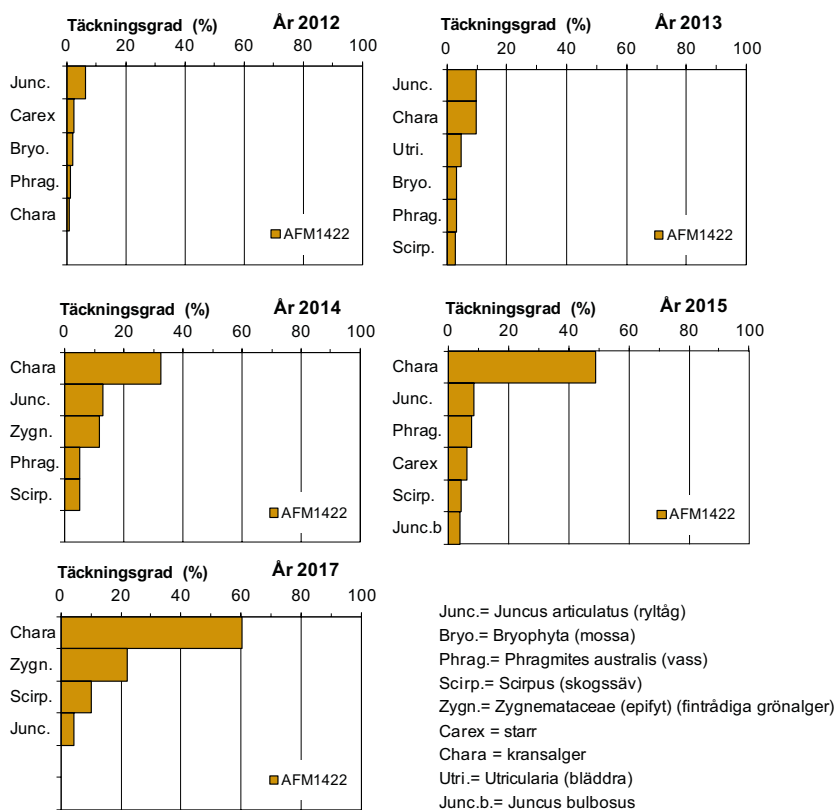
### 3.2.6 Göi AFM001422

Gölen är belägen i ett kärr i anslutning till sjön Bolundsfjärden. Vattenytan uppskattades till ca 330 m<sup>2</sup>, baserat på en uppmätt längd, i NO-SV sträckning, på ca 20 m och en medelbredd på 16 m. Massorna från utgrävningen ligger i skogskanten på nordöstra stranden och från södra stranden utgår en spång. Denna göl grävdes år 2012 och har inventerats åren 2012–2015 samt 2017.

Vegetationstäckningen har ökat successivt i gölen sedan den grävdes år 2012. Vid inventeringen år 2012 noterades endast en låg täckning av bl a kärlväxter och kransalger. Framförallt täckningen av kransalger har sedan dess ökat mycket (figur 3-7). År 2015 täckte kransalger 49 % och år 2017 60 % av den inventerade ytan.

År 2017 noterades kransalger, borststräfsa, skörsträfsa/papillsträfsa och mellansträfsa i gölen. Dessa kransalger har även tidigare noterats i gölen (tabell 3-1). Undantaget är borststräfsa som år 2017 noterades i gölen för första gången.

Utöver kransalger har ett flertal andra växttaxa noterats i gölen, bl a bläddror, vass, starr, fintrådiga epifytiska grönalger, skogssäv, gäddnate och även mossor (figur 3-7, tabell 3-1). Vid inventeringarna år 2012, 2013 och 2015 noterades ett flertal olika mossor i gölen. Mossor noterades inte vid inventeringen år 2014 eller 2017.



Figur 3-7. Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna i gölen AFM001422 åren 2012–2015 samt 2017. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetationstäckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.

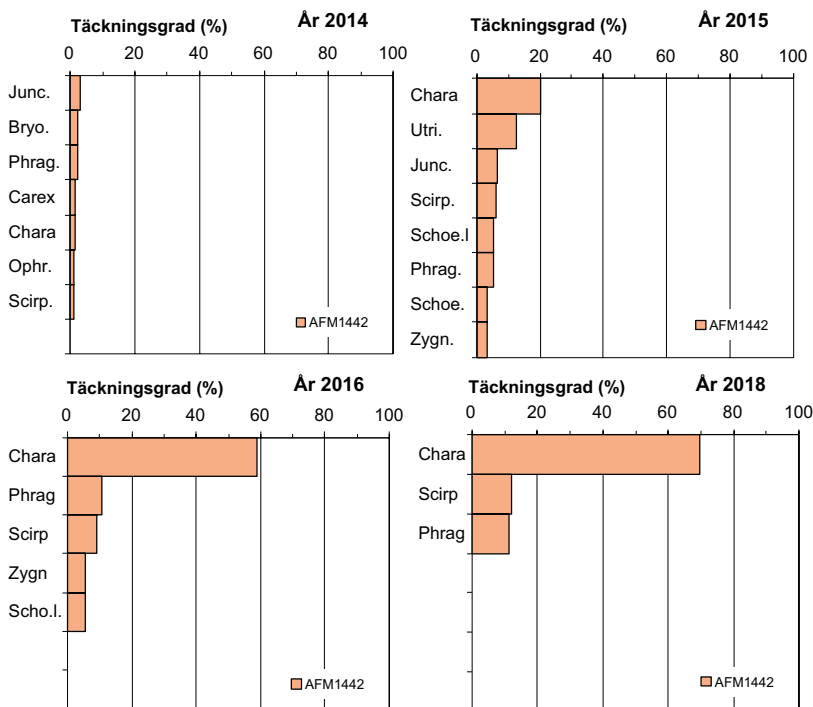
### 3.2.7 Göli AFM001442

Gölen är utgrävd i kanten mellan skog och kärr och är avlång med ändarna i norr och söder. I norra änden har dessutom en övervintringsplats för gölgröddor byggts. En spång finns vid den vattenkemiska provtagningspunkten (PFM007415) i gölens, djupare, södra del. Den norra halvan är grundare med flera block ovan ytan. Vattenytan uppskattades till ca 440 m<sup>2</sup>, baserat på en uppmätt längd, i N-S sträckning, på ca 36,5 m och en medelbredd på drygt 11 m. Denna göl grävdes år 2014 och har inventerats åren 2014–2016 samt 2018.

Vid den första inventeringen i gölen, år 2014, var den totala täckningsgraden av vegetation 13 % på gölens transekter. År 2015 och 2016 hade vegetationstäckningen ökat markant till drygt 60 respektive 90 %. År 2018 täckte vegetation drygt 95 % av den inventerade ytan.

År 2014 var ryltåg den vanligaste arten och täckte 6 % av transekternas botten. Efter ryltåg var vass och starr de vanligaste arterna i gölen. År 2015 hade täckningen av framförallt kransalger och bläddror ökat markant och täckte 20 respektive 13 % av de inventerade transekterna. Detta gjorde dessa två växttaxa till de vanligaste i gölen. Den största skillnaden vid inventeringen år 2016 var att täckningen av kransalger ökat markant, till nästan 60 % (figur 3-8). Täckningen av bläddror var även betydligt lägre år 2016 (knappt 2 %) jämfört med år 2015 (13 %). År 2018 täckte kransalger nästan 70 % av transekterna. Kransalgerna mellansträse och skörsträse har noterats i gölen samtliga år medan borststräse och papillsträse har noterats mer sällan (tabell 3-1).

Utöver kransalger noterades år 2018 främst skogssäv och vass vilka båda täckte drygt 11 % av den inventerade ytan (figur 3-8). I gölen noterades fem mossor första året och inga mossor år 2015 och 2016 (tabell 3-1). År 2018 noterades endast lite mossor ovanför vattnet vid gölens kanter.



Scho.l.= Schoenoplectus lacustris (säv)  
 Chara = kransalger  
 Bryo.= Bryophyta (mossa)  
 Scirp.= Scirpus (skogssäv)  
 Phrag.= Phragmites australis (vass)  
 Zygn.= Zygnemataceae (epifyt) (fintrådiga grönalger)

Carex = starr  
 Junc.= Juncus articulatus (ryltåg)  
 Utri.= Utricularia (bläddra)  
 Schoe.= Schoenoplectus (säv - släkte)

**Figur 3-8.** Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna gölen AFM001442 åren 2014–2016 och 2018. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetationstäckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.

### 3.2.8 Göli AFM001443

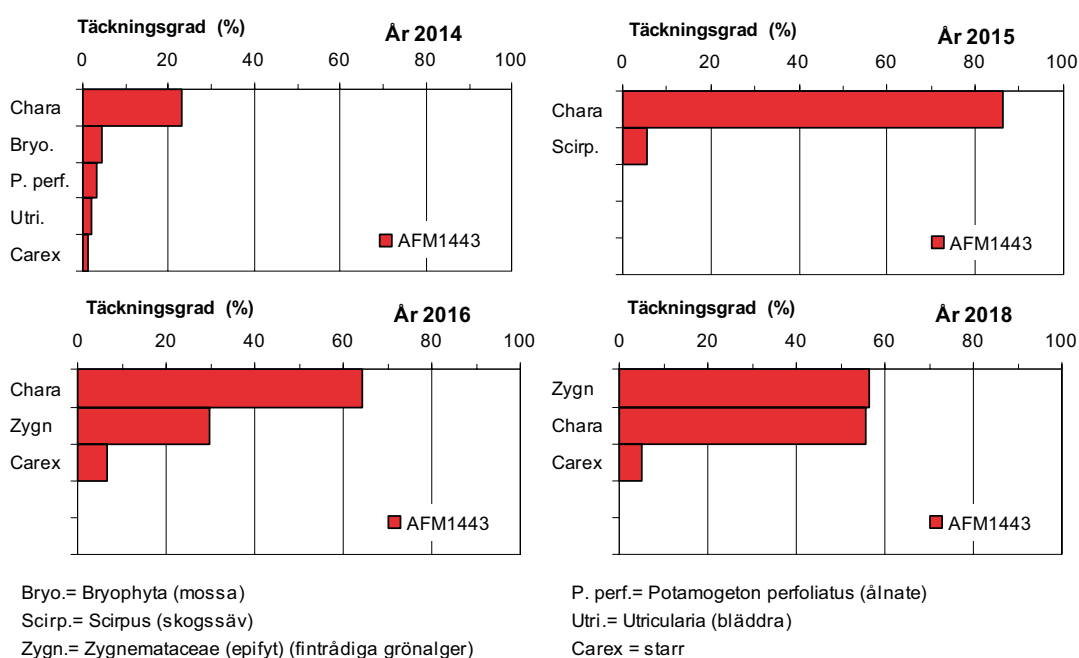
Gölen är grävd i skogen i kanten av en våtmark som under delar av året har en öppen vattenspegel. Vattenytan i denna nya göl uppskattades till knappt 260 m<sup>2</sup>, baserat på en uppmätt längd, i N-S sträckning, på ca 27 m och en medelbredd på ca 9,5 m. Den norra delen är mycket grund och transekt 3 (LFM001132) var år 2016 och 2018 helt torrlagd. I den södra delen av gölen, finns en spång ut till den vattenkemiska provtagningspunkten (PFM007416). Denna göl grävdes år 2014 och har inventerats åren 2014–2016 samt 2018.

Gölen hade vid första inventeringstillfället år 2014 en total täckningsgrad av vegetation på 34 %. Den totala täckningsgraden av vegetation på transekterna hade ökat markant, till drygt 85 %, år 2015. Till stor del berodde denna ökning på en betydligt högre täckning av kransalger år 2015 (figur 3-9). I göl AFM001443 dominerade kransalger redan vid första inventeringstillfället år 2014 och täckte 23 % av den inventerade ytan.

År 2016 var den totala täckningsgraden på transekterna 75 % och täckningen av kransalger var fortfarande hög (64 %). Anledningen till den lägre täckningsgraden var att en hel transekt (LFM001132) var torrlagd och vegetationen helt uttorkad. Detta var även fallet år 2018 då den totala vegetationstäckningen var 63 % och täckningen av kransalger på den inventerade ytan var 56 %. Vid inventeringarna noterades dock att kransalger troligtvis dominerade den uttorkade transekten också.

År 2014 och 2018 noterades de båda kransalgsarterna skörsträfsse och mellansträfsse i gölen och åren 2015 och 2016 noterades mellansträfsse och papillsträfsse (tabell 3-1). Utöver dessa kransalger noterades även borststräfsse år 2014. Till skillnad från tidigare år växte år 2016 och 2018 rikligt med gröna påväxtalger (*Zygnemataceae*) på kransalgerna.

År 2014 observerades fem arter av mossor i gölen medan endast en art noterades år 2015. År 2016 och 2018 noterades endast lite mossor vid/ovanför vattenytan vid delar av gölens kanter.



**Figur 3-9.** Täckningsgrad av dominerande växter på transekterna gölen AFM001443 åren 2014–2016 och 2018. I figuren visas de taxa som tillsammans utgör > 90 % av den totala vegetationstäckningen. Förkortningar av växtnamn visas nedanför figuren.

## 4 Slutsats

Successionen har framskridit och bottensamhällena i de nya gölarna börjar bli mer homogena. De sex nya gölarnas växtsamhällen var vid den senaste inventeringen år 2017 respektive 2018 relativt lika varandra och även lika den stora referensgölens växtsamhällen.

De två nyaste gölarnas (AFM001442 och AFM001443) bottensamhällen var år 2018 relativt lika varandra och även den stora referensgölens (AFM001427) bottensamhällen. År 2014 ledde lågt vattenstånd och resulterande uttorkning till kraftigt förändrade växtsamhällen, speciellt i referensgölarna. Även år 2016 och 2018 var vattenståndet i gölarna lågt under inventeringen och uttorkade växter var vanliga i de grundaste delarna av gölarna.

Generellt sett har de grävda gölarna vid det första inventeringstillfället (år 2012 eller 2014) haft en låg vegetationstäckning och inga klart dominerande växttaxa. I de sex grävda gölarna (fyra från år 2012 och två från 2014) har vegetationstäckningen ökat och artsammansättningen har gått mot ett fåtal dominerande taxa. Det är framförallt kransalger av släktet sträfsen (*Chara*) som har ökat. Detta har lett till att gölarna blivit mer lika den stora referensgölen (AFM001427) som karaktäriseras av en klar dominans och hög yttäckning av kransalger.





## Referenser

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

**Den virtuella floran, 2011.** Gulyxne, *Liparis loeselii* (L.) Rich. Tillgänglig: <http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/orchida/lipar/lipaloe.html> [2018-12-20].

**HaV, 2016.** Programområde kust och hav. Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottenar, ostkust. Version 1:1, 2016-12-07. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/download/18.2a9deb63158cebbd2b450f36/1481205168002/vegetationskladdabottenrostkust.pdf> [2018-12-20].

**Malmgren J, 2007.** Åtgärdsprogram för bevarande av större vattensalamander och dess livsmiljöer: Större vattensalamander – *Triturus cristatus*. Rapport 5636, Naturvårdsverket.

**Persson J, Johansson G, 2007.** Manual för basinventering av marina habitat (1150, 1160 och 1650). Metoder för kartering av undervattensvegetation, version 5. Naturvårdsverket.

**Qvarfordt S, Borgiel M, Berg C, 2010.** Monitoring Forsmark. Hydrochemical investigations in four calciferous lakes in the Forsmark area. Results from complementary investigations in the Forsmark area, 2008–2009. SKB P-10-25, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Qvarfordt S, Borgiel M, Berg C, 2011.** Forsmark site investigation. Hydrochemical investigations in four calciferous lakes in the Forsmark area. Results from the second year of a complementary investigation in the Forsmark area. SKB P-11-47, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Qvarfordt S, Wallin A, Borgiel M, 2013.** Inventering av vegetation och bottenfauna i nyanlagda och naturliga gölar i Forsmark 2012. SKB P-13-06, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Qvarfordt S, Wallin A, Borgiel M, 2014a.** Inventering av vegetation och bottenfauna i nyanlagda och naturliga gölar i Forsmark 2013. SKB P-14-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Qvarfordt S, Wallin A, Borgiel M, 2014b.** Vattenkemiska undersökningar i sex gölar i Forsmark. Resultat från undersökningar i fyra nyanlagda gölar samt två befintliga småvatten. SKB P-14-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Qvarfordt S, Wallin A, Borgiel M, 2015.** Inventering av vegetation och bottenfauna i nyanlagda och naturliga gölar, Forsmark 2014. SKB R-15-07, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Sjögren P, 1989.** Artfakta: *Pelophylax lessonae*: gölgroda. ArtDatabankens faktablad. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100119> [2018-12-20].

**Wallin A, Qvarfordt S, Borgiel M, 2016.** Inventering av vegetation och bottenfauna i nyanlagda och naturliga gölar, Forsmark 2015. SKB R-16-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Wallin A, Qvarfordt S, Borgiel M, 2017.** Inventering av vegetation i nyanlagda och naturliga gölar Forsmark 2016. SKB P-17-09, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Wallin A, Qvarfordt S, Borgiel M, 2018a.** Inventering av vegetation i nyanlagda och naturliga gölar Forsmark 2017. SKB P-18-03, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Wallin A, Qvarfordt S, Borgiel M, 2018b.** Vattenkemiska undersökningar av i sex nyanlagda gölar samt två befintliga småvatten i Forsmark. Resultat från provtagningar under perioden januari till december 2017. SKB P-18-13, Svensk Kärnbränslehantering AB.



## Primärdata transektinventering 2018

Tabell B1-1. Primärdata för vegetationstransekterna i de fyra gölarna som inventerades år 2018. Täckningsgrad för bottenotyp, total vegetationstäckning och växttaxa anges i %. Epi anger att arten förekom epifytiskt, dvs växande på andra växter, CF anger att artbestämningen är osäker men att det troligtvis är den arten. Summan av skattade täckningsgrader för växterna kan bli över 100 % eftersom de kan växa på varandra och i olika skikt. Bottensubstratet "morän" är en benämning på blandat substrat (mestadels hårt så som sten och grus) som täcks av ett tunt lager sediment högst upp. Dessa typer av botten är svåra att dela in i typiska bottensubstratskategorier då de ser mjuka ut men känns hårda.

Datum	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct
Göl nr (AFM 00)	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442
Transekt nr (LFM 00)	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126	1126
Startavstånd (m)	0	0,3	1,7	3,2	7,2	8	9	10,8	11,6	12,5
Slutavstånd (m)	0,3	1,7	3,2	7,2	8	9	10,8	11,6	12,5	12,9
Startdjup (m)	0	0	0,2	0,34	0,25	0,3	0,2	0,24	0,22	0
Slutdjup (m)	0	0,2	0,34	0,25	0,3	0,2	0,24	0,22	0	0
Block			10		25		5			
Morän	100	100	90	100	75	100	95	100	100	100
Total vegetationstäckning	100	100	100	100	75	100	95	100	100	100
Chara		75	100	100	75	100	95	100	60	
Carex										100
Phragmites australis	25	25	10					5	40	
Potamogeton natans			2	1						
Schoenoplectus sp								1		
Scirpus	75	5								
Juncus articulatus CF					2			1		

Datum	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct
Göi nr (AFM 00)	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442
Transekt nr (LFM 00)	1127	1127	1127	1127	1127	1127	1127	1127	1127	1127	1128	1128	1128	1128	1128	1128	1128	1128
Startavstånd (m)	0	0,7	1,8	2,8	4,3	6	7,5	9,3	11	12	0	0,8	2,4	4,5	5,7	8,5	9,5	10,7
Slutavstånd (m)	0,7	1,8	2,8	4,3	6	7,5	9,3	11	12	12,6	0,8	2,4	4,5	5,7	8,5	9,5	10,7	11,2
Startdjup (m)	0	0	0,2	0,3	0,3	0,19	0	0,05	0,22	0	0	0	0,1	0,07	0,06	0,1	0,01	0
Slutdjup (m)	0	0,2	0,3	0,3	0,19	0	0,05	0,22	0	0	0	0,1	0,07	0,06	0,1	0,01	0	0
Block													30	30		10		
Morän	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70	70	100	90	100	100
Total vegetationstäckning	100	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100	100	80	70	100	100	100	100
Chara		30	100	100	100	100	50	90	50			60	70	60	60	40	10	
Bryophyta																		30
Carex									20	50						5	10	
Phragmites australis	50	50	10	1				10	30	50	50	40	10				10	10
Potamogeton natans					2	1	2	5				5						
Schoenoplectus lacustris						2										5		
Scirpus	50	20		7		2					50		5	5	40	60	60	70
Utricularia		1						1				1			1	1	10	
Juncus articulatus CF					2	2	25							5	5			
Kommentar							Halva ytan torr				Landväxter	Landväxter						Landvegetation

Datum	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct
Göi nr (AFM 00)	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443
Transekt nr (LFM 00)	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1130	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1132
Startavstånd (m)	0	0,6	2	4	4,5	5,5	6,4	8	0	0,5	1,1	2	7	11,6	12,7	0
Slutavstånd (m)	0,6	2	4	4,5	5,5	6,4	8	9	0,5	1,1	2	7	11,6	12,7	13,1	10
Startdjup (m)	0	0	0,24	0,32	0,3	0,23	0,18	0	0	0	0,03	0,18	0,2	0,25	0	0
Slutdjup (m)	0	0,24	0,32	0,3	0,23	0,18	0	0	0	0,03	0,18	0,2	0,25	0	0	0
Sten						5										
Morän	100	100	100					100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mjukbotten				100	100	100	100									
Lösa nedbrytna alger							85									
Total vegetationstäckning	50	100	100	100	100	100	15	100	100	70	100	100	100	100	100	0
Zygnemataceae CF Epi		100	100	100	100	100	15			70	100	100	100	100		
Chara		100	100	100	100	100	5			60	100	100	100	100		
Bryophyta								25							25	
Carex							10	75	50					10	75	
Potamogeton natans				3	5						1	2				
Scirpus	50				5				50							
Equisetum fluviatile CF		10								1						
Typha										10	2					
Kommentar	Grävd kant								Grävd kant							Grävd kant. Landvegetation. Helt torrlagd med utorkad vegetation. Ser ut som om det varit mycket Chara.

Datum	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	
Göi nr (AFM 00)	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	
Transekt nr (LFM 00)	1084	1084	1084	1084	1084	1084	1084	1084	1084	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	
Startavstånd (m)	0	0,8	1,8	4	5,9	6,8	7,9	9	11	0	0,4	1,3	2,3	5	5,9	7,8	8,8	10,5	11	
Slutavstånd (m)	0,8	1,8	4	5,9	6,8	7,9	9	11	11,7	0,4	1,3	2,3	5	5,9	7,8	8,8	10,5	11	12	
Startdjup (m)	0	0	0,15	0,25	0,2	0,12	0,1	0,1	0	0	0	0,15	0,2	0,19	0,19	0,18	0,1	0,12	0,01	
Slutdjup (m)	0	0,15	0,25	0,2	0,12	0,1	0,1	0	0	0	0,15	0,2	0,19	0,19	0,18	0,1	0,12	0,01	0	
Block						20											20	10	20	
Morän	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	90	80	
Total vegetationstäckning	100	60	25	3	6	5	40	50	100	100	50	15	20	20	30	35	20	25	70	
Chara			10		5	5	10					10	20	15	30	30	10			
Bryophyta	50																			
Carex	50	50	10	2			30	50	100	100	50	5				5	10	20	70	
Phragmites australis		5																		
Potamogeton natans		5	5	1										5				5		
Scirpus					1															
Kommentar	Landväxter.									Landvegetation										

Datum	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct
Göl nr (AFM 00)	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426	1426
Transekt nr (LFM 00)	1086	1086	1086	1086	1086	1086	1086	1086	1086
Startavstånd (m)	0	0,2	1,2	3	4,4	6,8	8,5	10,7	12
Slutavstånd (m)	0,2	1,2	3	4,4	6,8	8,5	10,7	12	13,1
Startdjup (m)	0	0	0,1	0,15	0,17	0,12	0,1	0,15	0,11
Slutdjup (m)	0	0,1	0,15	0,17	0,12	0,1	0,15	0,11	0
Block		20		30		10	30		
Morän	100	80	100	70	100	90	70	100	100
Total vegetationstäckning	50	20	15	21	25	25	25	50	35
Chara			15	20	15	20	20	25	5
Carex	50	20		1	10	5	5	25	25
Kommentar	Landvegetation								

Datum	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	
Göi nr (AFM 00)	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	
Transekt nr (LFM 00)	1088	1088	1088	1088	1088	1088	1088	1088	1088	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089	1089	
Startavstånd (m)	0	0,5	1,8	4	7	25,4	29	31,4	33,4	0	3	4,5	5,8	7,1	10,7	12,8	17	19,7	22,5	24,9	
Slutavstånd (m)	0,5	1,8	4	7	25,4	29	31,4	33,4	36	3	4,5	5,8	7,1	10,7	12,8	17	19,7	22,5	24,9	27,2	
Startdjup (m)	0	0	0,24	0,3	0,3	0,27	0,21	0,2	0,15	0	0,26	0,22	0,27	0,28	0,24	0,25	0,25	0,19	0,19	0,18	
Slutdjup (m)	0	0,24	0,3	0,3	0,27	0,21	0,2	0,15	0	0,26	0,22	0,27	0,28	0,24	0,25	0,25	0,19	0,19	0,18	0	
Block																			15	5	
Morän	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	85	95	100
Lösa nedbrytna alger			10	25	20	20	10					30	50	50	75	80	75	80			
Total vegetationstäckning	100	35	20	30	100	70	50	25	15	80	15	35	100	100	100	100	80	50	20	25	
Chara			10	30	100	55	30	5			5	30	100	100	100	100	80	50			
Carex		10	10					1	10	40					2		1	7	15	15	
Phragmites australis		25				15	20	20	5	40	10	5	1						2	10	
Potamogeton natans																	2	1	3	1	
Scirpus								1			2										
Juncus articulatus CF																1			1		
Kommentar	Landvegetation	Mycket dy på botten	Mycket dy på botten	Mycket dy på botten		Mycket dy på botten	Mycket dy på botten	Mycket dy på botten	Mycket dy på botten	Mycket dy på botten	Mycket dy på botten	Mycket dy på botten							Mycket dy på botten	Mycket dy på botten	



Datum	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct	07-Oct
Göl nr (AFM 00)	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427
Transekt nr (LFM 00)	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090
Startavstånd (m)	0	0,8	2	6,3	9,2	16,2	21,6	24	27,7	29	29,8	30,8
Slutavstånd (m)	0,8	2	6,3	9,2	16,2	21,6	24	27,7	29	29,8	30,8	31,5
Startdjup (m)	0	0	0,25	0,25	0,26	0,3	0,35	0,25	0,24	0,26	0,2	0
Slutdjup (m)	0	0,25	0,25	0,26	0,3	0,35	0,25	0,24	0,26	0,2	0	0
Block				20								
Morän	100		100	80	100	100	100	100	100	100	100	100
Mjukbotten		100										
Lösa nedbrytna alger			3	80	75	30	30	40	80	100	100	
Total vegetationstäckning	100	40	100	80	100	100	100	100	70	25	20	60
Chara			60	80	100	100	100	100	60	10		
Carex	100	30	40						2	5	20	60
Phragmites australis	5	10	5					10	10	10		
Potamogeton natans							1					
Menyanthes trifoliata										1		
Kommentar	Landvegetation											Mycket dy på botten



## Primärdata rutininventering 2018

Tabell B2-1. Primärdata från rutininventeringen år 2018. I tabellen anges var på respektive transekt varje ram placerats (djup och avstånd på transekt) samt täckningsgrad av bottentyp, total vegetationstäckning och växttaxa (%). Position anger vilken sida på transektlinan ramen placerats, H=höger, V=vänster. CF anger osäker artbestämning, Epi anger att arten växte epifytiskt. Summan av skattade täckningsgrader för växterna kan bli över 100 % eftersom de kan växa på varandra och i olika skikt. Bottensubstratet "morän" är en benämning på blandat substrat (mestadels hårt så som sten och grus) som täcks av ett tunt lager sediment högst upp. Dessa typer av bottnar är svåra att dela in i typiska bottensubstratskategorier då de ser mjuka ut men känns hårda.

Göl (AFM00)	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442	1442
Transekt (LFM00)	1126	1126	1126	1126	1126	1127	1127	1127	1127	1127	1128	1128	1128	1128	1128
Datum	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct
Ruta	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Avstånd	2,1	4,2	6,3	8,4	10,6	2	4	6	8	10	1,8	3,6	5,4	7,2	9
Djup	0,32	0,7	0,24	0,3	0,25	0,25	0,3	0,2	0,01	0,22	0,15	0,08	0,05	0,12	0,08
Position	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Block												30	20		40
Morän	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70	80	100	60
Total vegetationstäckning	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	55	70	100	60
Carex															5
Chara	95	100	100	100	100	100	100	100	90	90	75	50	50	40	10
Juncus articulatus CF									10						
Phragmites australis	3					2				7	25	1			2
Potamogeton natans	2						1			2	1				
Scirpus												5	20	60	50
Utricularia										1	1			2	
Schoenoplectus lacustris								1							

Göl (AFM00)	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443
Transekt (LFM00)	1130	1130	1130	1130	1130	1131	1131	1131	1131	1131	1132	1132	1132	1132	1132
Datum	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct	06-Oct
Ruta	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Avstånd	1,2	2,4	3,6	4,8	6	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	1,2	2,4	3,6	4,8	6
Djup	0,22	0,23	0,3	0,28	0,2	0,15	0,27	0,2	0,2	0,18	0	0	0	0	0
Position	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Morän	100	100	100			100	100	100	100	100					
Mjukbotten				100	100										
Total vegetationstäckning	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
Chara	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
Zygnemataceae CF Epi	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
Potamogeton natans			1				1								
Equisetum fluviatile CF	5														
Kommentar											Transekten helt torrlagd och växter bortorkade.	Transekten helt torrlagd och växter bortorkade.	Transekten helt torrlagd och växter bortorkade.	Transekten helt torrlagd och växter bortorkade.	Transekten helt torrlagd och växter bortorkade.

<b>Göl (AFM00)</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>	<b>1426</b>
<b>Transekt (LFM00)</b>	<b>1084</b>	<b>1084</b>	<b>1084</b>	<b>1084</b>	<b>1084</b>	<b>1085</b>	<b>1085</b>	<b>1085</b>	<b>1085</b>	<b>1085</b>	<b>1086</b>	<b>1086</b>	<b>1086</b>	<b>1086</b>	<b>1086</b>
<b>Datum</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>	<b>06-Oct</b>
Ruta	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Avstånd	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2,3	4,6	6,9	9,2	11,5
Djup	0,18	0,25	0,15	0,1	0,05	0,2	0,2	0,15	0,22	0,1	0,12	0,13	0,14	0,17	0,14
Position	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Block										20			10	10	
Morän	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	90	90	100
Total vegetationstäckning	20	5	7	15	60	15	20	15	25	10	10	32	15	25	35
Carex	5	5		10	60					5		7	5		25
Chara	10		7	5		15	20	15	25	5	10	25	10	25	10
Potamogeton natans	1														

<b>Göl (AFM00)</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>	<b>1427</b>
<b>Transekt (LFM00)</b>	<b>1088</b>	<b>1088</b>	<b>1088</b>	<b>1088</b>	<b>1088</b>	<b>1089</b>	<b>1089</b>	<b>1089</b>	<b>1089</b>	<b>1089</b>	<b>1090</b>	<b>1090</b>	<b>1090</b>	<b>1090</b>	<b>1090</b>
<b>Datum</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>	<b>07-Oct</b>
Ruta	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Avstånd	6	12	18	24	30	4,6	9,2	13,8	18,4	23	5,2	10,4	15,6	20,8	26
Djup	0,4	0,32	0,3	0,25	0,22	0,25	0,29	0,25	0,24	0,2	0,25	0,3	0,3	0,25	0,15
Position	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Morän	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total vegetationstäckning	50	100	100	100	20	25	100	90	75	1	100	100	100	100	10
Lösa nedbrytna alger	50	20	30	30	5	30	65	75	75		100	50	25	60	
Carex											5				10
Chara	50	100	100	100	10	25	100	90	75		100	100	100	100	
Juncus articulatus CF										1					
Phragmites australis					10									1	

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**