

## PM

UPPDRAG Effektstudie Svärträsk	UPPDRAGSLEDARE Uno Strömberg	DATUM 2017-02-01
UPPDRAGSNUMMER 1673806000	UPPRÄTTAD AV Dan Evander och Uno Strömberg	

## Vattenkvalitet och biologi 2016

### Uppdrag och syfte

På uppdrag av SGU har Sweco Environment AB sammanställt data från provtagningar av vatten, passiva provtagningar och kiselalger genomförda i området runt Svärträskgruvan i Storumans Kommun, Västerbottens Län. Syftet med undersökningarna är att följa upp hur vattnet och det akvatiska ekosystemet i omgivningarna påverkas under och efter efterbehandlingen av Svärträskgruvan. Det vattenkemiska kontrollprogrammet är upprättat av Golder Associates (Golder, 2015) och det biologiska programmet är upprättat av Sweco. Vattenprovtagningarna under 2016 är utförda av Structor Norr AB. Kontrollprogrammet omfattar yt-, grund och brunnsvatten. Vatten från dricksvattenbrunnar tas en gång/år medan prov från yt- och grundvatten tas två ggr/år. Provtagningen av kiselalger och passiva provtagare är utförda av Sweco.

I denna PM beskrivs kortfattat resultaten från provtagningarna som utfördes under 2016. För vattenkvalitetsavsnittet görs också en enkel jämförelse med resultaten från kontrollprogrammets första år (2015).

### Vattenkvalitet

#### Genomförande

Inom det aktuella området har 16 punkter placerats ut för provtagning enligt kontrollprogrammet, figur 1. Av dessa består 4 punkter av dricksvattenbrunnar (Brunn3-Brunn7) på närliggande fastigheter, 3 grundvattenrör i gruvområdet (GV1-GV2) och 9 punkter i bäckar och diken på och runt gruvområdet (SV1-SV3 och YV1-YV7). PP1 är en referenspunkt i Gunnarbäcken placerad uppströms påverkan från gruvområdet.



Figur 1. Provpunkternas geografiska placering i och runt gruvområdet.

## Provtagning

Vid provtagning utförd 7 juli 2016 provtogs 15 av de 16 punkterna. En av provpunkterna, YV 4, som består av ett dike längs E45:an, var helt torrt och kunde därför inte provtas vid detta tillfälle. Övriga punkter provtogs enligt kontrollprogrammet. Vid provtagningen som genomfördes 19 oktober 2016 provtogs 12 punkter enligt kontrollprogrammet. Omsättning av grundvattenrör utfördes dagen innan provtagningens genomförande.

## Fältmätning

Mätning av pH och elektrisk konduktivitet utfördes endast på laboratoriet vid juliprovtagningen 2016. Vid provtagningen i oktober 2016 användes handhållet mätinstrument för dessa mätningar precis som vid provtagningarna 2015. Inmätning av ytvattenpunkter utfördes med Nätverks-RTK i koordinatsystemet SWEREF 99TM i plan och RH2000 i höjd. Detta utifrån de koordinater som angivits i rapporten Effektstudie Svärträsk – Vattenkemiska och biologiska undersökningar 2015 (Sweco, 2015).

## Kemiska analyser

Analys med avseende på metaller, svavel och DOC har utförts av det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia AB. Vilka analyspaket som använts redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Omfattning av de analyser som utförts

Analyspaket	V2	Svavel	DOC
PP 1	X	X	X
SV 1	X	X	
SV 2	X	X	X
SV 3	X	X	
SV 3 dubbelprov i juli	X	X	
YV 1	X	X	
YV 3	X	X	
YV 4 bara oktober	X	X	
YV 6	X	X	
YV 7	X	X	
GV 1	X	X	
GV 2A	X	X	
GV 2B	X	X	
Brunn 3 bara juli	X	X	
Brunn 4 bara juli	X	X	
Brunn 6 bara juli	X	X	
Brunn 7 bara juli	X	X	

## Resultat

I tabell 2, 3 och 4 återfinns analysresultat från provtagningarna utförda 2016.

En sammanställning av samtliga utförda provtagningar under kontrollprogrammets löptid finns i bilaga.

## Ytvatten

De högsta halterna av metaller fanns i proven från punkterna YV3, YV6 och YV7 där höga till mycket höga halter av järn, magnesium, aluminium, kadmium, kobolt, mangan, nickel, bly och zink föreligger. Måttliga till mycket höga halter av kalcium har påvisats i samma punkter, tabell 2 och tabell 3. Dessa provpunkter ligger samtliga i direkt anslutning till gruvområdet. Av vissa metaller fanns det något förhöjda halter i proverna från SV1 och YV1 som ligger vid klarningsmagasinet i gruvområdets västra delar, tabell 2 och tabell 3. Vid övriga provpunkter var halterna låga.

Halterna av de olika metallerna är relativt likartade vid de två provtagningarna. Stora skillnader finns dock för vissa metaller, framförallt i proven från SV1 och SV2. T.ex. så är halterna av zink 80 ggr högre vid oktoberprovtagningen på SV2 och halterna av kadmium är 60 ggr högre vid oktoberprovtagningen på samma provpunkt, tabell 2.

Tabell 2. Analysresultat på prover från ytvatten tagna under 2016. Proverna filtrerade med 45 µm i fält.

Analys svar		PP1	PP1	SV1	SV1	SV2	SV2	SV3	SV3 extra	SV3
Ämne	enhet	jul-16	okt-16	jul-16	okt-16	jul-16	okt-16	jul-16	jul-16	okt-16
Ca	mg/l	1,2	1,25	203	148	1,53	52,6	2,07	2,07	2,69
Fe	mg/l	0,11	0,107	0,00502	0,0123	0,141	0,12	0,14	0,123	0,172
K	mg/l	<0,4	<0,4	3,47	2,33	<0,4	0,993	<0,4	<0,4	<0,4
Mg	mg/l	0,275	0,307	1,19	3,52	0,304	2,01	0,327	0,323	0,376
Na	mg/l	0,941	1	7,16	6,21	0,981	3,15	1,03	1,03	1,13
Si	mg/l	1,26	1,29	0,767	1,2	1,48	2,32	1,52	1,48	1,65
Al	µg/l	41,2	38,1	593	233	46,1	74	46,7	46,6	44,8
As	µg/l	0,605	0,604	0,398	0,26	0,55	0,189	0,653	0,568	0,667
Ba	µg/l	2,48	2,78	27,1	17,7	2,37	13,3	2,92	3,05	2,71
Cd	µg/l	0,00966	0,0214	0,0111	0,247	0,0228	1,45	0,0284	0,0305	0,0489
Co	µg/l	0,0509	0,0373	0,203	0,974	0,0248	0,403	0,0317	0,0316	0,0394
Cr	µg/l	0,0804	0,0816	0,409	0,29	0,0805	5,73	0,075	0,0738	0,0708
Cu	µg/l	0,292	0,26	1,87	0,57	0,331	0,664	0,301	0,334	0,297
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	17,8	5,16	1,83	19,5	4,27	27,1	4,88	4,58	7,23
Mo	µg/l	0,0651	0,0636	1,54	0,353	<0,05	0,156	0,0575	0,0509	<0,05
Ni	µg/l	0,258	0,442	3,16	6,71	0,499	14	0,7	0,696	0,789
P	µg/l	1,68	1,7	1,75	<1	1,44	1,9	1,38	1,74	1,96
Pb	µg/l	0,0538	0,0399	0,195	1,08	0,0531	0,0734	0,0479	0,0574	0,0521
Sr	µg/l	5,24	5,63	174	117	5,82	49	6,53	6,51	7,25
V	µg/l	0,0383	0,0255	0,753	0,173	0,0422	0,0838	0,0482	0,0449	0,0359
Zn	µg/l	3,93	10,6	15,1	91,4	10,3	814	21,3	18,8	29,6
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	0,31	0,44	140	117	0,543	0,44	0,904	0,916	1,57
pH		6,6		10,4		6,6		6,5	6,1	
Kond.	mS/m	1,42		94,3		1,71		2,04	2,04	
DOC	mg/l	3,68	3,22			4,29	4,38			
Hårdhet		0,23	0,25			0,28	7,83			

Tabell 3. Analysresultat på prover från ytvatten tagna under 2016. Proverna filtrerades med 45 µm i fält.\*1=filtrerat i lab.

Analys svar		YV1	YV1	YV3	YV3	YV4*1	YV6	YV6	YV7	YV7
Ämne	enhet	jul-16	okt-16	jul-16	okt-16	okt-16	jul-16	okt-16	jul-16	okt-16
Ca	mg/l	0,856	0,849	38,9	28,1	1	98,1	58	197	233
Fe	mg/l	0,555	0,763	0,413	0,537	0,0969	1,43	1,95	13,3	33,9
K	mg/l	<0,4	<0,4	1,67	1,46	<0,4	3,81	2,38	7,61	8,95
Mg	mg/l	0,313	0,352	30,9	23,5	0,45	49	36,4	89,2	138
Na	mg/l	0,949	0,978	2,16	2,37	1,36	12,1	8,24	29,6	44,9
Si	mg/l	2,22	3,24	5,71	5,78	4,24	8,1	6,89	13,2	15
Al	µg/l	440	448	24800	16100	46	24300	15400	24400	26600
As	µg/l	0,635	0,718	<1	<0,5	0,176	<1	<0,5	<3	<3
Ba	µg/l	3,01	4,22	15,7	12,2	3,88	26,2	15,7	31,1	25,2
Cd	µg/l	0,0561	0,0467	152	110	0,0192	163	116	264	276
Co	µg/l	1,07	0,591	207	200	0,21	318	243	571	737
Cr	µg/l	0,559	0,558	0,739	0,531	0,0662	0,814	1,06	3,96	3,54
Cu	µg/l	1,7	1,36	42,5	26,8	0,174	38,4	24,8	35,4	30,4
Hg	µg/l	0,00239	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	19,1	15,9	2870	2730	6,1	3500	3000	5270	7800
Mo	µg/l	<0,05	<0,05	<1	<0,5	<0,05	<1	<0,5	3,79	<3
Ni	µg/l	2,38	1,59	1440	1230	0,895	2040	1530	3710	5030
P	µg/l	2,81	5,18	<20	<10	1,99	<20	<10	<50	<50
Pb	µg/l	0,616	0,735	6,53	3,45	0,0481	130	86,7	455	398
Sr	µg/l	5,19	5,63	71,5	63,2	7,44	168	105	316	359
V	µg/l	0,188	0,219	0,417	0,181	0,05	0,106	0,155	<0,3	<0,3
Zn	µg/l	10,7	7,75	104000	86600	7,91	127000	96100	212000	275000
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	0,359	0,454	145	126	1,19	240	181	403	660
pH		5,3		3,9			3,9		3,3	
Kond.	mS/m	1,65		91,7			134		229	

## Grundvatten och brunnsvatten

Analyserna av vattenprover från grundvattenrören visade att halterna av järn, aluminium, kadmium, mangan, nickel och zink är höga till mycket höga vid provpunkt GV1, tabell 4. Halterna av krom och zink var förhöjda i oktoberproverna från GV2A. I GV2B var halten av aluminium förhöjd i provet från oktober. Nickel uppvisade även förhöjda halter i denna provpunkt. Halterna av övriga metaller var annars låga till mycket låga. Halterna mellan juli- och oktoberprovtagningarna skiljde sig åt för några metaller, t.ex. krom, bly och vanadin. Skillnaderna är dock inte lika stora som för ytvattenproverna, tabell 4.

Analyserna av dricksvatten visade att det var måttliga halter av zink i brunn 3, 6 och 7. I brunn 7 var det måttliga halter av aluminium. Halterna av övriga element var låga till mycket låga i dricksvattnet från de undersökta brunnarna, tabell 4.

Tabell 4. Analysresultat på prover från grund- och brunnsvatten tagna under 2016. Proverna filtrerade med 45 µm i fält.

Analysvar		GV1	GV1	GV2A	GV2A	GV2B	GV2B	BRU. 3	BRU. 4	BRU.6	BRU.7
Ämne	enhet	jul-16	okt-16	jul-16	okt-16	jul-16	okt-16	jul-16	jul-16	jul-16	jul-16
Ca	mg/l	7,39	8,24	1,94	2,74	1,46	1,03	4,99	2,4	12,8	8,26
Fe	mg/l	5,72	6,84	0,009	0,123	0,0672	0,614	0,00201	0,0005	0,00568	0,00354
K	mg/l	1,12	1,03	0,414	0,516	1,61	1,83	0,946	0,534	2,59	1,34
Mg	mg/l	3,72	3,94	0,795	1,09	1,06	0,678	0,618	0,693	1,15	0,657
Na	mg/l	1,88	2,92	1,09	1,84	1,53	8,43	2,17	1,71	2,79	1,34
Si	mg/l	5,97	5,91	3,25	3,89	3,89	6,52	5,73	5,08	6,96	4,15
Al	µg/l	460	455	120	114	70,9	540	49,9	15,5	42,7	92
As	µg/l	0,299	0,15	0,104	0,118	0,373	0,623	0,182	0,105	0,25	0,0646
Ba	µg/l	29	29,5	12,6	13,8	11,6	6,6	4,97	1,9	9,62	27,2
Cd	µg/l	3,08	3,93	0,217	0,238	0,0896	0,0527	0,0679	0,0231	0,0446	0,0547
Co	µg/l	24,6	28,5	0,528	1,38	5,31	2,39	0,044	0,0196	0,0748	0,632
Cr	µg/l	0,241	2,67	0,163	5,97	0,138	1,71	0,118	0,134	0,117	0,113
Cu	µg/l	3,67	2,16	1,01	1,81	1,75	5,32	12,9	0,358	6,33	36,9
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	418	454	12	48,8	111	23,7	1,47	0,135	1,25	30,9
Mo	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,0516	0,319	1,29	0,21	0,163	0,221	<0,05
Ni	µg/l	67,7	78,5	3,51	5,84	17,7	10,5	2,01	1,4	1,84	1,68
P	µg/l	11,6	2,09	1,12	3,71	1,4	25,2	2,53	2,83	3,91	2,64
Pb	µg/l	0,991	0,475	0,431	0,329	0,0578	1,46	0,177	0,0246	0,285	0,63
Sr	µg/l	40,1	43,7	12,9	20,4	11,1	13	16,2	11,5	31,7	26,3
V	µg/l	0,0733	0,101	0,0196	0,115	0,059	2,3	0,0672	0,0291	0,312	0,0491
Zn	µg/l	2990	3600	32,3	35,7	63,3	20,9	26,1	4,76	26,4	38,6
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	14,9	18,8	2,25	3,89	1,69	2,69	0,717	0,612	1,67	0,787
pH		4,9	6,96	5,6	6,63	6,1	7	6,2	6	6,3	6
Kond.	mS/m	13,9	15,34	3,04	4,33	3,49	6,39	4,67	2,92	9,85	5,7

## Jämförelse 2015-2016

Provtagningarna har bara genomförts under två år så att göra uttalanden om förändringar är för tidigt. Dock kan det vara av intresse att se om/hur halterna varierar mellan åren. Det är intressant framförallt i de små vattensamlingarna där det ofta kan finnas stora variationer mellan olika provtagningar.

Jämförelserna är gjorda på medelvärden för de två årliga provtagningarna. Den tar inte hänsyn till stora variationer av halterna på en provpunkt inom samma år. Är skillnaderna på en provpunkt stora mellan de båda provtagningarna 2015 men likvärdiga vid provtagningarna i juli

6 (22)

PM  
2017-0

och oktober 2016 kan det innebära att en variation/förändring inte uppmärksammas i denna jämförelse. Vidare så tar denna jämförelse inte hänsyn till förändringar i klassning, dvs. om ökningen medför en förändring från höga halter till låga halter eller tvärt om. Denna jämförelse försöker heller inte ge någon förklaring till varför det finns förändringar mellan åren, vare sig det gäller en ökning av halterna eller en minskning.

För brunsvatten har jämförelser gjorts på de mätvärden som finns från juli varje år eftersom provtagning bara genomförs en gång/år. Provpunkt YV4 kunde inte provtas juli 2016 eftersom diket torkat ut och provet från oktober är inte behandlat på samma sätt som övriga prover så förändringarna som redovisas för den provpunkten är än mer osäkra.

Då provtagning bara genomförts under två år så har ingen statistisk jämförelse gjorts. Denna enkla jämförelse har gjorts på medelvärdet/värdet av halterna för respektive metall de två åren. Medelvärdet för 2015 har dividerats med medelvärdet för 2016 och multiplicerats med 100. Det ger en förändring i procent som visar hur stor en ökning eller minskning av halten varit. Ett positivt värde innebär att halterna ökat från 2015 till 2016. Ett värde på 150 innebär att ökningen varit 50%. På motsvarande sätt visar värdet 25 att minskningen varit 75% från 2015 till 2016.

I tabell 5 och tabell 6 redovisas bara de metaller från varje provpunkt där förändringarna varit > 50% mellan åren. I tabell 5 redovisas förändringar i halter för prov från ytvatten. I tabell 6 redovisas förändringar i halter för prov från grund- och brunsvatten.

## Förändringar

På provpunkterna SV1, SV2 och SV3 är förändringarna små mellan åren. Undantaget är SV2 där halten av krom ökat markant. Det beror på att halten i oktoberprovet 2016 var mycket högre än halterna vid de övriga provtagningarna. Annars har halterna minskat för de flesta av de redovisade metallerna, tabell 5. Att förändringarna är få och små på PP1 är väntat eftersom det är en referensstation för SV2 och SV3.

Tabell 5. Förändringar i halter från ytvatten mellan 2015 och 2016. Värden > 150 indikerar en ökning från 2015, värden < 50 indikerar en minskning från 2015. YV4 bara en provtagning 2016. Observera att endast de metaller från varje provpunkt där förändringarna varit  $\geq 50\%$  mellan åren redovisas.

Förändringar från 2015 till 2016 på respektive provpunkt					
Ämne	halt	SV1	Ämne	halt	YV6
Mg	mg/l	291,28	Ca	mg/l	242,39
Na	mg/l	279,71	Fe	mg/l	233,59
Al	$\mu\text{g/l}$	24,44	K	mg/l	166,85
Ni	$\mu\text{g/l}$	157,32	Mg	mg/l	162,98
Ämne	halt	SV2	Na	mg/l	439,31
Al	$\mu\text{g/l}$	49,85	Co	$\mu\text{g/l}$	213,31
As	$\mu\text{g/l}$	156,24	Mn	$\mu\text{g/l}$	180,06
Cd	$\mu\text{g/l}$	45,60	Ni	$\mu\text{g/l}$	186,91
Co	$\mu\text{g/l}$	24,46	Pb	$\mu\text{g/l}$	489,16
Cr	$\mu\text{g/l}$	*1588,87	Sr	$\mu\text{g/l}$	174,22
Mn	$\mu\text{g/l}$	37,98	S	mg/l	155,93
Ni	$\mu\text{g/l}$	48,65	Ämne	halt	YV7
Pb	$\mu\text{g/l}$	30,46	Ca	mg/l	272,84
Zn	$\mu\text{g/l}$	48,75	Fe	mg/l	184,52
* = höstvärdet 2016 som avviker			Mg	mg/l	629,36
Ämne	halt	SV3	Na	mg/l	783,39
Mo	$\mu\text{g/l}$	165,00	Al	$\mu\text{g/l}$	947,96
Pb	$\mu\text{g/l}$	42,19	Ba	$\mu\text{g/l}$	43,64
Ämne	halt	YV3	Cd	$\mu\text{g/l}$	915,25
V	$\mu\text{g/l}$	167,51	Co	$\mu\text{g/l}$	862,80
Ämne	halt	YV4	Cr	$\mu\text{g/l}$	2659,57
Fe	mg/l	33,24	Cu	$\mu\text{g/l}$	636,98
Al	$\mu\text{g/l}$	39,74	Mn	$\mu\text{g/l}$	468,46
As	$\mu\text{g/l}$	36,78	Ni	$\mu\text{g/l}$	1232,72
Cd	$\mu\text{g/l}$	48,98	P	$\mu\text{g/l}$	500,00
Co	$\mu\text{g/l}$	43,61	Pb	$\mu\text{g/l}$	7555,36
Cr	$\mu\text{g/l}$	35,59	Sr	$\mu\text{g/l}$	175,78
Cu	$\mu\text{g/l}$	24,13	Zn	$\mu\text{g/l}$	1065,65
Mn	$\mu\text{g/l}$	48,80	Ämne	halt	PP1
P	$\mu\text{g/l}$	42,93	Cu	$\mu\text{g/l}$	48,55
Pb	$\mu\text{g/l}$	10,37	Mo	$\mu\text{g/l}$	257,40
V	$\mu\text{g/l}$	44,58	Pb	$\mu\text{g/l}$	37,06



På provpunkten YV3 är förändringarna mycket få och små och på YV1 fanns inga förändringar mellan åren, tabell 5. Vid YV4-YV7 är det däremot många förändringar mellan åren. På YV4 är förändringarna i halter små och halterna är generellt lägre 2016. Det finns dock en del osäkerheter med analyssvaren från 2016 från denna lokal. Variationer tenderar att vara vanliga i små, mer eller mindre efemära vatten. Vid YV6 och YV7 är förändringarna större och halterna är generellt högre 2016.

Tabell 6. Förändringar i halter från grund- och brunnsvatten mellan 2015 och 2016. Värden > 150 indikerar en ökning från 2015, värden < 50 indikerar en minskning från 2015. Observera att endast de metaller från varje provpunkt där förändringarna varit  $\geq 50\%$  mellan åren redovisas.

Förändringar från 2015 till 2016 på respektive station					
Ämne	halt	GV1	Ämne	halt	BRUNN3
As	$\mu\text{g/l}$	157,54	Mo	$\mu\text{g/l}$	253,01
Cr	$\mu\text{g/l}$	485,98	Pb	$\mu\text{g/l}$	175,25
Ämne	halt	GV2A	Ämne	halt	BRUNN4
Co	$\mu\text{g/l}$	17,87	Fe	$\text{mg/l}$	22,12
Cr	$\mu\text{g/l}$	43,31	Cu	$\mu\text{g/l}$	39,47
Mn	$\mu\text{g/l}$	20,68	Mn	$\mu\text{g/l}$	26,68
Mo	$\mu\text{g/l}$	153,20	Pb	$\mu\text{g/l}$	48,24
Ni	$\mu\text{g/l}$	47,22	Zn	$\mu\text{g/l}$	42,12
V	$\mu\text{g/l}$	151,92	Ämne	halt	BRUNN 6
Ämne	halt	GV2B	Ca	$\text{mg/l}$	186,86
Fe	$\text{mg/l}$	186,27	K	$\text{mg/l}$	156,02
Al	$\mu\text{g/l}$	309,94	Ba	$\mu\text{g/l}$	164,44
As	$\mu\text{g/l}$	47,36	Cu	$\mu\text{g/l}$	223,67
Cd	$\mu\text{g/l}$	42,48	Mo	$\mu\text{g/l}$	155,63
Co	$\mu\text{g/l}$	157,79	Pb	$\mu\text{g/l}$	190,00
Cr	$\mu\text{g/l}$	175,00	V	$\mu\text{g/l}$	181,40
Mo	$\mu\text{g/l}$	23,77	Ämne	halt	BRUNN 7
Ni	$\mu\text{g/l}$	195,97	Pb	$\mu\text{g/l}$	164,06
P	$\mu\text{g/l}$	191,23			
Pb	$\mu\text{g/l}$	29,22			
V	$\mu\text{g/l}$	422,23			

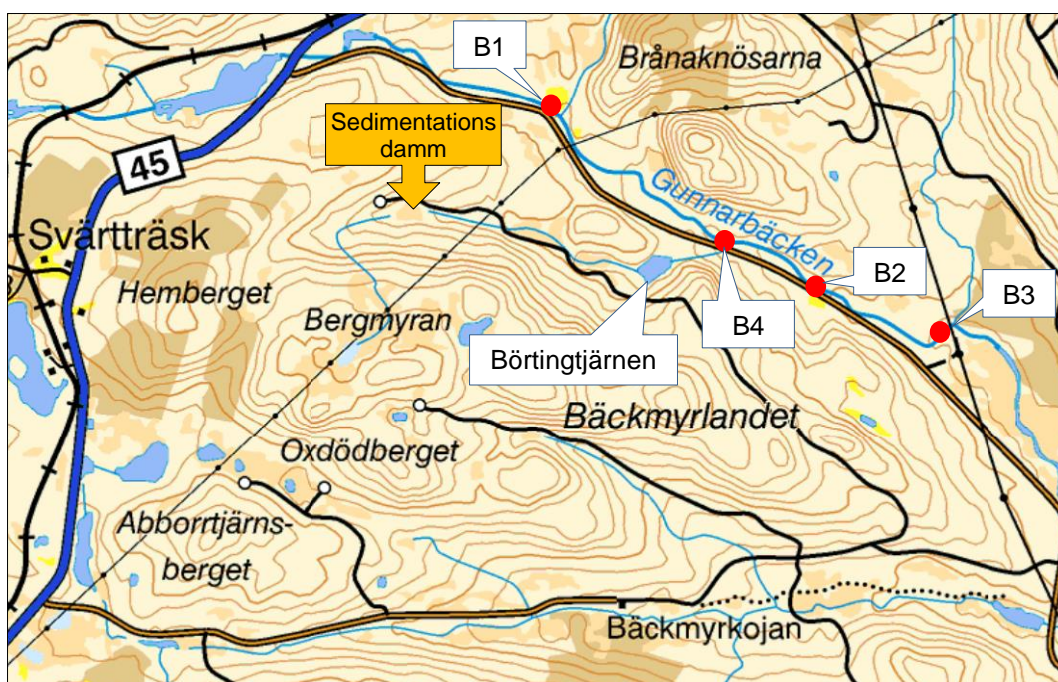
Förändringar av halter i grundvattnet noteras framförallt i GV2A och GV2B som båda finns i anslutning till det norra dagbrottet. Halterna har dock inte förändrats så mycket, tabell 6. Halterna är dock fortsatt högre för de flesta av metallerna i GV1.

Halterna av vissa metaller i brunnsvattnet har ändrats en del mellan åren. Förändringarna gäller ganska få metaller och halterna har inte förändrats så mycket. I Brunn4 har halterna minskat medan de ökat i de andra tre brunnarna, tabell 6.

## Passiva provtagare

### Genomförande

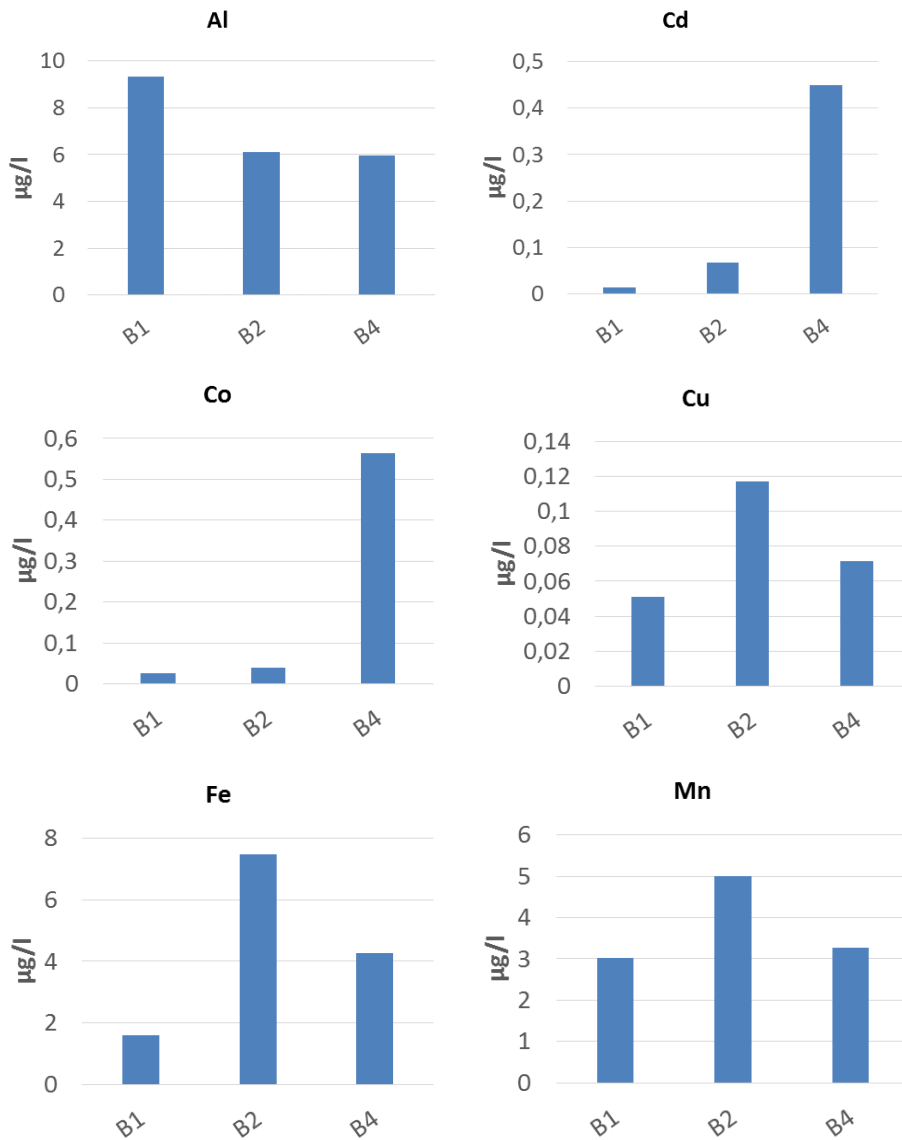
Passiva provtagare från ALS Scandinavia (figur 2) placerades ut på tre stationer i Gunnarbäcken samt en station i Börtingbäcken (se avsnitt 2.1.2) den 15 augusti och togs upp den 15 september, d.v.s. efter ca 4 veckors exponeringstid. Provtagaren vid station B3 var dock borta när den skulle tas upp. Därefter skickades provtagarna till ALS Scandinavia AB i Luleå som analyserade jonbyttarmassans metallinnehåll enligt analyspaketet PSM-1 (Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn och U). Vattentemperatur för beräkning av metallhalter mättes vid utplacering (15,3-16,1 °C) och upptagning (10,2-10,7 °C) av provtagarna.



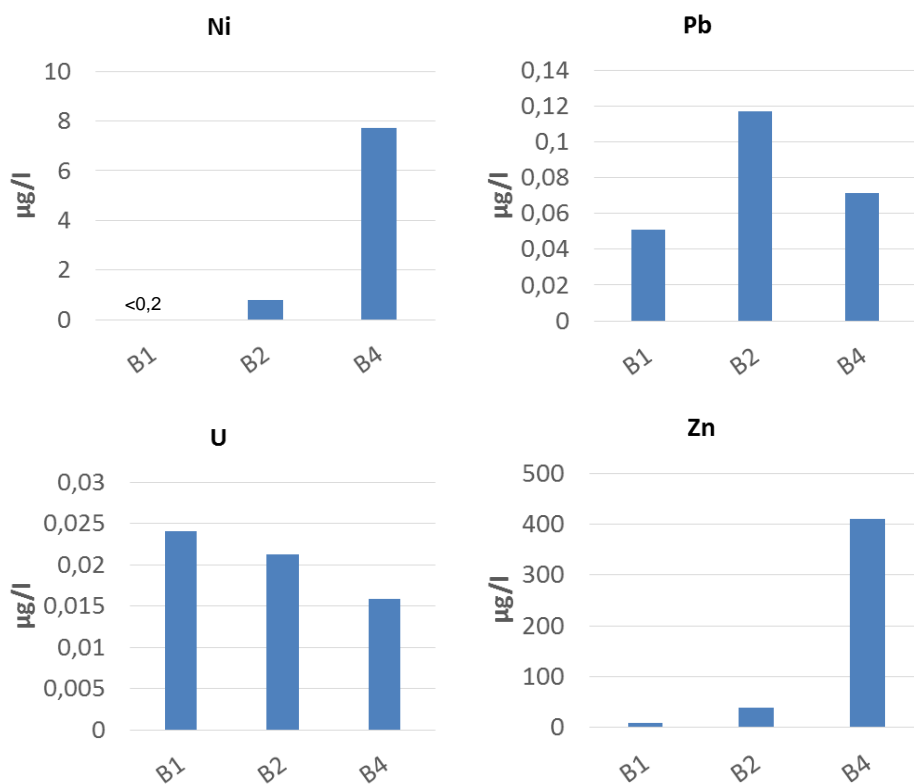
Figur 2. Provtagningslokaler för kiselalger och passiva provtagare.

I figur 3 och 4 framgår analysresultaten. Halter av krom redovisas inte eftersom alla halter låg under rapporteringsgränsen. Halterna av kadmium (Cd), kobolt (Co), nickel (Ni) och zink (Zn) uppvisar liknande resultat för de olika lokalerna med högre halter närmare avvattningen från Svärträskgruvan. Halterna är lägst på referenslokalen B1 i Gunnarbäcken och därefter något högre för påverkanslokalen B2 efter sammanflödet med Börtingbäcken, där halterna är som högst (B4).

I jämförelse med 2015 års mätning så kan det konstateras att halterna av kadmium, nickel och zink i Börtingbäcken är i princip dubbelt så höga år 2016 (B4).



Figur 3. Metallhalter uppmätta i passiva provtagare efter en exponeringstid på ca 4 veckor. B1 = Gunnarbäcken referenslokal, B2 = Gunnarbäcken påverkan 1 och B4 = Börtingbäcken. Observera att enheten µg/l inte är den uppmätta halten i vattnet utan en framräknad halt från mängden metall som fanns i jonbytarmassan.



Figur 4. Metallhalter uppmätta i passiva provtagare efter en exponeringstid på ca 6 veckor. B1 = Gunnarbäcken referenslokal, B2 = Gunnarbäcken påverkan 1 och B4 = Börtingbäcken. Observera att enheten µg/l inte är den uppmätta halten i vattnet utan en framräknad halt från mängden metall som fanns i jonbytarmassan.

## Kiselalger

### Genomförande

Provtagning utfördes av SWECO Environment AB den 15 augusti 2016 i fyra lokaler, se figur 2.

Kiselalgsanalyser, beräkning av kiselalgsindex, klassindelning, tolkning av resultat och rapportskrivning utfördes av Institutionen för vatten och miljö, SLU i Uppsala. Analyserna utfördes enligt metod SS-EN 14407 (SIS 2014) ochHandledning för miljöövervakning (Havs- och vattenmyndigheten, 2016). Klassning av kiselalgsresultaten gjordes enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007), Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (Havs- och vattenmyndigheten 2013) samtHandledning för miljöövervakning (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Bedömning gjordes även med hjälp av det nya hjälpindexet "Preliminär screeningindikator" enligt "Utveckling av en miljögiftsindikator – kiselalger i rinnande vatten" (Kahlert 2012a). Den grundar sig främst på andelen missbildade kiselalgs skal och

antalet taxa. Bedömningen kan stödjas av andelen av vissa toleranta taxa, en tendens till tydliga och sällsynta deformationer samt diversiteten i ett prov.

I tabell 7-9 framgår resultaten av 2016 års kiselalgsanalyser.

Tabell 7. Preliminär screeningindikator. Taxaantal, diversitet, andel deformerade skal, andel taxa toleranta mot bl.a. miljögifter. Resultaten kan användas för en screening för miljögifter ("höga eller måttligt höga" halter av tungmetaller (Cu, Zn, Cd, Pb) enligt Naturvårdsverkets indelning (1999) eller förekomst av bekämpningsmedel). \* kan tyda på en påverkan enligt detta, (\*) nära en gräns att visa påverkan.

Vattendrag	Taxaantal	Diversitet (Shannon index)	Andel deformerade skal [%]	Andel taxa toleranta mot miljögifter [%]
B1, Gunnarbäcken, referens	27	2,99	0,48	81*
B2, Gunnarbäcken	26	3,52	0,23	73*
B3, Gunnarbäcken	25	3,00	0,49	84*
B4, Börtingbäcken	10*	2,06 <sup>(*)</sup>	6,37*	83*

Tabell 6. Ekologisk statusklass och ingående index för de undersökta vattendragen baserat på kiselalgsammansättningen (bedömning av närings- & organisk påverkan). H=hög. G=god, M=måttlig ekologisk status klassat med kiselalger.

Vattendrag	IPS	IPS Klass	TDI	TDI Klass	%PT	%PT Klass	Ekologisk status
B1, Gunnarbäcken, referens	19,9	H	14,0	H	0	H/G	H
B2, Gunnarbäcken	19,7	H	13,1	H	0	H/G	H
B3, Gunnarbäcken	19,9	H	12,1	H	0	H/G	H
B4, Börtingbäcken	19,9	H	7,1	H	0	H/G	H

Tabell 7. Surhetsgruppering samt risk för försurning och ingående index för de undersökta vattendrag baserat på kiselalgsammansättningen. \* betecknar provpunkter som ligger nära en gräns, alternativa surhetsgrupper i angränsande kolumn.

Vattendrag	ACID	surhetsgrupp	alternativ surhetsgrupp (± 10%)	Risk för försurning
B1, Gunnarbäcken, referens	5,2	måttligt surt	nära neutralt	nej
B2, Gunnarbäcken	4,2	måttligt surt	surt	ja
B3, Gunnarbäcken	4,7	måttligt surt		nej
B4, Börtingbäcken	5,4	måttligt surt	nära neutralt	nej

## Bedömning av lokalerna

Dominerade kiselalgstaxa i undersökningen var *Achnanthydium minutissimum* grupp II (medelbredd 2,2-2,8µm) och *Brachysira neoexilis* Lange-Bert. I Gunnarbäcken (B1-B3) följdes dessa av *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz. och *Eunotia incisa* var. *incisa* W.Sm. ex W.Greg. och i Börtingbäcken (B4) följdes de av *Fragilaria gracilis* Østrup. De är alla vanligt förekommande i näringsfattiga vattendrag. De är också vanliga i vatten påverkade av metaller (Kahlert 2012).

Den ekologiska statusklassningen med kiselalgsindexet IPS och stödindexen TDI och %PT placerar alla fyra provtagningslokaler i hög ekologisk status, vilket tyder på en låg koncentration av näringsämnen, framförallt av fosfor, och ingen organisk förorening.

Surhetsindexet ACID indikerar att vattnet på samtliga stationer är måttligt surt med tendenser till nära neutralt i Börtingbäcken (B4) och surt på B2 i Gunnarbäcken.

Antalet taxa är ganska lågt och diversiteten är låg på alla stationerna i Gunnarbäcken. Andelen taxa som är toleranta mot miljögifter är också hög på dessa stationer. Detta skulle kunna tyda på en påverkan av miljögifter, men det kan också vara naturligt eftersom andelen deformerade skal är obetydlig. I Börtingbäcken däremot, finns sannolikt en påverkan av miljögifter. Där påträffades endast 10 taxa, vilket var mindre än hälften av antalet på de övriga stationerna. Diversiteten var den lägsta i undersökningen och en betydande andel av skalerna var deformerade. Nämnvärt är att samtliga 27 påträffade skal av *Fragilaria gracilis* var deformerade. För åtminstone Börtingbäcken (B4) är således den sammanvägda statusen troligen mycket sämre än hög.

## Referenser

Andrén, C. & Jarlman, A., 2008. Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* 173(3): 237-253.

CEMAGREF, 1982. Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon-Agence Financière de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse: 218 pp.

Golder, 2015. PM - Kontrollprogram Svärträsk, Luleå: Golder Associates AB.

Havs- och vattenmyndigheten, 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016. Handledning för miljöövervakning, sötvatten. Undersökningstyp: Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys.

Kahlert, M. 2012. Utveckling av en miljögiftsindikator – kiselalger i rinnande vatten. Rapport Länsstyrelsen Blekinge 2012:12.

Kelly, M.G. 1998. Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. *Water Research* 32: 236-242.

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket, 2007. Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sötvatten: Version 2007:4.

14 (22)

PM  
2017-0

SGU, 2013. Bedömningsgrunder för grundvatten. Rapport 2013:01

SS-EN 14407:2014. Vattenundersökningar – Vägledning för identifiering och kvantifiering av bentiska kiselalger i prover från sjöar och vattendrag.

Sweco, 2015. Effektstudie Svärträsk - Vattenkemiska och biologiska undersökningar år 2015.

## Vattenkvalitetsdata 2015-2016

Ytvatten		2015			2016		2015		2016	
Ämne	Halt	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV2	SV2	SV2	SV2
Filtrerad med 0,45µm		I fält	I fält	ofiltr.	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält
		jul-15	okt-15	okt-15	jul-16	okt-16	jul-15	okt-15	jul-16	okt-16
Ca	mg/l	131	133	132	203	148	36,3	45,3	1,53	52,6
Fe	mg/l	0,0032	0,0252	0,0983	0,005	0,0123	0,0526	0,31	0,141	0,12
K	mg/l	1,84	2,35	2,36	3,47	2,33	0,756	1,11	<0,4	0,993
Mg	mg/l	0,227	1,39	1,41	1,19	3,52	2,12	1,64	0,304	2,01
Na	mg/l	2,01	2,77	2,76	7,16	6,21	1,41	1,74	0,981	3,15
Si	mg/l	1,15	0,968	1,03	0,767	1,2	2,25	2,62	1,48	2,32
Al	µg/l	2410	970	1030	593	233	60,9	180	46,1	74
As	µg/l	0,0588	0,514	0,58	0,398	0,26	0,184	0,289	0,55	0,189
Ba	µg/l	20,7	18,6	19,7	27,1	17,7	11,7	9,87	2,37	13,3
Cd	µg/l	0,087	0,229	0,743	0,0111	0,247	1,78	1,45	0,0228	1,45
Co	µg/l	0,0991	0,847	1,26	0,203	0,974	0,966	0,783	0,0248	0,403
Cr	µg/l	0,225	0,302	0,25	0,409	0,29	0,0757	0,29	0,0805	5,73
Cu	µg/l	0,75	2,15	2,03	1,87	0,57	0,482	0,984	0,331	0,664
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	3,4	16,9	21,4	1,83	19,5	40,6	42	4,27	27,1
Mo	µg/l	0,276	1,21	1,27	1,54	0,353	0,0987	0,201	<0,05	0,156
Ni	µg/l	0,694	5,58	8,32	3,16	6,71	15,6	14,2	0,499	14
P	µg/l	<1	2,12	3,7	1,75	<1	1,41	2,02	1,44	1,9
Pb	µg/l	0,242	1,64	3,15	0,195	1,08	0,0953	0,32	0,0531	0,0734
Sr	µg/l	94,3	148	148	174	117	40,7	49,9	5,82	49
V	µg/l	0,197	0,547	0,593	0,753	0,173	0,068	0,122	0,0422	0,0838
Zn	µg/l	84,4	74,4	248	15,1	91,4	839	852	10,3	814
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	88,3	96	95,8	140	117	26,8	31,4	0,543	0,44
pH		10,3	9	9	10,4		6,7	6,9	6,6	
Kond.	mS/m	63,6	61,1	61,2	94,3		23,6	25,7	1,71	
DOC	mg/l						3,64	6,72	4,29	4,38
Hårdhet							-	3,27	0,28	7,83
pH fält		9,8				9,63	6,2			8,4
Kond fält		601				74,9	241			31,5
ph temp		19,6				2,1	16,1			4,3
kond temp		18,8				2,1	16,1			4,3



Ytvatten		2015		2016			2015		2016	
Ämne	Halt	SV3	SV3	SV3	SV3 Xprov	SV3	PP1	PP1	PP1	PP1
Filtrerad med 0,45µm		I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält
		jul-15	okt-15	jul-16	jul-16	okt-16	jul-15	okt-15	jul-16	okt-16
Ca	mg/l	2,34	2,44	2,07	2,07	2,69	1,13	1,23	1,2	1,25
Fe	mg/l	0,132	0,184	0,14	0,123	0,172	0,0777	0,167	0,11	0,107
K	mg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Mg	mg/l	0,376	0,371	0,327	0,323	0,376	0,293	0,305	0,275	0,307
Na	mg/l	1,05	1,08	1,03	1,03	1,13	0,981	0,991	0,941	1
Si	mg/l	1,53	1,9	1,52	1,48	1,65	1,32	1,43	1,26	1,29
Al	µg/l	64,4	62,2	46,7	46,6	44,8	57,3	59,9	41,2	38,1
As	µg/l	0,616	0,72	0,653	0,568	0,667	0,591	0,707	0,605	0,604
Ba	µg/l	3,28	3,26	2,92	3,05	2,71	2,87	2,94	2,48	2,78
Cd	µg/l	0,0786	0,0531	0,0284	0,0305	0,0489	0,0192	0,0326	0,0097	0,0214
Co	µg/l	0,0622	0,04	0,0317	0,0316	0,0394	0,0503	0,0469	0,0509	0,0373
Cr	µg/l	0,0899	0,0291	0,075	0,0738	0,0708	0,0751	0,192	0,0804	0,0816
Cu	µg/l	0,455	0,446	0,301	0,334	0,297	0,446	0,691	0,292	0,26
Hg	µg/l	0,0023	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	8,2	7,55	4,88	4,58	7,23	22,5	8,64	17,8	5,16
Mo	µg/l	<0,05	<0,05	0,0575	0,0509	<0,05	<0,05	<0,05	0,0651	0,0636
Ni	µg/l	1,13	0,996	0,7	0,696	0,789	0,456	0,482	0,258	0,442
P	µg/l	2,29	2,2	1,38	1,74	1,96	1,89	2,42	1,68	1,7
Pb	µg/l	0,122	0,115	0,0479	0,0574	0,0521	0,0988	0,154	0,0538	0,0399
Sr	µg/l	7,71	7,69	6,53	6,51	7,25	6,06	6,04	5,24	5,63
V	µg/l	0,0575	0,0508	0,0482	0,0449	0,0359	0,0375	0,0625	0,0383	0,0255
Zn	µg/l	37,2	31,9	21,3	18,8	29,6	9,09	11,3	3,93	10,6
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	1,38	1,33	0,904	0,916	1,57	0,374	0,417	0,31	0,44
pH		8,1	8	6,5	6,1		6,5	7,3	6,6	
Kond.	mS/m	2,33	2,23	2,04	2,04		1,43	1,45	1,42	
DOC	mg/l						3,47	0,24	3,68	3,22
Hårdhet							-	2,34	0,23	0,25
pH fält		6,8				9,62	6,7			6,81
Kond fält		23				2,49	10			1,48
ph temp		16,7				3,3	17,4			3,5
kond temp		16,4				3,3	17,7			3,5

Ytvatten		2015		2016		2015		2016	
Ämne	Halt	YV1	YV1	YV1	YV1	YV3	YV3	YV3	YV3
Filtrerad med 0,45µm		I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält
		jul-15	okt-15	jul-16	okt-16	jul-15	okt-15	jul-16	okt-16
Ca	mg/l	0,567	0,864	0,856	0,849	26,1	30,5	38,9	28,1
Fe	mg/l	0,676	0,656	0,555	0,763	0,491	0,579	0,413	0,537
K	mg/l	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	1,28	1,56	1,67	1,46
Mg	mg/l	0,258	0,351	0,313	0,352	33,7	31,6	30,9	23,5
Na	mg/l	0,89	0,982	0,949	0,978	1,82	2,26	2,16	2,37
Si	mg/l	1,87	3,44	2,22	3,24	5,76	7,18	5,71	5,78
Al	µg/l	415	420	440	448	27500	25500	24800	16100
As	µg/l	0,787	0,663	0,635	0,718	<1	<1	<1	<0,5
Ba	µg/l	4,47	4,56	3,01	4,22	13,9	14,2	15,7	12,2
Cd	µg/l	0,0507	0,0497	0,0561	0,0467	155	145	152	110
Co	µg/l	0,764	0,626	1,07	0,591	160	174	207	200
Cr	µg/l	0,65	0,605	0,559	0,558	0,782	1,35	0,739	0,531
Cu	µg/l	1,35	1,59	1,7	1,36	43	32	42,5	26,8
Hg	µg/l	0,0049	<0,002	0,0024	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	14,6	18,2	19,1	15,9	2110	2330	2870	2730
Mo	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1	<1	<1	<0,5
Ni	µg/l	2,09	1,6	2,38	1,59	1260	1270	1440	1230
P	µg/l	4,59	4,94	2,81	5,18	<20	<20	<20	<10
Pb	µg/l	0,868	0,818	0,616	0,735	6,38	5,78	6,53	3,45
Sr	µg/l	4,95	5,88	5,19	5,63	60,2	72,4	71,5	63,2
V	µg/l	0,364	0,244	0,188	0,219	0,152	0,205	0,417	0,181
Zn	µg/l	9,17	8,45	10,7	7,75	99900	98700	104000	86600
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	0,373	0,445	0,359	0,454	168	162	145	126
pH		4,6	5,4	5,3		3,9	4,1	3,9	
Kond.	mS/m	2,03	1,73	1,65		89,3	82,1	91,7	
DOC	mg/l								
Hårdhet									
pH fält		4,4			4,75	4			4,05
Kond fält		38			2,55	847			31,84
ph temp		17,5			3	11,3			5,1
kond temp		17,6			3	11,4			5,1

Ytvatten		2015		2016		2015			2016	
Ämne	Halt	YV4	YV4	YV4	YV4	YV6	YV6	YV6 överfall	YV6	YV6
Filtrerad med 0,45µm		I fält	i fält	Tomt i diket	I lab	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält
		jul-15	okt-15		okt-16	jul-15	okt-15	okt-15	jul-16	okt-16
Ca	mg/l	0,881	0,985		1	25,9	38,5	37	98,1	58
Fe	mg/l	0,313	0,27		0,0969	0,713	0,734	0,744	1,43	1,95
K	mg/l	<0,4	<0,4		<0,4	1,75	1,96	1,93	3,81	2,38
Mg	mg/l	0,395	0,457		0,45	26,6	25,8	25,9	49	36,4
Na	mg/l	1,35	1,37		1,36	2,03	2,6	2,58	12,1	8,24
Si	mg/l	3,43	4,8		4,24	6,39	7,06	7,05	8,1	6,89
Al	µg/l	136	95,5		46	20100	18500	18900	24300	15400
As	µg/l	0,43	0,527		0,176	<1	<1	<1	<1	<0,5
Ba	µg/l	3,67	3,95		3,88	21,6	18,5	19,8	26,2	15,7
Cd	µg/l	0,0329	0,0455		0,0192	115	107	106	163	116
Co	µg/l	0,469	0,494		0,21	124	139	141	318	243
Cr	µg/l	0,18	0,192		0,0662	0,444	0,86	0,624	0,814	1,06
Cu	µg/l	0,497	0,945		0,174	33,1	22,9	22,1	38,4	24,8
Hg	µg/l	0,0028	<0,002		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	12,1	12,9		6,1	1730	1880	1900	3500	3000
Mo	µg/l	<0,05	<0,05		<0,05	<1	<1	<1	<1	<0,5
Ni	µg/l	1,62	1,49		0,895	937	973	970	2040	1530
P	µg/l	4,85	4,42		1,99	<20	<20	<20	<20	<10
Pb	µg/l	0,259	0,669		0,0481	25,1	19,2	13,5	130	86,7
Sr	µg/l	7,79	7,71		7,44	67,7	89	87,6	168	105
V	µg/l	0,131	0,0933		0,05	<0,1	<0,1	<0,1	0,106	0,155
Zn	µg/l	12,7	13,8		7,91	76800	73400	73900	127000	96100
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	0,55	0,504		1,19	134	136	137	240	181
pH		5,8	7,4			4	4,2	4,2	3,9	
Kond.	mS/m	1,57	1,61			75,4	71,9	72,6	134	
DOC	mg/l									
Hårdhet										
pH fält		6,3			6,54	3,9				3,67
Kond fält		10			1,81	732				83
ph temp		11			3,4	13,4				3
kond temp		13,1			3,4	13,3				3

Ytvatten		2015		2016	
Ämne	Halt	YV7	YV7	YV7	YV7
Filtrerad med 0,45µm		I fält	I fält	I fält	I fält
		jul-15	okt-15	jul-16	okt-16
Ca	mg/l	53,6	104	197	233
Fe	mg/l	7,38	18,2	13,3	33,9
K	mg/l	6,57	5,34	7,61	8,95
Mg	mg/l	17,8	18,3	89,2	138
Na	mg/l	3,79	5,72	29,6	44,9
Si	mg/l	12,9	8,6	13,2	15
Al	µg/l	4350	1030	24400	26600
As	µg/l	0,933	1,23	<3	<3
Ba	µg/l	84,4	44,6	31,1	25,2
Cd	µg/l	31	28	264	276
Co	µg/l	65	86,6	571	737
Cr	µg/l	<0,1	0,141	3,96	3,54
Cu	µg/l	7,49	2,84	35,4	30,4
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	1470	1320	5270	7800
Mo	µg/l	1,97	2,51	3,79	<3
Ni	µg/l	290	419	3710	5030
P	µg/l	<10	<5	<50	<50
Pb	µg/l	7,56	3,73	455	398
Sr	µg/l	158	226	316	359
V	µg/l	<0,05	0,0972	<0,3	<0,3
Zn	µg/l	24200	21500	212000	275000
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	91,3	128	403	660
pH		5,1	5,8	3,3	
Kond.	mS/m	57	73,1	229	
DOC	mg/l				
Hårdhet					
pH fält		7			3,14
Kond fält		571			319,6
ph temp		19			3,4
kond temp		18			3,4

20 (22)

PM  
2017-0

Grundvatten		2015		2016		2015		2016		2015		2016	
Ämne	Halt	GV1	GV1	GV1	GV1	GV2A	GV2A	GV2A	GV2B	GV2B	GV2B	GV2B	
Filtrerad med 0,45µm		I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	
		jul-15	okt-15	jul-16	okt-16	okt-15	jul-16	okt-16	jul-15	okt-15	jul-16	okt-16	
Ca	mg/l	7,7	8,79	7,39	8,24	3,68	1,94	2,74	0,882	1,21	1,46	1,03	
Fe	mg/l	7,44	8,89	5,72	6,84	0,064	0,009	0,123	0,0477	0,318	0,0672	0,614	
K	mg/l	1,26	1,18	1,12	1,03	0,68	0,414	0,516	0,786	3,7	1,61	1,83	
Mg	mg/l	4,24	4,63	3,72	3,94	1,35	0,795	1,09	0,506	0,966	1,06	0,678	
Na	mg/l	1,99	1,91	1,88	2,92	1,95	1,09	1,84	1,06	10,1	1,53	8,43	
Si	mg/l	6,23	6,92	5,97	5,91	4,65	3,25	3,89	2,85	6,58	3,89	6,52	
Al	µg/l	423	495	460	455	94,7	120	114	73,1	124	70,9	540	
As	µg/l	0,145	0,14	0,299	0,15	0,129	0,104	0,118	0,203	1,9	0,373	0,623	
Ba	µg/l	21,9	23	29	29,5	11,9	12,6	13,8	10,1	9	11,6	6,6	
Cd	µg/l	3,81	4,5	3,08	3,93	0,328	0,217	0,238	0,162	0,173	0,0896	0,0527	
Co	µg/l	29,7	35,1	24,6	28,5	5,34	0,528	1,38	1,64	3,24	5,31	2,39	
Cr	µg/l	0,273	0,326	0,241	2,67	7,08	0,163	5,97	0,138	0,918	0,138	1,71	
Cu	µg/l	2,15	2,07	3,67	2,16	2,47	1,01	1,81	1,05	6,31	1,75	5,32	
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0244	<0,002	<0,002	
Mn	µg/l	471	533	418	454	147	12	48,8	16,8	140	111	23,7	
Mo	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,0516	0,148	6,62	0,319	1,29	
Ni	µg/l	79,9	93,4	67,7	78,5	9,9	3,51	5,84	5,56	8,83	17,7	10,5	
P	µg/l	2,34	2,24	11,6	2,09	2,45	1,12	3,71	2,01	11,9	1,4	25,2	
Pb	µg/l	0,473	0,531	0,991	0,475	0,536	0,431	0,329	0,264	4,93	0,0578	1,46	
Sr	µg/l	46	48,7	40,1	43,7	32	12,9	20,4	7,99	12,1	11,1	13	
V	µg/l	0,0577	0,0809	0,0733	0,101	0,0443	0,0196	0,115	0,0747	0,484	0,059	2,3	
Zn	µg/l	3700	4340	2990	3600	54,4	32,3	35,7	70	30,5	63,3	20,9	
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
S	mg/l	18,7	20,7	14,9	18,8	4,68	2,25	3,89	0,939	3,26	1,69	2,69	
pH		4,8	5,7	4,9	6,96	6	5,6	6,63	5,7	6,7	6,1	7	
Kond.	mS/m	14,9	15,5	13,9	15,34	4,77	3,04	4,33	1,82	7,16	3,49	6,39	
DOC	mg/l												
Hårdhet													
pH fält		5,9							6,7				
Kond fält		155							20				
ph temp		8,3							7,9				
kond temp		8,8							10,5				

Brunnar		2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Ämne	Halt	BRUNN3	BRUNN3	BRUNN4	BRUNN4	BRUNN6	BRUNN6	BRUNN7	BRUNN7
Filtrerad med 0,45µm		I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält	I fält
		jul-15	jul-16	jul-15	jul-16	jul-15	jul-16	jul-15	jul-16
Ca	mg/l	4,86	4,99	2,16	2,4	6,85	12,8	6,3	8,26
Fe	mg/l	0,0035	0,002	0,0023	0,0005	0,0066	0,0057	0,0063	0,0035
K	mg/l	0,749	0,946	0,609	0,534	1,66	2,59	1,24	1,34
Mg	mg/l	0,649	0,618	0,703	0,693	1,17	1,15	0,656	0,657
Na	mg/l	2,08	2,17	1,82	1,71	2,56	2,79	1,34	1,34
Si	mg/l	5,77	5,73	4,97	5,08	6,64	6,96	4,14	4,15
Al	µg/l	57,6	49,9	16,5	15,5	52,7	42,7	92,1	92
As	µg/l	0,143	0,182	0,0782	0,105	0,194	0,25	0,0862	0,0646
Ba	µg/l	4,47	4,97	2,02	1,9	5,85	9,62	23,2	27,2
Cd	µg/l	0,0706	0,0679	0,0425	0,0231	0,046	0,0446	0,0761	0,0547
Co	µg/l	0,0567	0,044	0,0266	0,0196	0,0791	0,0748	0,707	0,632
Cr	µg/l	0,127	0,118	0,175	0,134	0,114	0,117	0,125	0,113
Cu	µg/l	18,3	12,9	0,907	0,358	2,83	6,33	25,1	36,9
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mn	µg/l	1,74	1,47	0,506	0,135	1,5	1,25	34,2	30,9
Mo	µg/l	0,083	0,21	0,153	0,163	0,142	0,221	<0,05	<0,05
Ni	µg/l	2,16	2,01	1,63	1,4	2,23	1,84	1,96	1,68
P	µg/l	2,13	2,53	4,76	2,83	4,73	3,91	3,27	2,64
Pb	µg/l	0,101	0,177	0,051	0,0246	0,15	0,285	0,384	0,63
Sr	µg/l	17,9	16,2	12,8	11,5	27,2	31,7	24,8	26,3
V	µg/l	0,0648	0,0672	0,0303	0,0291	0,172	0,312	0,0501	0,0491
Zn	µg/l	24,6	26,1	11,3	4,76	18,3	26,4	35	38,6
Stabil. med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
S	mg/l	0,834	0,717	0,672	0,612	1,63	1,67	0,864	0,787
pH		6,1	6,2	6,3	6	6,3	6,3	6	6
Kond.	mS/m	4,43	4,67	2,8	2,92	6,51	9,85	5,13	5,7
DOC	mg/l								
Hårdhet									
pH fält		6,2		6,1		6,3		5,6	
Kond fält		45		23		65		54	
ph temp		6,2		5,1		5,5		6,3	
kond temp		6,4		5,2		5		5,9	