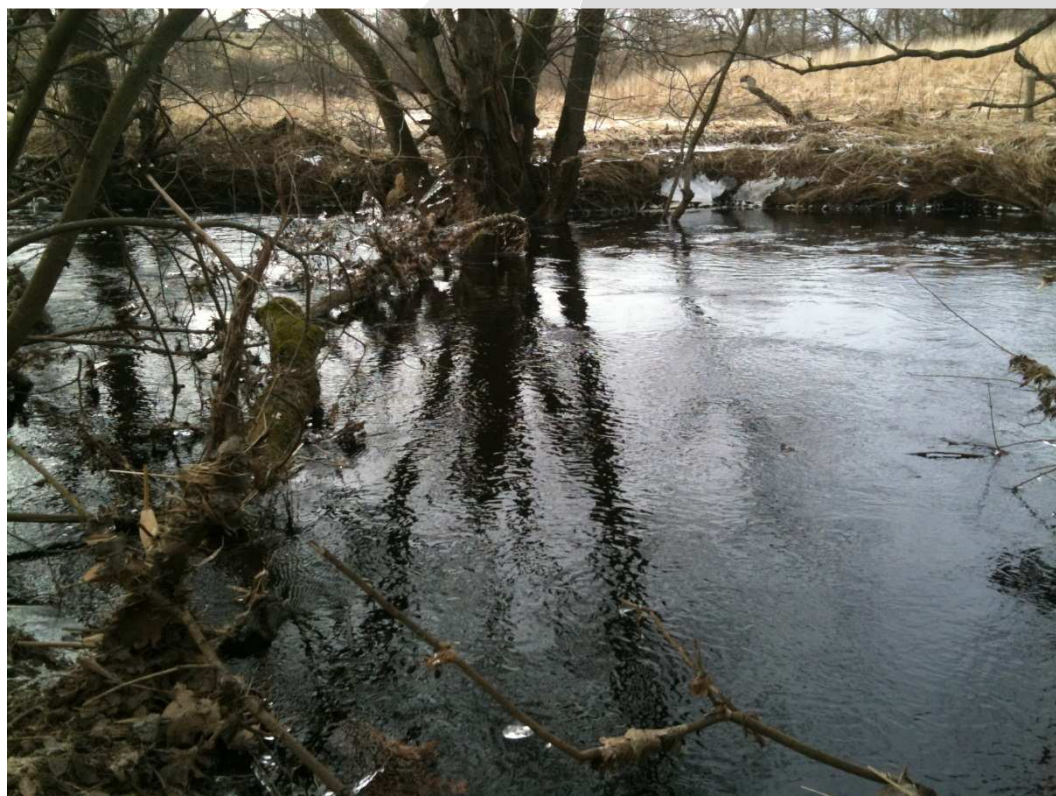


KLIPPANS KOMMUN

ÅRSRAPPORT 2011

OMGIVNINGSPÅVERKAN KLIPPANS LÄDERFABRIK FÖRE EFTERBEHANDLING



AUGUSTI 2012

COWI

KLIPPANS KOMMUN

ÅRSRAPPORT 2011 OMGIVNINGSPÅVERKAN KLIPPANS LÄDERFABRIK. FÖRE EFTERBEHANDLING

PROJEKTNR. 251522
DOKUMENTNR. 251522-09-RAP001
VERSION 1
UTGIVNINGSDATUM 2012-08-23
UTARBETAD Tomas Nilson
GRANSKAD Per Samuelsson
GODKÄND Per Samuelsson

INNEHÅLL

1	Bakgrund	7
2	Grundvattenprovtagning	8
2.1	Jämförvärden	8
2.2	Resultat av provtagning	8
2.3	Sammanfattande slutsatser	13
3	Dagvattenprovtagning	15
3.1	Jämförvärden	15
3.2	Resultat av provtagning	15
3.3	Sammanfattande slutsatser	20
4	Ytvattenprovtagning	21
4.1	Jämförvärden	21
4.2	Resultat av provtagning	21
4.3	Sammanfattande slutsatser	24
5	Bottensedimentprovtagning	25
5.1	Jämförvärden	25
5.2	Resultat av provtagning	25
5.3	Sammanfattande slutsatser	26
6	Bottenfaunaprovtagning	28
6.1	Bakgrund	28
6.2	Biodiversitet	28
6.3	Metaller i biota	29
6.4	Resultat	29
6.5	Skillnad mellan lokaler 2011	29
6.6	Jämförvärden	30
6.7	Jämförelse med kommande undersökningar	30
7	Osäkerheter	31
8	Förslag till förändringar i kontrollprogrammet	32
9	Referenser	33
Bilaga 1	Kvartalsrapport 1	
Bilaga 2	Kvartalsrapport 2	

- Bilaga 3 Kvartalsrapport 3
- Bilaga 4 Kvartalsrapport 4
- Bilaga 5 Planritning grundvattenprovtagning
- Bilaga 6 Planritning dagvattenprovtagning
- Bilaga 7 Planritning ytvatten-, bottensediment- och bottenfaunaprovtagning
- Bilaga 8 Analysrapporter
- Bilaga 9 Tabeller, flöde samt diver/nederbördsresultat

1 Bakgrund

COWI Sverige AB har under 2011 genomfört undersökning av omgivningspåverkan för Klippans läderfabrik.

Syftet med projektet har varit att kontrollera de långsiktiga effekterna av kommande avhjälpandeåtgärder på området. Det främsta syftet med denna utredning har varit att kontrollera effekterna på grundvatten och på recipienten, Bäljane å.

Kontrollprogrammet har omfattat provtagning av grundvatten, dagvatten, ytvatten (Bäljane å), sediment (Bäljane å) samt analys av bottenfauna inklusive metallinnehåll (Bäljane å).

Kontrollprogrammet är indelat i tre skeden, före åtgärd, under åtgärd och efter åtgärd. Ingen avhjälpande åtgärd påbörjades under 2011 varför analysprogrammet för "före åtgärd" följdes.

Provtagningarna har genomförts vid fyra tillfällen, i mars, juni, september och november. Metodik och särskilda iakttagelser vid provtagningarna framgår av bilaga 1-4. Ritningar för grundvattenprogrammet framgår av bilaga 5, dagvattenprogrammet av bilaga 6, sediment- och bottenfaunaprovtagning av bilaga 7.

2 Grundvattenprovtagning

2.1 Jämförvärden

Som jämförvärden för grundvatten har använts de holländska riktvärdena för grundvatten (RIVM 2009). Dessa är indelade i ett s.k. target value och intervention value. Target value ska ses som ett målvärde och om target value för ett visst ämne underskrids kan området betraktas vara opåverkat av ämnet i fråga. Intervention value är ett mått på om efterbehandlingsåtgärder är nödvändiga. Se tabell 2.1.1 för en sammanställning av jämförvärdena.

Tabell 2.1.1: Intervention values samt target values för aktuella parametrar.

Ämne	Intervention value (µg/l)	Target value (µg/l)
Arsenik, As	60	10
Krom, Cr	30	1

2.2 Resultat av provtagning

Samtliga analysresultat av provtagningen framgår av bilaga 8. I denna sammanställning görs en indelning i olika delområden (se tabell 2.2.1). I tabell 2.2.2, 2.2.3 samt 2.2.4 redovisas analysresultaten för samtliga provtagningstillfällen och provpunkter för arsenik, krom (tot) och krom (6+).

Tabell 2.2.1: Indelning i delområden, se karta i bilaga 5:

Delområde	Namn på delområden	Grundvattenrör i delområde
A	Uppströms området	GV 110, GV 1003
B	Öster om området	GV 103, GV 104
C	Spaltläderdeponin	GV 17, GV 1002
D	Vid slam- och spaltläderdeponin	GV 105, GV 115
E	Vid Bäljane å, nedströms slamdeponi / uppehållsdamm	GV 106, GV 9525, GV 9526, GV 9533

Tabell 2.2.2. Sammanställning av analysresultaten för arsenik för samtliga provpunkter och samtliga provtagningsstillfällen. Rödmarkerade värden är över intervention value och blåmarkerade värden är över target value.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	Juni 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)	November 2011 (µg/l)
GV9525	212	222	268	387
GV9526	2,4	4,69	16,3	5,14
GV9533	45,8	48,1	54,2	45,4
GV1002	57,2	50,2	32,9	6,65
GV1003	0,0902	0,0697	0,102	2,41
GV103	0,13	0,0914	0,235	<0,09
GV104	0,562	0,427	2,36	0,377
GV105	192	124	171	160
GV106	0,788	0,853	1,59	1,21
GV110	0,0782	<0,05	<0,1	<0,07
GV115	10,6	53,2	81,6	34,8
GV17	16,2	11,2	5,6	16,2

Tabell 2.2.3. Sammanställning av analysresultaten för krom (tot) för samtliga provpunkter och samtliga provtagningsstillfällen. Blåmarkerade värden är över target value.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	Juni 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)	November 2011 (µg/l)
GV9525	14,8	16,1	13,5	16,3
GV9526	1,48	1,76	2,02	1,15
GV9533	2,1	2,23	2,38	2,41
GV1002	25,6	4,41	6,09	3,23

GV1003	0,494	0,159	0,265	0,28
GV103	0,406	0,255	0,319	0,115
GV104	0,093	0,0641	0,152	0,0153
GV105	26,9	27,9	24,6	20,7
GV106	3,1	3,02	3,31	2,12
GV110	0,0291	0,0589	<0,01	0,0637
GV115	4,89	6,07	9,46	3,75
GV17	2,45	1,78	1,68	2,04

Tabell 2.2.4. Sammanställning av analysresultaten för krom (6+) för samtliga provpunkter och samtliga provtagningstillfällen.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	Juni 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)	November 2011 (µg/l)
GV9525	<1	<1	<1	<1
GV9526	<1	<1	<1	<1
GV9533	<1	<1	<1	<1

2.2.1 Delområde A

Grundvattenrör GV 110, beläget på en parkeringsplats sydväst om kontorsbyggnaden för Klippans läderfabrik har i de fyra mätningar som utförts inte påvisat några förhöjda halter av vare sig arsenik eller krom. Det kunde konstateras en tydlig ökning av kloridhalten i september månads provtagning (kvartal 3). Någon förklaring till detta har inte kunnat ges.

Detsamma gäller rör GV 1003 som ligger 100 m öster om kontorsbyggnaden. Vid den senaste mätningen som utfördes i november 2011 steg dock arsenikhalten till högre haltnivåer än vid tidigare mätningar. Fortfarande är halten långt under target value, halten var 2,4 µg/l jämfört med target value på 10 µg/l.

2.2.2 Delområde B

Grundvattenrör GV 103 som ligger öster om vägen, strax öster om spaltläderdeponin har vid de mätningar som utförts inte påvisat några förhöjda halter av arsenik eller krom.

Detta gäller även rör GV 104 öster om vägen, strax öster om slamdeponin. En svag ökning av arsenikhalten jämfört med tidigare mätningar kunde konstateras i samband med provtagningen i september (kvartal 3) då halten var 2,36 µg/l jämfört med target value på 10 µg/l. Vid provtagningen i november 2011 var halterna åter nere på låga nivåer 0,377 µg/l.

2.2.3 Delområde C

I punkt GV 17, belägen i den södra delen av spaltläderdeponin kunde det konstateras förhöjda halter av både arsenik och krom. Högst halter av arsenik noterades i mars (kvartal 1) och november 2011 (kvartal 4) där halten var 16,2 µg/l jämfört med target value på 10 µg/l. Halterna understiger dock intervention value på 60 µg/l. En halt under target value uppmättes under kvartal 3 (5,6 µg/l). För krom uppmättes den högsta halten under kvartal 1 med 2,45 µg/l mot target value på 1 µg/l. Även vid övriga tre provtagningar överskreds target value för krom.

GV 1002, belägen i den norra delen av spaltläderdeponin, har uppvisat förhöjda halter av både arsenik och krom. Halterna av arsenik har under de fyra mätningar som utförts sjunkit successivt från kvartal 1 där halten låg nära intervention value, 57,2 µg/l jämfört med 60 µg/l. Vid den sista mätningen, kvartal 4, hade halten sjunkit till under target value 6,65 µg/l jämfört med 10 µg/l. Kromhalterna sjönk förhållandevis kraftigt från provtagningen i kvartal 1 där halten var 25,6 µg/l jämfört med 30 µg/l för intervention value. Halterna under kvartal 2-4 har varit mycket lägre, men överskrider ändå target value kraftigt.

Genom hela mätserien har manganhalten varit mycket hög i GV 1002, mellan 2600-3020 µg/l. Normalt är manganhalten under 500 µg/l i brunnsvatten (Bydén, Larsson, Olsson, 1996). Även kloridhalterna är höga, 239-308 mg/l. Livsmedelsverket har satt ett gränsvärde för dricksvatten på 100 mg/l ur teknisk synpunkt (då högre halter kan orsaka korrosion) och en gräns vid 300 mg på grund av risk för smakförändringar (Bydén, Larsson, Olsson, 1996). En anmärkningsvärd ökning av COD_{Mn}-halten noterades mellan kvartal 2 och 3 där halten steg från 5,12 mg/l till 2190 mg/l.

2.2.4 Delområde D

GV 105, belägen mellan spaltläderdeponin och slamdeponin, uppvisade mycket höga halter av arsenik och höga halter av krom. Arsenikhalterna låg långt över intervention value (60 µg/l), högst halt uppmättes under kvartal 1 med 192 µg/l. För krom låg halterna stabilt strax under intervention value (30 µg/l) på som högst 27,9 µg/l under kvartal 2. Vid samtliga provtagningar var manganhalten mycket hög, mellan 2820-4200 µg/l. Normalt är manganhalten under 500 µg/l i brunnsvatten.

I GV 115 nordväst om spaltläderdeponin varierade arsenikhalterna ganska kraftigt under året, dock överskred halterna target value vid alla tillfällen. Högst var halten under kvar-

tal 3 då den överskred intervention value. Halten var då 81,6 µg/l mot 60 µg/l för intervention value. Kromhalterna har legat mer stabilt på halter över target value 3,75-9,46 µg/l (högst halt under kvartal 3) där target value är 1 µg/l. Anmärkningsvärt i denna punkt är också de kraftiga ökningarna av ammoniumkväve, totalkväve och klorid som noterats mellan kvartal 1 och övriga provtagningar.

2.2.5 Delområde E

Punkt GV 106, belägen längst i öster av de fyra grundvattenpunkterna vid Bäljane å, uppvisade endast låga halter av arsenik under mätserien. Kromhalterna däremot låg stabilt över target value med halter mellan 2,12-3,31 µg/l mot target value på 1 µg/l. Högst halt uppmättes under kvartal 3. Manganhalterna var mycket höga i samtliga mätningar 3320-4660 µg/l. Normalt är manganhalten under 500 µg/l i brunnsvatten.

För GV 9525 öster om GV 106 var arsenikhalterna mycket höga under hela mätserien. Halterna har varit stigande så att högst halt uppmätts under kvartal 4 med en halt på 387 µg/l vilken skall jämföras mot intervention value på 60 µg/l. Kromhalterna har varit höga och legat mycket jämnt under året, 13,5-16,3 µg/l. Halterna ligger mitt emellan target value och intervention value. I punkt GV 9525 har även passiv provtagning med avseende på arsenik och krom genomförts. Arsenikhalten har varierat mellan 9,51 µg/l (kvartal 1) till 58,5 µg/l (kvartal 3). För krom är halterna vid passiv provtagning låga, 0,415-0,598 µg/l. I punkt GV 9525 har analyser även skett stickprovsmässigt på övriga tungmetaller; bly, kobolt, krom (6+), koppar, nickel, zink, vanadin, kadmium samt kvicksilver. För analysresultat se aktuell tabell i bilaga 4. För inga av dessa ämnen överskreds target value.



Figur 2.2.5.1: Punkt GV 9525 strax nedströms slamdeponin där höga halter av främst arsenik påträffats under hela mätserien.

GV 9526, nordväst om slamdeponin, uppvisade huvudsakligen måttliga halter av arsenik med undantag under kvartal 3 när target value överskreds. Halten var då 16,3 µg/l mot target value på 10 µg/l. Kromhalten överskred generellt target value något. Halterna låg mellan 1,15-2,02 µg/l (target value 1 µg/l). De tungmetaller som analyserades i GV 9525 analyserades även i GV 9526, även i detta fall visade sig halterna av dessa ämnen vara låga (under target value).

I GV 9533, belägen mellan uppehållsdammen och Bäljane å, låg arsenikhalterna på en hög, jämn nivå mellan 45,4-54,2 µg/l d.v.s. strax under intervention value på 60 µg/l. Högst halt uppmättes under kvartal 3. För krom låg halterna stabilt strax över target value 2,10-2,41 µg/l (target value 1 µg/l). Tungmetallanalys av övriga metaller utfördes även i GV 9533, även i detta fall var halterna låga (under target value).

2.3 Sammanfattande slutsatser

Referensområdet, delområde A, har med utgångspunkt från utförd kontrollprovtagning bedömts vara relativt opåverkat av föroreningar från Klippans läderfabrik.

Detsamma gäller i stort även delområde B öster om deponiområdena.

För delområde C, spaltläderdeponin, finns en tydlig påverkan från det deponerade materialet med förhöjda arsenik- och kromhalter. Halterna ligger dock under intervention values varför det inte bedöms föreligga något behov av omedelbara åtgärder.

I delområde D, mellan spaltläderdeponin och slamdeponin, var arsenik- och kromhalterna högre än i delområde C med tidvis arsenikhalter över intervention values vilket indikerar att det föreligger behov av åtgärder.

I delområde E, närmast Bäljane å har de högsta arsenikhalterna i grundvattnet uppmätts, i punkt GV 9525, men halterna varierar kraftigt inom området. Då intervention values överskrids i GV 9525 föreligger ett åtgärdsbehov kring denna punkt. Längst i öster vid punkt GV 106 var halterna dock relativt låga generellt.

3 Dagvattenprovtagning

3.1 Jämförvärden

Som jämförvärden används de riktvärden som tagits fram av Göteborgs Miljöförvaltning avseende utsläpp av avloppsvatten (till vilket även förorenat dagvatten hör) till dagvatten och recipienter. Se tabell 3.1.1 nedan för aktuella riktvärden.

Tabell 3.1.1: Göteborgs stads riktvärden för utsläpp dagvatten ($\mu\text{g/l}$).

	RIKTVÄRDEN DAGVATTEN, Göteborgs stad
Arsenik, As	15
Kadmium, Cd	0,3
Krom, Cr	15
Koppar, Cu	9
Nickel, Ni	45
Bly, Pb	3
Zink, Zn	30
Kvicksilver, Hg	0,07

3.2 Resultat av provtagning

Resultatet av provtagningen framgår av bilaga 8. I denna sammanställning görs en indelning i olika delområden (se tabell 3.2.1). I tabell 3.2.2, 3.2.3 samt 3.2.4 redovisas analysresultaten för samtliga provtagningstillfällen och provpunkter för arsenik, krom (tot) och krom (6+).

Tabell 3.2.1: Provtagna dagvattenpunkter, se översikt i bilaga 6:

Punkt	Läge	Funktion
D1001	DNB560. Mejerisänkan	Referens
D1002	DNB293. Dagvattenbrunn släntfot mot industriområdet	Spridning från mejerisänkan och industriområdet
D1003	DTB2. Vid Strömgatan	Dagvatten öster och uppströms om industriområdet (Strömgatan)
D1004	DNB301. Brunn släntfot spaltläderdeponin	Spridning via dränage från industriområdet och spaltläderdeponin
D1005	Utlopp dagvattenledning till Bäljane å	Spridning via dränage i ledning i Strömgatan
D1006	DUL303. Utlopp dagvattenledning till Bäljane å	Spridning via dränage i ledning öster om saneringsområdet, väster Strömgatan

D1007	Anlagd damm vid utlopp till dagvattenledning från industriområdet	Spridning från fabriksområde, bl a via "Höganäsledningen"
D1008	Utlopp uppehållsdamm till Bäljane å	Spridning till Bäljane å från uppehållsdamm
D1009	Utlopp dagvatten Cösters dal (btg 600)	Tillskott till Bäljane å nedströms saneringsområdet
D1010	Utlopp dagvatten Cösters dal (avledning av ytligt vatten i mindre ledning)	Tillskott till Bäljane å nedströms saneringsområdet
D1011	Dagvatten uppströms damm	Tillskott till damm från bygg- och rivningsmassor
ARV 1	Utlopp Klippans avloppsreningsverk	Specifikt föroreningsbidrag från avloppsreningsverket

Tabell 3.2.2. Sammanställning av analysresultaten för arsenik för samtliga provpunkter och samtliga provtagningsstillfällena. Rödmärkade värden är över Göteborgs stads riktvärden för utsläpp till dagvatten.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	Juni 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)	November 2011 (µg/l)
D1001	0,49	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	0,176	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten
D1002	4,15	6,08	4,7	3,83
D1003	0,732	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten
D1004	3,07	7,47	2,27	5,27
D1005	32,1	2,1	Provtagning ej möjlig pga. utlopp under åytan.	5,97
D1006	3,58	6,0	1,19	4,17
D1007	37,2	4,24	3,87	2,9

D1008	6,09	9,83	5,36	3,99
D1009	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	1,07	2,34	0,5
D1010	Provtagning ej möjlig pga. isbildning i rör	1,24	2,38	1,14
D1011	Ingick inte i programmet	Ingick inte i programmet	Ingick inte i programmet	0,391
ARV 1	0,333	0,298	0,176	0,309

Tabell 3.2.3. Sammanställning av analysresultaten för krom (tot) för samtliga provpunkter och samtliga provtagningstillfällen. Rödmarkerade värden är över Göteborgs stads riktvärden för utsläpp till dagvatten.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	Juni 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)	November 2011 (µg/l)
D1001	1,8	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	0,224	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten
D1002	9,15	9,51	20,1	5,11
D1003	4,03	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten
D1004	7,25	9,65	9,9	4,41
D1005	15,8	8,66	Provtagning ej möjlig pga. utlopp under å-ytan.	8,26
D1006	9,96	8,92	7,22	4,24
D1007	337	199	74,1	169
D1008	12	7,12	7,22	8,42

D1009	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	0,193	0,789	0,126
D1010	Provtagning ej möjlig pga. isbildning i rör.	0,296	0,662	0,301
D1011	Ingick inte i programmet	Ingick inte i programmet	Ingick inte i programmet	4,47
ARV 1	2,16	0,308	0,125	0,405

Tabell 3.2.4. Sammanställning av analysresultaten för krom (6+) för samtliga provpunkter och samtliga provtagningstillfällen. Observera att krom (6+)-analyserna är utförda på filtrerade prover.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	Juni 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)	November 2011 (µg/l)
D1001	<1	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	1 Ingen analys pga. fel på laboratoriet	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten
D1002	3,6	4,4	15,0	2,1
D1003	1,4	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten
D1004	3,8	4,4	1 Ingen analys pga. fel på laboratoriet	3,1
D1005	1,3	3,0	1 Ingen analys pga. fel på laboratoriet	1,7
D1006	3,5	4,5	6,2	2,9
D1007	26	17	1 Ingen analys pga. fel på laboratoriet.	19
D1008	<1	<1	<1	<1

D1009	Provtagning ej möjlig pga. brist på vatten	<1	1 Ingen analys pga. fel på laboratoriet	<1
D1010	Provtagning ej möjlig pga. isbildning i rör	<1	1 Ingen analys pga. fel på laboratoriet	<1
D1011	Ingick inte i programmet	Ingick inte i programmet	Ingick inte i programmet	0,0068
ARV 1	<1	<1	1 Ingen analys pga. fel på laboratoriet	<1

1 Analyslaboratoriet (Eurofins) valde att inte analysera provet eftersom det stod att det skulle analyseras ofiltrerat (se kapitel 7).

Punkt D1001 (som är tänkt som ett referensprov då det ligger uppströms det förorenade området) uppvisade inga förhöjda halter av arsenik eller krom vid det enda tillfälle som provtagning var möjlig (kvartal 1) då det vid de andra tillfällena inte funnits något vatten att provta. Halter strax över gällande jämförvärden uppmättes emellertid för bly och zink.

I punkt D1002 finns en påverkan från arsenik i dagvattnet, dock i förhållandevis låga halter och halter under jämförvärdet. För krom däremot visade mätningen under kvartal 3 att jämförvärdet överskreds. Kromhalten var 20,1 µg/l jämfört med riktvärdet på 15 µg/l. Övriga analyserade tungmetaller förekom inte i halter över jämförvärdet.

Vad gäller punkt D1003 har provtagning endast kunnat göras en gång (kvartal 1) då det senare inte funnits något vatten i ledningen. Arsenikhalten var då förhållandevis låg. Något överskridande av jämförvärdet vad gäller krom förekom inte heller även om halterna relativt sett är något högre än för arsenik. Halter över jämförvärdet förekom emellertid för koppar, bly och zink.

Något förhöjda halter av arsenik och krom förekom även i D1004, men halterna överskrider inte jämförvärdet. Krom (6+) förekom som en relativt stor andel av den totala kromhalten. Vid den sista provtagningen i november (kvartal 4) sjönk emellertid krom 6+-halten kraftigt från 4,4 µg/l i kvartal 2 till 0,0031 µg/l i kvartal 4. För övriga metaller påvisades förhöjda halter av zink där den högsta halten, 242 µg/l, uppmättes under kvartal 3 (jämförvärdet är 30 µg/l).

I punkt D1005 har provtagning kunnat göras vid tre av fyra tillfällen, under september (kvartal 3) var vattenståndet i Bäljane å så högt att dagvattenutloppet låg under å-ytan, vilket medförde att provtagning inte var möjlig. Vid provtagningen i kvartal 1 var arsenikhalten hög 32,1 µg/l (ofiltrerat) jämfört med jämförvärdet 15 µg/l. Vid de två senare mätningarna har halterna dock varit betydligt under jämförvärdet. Detsamma gäller kromhalten som överskred jämförvärdet under kvartal 1, 15,8 µg/l jämfört med jämförvärdet 15 µg/l. Halter över jämförvärdet förekom även för zink under kvartal 1.

I punkt D1006 förekom inga överskridanden av jämförvärden vad gäller arsenik och krom även om halterna visat sig vara något förhöjda. Krom (6+)-halten förekommer som relativt stor andel av den totala kromhalten, dock var halten vid sista mätningen mycket lägre, 2,9 µg/l. För övriga metaller förekom överskridande av jämförvärdet för zink vid alla mätningar utom den sista (kvartal 4). Zinkhalterna har sjunkit successivt vid de fyra provtagningar som utförts.

När det gäller punkt D1007 förekom höga arsenikhalter (37,2 µg/l ofiltrerat) vid den första mätningen (kvartal 1). Vid övriga mätningar låg halterna långt under jämförvärdet på 15 µg/l. Under hela mätserien var kromhalterna mycket höga med högst halter under kvartal 1 med 337 µg/l ofiltrerat jämfört med jämförvärdet på 15 µg/l. Även i denna punkt är krom (6+)-halterna en stor andel av den totala kromhalten. Vad gäller övriga tungmetaller var kadmiumhalten hög under kvartal 1 med en halt på 1,20 µg/l jämfört med riktvärdet 0,3 µg/l. För övriga ämnen förekom inga överskridanden.

I punkten D1008 förekom inga överskridanden av jämförvärden.

För punkt D1009 var arsenik- och kromhalterna låga vid de tre mätningar som utfördes under året (vid mätningen under kvartal 1 var vattnet i utloppet fruset varför provtagning inte var möjlig). Halter över jämförvärdet förekom dock för koppar och zink.

När det gäller D1010 förekom inga överskridanden av jämförvärden.

Inga överskridanden av jämförvärden förekom för den tillkommande provpunkten i Mejerisänkan, D1011 som provtogs i kvartal 4.

För ARV 1 förekom inga överskridanden av jämförvärden.

3.3 Sammanfattande slutsatser

Förhöjda halter av krom (över jämförvärdet) förekom i punkt D1002 vilket följaktligen indikerar att det sker en viss spridning från mejerisänkan och industriområdet.

I punkt D1005 påvisades under kvartal 1 halter över jämförvärdet av arsenik och krom vilket då indikerade en spridning till Bäljane å vid detta utlopp.

Generellt var kromhalterna i D1007 mycket höga vilket visade på en kontinuerlig spridning från industriområdet bland annat genom Höganäsledningen.

4 Ytvattenprovtagning

4.1 Jämförvärden

Som jämförvärden har använts Naturvårdsverkets bedömningsgrunder avseende sjöar och vattendrag gällande ytvatten (Naturvårdsverket Rapport 4913). Jämförvärdena är graderade i en femgradig skala från mycket låg halt till mycket hög halt.

Tabell 4.1.1. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder avseende sjöar och vattendrag för metaller i vatten, rapport 4913.

Benämning	As (µg/l)	Cr (µg/l)
Mycket låg halt	≤0,4	≤0,3
Låg halt	0,4-5	0,3-5
Måttligt hög halt	5-15	5-15
Hög halt	15-75	15-75
Mycket hög halt	>75	>75

4.2 Resultat av provtagning

Resultatet av provtagningen framgår av bilaga 1 och 3. För översikt av provtagningspunkterna, se bilaga 7. I denna sammanställning görs en indelning i olika delområden (se tabell 4.2.1). I tabell 4.2.2 och 4.2.3 redovisas analysresultaten för samtliga provtagningsstillfällen och provpunkter för arsenik och krom (tot).

Tabell 4.2.1: Provtagna ytvattenpunkter:

Punkt	Läge	Funktion
Y1001	Uppströms reningsverket.	Referens
Y1002	Nedströms reningsverket och uppströms saneringsområdet.	Referens
Y1003	Nedströms saneringsområdet, uppströms utlopp uppehållsdamm. Mitt för saneringsområdet.	Påverkan från diffust läckage från saneringsområdet.
Y1004	150 m nedströms saneringsområdet.	Påverkan från diffust läckage och dagvatten från hela saneringsområdet.

Tabell 4.2.2. Sammanställning av analysresultaten (ofiltrerat) för arsenik för samtliga provpunkter och samtliga provtagningstillfällen. Grönmarkerade värden påvisar mycket låg halt och blåmarkerade värden påvisar låg halt.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)
Y1001	0,258	0,528
Y1002	0,211	0,65
Y1003	0,277	0,54
Y1004	0,308	0,543

Tabell 4.2.3. Sammanställning av analysresultaten för krom (tot) för samtliga provpunkter och samtliga provtagningstillfällen. Grönmarkerade värden påvisar mycket låg halt och blåmarkerade värden påvisar låg halt.

Provpunkt	Mars 2011 (µg/l)	September 2011 (µg/l)
Y1001	0,249	0,554
Y1002	0,29	1,29
Y1003	0,377	0,586
Y1004	0,333	0,562

Provtagning av ytvatten har genomförts vid två tillfällen, kvartal 1 och 3. Provtagning har skett i fyra punkter, Y1001-Y1004. I samtliga punkter har mätning skett med stickprovtagning samt passiv provtagning. Analyser har skett både på filtrerade och ofiltrerade prover från stickprovtagningen. För analysresultat i tabellform se bilaga 1 samt 3 för respektive kvartalsrapport.

I samtliga ytvattenprover förekommer endast ämnen i mycket låg halt eller låg halt enligt gällande jämförvärden.

I punkt Y1001, belägen i Bäljane å uppströms reningsverket, var halterna av arsenik och krom något högre vid stickprovsmätningen under kvartal 3 än under kvartal 1. Arsenikhalten ökade från 0,258 till 0,528 µg/l (ofiltrerat) vilket innebar en ökning från mycket låg halt till låg halt. Även för krom ökade halterna från mycket låga till låga (0,249 till 0,554 µg/l, ofiltrerat). Låga halter förekom även av koppar, nickel, bly och zink. Vad

gäller den passiva provtagningen påvisades en ökning av arsenik från kvartal 1 till kvartal 3 medan det är svårt att dra några tydliga slutsatser angående krom på grund av laboratoriets högre detektionsgräns under kvartal 3.

I punkt Y1002, belägen nordöst om slampdeponin i Bäljane å, uppvisades i stort samma tendens som i Y1001 d.v.s. något ökade halter av arsenik och krom under kvartal 3 än kvartal 1. Både arsenik- och kromhalten ökade från mycket låg halt till låg halt (från 0,211 µg/l till 0,650 µg/l vad gäller arsenik (ofiltrerat) och från 0,290 till 1,29 µg/l vad gäller krom). Låga halter förekom även av kadmium, koppar, nickel, bly och zink. Den passiva provtagningen visade på ökade halter av arsenik mellan de båda mätningarna medan det var svårt att dra några slutsatser om kromhalterna av samma skäl som angetts ovan för Y1001.



Figur 4.2.1: Ytvattenprovtagning i punkt Y1003.

Punkt Y1003, belägen norr om uppehållsdammen, uppvisade samma mönster som Y1001 och Y1002 d.v.s. något ökade halter av arsenik och krom mellan de båda mätningarna. Arsenikhalten steg från mycket låg till låg (0,277 µg/l till 0,540 µg/l) medan kromhalten karakteriserades som låg vid de båda mätningarna (0,377 µg/l till 0,586 µg/l). För kadmium, koppar, nickel, bly och zink var halterna låga. Vid den passiva provtagningen kunde det konstateras ökade halter av arsenik och krom mellan de båda mätningarna. Ökningen i kromhalten var ganska hög, från 0,0216 µg/l till 0,294 µg/l.

För punkt Y1004, belägen nedströms det förorenade området, iaktogs även här en ökning av arsenik- och kromhalterna mellan mätningarna. Arsenikhalterna gick från mycket låga till låga (0,308 µg/l till 0,543 µg/l) medan kromhalterna vid de båda mätningarna var låga (0,333 µg/l till 0,562 µg/l). Låga halter av kadmium, koppar, nickel, bly och zink konstaterades vid båda tillfällena. För den passiva provtagningen skedde ökning av arsenik- och kromhalterna mellan de båda mätningarna.

4.3 Sammanfattande slutsatser

Generellt kan sägas att halterna av de styrande ämnena arsenik och krom var låga eller mycket låga under hela mätserien. De föroreningar som påträffats i grundvatten och dagvatten inom området tycks därför inte påverka ytvattnet i Bäljane å i någon nämnvärd omfattning.

5 Bottensedimentprovtagning

5.1 Jämförvärden

Som jämförvärden har använts Naturvårdsverkets bedömningsgrunder avseende sjöar och vattendrag gällande ytvatten (Naturvårdsverket Rapport 4913). Jämförvärdena är graderade i en femgradig skala från mycket låg halt till mycket hög halt.

Tabell 5.1.1. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder avseende sjöar och vattendrag för metaller i sediment, rapport 4913.

Benämning	As (mg/kg)	Cr (mg/kg)
Mycket låg halt	≤5	≤10
Låg halt	5-10	10-20
Måttligt hög halt	10-30	20-100
Hög halt	30-150	100-500
Mycket hög halt	>150	>500

5.2 Resultat av provtagning

Tabell 5.2.1 Provtagna bottensedimentpunkter, se översikt i bilaga 7.

Punkt	Läge	Funktion
B1001	Uppströms reningsverket.	Referens
B1002	Nedströms reningsverket och uppströms saneringsområdet.	Referens samt påverkan från reningsverket.
B1003	Nedströms saneringsområdet, uppströms utlopp uppehållsdamm. Mitt för saneringsområdet.	Påverkan från diffust läckage från saneringsområdet.
B1004	150 m nedströms saneringsområdet.	Påverkan från diffust läckage och dagvatten från hela saneringsområdet.

Tabell 5.2.2. Sammanställning av analysresultaten för arsenik och krom för samtliga provpunkter. Grönmarkerade värden påvisar mycket låg halt, blåmarkerade värden påvisar låg halt, gulmarkerade värden påvisar måttligt hög halt och orangea värden påvisar hög halt.

Punkt	As (mg/kg)	Cr (mg/kg)
B1001	0,732	5,31
B1002	1,13	14,1
B1003	71,1	62,5
B1004	5,09	46,2

Provtagning av bottensediment har skett på fyra ställen längs Bäljane å (B1001-B1004). B1001 låg längst uppströms.

För B1001, belägen utanför reningsverket, var halterna av samtliga undersökta ämnen mycket låga utom för kvicksilver som förekom i en måttlig halt.

När det gäller B1002, belägen nordöst om slamdeponin, förekom låga halter av krom medan arsenikhalterna var mycket låga. Kromhalten var 14,1 mg/kg TS (gränsen uppåt mot nivån måttlig är 20 mg/kg TS). Övriga tungmetaller förutom kvicksilver förekom i mycket låga halter. Kviksilverhalten klassificerades som måttlig.

I B1003, som provtogs mellan slamdeponin och uppehållsdammen var halterna av arsenik höga. Halten var 71,1 mg/kg TS (med hög halt menas halter mellan 30-150 mg/kg TS). För krom var halten måttlig, (62,5 mg/kg TS) och intervallet för måttlig halt är 20-100 mg/kg TS. Nickel förekom i låga halter, övriga tungmetaller i mycket låga halter.

Längst nedströms, i punkt B1004, var arsenikhalten klassificerad som låg. Halten låg mycket nära gränsen för mycket låg halt. Den låg på 5,09 mg/kg TS och den nedre gränsen för låg halt är 5 mg/kg TS. Kromhalten var måttlig, 46,2 mg/kg TS (intervall måttlig halt 20-100 mg/kg TS). Även nickel förekom i måttlig halt. För kvicksilver var halten låg och för övriga metaller var den mycket låg.

5.3 Sammanfattande slutsatser

När det gäller de styrande parametrarna, arsenik och krom kan ses en tydlig ökning från referenspunkten (B1001) som är opåverkad av dessa ämnen mot B1003 nedströms slamdeponin vilken uppvisade höga halter av arsenik och måttliga halter av krom.

Längst nedströms sjönk arsenikhalterna kraftigt till låga medan kromhalterna också sjönk, men här till måttliga halter.

6 Bottenfaunaprovtagning

6.1 Bakgrund

Bottenfaunaundersökning i Bäljane Å enligt föreslaget kontrollprogram genomfördes den 27 oktober 2011. Resultaten är redovisade som en bilaga till kvartalsrapport 4.



Figur 6.1.2: Plats för bottenfaunaprov B1003.

Prover har därefter analyserats för metaller i biota, se avsnitt 6.3.

6.2 Biodiversitet

Jämför man biodiversitetsresultaten med övriga bottenfaunaundersökningar som tidigare (1993-2010) genomförts i Rönne Å inom ramen för recipientkontroll (Ekologgruppen 2011) finner man att det inte finns någon signifikant skillnad på artantalet (t-test, two-tailed: $P=0,88$) eller individtätheten (t-test, two-tailed, $P=0,06$) i föreliggande undersökning jämfört med övriga.



Figur 6.2.1: Bottenfaunaprovtagning vid punkt B1002.

6.3 Metaller i biota

Bottenfaunaprov har efter biodiversitetsanalys skickats till ALS Scandinavia AB för metallanalys i biota. Provpaketet kallas M4 och innehåller följande parametrar: As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb och Zn. ALS är ackrediterat för dessa analysmetoder.

6.4 Resultat

Resultatrapporten för metaller i biota är bifogade i bilaga 4.

Följande prover har strukits vid den statistiska jämförelsen mellan lokalerna då det var för liten provmängd för att hålla en tillräcklig detektionsgräns:

As: B1:3, B1:5, B2:3, B2:4, B3:3, B3:4.

Cr: B3:4.

Resultaten för de strukna proverna är dock redovisade i bilaga enligt ovan.

6.5 Skillnad mellan lokaler 2011

Det finns ingen signifikant skillnad mellan lokalerna för arsenik (one-way ANOVA: $P=0,21$) eller krom (one-way ANOVA: $P=0,18$).

6.6 Jämförvärden

Finns inga tillämpbara jämförvärden för metaller i bottenfauna i sötvatten. ÖVF (2011) har i blåmussla i Öresund under 1999-2010 funnit ungefärliga kromhalter på 0,5-4 mg/kg TS och arsenikhalter på 2-9 mg/kg TS. Fornander (2010) fann i blåmussla i Öresund kromhalter på cirka 2-4 mg/kg TS och arsenikhalter på 13-26 mg/kg TS. Jämförelse med dessa värden i blåmussla jämfört med bottenfaunan i Bäljane å är svåra att göra men man kan konstatera att funna arsenik- och kromhalter i bottenfaunan i Bäljane å ligger inom rimliga gränser.

6.7 Jämförelse med kommande undersökningar

För att utreda huruvida kommande efterbehandling vid Klippans f.d. läderfabrik kommer att orsaka en förhöjning av metallhalter i bottenfauna i Bäljane å bör 2011 års resultat jämföras med kommande års resultat. Resultaten kan också jämföras med förändringar i vatten- och sedimentprover.

Årsvisa jämförelser görs förslagsvis med en flervägs-ANOVA och finner man att det skiljer sig mellan lokaler och/eller år bör en post-hoc analys göras (förslagsvis Tukey-HSD) för att finna var eventuella skillnader finns.

7 Osäkerheter

När det gäller dagvattenproverna var tanken att dessa i första hand skulle analyseras ofiltrerade då det antagits vara mest relevant att bedöma den partikelburna spridningen. I samband med krom (6+)-analyserna kom det till COWIs kännedom under kvartal 3 att analyslaboratoriet Eurofins Sverige AB (som ALS Scandinavia AB anlitar som underleverantör för just krom (6+)-analysen) med sin analysmetod för krom (6+) inte kan analysera detta utan att först filtrera proverna. Samtliga analyser på krom (6+) utgörs således av filtrerade prover och som ovan nämnts kom detta inte till COWIs kännedom förrän kvartal 3. Det är olyckligt att Eurofins inte informerat ALS om problematiken direkt från projektstart. I samband med analyserna vid kvartal 3 underlät Eurofins dessutom helt att analysera proverna eftersom det stod att de skulle analyseras ofiltrerade. Det saknas därför analyser på krom (6+) för kvartal 3. Därefter har Eurofins analyserat krom (6+) som filtrerade prover.

Proverna GV 1002 och GV 17 har inte analyserats i fält (till skillnad från övriga grundvattenprover) då partikelhalten var så hög att fältfiltrering betraktades som extremt tidsödande. Av denna anledning har dessa prover filtrerats på laboratoriet. Förfarings-sättet skiljer sig således mellan dessa punkter och de övriga, men grundvattenproverna bedöms ändå i stort vara jämförbara.

Vid provtagningstillfället i kvartal 4 utfördes inte någon analys på grundvattenproverna med avseende på fysikaliska och kemiska analyser pga att proverna förkommit i transporterna mellan ALS olika laboratorier.

8 Förslag till förändringar i kontrollprogrammet

Det hade varit av intresse med ytterligare grundvattenrör längre västerut i området för att kunna studera eventuella skillnader i kvaliteten på grundvattnet samt ha någon form av referens i väster.

Provtagning kan reduceras i punkterna GV 103, GV 104, GV 106, GV 110 så att denna endast görs två gånger per år. Orsaken till detta är att det vid fyra provtagningstillfällen under 2011 endast förekommit låga halter av krom och arsenik i proverna.

9 Referenser

Fornander, Måns (2010). Miljögifter och deras effekter i blåmussla (*Mytilus edulis*) och sediment utanför Landskrona deponi i norra Lundåkrabukten. Examensarbete Lunds universitet. 34 sidor.

Göteborgs stad (2008): Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter.

Naturvårdsverket (2009): Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, rapport 4913.

RIVM (2009): Soil remediation circular

ÖVF (2011). Öresunds vattenvårdsförbund. "Miljögifter i biota". Rapport 2011:7. 33 sidor.



Tomas Nilson