

Valdemarsviks kommun

MILJÖKONTROLL f.d. GUSUMS BRUK

Delrapport 2

Resultatsammanställning efter vattendom, etapp 2b.

2014-09-01 – 2016-07-30



2017-04-18

Författare:
Ebba Wadstein

Granskning:
Ulrika Zetterberg

Beställare:
Valdemarsviks kommun

Projektnummer
15028

Structor

Structor Miljö Öst AB
Kalmar/Linköping/Västervik

Rapportdata	
Rapportnamn:	Miljökontroll f.d. Gusums bruk, Delrapport 2, Resultatsammanställning efter vattendom, etapp 2b, 2014-07-30 – 2016-07-30.
Beställare:	Hans Noack/Thomas Örnberg, Valdemarsviks kommun
Uppdrag:	Utredningen har utförts av Structor Miljö Öst AB som underkonsult till Hifab AB (projektnummer 320581) samt Structor Östergötland (fr 2015-08-01)
Projektnummer Structor:	15028
Projektledare Miljökontroll:	Ebba Wadstein, Structor Miljö Öst AB
Handläggare:	Michelle Lind, Valdemarsviks kommun (tom 9/1 2015), Annette Källman Valdemarsviks kommun, Fredrik Andersson, Structor, Lisa Danielsson, Valdemarsviks kommun (fr o m 19/1 2015), Fredrik Andersson, Structor Miljö Öst.
Kvalitetsgranskare:	Ulrika Zetterberg, Structor Miljö Öst AB

Sammanfattning

Vid f.d. Gusums bruk, har under schaktsanering efter vattendom (M4278-13), perioden 2014-09-01 - 2016-07-30, miljökontroll utförts gällande klassificering av massor, kontroll av schaktbotten och väggar, kontroll av grumlighet i ytvatten, ytvattenprovtagning, grundvattenprovtagning samt kontroll av renat länshållningsvatten.

Mängden förorenade jordmassor som har schaktats bort är ca 36 500 ton varav det mesta, ca 90 %, har levererats till Ekokem i Kumla. Dessutom har en mindre mängd, 830 ton betong, avlägsnats. Totalt för hela saneringen, inklusive den del som utfördes innan vattendom (2013-12-02-2014-06-30), har 52 400 ton förorenade jordmassor tagits bort. Total mängd förorening som tagits bort från bruksområdet i massorna är 245 ton zink, 199 ton koppar, 16 ton bly, ca 1 ton arsenik och omkring 0,3 - 1,9 ton klorerade alifater. Osäkerheten i bedömningen av mängden klorerade alifater beror på att få analyser i levererade massor utförts och att fältanalyserna är för trubbiga för bestämning av högre halter.

Uppschaktade massor har sorterats med avseende på den organiska halten i massorna där massor med TOC-halter över 5 % har levererats till Ekokem. TOC-halten har kunnat bedömas okulärt utifrån massornas färg där svarta massor och massor med växtdelar och torv klassificerats som organiska. Bedömningen grundar sig på tidigare kunskap med TOC-analyser på den typen av massor. Övrig klassificering har utförts genom fältmätningar med XRF för metaller, PID-mätningar för flyktiga kolväten och HDI för klorerade kolväten. Sammanlagt har ca 200 prover undersökts för klassificering.

Kontroll av renhet i schaktbotten och schaktväggar har utförts genom fältmätningar med XRF (1 080 prover) PID (260 prover) och HDI (60 prover). Schaktbotten har generellt klarat åtgärdsgräns efter ca 0,25 cm schakt under fyllningen. Schaktväggar mot angränsande fastigheter har kontrollerats.

Restförorening över åtgärdsgräns har fått lämnas kvar på några platser där den viktigaste orsaken var den tekniska nivån för schaktdjup, + 33,5 m, som ansatts pga. stabilitetsrisken för spanten. Framförallt gäller det klorerade kolväten som spridits på djupet samt i några fall pga. moränfyllning med förhöjda metallhalter. Mängden restförorening som lämnats kvar har beräknats till 4 ton zink, 3,5 ton koppar, 0,2 ton bly och 0,45 - 0,9 ton klorerade alifater (TCE-ekvivalenter). För metallerna innebär att 1 - 2 % av totalt har fått lämnas kvar.

Grundvattennivåerna har som väntat svarat på pumpningarna som utförts på båda sidor spanten i ån. Den geotekniska bedömningen har inte medfört några särskilda restriktioner och skador har inte kunnat upptäckas. Grundvattenprovtagningen har visat på lokalt förhöjda metallhalter av framförallt zink som indirekt kan ha påverkats av schaktningsarbetet genom förändrade syreförhållanden men den kan också bero på naturliga variationer. Lokalt ökade halter av klorerade alifater i några grundvattenrör indikerar att schaktarbetet kan ha medfört mobilisering av förorening, troligen pga vibrationer från lastbilstransporter på den förorenade marken. Även variationer av flödet i Gusumsån ger påverkan på närliggande grundvattenrör.

Turbiditetsmätningar har utförts uppströms och nedströms vid 553 tillfällen. Ökad grumling med mer än 10 gånger skillnad har noterats vid 6 tillfällen och har berott på grävarbete i ån för att göra spontning möjlig vid installerande av pumpar för förbiledning av ån samt när rent kross lagts ut i ån. Ökade påslag av metaller och klorerade alifater mellan Kvarndammen och Disponentbron har noterats i ytvattenproverna. Eftersom haltvariationerna är stora är det svårt att bedöma vad som är naturlig variation med påverkan från omgivande dagvatten, påverkan på grund av förändrade vattenflöde och vad som kan vara påverkan från saneringen. Grumlighetsmätningarna indikerar dock att påverkan från saneringen varit liten.

Under saneringen har det skett 23 avvikelser/händelser som kommunicerats till myndigheten. Främst har det handlat om mindre oljeförorening i å-botten som kommit upp vid spontarbetet som till stor del kunna fångats i länsar med oljeabsorbent nedströms. Andra händelser som kommunicerats gäller höga halter klorerade alifater i schaktbotten och åtgärder.

De villkor som angetts i Miljödom M4278-13 bedöms ha uppfyllts.

Innehåll

<i>Sammanfattning</i>	2
1 <i>Inledning</i>	1
2 <i>Uppfyllande av villkor</i>	4
3 <i>Miljökontroll vid schakt</i>	4
3.1 Klassificering av och hantering av uppgrävda schaktmassor	4
3.2 Slutprover i botten-schakt och schaktvägg.....	6
3.3 Kontroll av tillförda massor	9
3.4 Kontroll av betong	9
4 <i>Miljökontroll grundvatten</i>	9
4.1 Nivåmätning	11
4.2 Miljöanalyser i Grundvatten.....	12
4.2.1 Metaller och pH.....	12
4.2.2 Förhöjda halter Zn i H137.....	12
4.2.3 Ökad grumlighet i H195.....	13
4.2.4 Metallhalter i GV104, östra sidan	13
4.2.5 Oljefraktioner och PAH	14
4.2.6 Klorerade alifater.....	14
4.3 Samlade slutsatser	16
5 <i>Miljökontroll ytvatten, Gusumsån</i>	17
5.1 Gusumsåns flöde	17
5.2 Grumlighet, turbiditetsmätningar.....	18
5.3 Miljöanalys ytvatten	19
5.3.1 Metaller i ytvatten	19
5.3.2 Organiska ämnen i ytvatten.....	22
5.4 Sammanfattning ytvatten	23
6 <i>Miljökontroll vattenrening</i>	24
7 <i>Miljökontroll inomhusluft</i>	24
8 <i>Övriga undersökningar</i>	25
8.1 Dagvatten och annan tillrinning	25
8.2 Mätningar i jord med stor andel finmaterial och grus	27
8.3 Vinrött slam med höga Cu-halter.....	28
8.4 Prov på stenar/berg öster om RK Teknik.....	29
8.5 Nya sedimentprov nedströms Bruksområdet.....	30
8.6 Sopsand	31
8.7 Händelser/avvikelse som meddelats myndigheten.....	32
9 <i>Referenser</i>	34

Bilagor

Bilaga 1. Områdesindelning, ritning

Bilaga 2. Resultat jord

2a: Slutredovisning resultat restförorening schaktrutor, ritning

2b: Sammanställning resultat jord

2c: Analysrapporter

Bilaga 3. Resultat grundvatten

Bilaga 3a, Sammanställning nivåmätningar

Bilaga 3b Sammanställning grundvattenresultat

Bilaga 3c Diagram grundvatten

Bilaga 3d Analysrapporter grundvatten

Bilaga 4. Resultat ytvatten

Bilaga 4a Ytvatten grumling uppströms och nedströms

Bilaga 4b Sammanställning ytvattenresultat

Bilaga 4c Analysrapporter ytvatten

Bilaga 4d Sammanställning dagvattenresultat mm

Bilaga 5. Vatten från reningsverk

Bilaga 5a Sammanställning reningsverksresultat

Bilaga 5b Analysresultat reningsverk

Bilaga 6. Resultat inomhusluft

Bilaga 6a Sammanställning inomhusluft

Bilaga 6b Analysresultat inomhusluft

Bilaga 7. Rapport riskbedömning, riskvärdering klorerat

Bilaga 8. Uppfyllande av villkor enligt kontrollprogram (vattendom)

1 Inledning

I denna delrapport 2, sammanställs resultat från miljökontrollarbetet under sanering av f.d. Gusums bruk för den schaktsanering som utförts efter att vattendom meddelats, Domslut M4278-13. Rapporten innehåller resultat från perioden 2014-09-01 fram till 2016-07-30.

Miljökontroll från schaktsanering innan vattendom under perioden 2013-12-02 fram till 2014-06-30, har redovisats i delrapport 1.

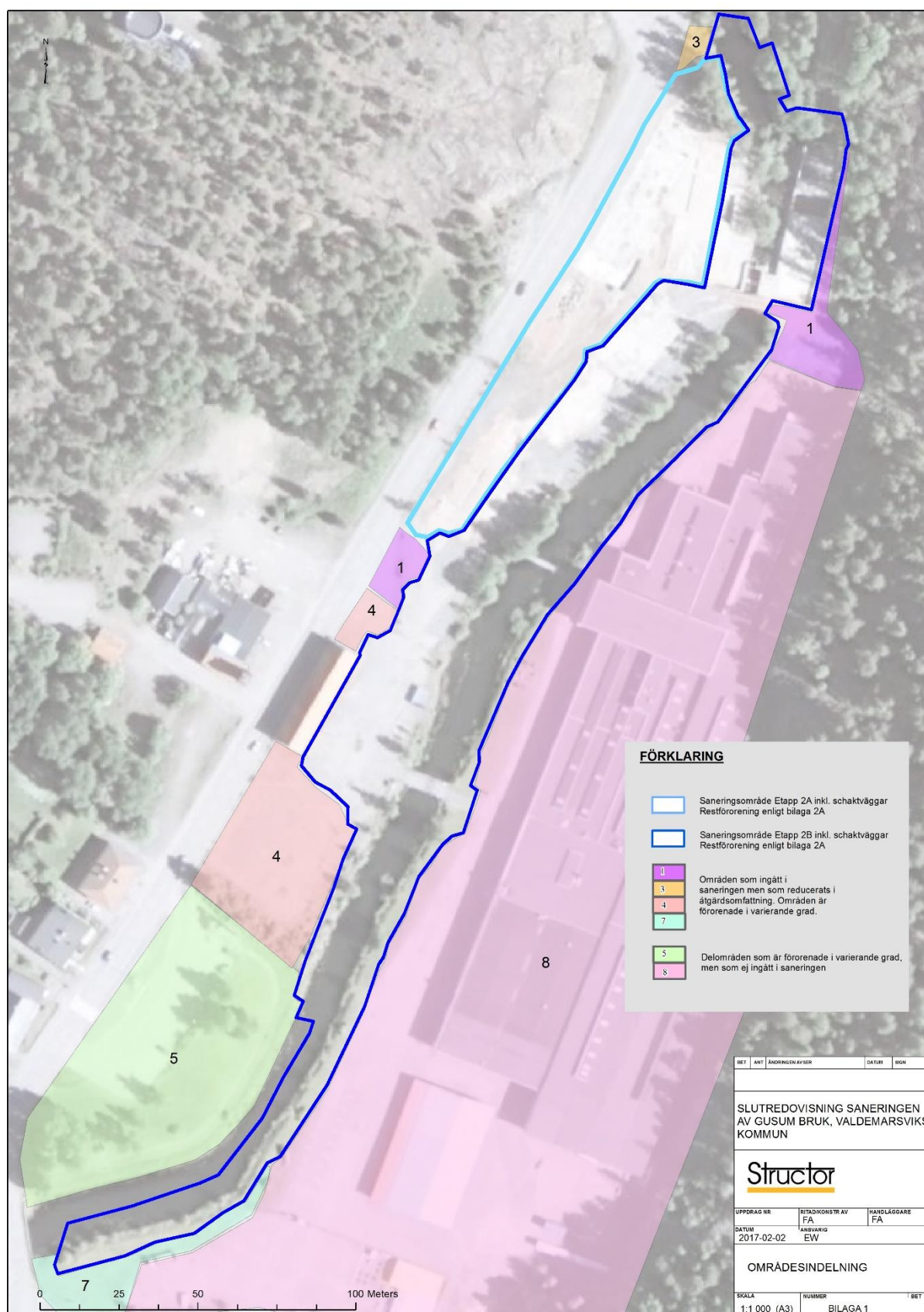
De delar som ingått i schaktentreprenaden för respektive etapp redovisas i Figur 1 med ljusblå respektive mörkblå kontur. Schaktområdet har reducerats något i område 4, där fyllningen främst består av sprängsten. I Figur 1 och bilaga 1 redovisas även angränsande områden som inte ingått i saneringen men som är förorenade av varierande grad.

Miljökontrollen har utförts enligt ett särskilt kontrollprogram, *handling 11.3 rev 1: Kontrollprogram vid efterbehandling av fd Gusums bruk, schaktsanering efter vattendom, 2014-09-30, rev 1 2014-12-17*, här nedan kallad KP. I kontrollprogrammets kapitel 3 anges hur villkor enligt domslut M4278-13 ska uppfyllas. I kap 4 beskrivs frågor delegerade till tillsynsmyndigheten och beställarens egenkontroll enligt miljöplanen, *handling 11.2 REV B, 2014-09-30, rev 2014-10-10, rev 2014-12-17*, här nedan kallad MP. Resultat från miljökontrollen för saneringen av f.d. Gusums bruk har sammanställts och utvärderats preliminärt till varje byggmöte av Valdemarsviks kommuns ansvariga miljökontrollanter.

Förkortningar och beteckningar som använts i rapporten anges i Tabell 1.

Tabell 1. Förkortningar som använts i rapporten

Betydelse		Betydelse	
PID	Fotojonisationsdetektor, fältinstrument för analys av flyktiga organiska ämnen	HDI	Heated Diode Ionization, fältinstrument för analys av klorerade kolväten
MKM	Mindre känslig markanvändning	KM	Känslig markanvändning
M.u.my	Meter under markytan	MP	Miljöplan handling 11.2, rev B, 2014-12-17
KP	Kontrollprogram, handling 11.3, 2014-12-17		
PCB	Polyklorerade bifenyler	As	Arsenik
TOC	Totalt organiskt kol	Cd	Kadmium
PAH	Polycykliska aromatiska kolväten	Cu	Koppar
PCE	Klorerade kolväte	Ni	Nickel
TCE	Klorerade kolväte	Pb	Bly
DCE	Klorerade kolväte	Zn	Zink



Figur 1. Område som omfattats av saneringsetapp 2a (ljusblått) och etapp 2b (mörkblått). Område 1 och 4 är områden som planerats ingå i saneringen men som reducerats i omfattning. Område 5 och 8 har inte ingått i saneringen men är förorenade i varierande grad. Se även bilaga 1.

2 Uppfyllelse av villkor

I kontrollprogrammet anges hur villkor enligt domslut M4278-13 ska uppfyllas.

Hur projektet har uppfyllt villkoren beskrivs i en särskild rapport som redovisas i bilaga 8. Kommunen bedömer att samtliga villkor är uppfyllda.

3 Miljökontroll vid schakt

Miljökontroll vid schakt har omfattat klassificering av uppgrävda schaktmassor och provtagning av slutprover i botten-schakt och schaktvägg. Dessutom har kontroll utförts på tillförda massor och betong. Schaktrutornas beteckning finns redovisad i ritning i bilaga 2a.

Samtliga resultat från jordanalyser är sammanställda i bilaga 2b. Analysprotokoll för jordanalyser redovisas i bilaga 2c.

3.1 Klassificering av och hantering av uppgrävda schaktmassor

Klassificering av schaktmassor har utförts enligt gällande miljöplan. Jordmassorna från området har till övervägande del klassificeras som farligt avfall med avseende på framförallt metaller (Cu, Zn och Pb). Eftersom massorna enligt tidigare utlakningsförsök visat sig klara utlakningskraven för att få läggas på en deponi för icke farligt avfall, har kommunen fått länsstyrelsens godkännande att lägga minerogena massor som klarar kraven på organisk halt, < 5 % TOC, på kommunens närliggande deponi i Toverum. Större delen av Toverumsdeponin har täckts med dubbla tätskikt enligt krav för en deponi för farligt avfall. Sluttäckningen av Toverumsdeponin har utförts under 2016 med slutbesiktning 2016-09-27. De massor som har för hög TOC-halt har levererats till externt upphandlad mottagningsanläggning på Ekokem (tidigare SAKAB) i Kumla.

Efter vattendom 2014-06-01 har sammanlagt 33 400 ton organiska (> 5 % TOC) förorenade massor schaktas bort för leverans till Ekokem i Kumla och 3 100 ton minerogena förorenade massor till Valdemarsviks kommuns deponi i Toverum, se Tabell 2. Tillsammans med schakt före vattendom, som utfördes före 2014-06-01 har 56 100 ton förorenade massor schaktas bort från Gusums f.d. bruksområde, se Tabell 3.

Betongrester har levererats till Toverum och mängden betong som grävts bort efter vattendom är 830 ton. Utöver jordmassor och betong har 34 ton tjärsfalt levererats till Ekokem. Mindre mängder tjärsfalt som uppstått vid schakt har även krossats mekaniskt och skickats med jordmassorna till Ekokem och mängderna ingår därför i sammanställningen över jordmassorna till Ekokem.

Sammanlagt har det tagits ca 200 prover på massor som levererats till Ekokem. Samtliga prover har undersökts med avseende på metaller genom tre XRF-mätningar per prov. Dessutom har det utförts mätningar med PID för flyktiga kolväten och med HDI för klorerade lösningsmedel på samtliga prover norr om ruta Ö1-S18/V1:S18, se Figur 2. Ett mindre antal utvalda prover har skickats in för laboratorieanalys för att verifiera fältkontrollen och för kontroll av organisk halt genom TOC-analys. Vid schakt före vattendom levererades massor till RGS 90 som själva utförde mottagningskontroll genom analys var 500 ton som inlevererats med avseende på metaller inklusive As, alifater och aromater samt PAH. Sådan kontinuerlig mottagningskontroll på massorna från Gusum utfördes inte på SAKAB/Ekokem varför föroreningsmängder istället har beräknats utifrån fältanalyser där det främst är Cu, Zn och Pb som kan överföras till mängdberäkningar. För klorerade alifater har det utförts särskilda beräkningar, se bilaga 7.

De bortschaktade massorna (56 100 ton) från schakt före och efter vattendom beräknas totalt ha innehållit 460 ton metaller av Zn, Cu, Pb och As, se Tabell 4. Dessutom beräknas 0,3 - 1,9 ton klorerade alifater ha avlägsnats.

Tabell 2. Mängd uppschaktade massor samt mottagare och behandling. I tabellen anges i grått även mängder innan vattendom, etapp 2a (Hifab/Structor 2014).

	Mängd (ton)	Mottagare	Behandling
FÖRE VATTENDOM, ETAPP 2a			
Organiska massor > 5 % TOC Farligt avfall	9 323	RGS 90, Norrköping	Deponering (Vankiva Hässelholm)
Minerogena massor < 5 % TOC Farligt avfall/ icke farligt avfall	6 581	Valdemarsviks kommun, Toverum	Konstruktionsmassor
Förorenad betong	31	RGS 90, Norrköping	Deponering
Betong	3 600	Valdemarsviks kommun, Toverum	
EFTER VATTENDOM etapp 2b			
Organiska massor > 5 % TOC Farligt avfall	33 383	Ekokem, Kumla (tidigare SAKAB)	Deponering
Minerogena massor < 5 % TOC Farligt avfall/ icke farligt avfall	3 091	Valdemarsviks kommun, Toverum	Konstruktionsmassor
Betong	830	Valdemarsviks kommun, Toverum	Konstruktionsmassor
Tjärasfalt	34	Ekokem, Kumla (tidigare SAKAB)	Deponering

Tabell 3. Total mängd avfallsmassor som levererats från f.d. Gusums bruk. Mängder före vattendom i grått (Hifab/Structor 2014).

	Organiska massor > 5 % TOC Farligt avfall massor (ton)	Minerogena massor < 5 % TOC Farligt avfall/ icke farligt avfall (ton)	Betong (ton)	Förorenad betong respektive tjärasfalt (ton)
Före vattendom	9 323	6 581	3 600	31
Efter vattendom	33 383	3 091	830	34
Totalt	42 706	9 672	3 683	65

Tabell 4. Total mängd förorening som tagits bort från bruksområdet före (grått) och efter vattendom.

Ämne	Mängd (ton)	Mängd (ton)	Mängd (ton)
Zn*	105	140	245
Cu*	58	141	199
Pb*	8,3	7,8	16,1
As**	0,2	?	>0,9
Totalt metaller	163,8	299	460
Klorerade alifater***		0,3-1,9	0,3 -1,9

* Beräknad utifrån uppmätta medelhalter med XRF per tertial

** Beräknad utifrån analyserade halter i massor mottagna på RGS 90 för massor där mest As förekom.

*** Beräknad enligt särskild rapport, bilaga 7

Mängden avfallsmassor överensstämmer relativt bra med projekterade mängd massor med följande förändringar:

- Generellt har schaktbotten klarat uppställda åtgärds mål ca 0,25 m under fyllningen inom områden där fyllningen underlagrats av lera. På platser med underlagrande morän har ställvis djupare schakt krävts.
- Schakt i å-fåran nedströms Bruksdammen har utförts till följd av att höga halter noterats i samband med schakt i den Norra slänten (schakt före vattendom).
- Mängden massor förorenad av klorerade alifater var betydligt högre än bedömningen som gjordes sent i projekteringen.
- Där förorening av klorerade alifater påträffades krävdes djupare schakt, ofta till teknisk gräns (+ 33,5 m RH 2000).
- Södra delen av området framför röda ladan på västra sidan beslutades att inte schaktas pga. att budgeten överskridits, framförallt pga. ökade kostnader för spontarbete. Detta område bestod till stor del av sprängsten och med mindre mängd metallförorenad jord, varför miljönytta med schakt där bedömdes vara mindre än för andra berörda delar.

3.2 Slutprover i bottenschakt och schaktvägg

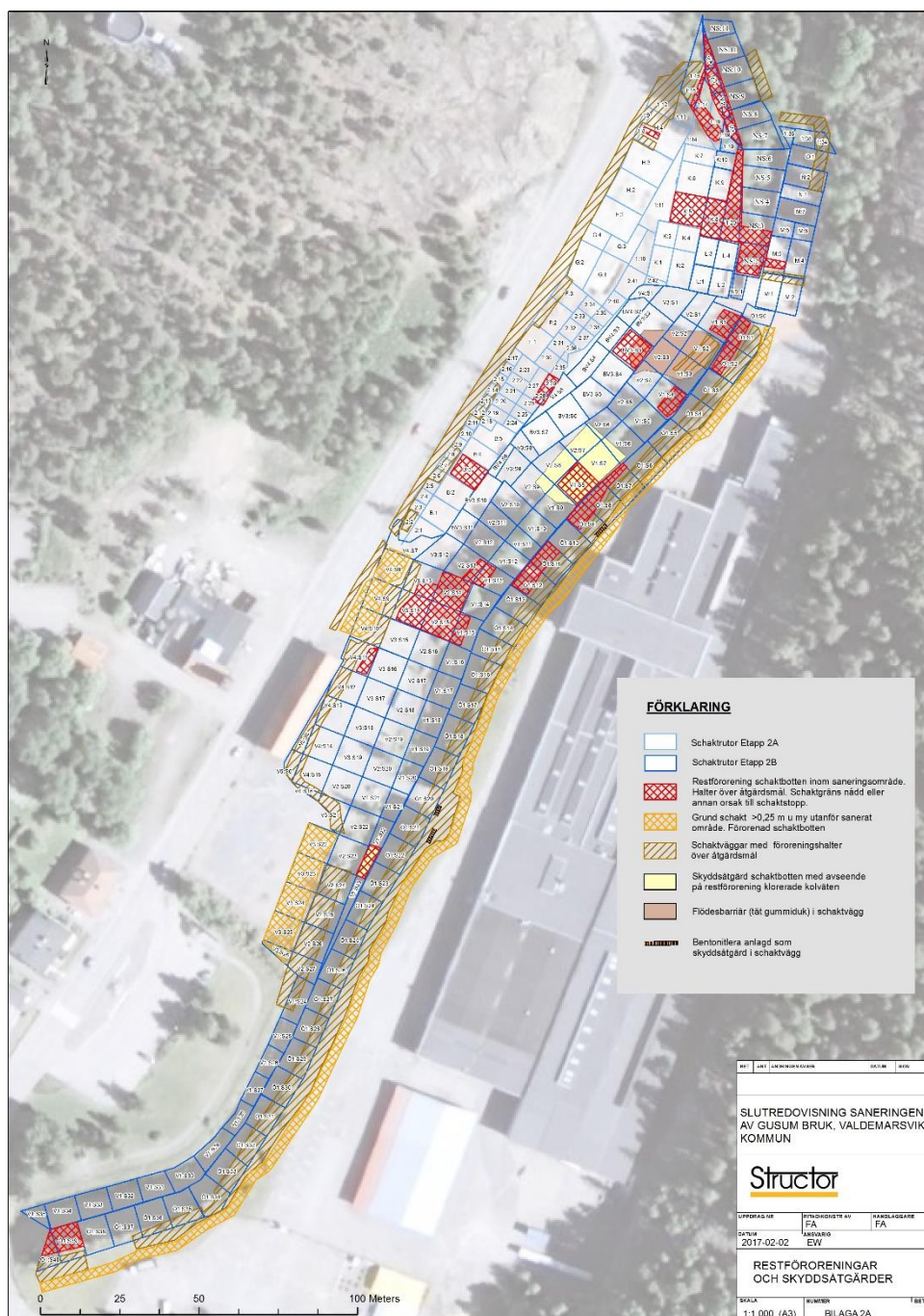
Inför schaktning inom respektive etapp (2a och 2b) har schaktplaner upprättats. Respektive område har i schaktplanen delats in i ett rutnät där varje ruta har namngivits, bl. a. för att möjliggöra spårning av analysresultat. Förorenade fyllnadsmassor har avlägsnats och schakt har genomförts minst ner till naturligt underliggande jord. I schaktbotten på respektive ruta har fältmätningar utförts med XRF (X-Ray fluorescence för metallanalys) med avseende på styrande ämnen, Cu, Zn och Pb. I områden där klorerande föroreningar påträffats har jord även undersökts med fältinstrument; PID för mätning av flyktiga kolväten och HDI för mätning av klorerade kolväten. Schakt har avbrutits vid ett djup där fältmätningar indikerat halter under nivåer för åtgärds krav, alternativt vid tekniskt gräns som ansatts till + 33,5, i det fall åtgärds krav inte uppnåtts. I schaktbotten, inom en yta på högst 100 m², har ett samlingsprov på mer än fyra delprover tagits ut för laboratorieanalys. Slutprover har fått anpassas till schaktlogistik varför ibland delar av rutor analyserats. Grävmaskinen har haft GPS med inlagt rutsystem för att kunna avgöra rutgränserna.

I schaktväggar mot områden som antagits vara rena har prov tagits ut var 20:e meter med delprov omfattande ca 0,5 m djupintervall. Vid höga schaktväggar som t.ex. på östra sidan av Gusumsån togs prov ut var 10 meter, motsvarande en ruta, men med större djupintervall än 0,5 m. På samtliga prover har fältmätningar genomförts, varefter ett samlingsprov per ruta har analyserats på laboratorium. Inget åtgärdskrav har angivits för schaktvägg då fastighetsgräns avgränsat schaktområdet och angränsande fastigheter är förorenade av varierad grad.

Sammanlagt har det utförts ca 1 080 XRF-mätningar på 360 slutprov (ca 3 mätningar/prov) från schaktbotten eller schaktvägg. Dessutom har det utförts mätningar med PID och HDI på ca 260 prover. Godkända slutprov har skickats för analys med avseende på metaller, alifater, aromater samt PAH eller klorerade alifater där dessa ämnen kan misstänkas. Sammanlagt har ca 450 laboratorieanalyser utförts på slutprover.

I Figur 2 och bilaga 2a redovisas analysresultat för respektive schaktruta. I rutor som är rödmarkerade har schakt fått avbrytas innan åtgärdsgräns nåtts, oftast för att schakten nått teknisk gräns på + 33,5 m. Gränsen är ansatt pga. stabilitetsrisk för spont. Till övervägande del är det åtgärdsgräns för klorerade kolväten som inte uppnåtts. För områden med restförorening bestående av klorerade kolväten, har skyddsåtgärder med torv och bentonit genomförts, se ljusgula områden i Figur 2. På västra sidan innan Bruksdammen har en tät duk lagts som flödesbarriär för att förhindra att ån inte hittar nya vägar väster om dammen i det schaktade bruksområdet. Barriären är utritad i Figur 2 och bilaga 2a.

Mängden metaller som lämnats kvar över åtgärdsgräns för hela saneringen, före och efter vattendom, har beräknats till ca 4 ton Zn (1,4 %) 3,5 ton Cu (1,6 %) och 0,2 ton Pb (0,9 %). Procentsats inom parantes anger % av totalt bortschaktad mängd av ämnet. Mängden restförorening av metaller på schaktområdet är litet.



Figur 2. Slutredovisning av saneringen. Rutor med restförening, som inte klarar åtgärds mål är rödrutiga. Se även bilaga 2a.

3.3 Kontroll av tillförda massor

Moränfyllning från Bråta/Hulta har kontrollerats vid schaktetapp 2a under våren 2014 och har bedömts vara ren. Kross till bl.a. erosionsskydd har tagits från Syntorp. Sammanlagt har det använts 29 242 ton återställningsmassor. Matjord har tagits från Syntorp genom Skanska. Matjordens renhet kontrollerades genom ett samlingsprov tagit 2016-06-29, se Tabell 5, samt jämförts mot Naturvårdsverkets haltgräns mindre än ringa risk, MRR.

Tabell 5. Analysresultat på matjord som använts för återställning av gräsområden. Enhet: mg/kg TS.

	Matjord	MRR*
As	1,33	10
Cd	0,20	0,2
Cr	26,5	40
Cu	31,7	40
Hg	<0.2	0,1
Ni	11,5	35
Pb	14,8	20
Zn	41,4	120
PAH, summa L	<0.15	0,6
PAH, summa M	<0.25	2
PAH, summa H	<0.3	0,5

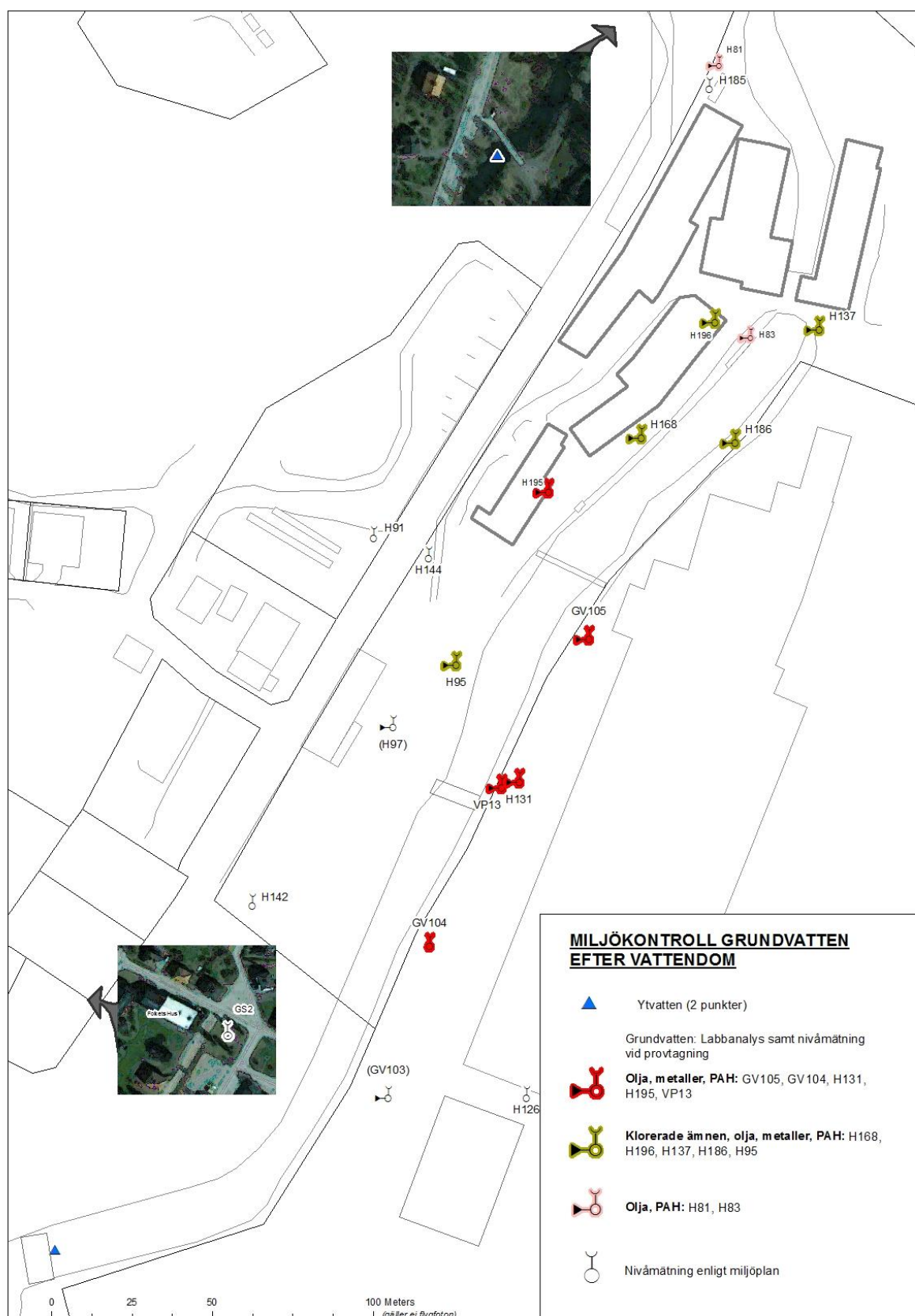
*MRR=Nivå mindre än ringa risk (Naturvårdsverket 2010)

3.4 Kontroll av betong

Endast mindre mängder betong från husgrunder har knackats vid schakt efter vattendom. Betongprover i husgrunder har analyserats vid projekteringen. Betong har levererats till Toverum, ingen betong har återanvänts på platsen. Ingen förorenad betong klassad som farligt avfall har påträffats efter vattendom.

4 Miljökontroll grundvatten

Grundvatten har kontrollerats med avseende på nivåer och analys av förorenad ämnen enligt miljöplanen. Provtagningspunkter finns redovisade i Figur 3.



Figur 3. Beskrivning över grundvattenrör som ingått i miljökontrollen samt plats för ytvattenkontroll.

4.1 Nivåmätning

För att följa grundvattennivåernas variationer över tid har mätningar gjorts i 6 rör (H91, H144, H142, GS2, H126) samt vid schakt nedströms fördämning även i H81. Rören är placerade inom och strax utanför Bruksområdet se Figur 3. Dessutom har nivåer mätts i samtliga rör som omfattas av miljökontrollen för grundvatten, vilken utförts varannan vecka.

Syftet med nivåmätningarna har varit att bedöma omgivningspåverkan för geoteknisk stabilitet som t.ex. kan leda till sättningsskador i hus eller vägpartier. Uppmätta nivåer lägre än 0,5 m under tidigare lägstanivå, har använts som larmnivå, och ansvarig geotekniker har kontaktats för vidare bedömning.

Grundvattennivåerna ökade generellt pga nederbörd under hösten 2014 med 0,2 - 0,3 m.

I samband med att dammluckorna öppnades fullt vid Bruksdammen i slutet av september 2014, svarade rören i fyllningen (H95, H142 vid Asfaltsplanen) respektive H126 och VP13 (östra sidan av ån) tydligt med motsvarande sänkning på omkring 0,5 m.

I det djupa grundvattenröret H131 (filternivå 16,9 m) på östra sidan bruksområdet, sänktes trycknivån från 2,05 m till 2,79 m under perioden 25 nov – 17 dec 2014 vid pumpning av spontfack i närheten av röret. Det indikerar ett samband mellan lokalt lägre vattennivåer i det ytliga magasinet och nivån i H131. Orsaken kan vara att vattenintaget till röret är betydligt ytligare än filternivån. Efterkonsultation med geotekniker bedömdes att ingen åtgärd behövdes utföras.

I samband med att Yxningen öppnades upp i mitten av december 2014 ökade flödet i Gusumsån från ca 700 l/s till 3 700 l/s under loppet av ca ett dygn (torsdag morgon den 18 dec till fredag förmiddag 19 dec). Nivån på ån vid Bruksdammen steg därmed med ca 50 cm, för att några dagar senare stabiliseras på ca 40 cm högre nivå än tidigare. Nivåerna i grundvattenrören efter fullt öppna dammluckor i Yxningen medförde nivåhöjning i rören i fyllningen på 35 - 50 cm.

Det ytliga grundvattenröret VP13 (djup 2,86 m) på östra sidan av ån har varit torrt sedan våren 2015, med undantag för en kortvarig period i samband med det stora dygnsregnet i slutet av juli 2015.

Efter att vattennivåerna i facken på västra sidan ån började pumpas och sänkas efter semestrarna i juli 2015, har nivåerna i grundvattenrören i fyllningen på västra sidan avspeglat detta men i olika grad. Det ytliga grundvattenröret H95 (filternivå 1,9 m) svarade på tömningen av närmsta fack med en sänkning på 0,47 cm under perioden 28 juli fram till 11 augusti. De tre djupare rören, H168 (filternivå 7,2 m), H195 (filternivå 9,7 m) samt H196 (filternivå 12,8 m) har sänkts med respektive 14 cm och 7 cm under motsvarande period. H196 har inte förändrats alls i trycknivå.

Under perioden 11 aug till 25 aug 2015 sänktes nivån i de djupare rören H168 med 20 cm ytterligare och i H196 med 30 cm.

2 - 3 september 2015 sänktes tappningen av Yxningen från fullt öppet ca 3 500 l/s till ca 700 l/s. Nivån på Bruksdammen sjönk därmed med ca 50 cm. De djupare grundvattenrören på västra sidan av ån hade den 9 sep. betydligt lägre nivåer än vid tidigare provtagning den 25 augusti. Troligen beror det på den lägre tappningen från Yxningen. På två veckor sänktes H196 med 41 cm, H195 med 30 cm och H168 med 79 cm. Nivåerna i de djupare rören H196, H168 och H195 på västra sidan samt H186 (filternivå 8 m) på östra sidan, har därefter fortsatt sjunka, och är vid grundvattenprovtagningen 16 november omkring 1,5 meter lägre än vid provtagningen den 25 augusti. I andra grundare rör, de som omfattas av nivåkontrollen 1 - 2 ggr per vecka, är motsvarande sänkning som mest 0,5 meter.

Grundvattennivåerna i de djupare rören på västra sidan (196, 195, 168). Så låga nivåer som under hösten 2015 och våren 2016 har inte förekommit under tidigare mätserie. Motsvarande sänkning under hösten återfanns även i det djupare röret H 186 på den östra sidan.

I början av december 2015 avlägsnades rör H95 samt H195.

Grundvattennivåerna är sammanställda för utvalda rör i bilaga 3a och samtliga resultat är redovisade i en excelfil i en projektmapp som arkiveras hos Valdemarsviks kommun.

4.2 Miljöanalyser i Grundvatten

Samtliga miljödata för grundvatten är sammanställda i bilaga 3b i datumordning.

Grundvattendiagram för utvalda rör är sammanställda i bilaga 3c. Analysprotokoll redovisas i bilaga 3d. Resultatet från grundvattenprovtagningar har kontinuerligt presenterats på byggmöten. Förändringar eller avvikelser av betydelse presenteras i nedanstående underkapitel.

4.2.1 Metaller och pH

Metallhalterna i grundvattenrören inom området varierar något men har innan saneringen överlag varit låga i de flesta rör förutom i H95 som har höga halter Zn, Cu och Pb, Cd och Ni. H 95 är ett grunt rör i mycket förorenad fyllning. Cu-halterna har varit något förhöjda i grundvattenrören på östra sidan, H137, GV104, GV105, VP13.

4.2.2 Förhöjda halter Zn i H137

Vid schaktstart innan vattendom 2014 var Zn-halterna under 30 µg/l men halterna ökade exponentiellt i oktober 2014 till ca 600 µg/l. Under fortsatt schaktsaneringen har det uppmätts fortsatt höga halter Zn i rör H137 (framför allt under jan-feb 2015 respektive samma period 2016) med högsta halt över 1 000 µg/l, se Figur 4. Även Cu har höjts något sen schaktsaneringen började 2014. H137 är också det rör som har störst intern variation i pH på 6,4 – 8,2. Tänkbara förklaringar till halthöjningen är:

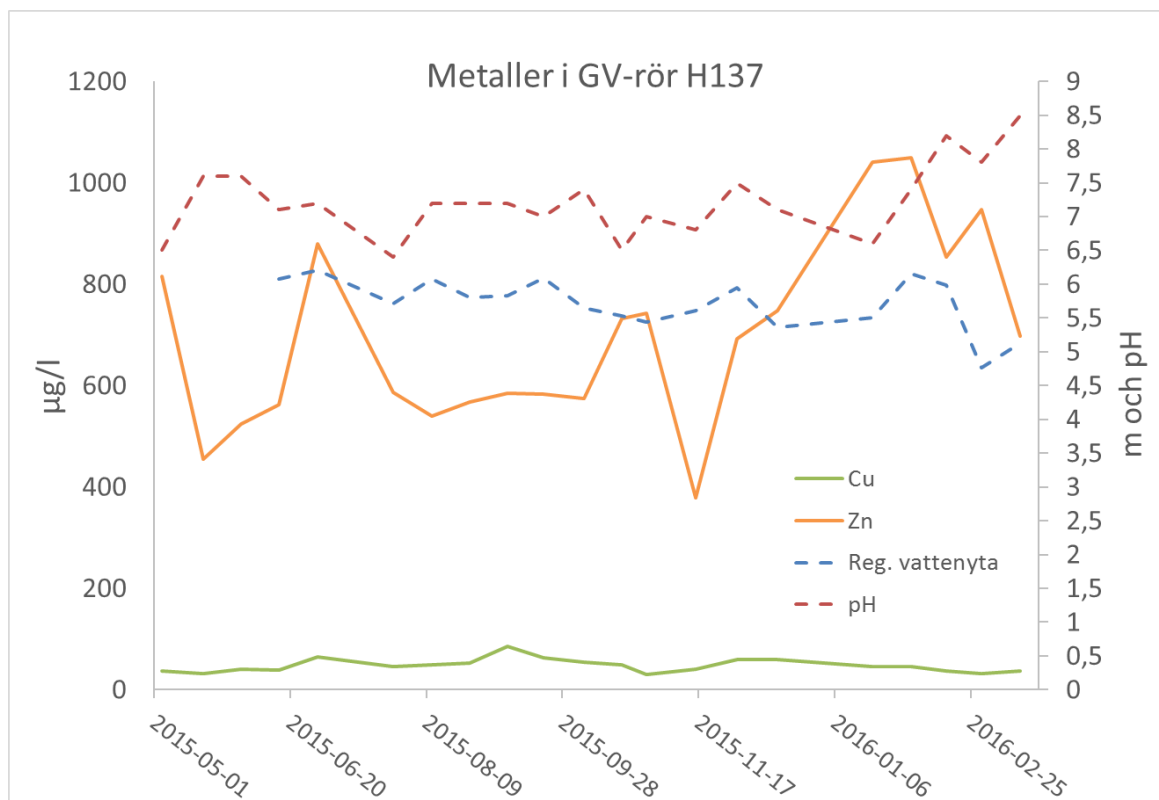
1. Förändrade syreförhållanden i jord pga. schaktarbetet.

Schaktarbetet innan vattendom samt minimitappning under lång tid har medfört förändrade - mer oxiderande - syreförhållanden i jorden. Ökad tillgång på syre kan medföra att järn/mangan oxideras vilket medför lägre pH. Framförallt Zn är känsligt för pH-förändringar där lägre pH medför ökad utlakning.

2. Påverkan från Zn-haltigt dagvatten.

Grundvattenröret H137 är placerat på den östra sidan om Bruksbron, nedanför bergsbranten, vilket har medfört större påverkan av dagvatten från omgivningen. Vid analys av nedrinnande dagvatten från berget, har det visat sig innehålla höga halter Zn, i nivå med eller högre än halterna i H137. Troligen beror detta på att de ytliga jordarterna på berget inte kan buffra pH-sänkningar orsakade av tidigare nedfall av stoft enligt samma princip som ovan. Omfattningen av påverkan på grundvatten från omgivande dagvatten, är beroende av såväl Gusumsåns vattenstånd som hur mycket regnvatten/dagvatten som når röret.

Structor bedömer att förklaringen i punkt 2, d.v.s. stor inverkan från Zn-haltigt dagvatten är mest sannolik även om det inte helt kan uteslutas att schaktarbetet också har medfört påverkan. Det återstår att se om halterna i H137 kommer att vara låga vid kontrollprovtagningar efter avslutad sanering under alla årstider.



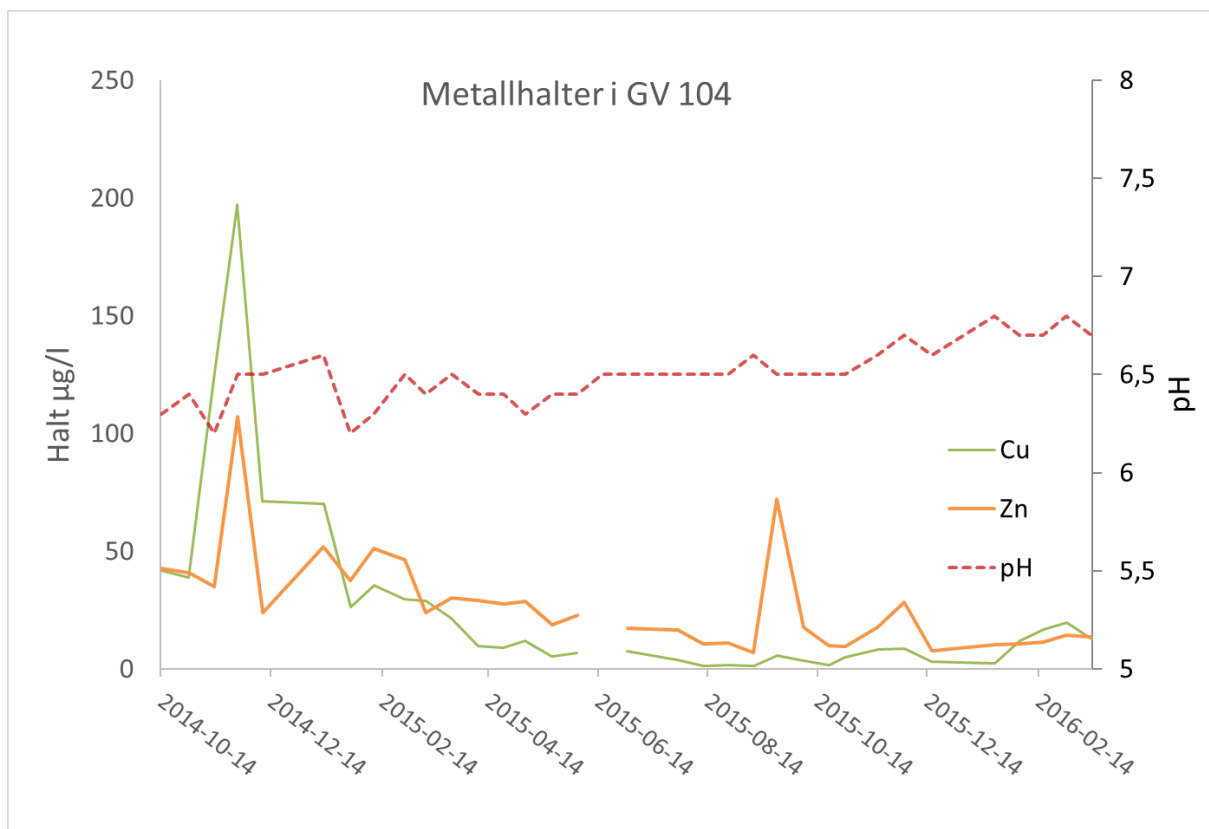
Figur 4. Metallhalter i grundvattenrör H137. Vid schaktstart 2014 innan vattendom var uppmätta Zn-halter under 30 µg/l.

4.2.3 Ökad grumlighet i H195

Under provtagningarna oktober – november 2015 har det djupare röret H195 haft grumligt vatten, vilket troligtvis beror på att röret störts i samband med schakt och friläggning. Vid installationen av röret har man borrarat genom block så i samband med nu pågående schakt har röret behövt skruvas isär och eventuellt gått isär på djupet. Analyserna visar högre Cu- och Zn-halter och även högre halter klorerade lösningsmedel (trikloreten och cis-1,2-dikloreten). I december 2015 av etablerades röret.

4.2.4 Metallhalter i GV104, östra sidan

Fyllningen vid området där GV104 sitter har haft höga halter av Zn och Cu och röret är grunt med ett intagsfilter på 3 m. Sedan saneringen passerat området (mars 2015) har halterna av Cu och Zn som påträffas i grundvattnet minskat samtidigt som pH har tenderat att öka från ca 6,2 – 6,6, se Figur 5.



Figur 5. Metallhalter och pH i GV104.

4.2.5 Oljefraktioner och PAH

Spår av PAH har påträffats i flera grundvattenrör: H186, H196, H103, H104, H168 samt H195. Rör H95 är det enda grundvattenrör som uppvisar en tydlig påverkan med avseende på PAH. I grundvatten har cancerogena PAH rapporterats i halter på maximalt 7,3 µg/l och övriga PAH 9,3 µg/l (29 oktober 2014). I augusti 2015 rapporterades åter halter av PAH i förhöjda nivåer, vilket vid tillfället med stor sannolikhet berodde på att spontfacket närmast rör H95 nästan tömts och grundvattennivån sänkts 0,47 m i röret. Vattnet som provtogs var också mer mörkfärgat av partiklar än vanligt och halter av cancerogena PAH rapporterades i nivå 4,1 µg/l och övriga PAH 8,4 µg/l. Eftersom provtaget vatten för PAH-analys inte filtreras är provtagningen känsligare än metaller för jordpartiklar innehållande PAH.

Alifater förekommer i låga halter i H95, H195 och i H186. Rören vid H95 och H195 har varit installerade i oljehaltig fyllning och har avetablerats efter genomförd sanering. Höga halter har även påträffats i de djupt sittande nivårören av metall, H81 och H83. När det visade sig att även nivåröret H85 (extra provtagning i nivårör strax intill H195) innehöll olja misstänktes det att oljan i H81 och H83 härstammar från olja/fett som använts vid gängning av metallrören, varpå oljan sjunkit vartefter och hamnat längst ner i röret som är satt en bit ner i berget.

4.2.6 Klorerade alifater

Klorerade alifater, framförallt trikloreten, har analyserats i H196 och i H168, se Figur 6. Även i H186, H195 och H137 har klorerade alifater detekterats vid några undersökningstillfällen. Resultaten är sammanställda i bilaga 3b. Vid start av schaktsaneringen etapp 2a ökade halten klorerade alifater kraftigt framförallt i grundvattenrör H196 som är ett djupt rör med intagsfilter på

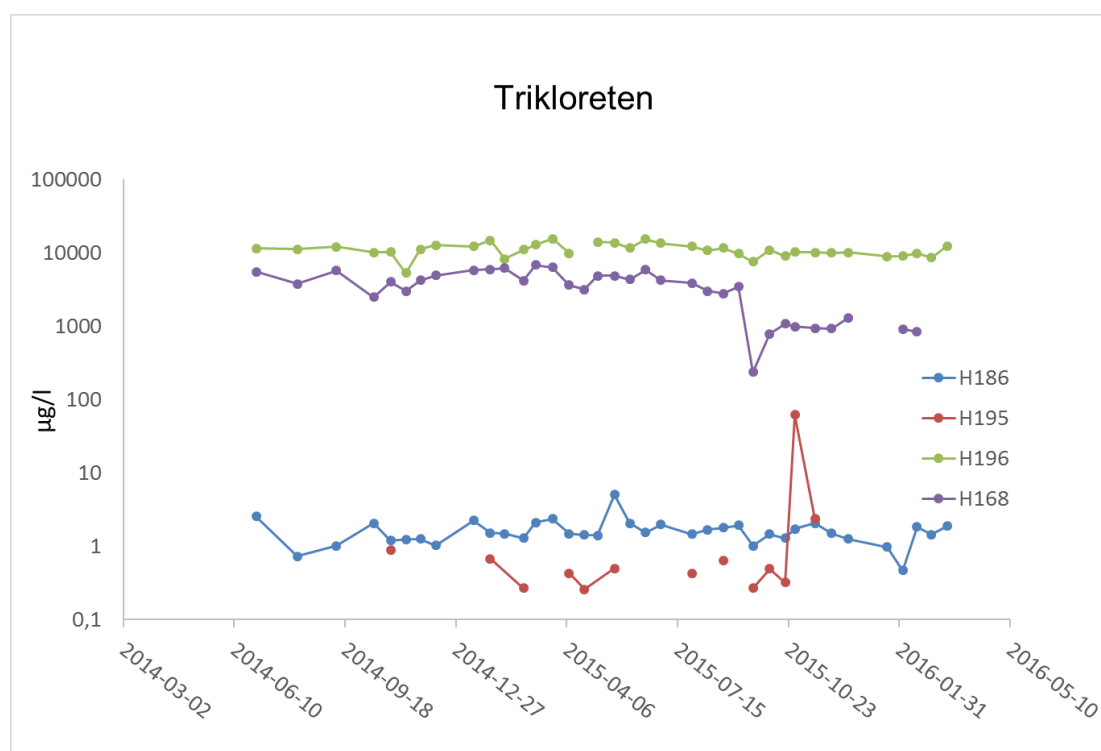
över 12 mury belägen på Bruksdammens västra sida. Därefter har halterna av trikloreten och dess nedbrytningsprodukter varit konstant hög, se Figur 7. Även i H168 uppmättes höga halter. I bilaga 3c redovisas diagram över flera grundvattenrör med avseende på klorerade alifater.

Sedan slutet av september 2015 har schakt av fyllning över teknisk gräns (+ 33,5 m RH2000) pågått runt H196, H168 och H195. Vid H196 har schakt kunnat utföras så att röret omsorgsfullt kunnat lämnas kvar i ren moränfyllning med en bentonittätning på övre delen av röret. De andra rören har inte kunnat lämnas kvar och resultaten från dessa rör är inte tillförlitliga under senare delen av 2015 då det är risk att regnvatten/ytvatten tagits sig in i röret.

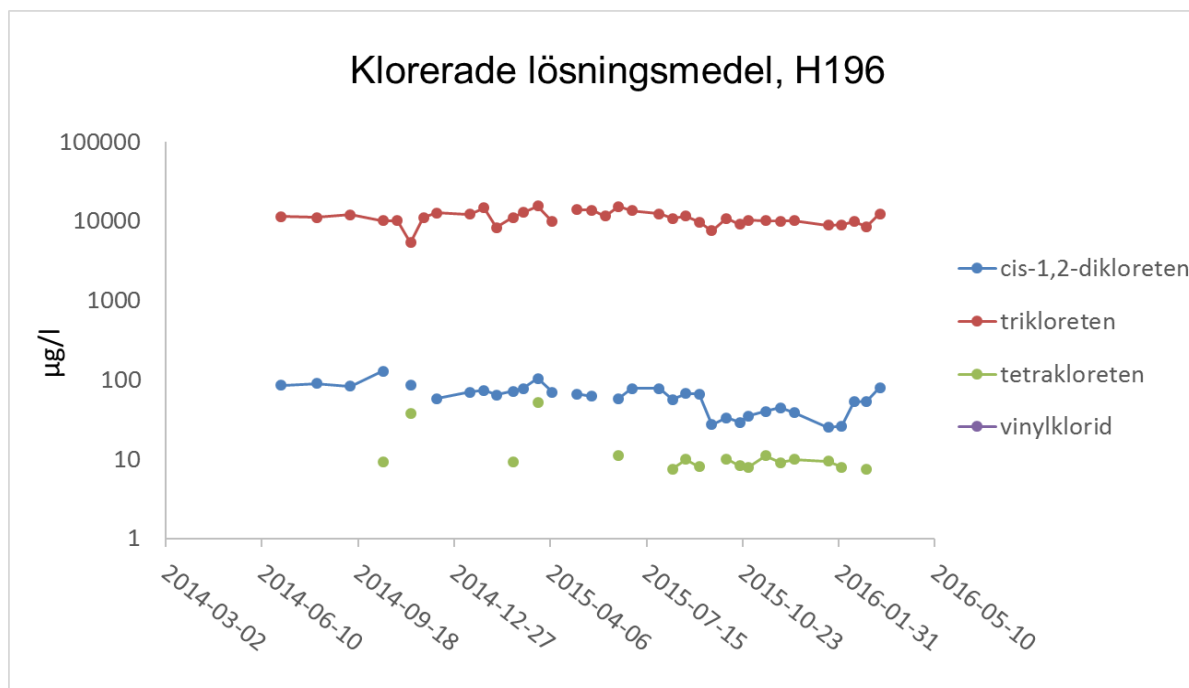
Att halterna av klorerade alifater i grundvattnet överlag ökat under saneringen kan bero på flera orsaker:

1. Att tunga lastbilstransporter på området medfört mekaniska vibrationer som mobiliserat fri fas förorening till grundvatten i området runt H196 och H168. Under studiebesök på platsen berättade annan konsult, WSP, att det fenomenet misstänkts även på andra platser förorenade med klorerade alifater.
2. Gusumsåns nivå påverkar strömningar av grundvatten/å-vatten i området och kan därmed mobilisera fri fas av förorening som inte utsatts tidigare.

Analys av bl.a. grundvatten kommer utföras i minst ett år efter avslutad åtgärd enligt upprättat kontrollprogram. Kontrollprogrammet har kommunicerats med Länsstyrelsen Östergötland



Figur 6. Uppmätta halter av trikloreten under perioden. Observera att skalan är logaritmisk. I H195 har trikloreten inte detekterats varje gång varför det saknas punkter.



Figur 7. Uppmätta halter av klorerade alifater i H196. Observera att skalan är logaritmisk. Halterna minskade i september 2015 då rören grävdes fram ur fyllningen och har fram till slutet av januari 2016 fortsatt varit något lägre än tidigare (gäller di- och trikloreten).

4.3 Samlade slutsatser

Kontroll av grundvattennivåer och föroreningar i grundvatten har följt miljöplanen och har utförts var 14:e dag med avseende på metaller och klorerade kolväten och en gång per månad för PAH och alifater och aromater under schaktarbetet.

Nivåmätningar har genomförts i syfte att bedöma risken för äventyrad geoteknisk stabiliteten för närliggande hus och vägar. Som förväntat har grundvattennivåer påverkats av nivåsenkning i ån till följd av pumpningar som utförts på respektive sida av spanten. Den geotekniska bedömningen av nivåförändringarna har inte medfört några särskilda restriktioner och skador har inte kunnat upptäckas.

Resultaten av metallundersökningarna visar på lokalt förhöjda halter av framförallt Zn men även av Cu under schaktsaneringen. Trolig orsak är förändrade syreförhållande pga. schaktarbetet men även av Gusumsåns nivåvariationer. Dessutom bedöms Zn-haltigt ytvatten/dagvatten från omkringliggande berg lokalt kunna påverka vissa grundvattenrör.

Resultaten av undersökningarna med avseende på klorerade kolväten indikerar att schaktarbetet, troligtvis pga. mekaniska vibrationer i den förorenade marken, medfört mobilisering av förorening och ökade halter i grundvattnet. Även stora fluktuationer av Gusumsåns nivåer och flöde bedöms påverka.

Sammantaget så har grundvattenundersökningarna varit viktiga för att belysa förhållandena och påverkan och säkerställa bl.a. den tekniska kvaliteten. Då schaktarbetet pågått under mycket längre tid än vad som var beräknat så kan det tyckas att grundvattenprovtagning var 14:e dag var onödigt omfattande, då variationerna var relativt små.

5 Miljökontroll ytvatten, Gusumsån

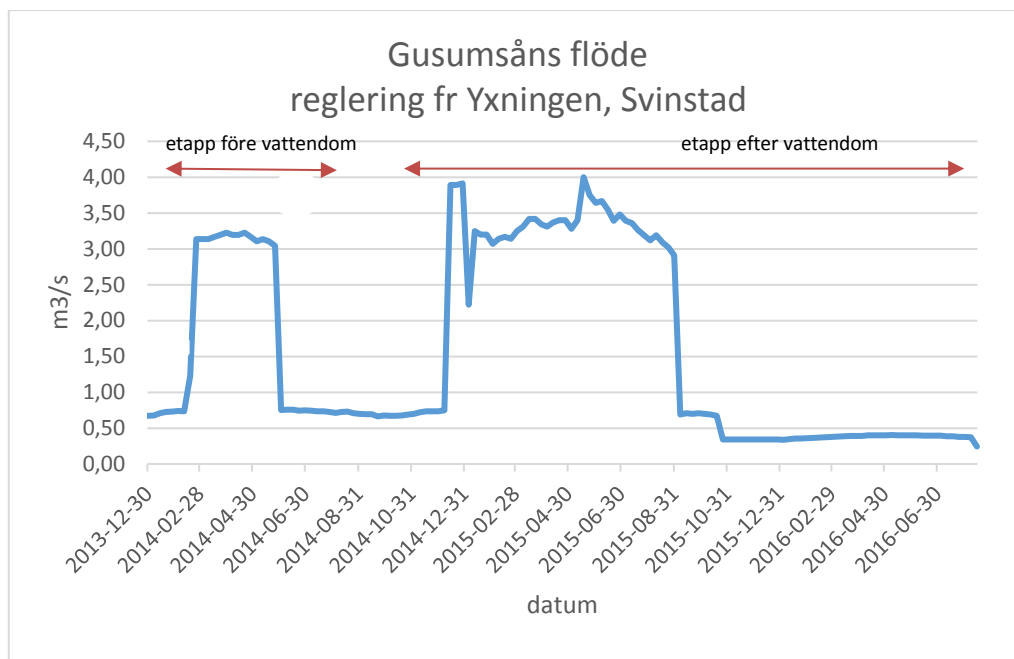
Miljökontroll i Gusumsån har bestått av grumlighetsmätningar och ytvattenprovtagningar som utförts uppströms saneringsområdet vid Kvarndammen, vid Bruksdammen samt nedströms vid Disponentbron, se Figur 8.



Figur 8. Kontroll av ytvatten har skett vid Kvarndammen (uppströms Bruksområdet), Bruksbron och Disponentbron (nedströms bruksområdet).

5.1 Gusumsåns flöde

Vid start av schaktetapp 2b, efter att vattendom erhållits, medförde minimi-tappning vid Svinstad i Yxningen låga flöden i Gusumsån. Inför julen 2014 hade Yxningens vattennivå höjts så mycket att tappningen måste öka och flödet ökade från ca 400 l/s till 3 700 l/s på en dag. Det höga flödet har medfört att spontarbetet har försvårats och även inneburit stora påfrestningar på spanten som fått förstärkas på vissa delar genom påfyllning av morän/kross, stämpor och vajrar. I Figur 9 visas bild på Gusumsåns flöde under saneringen av såväl etapp 2a och etapp 2b.



Figur 9. Gusumsåns flöde under saneringsetapp 2a före vattendom, 2013-12-02 – 2014-06-30 och etapp 2b efter vattendom 2014-09-01 – 2016-06-30. Regleringsdata från Yxningens utlopp vid Svinstad.

5.2 Grumlighet, turbiditetsmätningar

Turbiditetsmätningar har utförts kontinuerligt enligt aktuellt miljökontrollprogram. Vid arbete i och intill ån har mätning utförts både för- och eftermiddagar. Vid nederbörd har turbiditeten ökat naturligt i ån, vilket eventuellt kan tänkas dölja eventuella grumlingar från verksamheten. Dock bör större grumlingar över riktvärden ändå märkas vid eller efter nederbörd då upp- och nedströms punkt naturligt inte skiljer sig så mycket åt. Kritisk nivå för orsaksutredning/åtgärd har varit när turbiditeten är 2 ggr högre nedströms (Disponentbron) än uppströms (Kvarndammen). Har nivån varit 10 ggr högre nedströms än uppströms har myndighet kontaktats eller meddelats om orsakerna varit naturliga, t.ex. vid fyllning med ren morän.

Sammanlagt har det mätts turbiditet uppströms och nedströms 553 gånger. Vid 50 tillfällen har grumligheten varit 2 ggr högre nedströms än uppströms och 6 gånger har grumligheten varit mer än 10 ggr högre. I Tabell 6 beskrivs vad orsakerna till ökad grumling varit. Ökad grumling har främst skett vid spontarbetet och vid spontlagningar i lösa sediment samt vid grävarbete i ån för att t.ex. möjliggöra spontarbete. Vid ett flertal tillfällen har det också berott på att rena massor lagts i ån för att stabilisera eller laga spontläckage. Vid hög grumling har mätningarna fortsatt till grumling gått ner. Vid grumling högre än 10 ggr som beror på saneringsarbetet har tillsynsmyndigheten kontaktats.

Resultat från grumlighetsmätningarna är sammanställda i bilaga 4a.

Tabell 6. Orsaker till grumling mätt med turbiditetsmätare samt antal händelser när grumling varit 2 respektive 10 ggr högre (FTU) nedströms än uppströms.

	2 ggr högre nedströms	10 ggr högre nedströms
När ren kross lagts ut i för att stabilisera spont.	4	1
Vid grävarbete med grävsropa för att göra spontning möjlig, t.ex. för att ta upp stock.	9	2
Vid den avslutade klippningen av spontan	3	2
Vid grävarbete för att kunna installera pumpar för förbiledning av ån.	4	1
Läckage och spontlagning	22	
Efter häftigt regn	1	
När Bruksdammen öppnades efter schakt nedströms	2	
Störning i mätinstrumentet	1	
Lågt vatten	4	
Totalt	50	6

5.3 Miljöanalys ytvatten

Provtagning av ytvatten har skett varje arbetsdag då schaktarbete vid ån pågått, d.v.s. 4 dagar i veckan. Dagligt uttag av stickprov under ett intervall på två veckor har samlats till ett samlingsprov. Prover har förvarats i kylskåp. Vatten för metallanalys har förvarats i plastflaska och vatten för organiska analyser i mörk glasflaska. Analys av metaller har gjorts varje 14-dagars period och av alifater, aromater och PAH varannan 14 dagars-period. Från v. 37 – 38, 2015 har även klorerade alifater mätts varannan 14 dagars-period.

Resultatet från ytprovtagningarna har redovisats på byggmöten.

5.3.1 Metaller i ytvatten

Ytvattenhalter av metallerna Pb, Cu och Zn har varierat beroende på flöde vid olika tidsintervall, se exempel i Tabell 7,

Överlag så är medelhalten för Cu 2-3 ggr, Pb 2 ggr och Zn 2-3 ggr högre vid Bruksbron och Disponentbron jämfört med Kvarndammen uppströms. Uppströms Kvarndammen finns Nordic Brass anläggning vid Gräsdalen som släpper ut viss mängd metaller per år enligt särskilt tillstånd. Analysresultaten för v14-15 visade förhöjda halter i Kvarndammen av både Zn och Cu. Omprov gjordes av ALS vilket gav samma resultat. De höjda halterna beror troligtvis på Nordic Brass verksamhet.

Vid regn syns det tydligt hur vattnet blir grumligt vid dagvattenutloppen framförallt på sträckan vid Bruksområdet och nedströms Bruksområdet vilket metallhalterna avspeglar.

Tabell 7. Uppmätta halter av Cu, Pb och Zn v. 40 - 51 2014 vid Kvarndammen, Bruksdammen och Disponentbron med ett flöde på 700 l/s.

Ämne µg/l	Kvarndammen				Bruksdammen				Disponentbron			
	Max	Min	Medel	Median	Max	Min	Medel	Median	Max	Min	Medel	Median
Cu	10	3,3	7,3	7,6	24	7,8	16	16	41	7,4	20	17
Pb	1,2	0,20	0,90	0,90	2,0	0,46	1,4	1,4	3,4	0,40	1,6	1,5
Zn	32	11	21	19	43	20	35	35	53	25	41	42

Tabell 8. Uppmätta halter av Cu, Pb och Zn v.2-23 2015 vid Kvarndammen, Bruksdammen och Disponentbron med ett flöde på 3 200 l/s.

Ämne µg/l	Kvarndammen				Bruksdammen				Disponentbron			
	Max	Min	Medel	Median	Max	Min	Medel	Median	Max	Min	Medel	Median
Cu	26	1,5	5,3	2	52	2,7	10	5,7	28	3,2	7,7	5,2
Pb	1,3	0,20	0,40	0,20	5,4	0,20	0,90	0,50	3,9	0,2	0,9	0,4
Zn	21	2,2	6,5	5,5	150	6,1	25	10	120	7,7	25	15

Tabell 9. Uppmätta halter av Cu, Pb och Zn v. 35, 2015 - v. 18, 2016 vid Kvarndammen, Bruksdammen och Disponentbron med ett flöde på 350 l/s.

Ämne µg/l	Kvarndammen				Bruksdammen				Disponentbron			
	Max	Min	Medel	Median	Max	Min	Medel	Median	Max	Min	Medel	Median
Cu	4,5	1,4	2,7	2,6	16	1,8	6,5	6,0	19	3,7	10	9,0
Pb	0,70	0,21	0,40	0,34	1,4	0,30	0,69	0,61	2,4	0,21	0,86	0,69
Zn	31	2,5	6,5	5,6	41	5,3	15	13	63	8,3	22	20

De åtgärdsåtgärder som tagits fram för saneringen är att påslaget av metaller från bruksområdet till Gusumsån ska minska med ca 80 % vilket bedömts innebära ett påslag om högst 15 kg Pb, 25 kg Zn och 1 kg Pb per år (Hifab 2009).

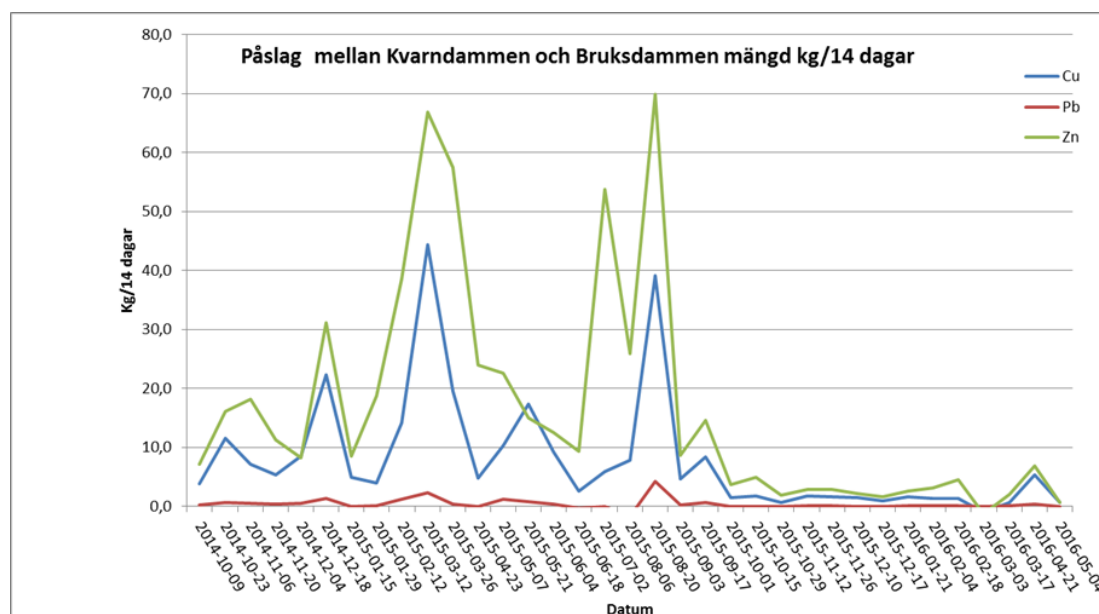
I Figur 10 redovisas påslag mellan Kvarndammen och Bruksdammen av Zn på 10 - 70 kg och Cu 10 - 25 kg Cu under 14 dagar. Påslaget är större vid höga flöden som våren 2015. Mängderna mellan Kvarndammen och Bruksbron är något jämnare men i samma storleksordning, se

Figur 11. I Figur 12 redovisas det samlade påslaget mellan Kvarndammen och Disponentbron.

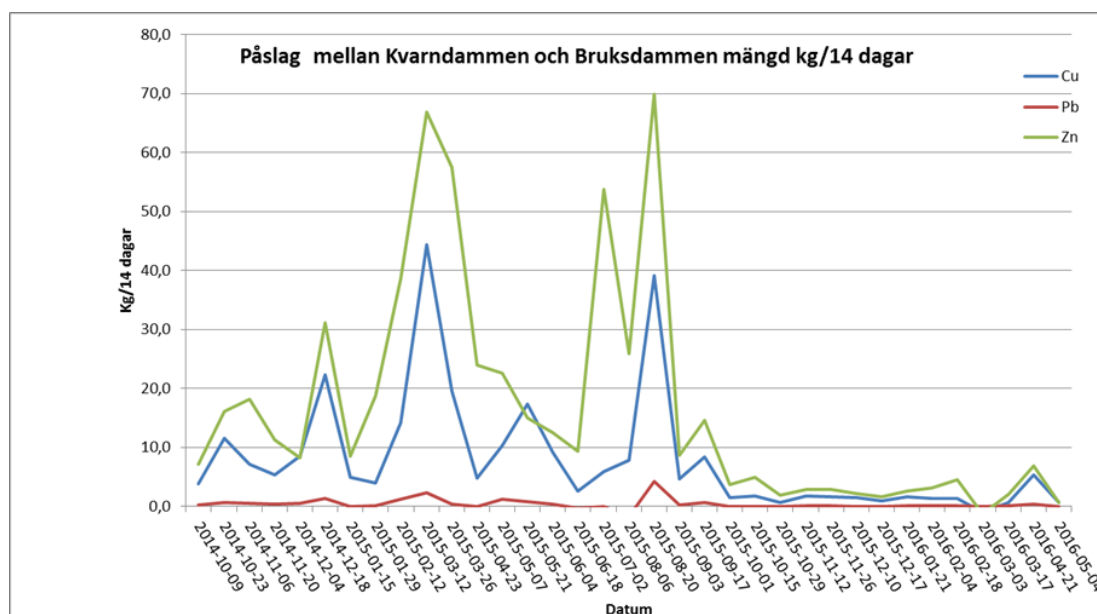
Mängderna metaller som förs med vid höga flöden är ansevärd och bedöms i huvudsak härröra från dagvatten, slam från ledningar och ledningsgator samt erosion i strandkanten. Själva saneringsarbetet med spontning och schakt kan också ha medfört ett ökat påslag men grumlighetsmätningarna indikerar inte detta. Det är dock inte omöjligt att å-sänkningen under hösten 2014 med minimitappning har medfört förändrade redoxförhållanden i å-nära massor vilket kan ha medfört en pH-sänkning som är tillräcklig för att framförallt Zn blir mer mobilt. Teorin diskuteras mer i grundvattenkapitlet gällande förhöjda halter i grundvattenrör H137.

Hur stor andel metaller till Gusumsån mellan Kvarndammen och Disponentsbron som kommer från Bruksområdet före respektive efter saneringen är inte helt enkelt att beräkna. I kapitel 8.1 gällande dagvatten har det gjorts en teoretisk beräkning av hur stor mängd av Cu och Zn som maximalt kan komma från omgivande dagvatten och ytvatten från berg. Beräkningen har gjorts utifrån uppmätta halter i dagvattenutlopp och antagandet att all avrinning och infiltration skulle nå Gusumsån mellan Kvarndammen och Disponentbron. Maximal teoretisk mängd Zn har då beräknats till 55 kg/år och 8 kg Cu/år.

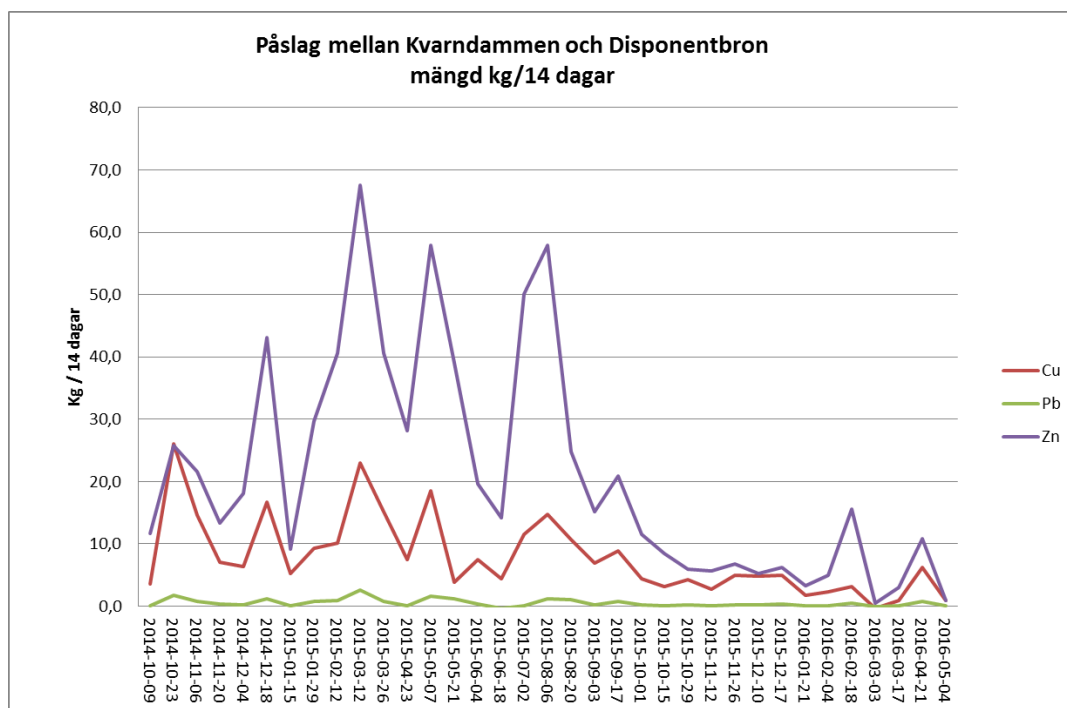
Vid upptäckt att det fanns detektion av klorerade lösningsmedel i vatten som pumpades ut från fack på den västra sidan bestämdes att samlingsproven varannan provomgång skulle analyseras för klorerade alifater. Resultat visade på detektion av trikloreten vid Bruksdammen och Disponentbron. Halter har dock legat under platsspecifika riktvärden (PSR), se Tabell 10.



Figur 10. Mängder metaller per 14 dagar, beräknat genom halt och flöde mellan Kvarndammen och Bruksdammen.



Figur 11. Mängder metaller per 14 dagar, beräknat genom halt och flöde mellan Kvarndammen och Bruksdammen.



Figur 12. Mängder metaller per 14 dagar, beräknat genom halt och flöde mellan Kvarndammen och Disponentbron.

5.3.2 Organiska ämnen i ytvatten

När mycket höga halter klorerade alifater påträffades i jord vid schakt på västra sidan upptäcktes att pumpvatten från ett ställe som inte var schaktat innehöll klorerade alifater. Vid analys av ytvattenproverna visade det sig att klorerade alifater kunde detekteras i ytvattnet, dock i halter under platsspecifikt riktvärde för ytvatten, se Tabell 10 och bilaga 7. Därefter beslutades att analysera klorerade alifater varannan provomgång. Högst halt påträffades vid v. 47 – 48, 2015, vilket sammanföll med schakt av ruta V1 - S8 där högst halter klorerade alifater har påträffats. Därefter har det detekterats trikloreten och cis-1,2 dikloreten i samtliga prover men i låga halter. Flödet i ån har varit lågt under hela tiden som prover har analyserats med avseende på klorerade alifater.

Tabell 10. Analysresultat av klorerade lösningsmedel 2015 respektive 2016 i Gusumsån. PSR = platsspecifikt riktvärde för Gusumsån.

		Kvarndammen			Bruksdammen							Disponentbron										PSR Gusumsån	
Vecka		37-38	37-38	39-40	43-44	47-48	49-50	51	2-3	4-5	6-7	37-38	39-40	43-44	47-48	49-50	51	2-3	4-5	6-7			
diklormetan	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	Halt		
1,1-dikloreten	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10			
1,2-dikloreten	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50			
trans-1,2-dikloreten	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10			
cis-1,2-dikloreten	µg/l	<0.10	0.46	0.44	0.44	0.64	0.18	<0.10	1.57	0.11	0.23	0.59	0.35	0.43	0.59	0.31	0.21	0.82	0.18	0.4			
1,2-diklorpropan	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0			
triklormetan	µg/l	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30			
tetraklormetan	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10			
1,1,1-trikloreten	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10			
1,1,2-trikloreten	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20			
trikloreten	µg/l	<0.10	1.72	1.17	1.88	4.25	1.1	0.33	0.82	0.23	0.66	1.88	1.08	1.89	3.54	1.93	0.59	1.12	0.52	1.44	5		
tetrakloreten	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	5		
vinylklorid	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	840		
1,1-dikloreten	uol/l								<0.10	<0.10	<0.10							<0.10	<0.10	<0.10			

5.4 Sammanfattning ytvatten

De åtgärds mål som tagits fram för saneringen är att påslaget av metaller från bruksområdet till Gusumsån ska minska med ca 80 % vilket bedömts (Hifab 2009) innebära ett påslag om högst 15 kg Pb, 25 kg Zn och 1 kg Pb per år.

Vid tidigare riskbedömning och åtgärdsutredning har det uppskattats att påslaget av metaller från södra respektive norra avrinningsområdet vid Bruksområdet genom erosion var ca 27 kg Cu, 23 kg Zn och 0,04 kg As baserat på antagandet att 1 cm av fyllningen eroderas bort varje år. Påslaget från erosion har nu åtgärdats genom schaktsaneringen av all förorenad fyllnadsjord på Bruksområdet och anläggande av erosionsskydd på båda sidor av ån.

Påslag genom dagvatten har varit svårt att uppskatta varför det i riskbedömningen (Hifab 2009) har angetts ett spann för norra avrinningsområdet om 24 - 32 kg Cu och 20 - 80 kg Zn och för södra avrinningsområdet: 4 - 500 kg Cu och 7 - 290 kg Zn. Den högre siffran har bedömts bero på att slam från dagvattenledningar kan spridas med dagvattnet ut till Gusumsån. Genom de kontinuerliga ytvattenprovtagningarna under saneringen har det noterats att föroreningsmängder kan öka relativt mycket när vattenflödet från Yxningen ökar och vid större regn. Vid regn kan dagvatten med höga Zn-halter från omgivande berg påverka halterna framförallt om flödet från Yxningen är lågt. Föroreningar i dagvattnet från bergen härrör sannolikt från 1960- och 1970-talets storskaliga stoftutsläpp, stoft som nu surgjorts av humussyror varvid framförallt Zn lakas ut och kan nå Gusumsån

Ökade påslag av metaller och klorerade kolväten mellan Kvarndammen och Disponentbron har noterats i ytvattenprover men eftersom haltvariationerna är så stora är det svårt att tolka vad som är en naturlig variation pga. metallhaltigt dagvatten från omgivningarna, vad som beror på hur flödet i ån påverkar omgivningen och vad som kan vara en påverkan från saneringen. Uppföljande kontroll pågår under 2016/2017 och utvärdering kommer att ske efter det.

6 Miljökontroll vattenrening

Vatten från de etapper/fack som har schaktsanerats har pumpats ut innan påbörjad schaktning. Inget arbete har utförts innan täthetskontroll av spont. Vid upptäckt av inläckande vatten har åtgärder vidtagits, exempelvis borttagande av sponthinder (t.ex. stock), installering av dubbla spontväggar eller påfyllning av ren morän tillsammans med duk. Ibland har inläckande åvatten även kunnat avledas i en invallad pumpgrop åtskild från schaktytan. Schaktarbetet har, i möjligaste mån, utförts i torrhet för att minska mängden förorenat schaktvatten som behövt omhändertas. Detta arbete har krävt god planering och kreativa entreprenörer som hela tiden varit steget före.

Förorenat schaktvatten har pumpats till den västra sedimenteringsbassängen och rening har startat när vattennivån nått upp till ca 0,5 - 0,75 m. I reningsverket har vattnet genomgått fällning och flockning samt rening genom kolfilter. Det har renats ca 4 600 m³ vatten under saneringsperioden.

Provtagning av utgående vatten har utförts av miljökontrollanter. Resultat från analys av vatten från reningsverket är sammanställda i bilaga 5a och analysrapporterna i bilaga 5b..

Utsläppshalter har överskridits en vecka med avseende på Zn (97 mg/l) och Pb (19,9 mg/l). Den veckan släpptes det ut 120 m³ vatten vilket innebär att det som mest kan ha släppts ut 12 g Zn och 2 g Pb. Utsläpp från reningsverket stoppades direkt och åtgärder gjordes i reningsverket. Inget mer vatten släpptes ut förrän halterna i det renade vattnet underskred utsläppshalter. Enligt utsläppsvillkor får inte föroreningshalter överskridas mer än två veckor i följd. Händelsen har rapporterats till länsstyrelsen 2015-12-08.

7 Miljökontroll inomhusluft

Luftprovtagning för analys av PCE, TCE, DCE har utförts i RK Tekniks byggnad. Provtagning har utförts med passiva provtagare, Radiello, under 8 timmar vid varje tillfälle. Luftprovtagning har utförts på 2 platser var 14:e dag vid schakt på områden som bedömts vara påverkade av klorerade kolväten. Referensprovtagning utfördes den 9 september 2014, innan schaktsaneringen startat.

Luftprovtagning har utförts av miljökontrollant då schaktsanering påbörjats i område där klorerade kolväten tidigare påvisats eller då kontinuerliga HDI-instrument och PID-instrument indikerat klorerade kolväten i schaktjorden. Provtagning har utförts på fyra platser, i projektkontoret, i laboratorielokalen, i trapphuset i RK:s entré samt i RK:s lunchrum. Resultatet från analyserna är sammanställda i bilaga 6a och analysrapporterna redovisas i bilaga 6b.

Klorerade kolväten har detekterats vid ett tillfälle, den 22 april. Resultatet visade förekomst av låga halter av trikloreten i laboratorielokalen (0,012 mg/m³) och i projektkontoret (0,032 mg/m³). Halterna underskrider arbetsmiljövärden. Samtlig personal informerades och rekommendationer gavs för att minska eventuella föroreningar genom rengöring av skor/stövlar och hantering av prover. Därefter har inga halter över detektionsnivå påträffats inomhus.

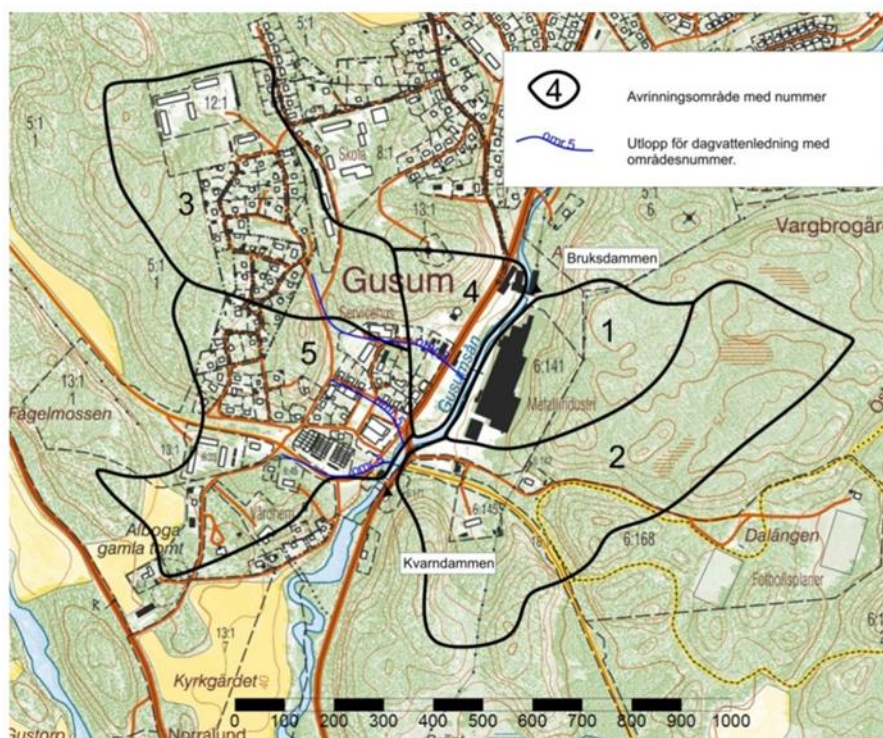
Särskilda rutiner utfördes vid schaktning av de massor som enligt HDI-instrument innehöll höga halter av klorerade kolväten. Vid vistelse på jorden, t.ex. vid miljökontroll och pumpningsåtgärder användes andningsmask. Uppschaktad jord lastades omgående på lastbilsflak. Chaufförer informerades om riskerna och använde andningsmask om täckning av massorna skedde manuellt. Grävmaskinist som bedömdes utsättas mest för de klorerade massorna var den som lastade massorna, Jimmy. För kontroll utfördes en provtagning på Jimmy under 4 timmar där något högre halter noterades, dock under arbetsmiljöriktvärden.

8 Övriga undersökningar

Här nedan redovisas extra undersökningar utanför miljökontrollen som utförts av olika anledningar för att öka förståelsen gällande föroreningar på området.

8.1 Dagvatten och annan tillrinning

Utöver den provtagning som presenteras i Gusums miljökontrollprogram, har även andra vattenprover tagits. Proverna syftar till att få större förståelse och kunskap kring de tillflöden som mynnar ut i ån. Till skillnad från grundvattenprover så filtreras normalt inte prover på ytvatten och dagvatten i Gusumsån d.v.s. tillflöden direkt till ån. Avrinningsområden till Gusumsån har redovisats i tidigare rapporter enligt Figur 13.



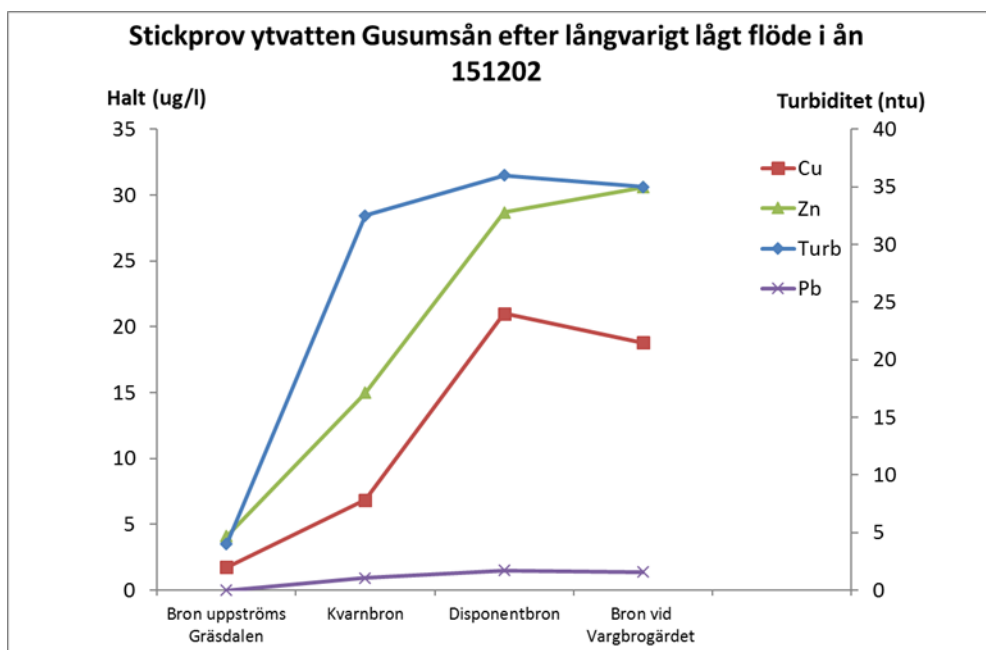
Figur 13. Avrinningsområde som har avrinning mot Gusumsån mellan Kvarndammen och Bruksbron. (Sondera 2007)

Resultat från ett flertal provtagningar av dagvatten och övrigt vatten är sammanställt i bilaga 4d. Analysrapporter är redovisade i bilaga 4c efter analysrapporter med ytvatten.

Noterbart är förhållandevis höga halter av Zn i regn/ytvatten från bergen med halter uppåt 700 – 800 µg/l. I dagvattentillflöde 1 från samhället är halterna av t.ex. Zn lägre, omkring 135 µg/l, men ändå högre än medelhalter i Gusumsån.

Vid stickprovtagning i Gusumsån när det varit lågvatten under lång tid och eventuell påverkan från läns pumpningar varit minimal, är påslaget av Zn och Cu mellan Kvarnbron och Disponentbron betydande, med en faktor 4 för Zn och faktor 2 för Cu, se Figur 14.

Högsta halt av Zn från bergvatten uppmättes till 1 230 µg/l efter ett stort regn, 2015-07-30. Stickprover togs då också i ån men dessa visade ungefär samma halter som 14-dagarsproverna.



Figur 14. Stickprov av ytvatten i Gusumsån den 2 dec 2015 efter långvarigt lågt flöde i ån och när det pågick ytterst lite pumpning från Bruksområdet.

Beräkningar baserat på uppmätta halter i dagvatten från bergsvatten och utlopp till Gusumsån visar att dagvatten teoretiskt kan ge ett påslag i storleksordningen 55 kg Zn/år och 8 kg Cu/år. Beräkningarna baseras dock på att all avrinning/infiltration når Gusumsån vilket är ett konservativt antagande. Saneringens åtgärds mål är att ca 80 % av föroreningspåslag från bruksområdet ska vara borta eller maximalt 25 kg Zn/år, 15 kg Cu/år och 1 kg Pb/år. Beräkningarna medför att det finns risk att åtgärds mål inte kommer att nås pga. påverkan från omgivande dagvatten. Se beräkningar i Tabell 11.

Tabell 11. Beräkningar för påslag av Zn och Cu från avrinningsområden utifrån uppmätta halter i dagvatten och vid antagande att all avrinning och infiltration når Gusumsån, med en nederbörd på 650 mm.

	Yta ha	Yta m ²	Hård gjort	Hård hårt	Avdunsning 1 [mm=]	Avdunsning 2 [mm=]	Avrinning + Infiltration 1 [l/m ² år]	Avrinning + Infiltration 2 [l/år]	Totalt flöde, omr. 1 [l/år]	Totalt flöde, omr. 2 [l/m ² år]	Cu µg/l	Zn µg/l	Zn, total mängd per år [kg]	Cu, total mängd per år [kg]
1 Industriomr RK-Teknik inkl ber	13	1300 00	4	5	40 0	50 0	251	151	3,2 6E +0 7	1,9 6E +0 7	7 0 0	3 0 0	22, 8	0,9 79
2 Naturmark V om Gusum	24	240000	0,5	10	400	500	251	151	6,02E +07	3,62E +07	150	60	9,04	3,61
3 Östra Gusum Egnahemsv	19	190000	5	4	400	500	251	151	4,77E +07	2,87E +07	150	30	7,15	1,43
4 Stångberget, V bruksomr	5	50000	2	3	400	500	251	151	1,26E +07	7,55E +06	600	45	7,53	0,565
5 Södra Gusum	23	230000	7	7	400	500	251	151	5,77E +07	3,47E +07	150	30	8,66	1,73
Totalt påslag dagvatten	84	840000							2,11E +08	1,27E +08			55	8
Åtgärds mål													25	15
	1 mm regn = 1 liter /m ²										80%	80%		

8.2 Mätningar i jord med stor andel finmaterial och grus

Slutprover från framförallt östra å-väggen VÖ1:S40 – S23, se Figur 2, bestod av ett fint siltigt material (siMn) med mycket grus och sten. Vid provtagning i påse blev det en brun välling med småsten i som är svårt att provta och analysera med såväl XRF-instrument som laboratorieanalys. Analysmetoderna för grusigt stenigt material är dock inte representativt då man på laboratoriet endast mäter på partiklar < 2 mm (standard). För att få en bättre verklig bedömning kompletterades analyserna med siktanalys och halt i olika fraktioner.

Siktanalyser visar att jordmaterialet bestod till 56 % respektive 71 % av partiklar som är större än 2 mm och 7 % respektive 15 % av partiklar mindre än 0,063 mm, d.v.s. silt/ler, se Tabell 12. Sen analyserades de olika fraktionerna med två olika analyser, M1C och MG1. Vid analys med M1C görs en uppslutning med stark syra (salpetersyra och fluorvätesyra) vilket medför att det mäter halten i jord men inte i stenmatrisen. Med MG1 fås totalhalten i matrisen genom uppslutning i en smälta där även stenmatrisen analyseras.

Halterna i fraktionen > 2 mm är betydligt lägre än i finfraktionen, se Tabell 13, mätt med totalhaltsanalys, MG1. Vid mätningar med jordanalys, M1C, var halten 2-3 ggr högre än den beräknade halten för det ena provet men i samma nivå med det andra provet. OBS! Andelen sten i schaktväggen är egentligen ännu högre då block och stenar större än ca 5 cm inte tas med i provpåsen.

Tabell 12. Kornstorleksfördelning (%) i prov från östra schaktväggen i ruta Ö1:S33 och Ö1:S34 se Figur 2.

Fraktion (mm)	Provruta VÖ1:S33	Provruta VÖ1:S34
>2	71,1 %	56 %
1-2	4,58 %	9,11 %
0,5-1	5,29 %	6,85 %
0,25-0,5	5,54 %	7,59 %
0,125-0,25	4,1 %	5,18 %
0,063-0,125	2,45 %	0,07 %
<0,063	7 %	15,2 %

Tabell 13. Totalhalts-analys, MG1, för fraktion större än 2 mm i provpåsen respektive finfraktion < 2 mm. Utifrån dessa analyser har halt i hela provet beräknats utifrån andel av de olika fraktionerna.

Provruta	Fraktion	Analys	Cu (mg/kg TS)	Pb (mg/kg TS)	Zn (mg/kg TS)
VÖ1:S33	< 2mm	MG1	7470	384	2980
VÖ1:S33	> 2mm	MG1	1780	177	1200
VÖ1:S33	Beräknad halt hela provet	MG1	3430	237	1716
$\sum_{VÖ1:S33}^{mf}$	< 2mm	M1C	9180	580	4510
VÖ1:S34	< 2mm	MG1	50100	1020	20700
VÖ1:S34	> 2mm	MG1	4400	230	4120
VÖ1:S34	Beräknad halt hela provet	MG1	24508	578	11415
$\sum_{VÖ1:S34}^{mf}$	< 2mm	M1C	18900	820	12800

8.3 Vinrött slam med höga Cu-halter

Ett vinrött slam med framförallt höga Cu-halter har noterats i östra väggen i Ö1:S2 och Ö1:S21 se Tabell 14. Vinrött slam har även påträffats i en stor (ca 3 m diameter) cementbrunn i Ö2:19 där XRF-mätningar visade att Cu-halten var ca 10-25 %, se Figur 15. Mängden slam i brunnen bedömdes till ca 1 m³ och med en densitet på 1,0 ton/m³ innebär att det var ca 100-250 kg Cu i slammet som med tiden hade spridits till Gusumsån om sanering inte utförts. Slammet stabiliserades genom inblandning av torra förorenade massor för leverans till SAKAB/Ekokem. Även brunnen krossades och lades bland jordmassorna.

Tabell 14 Analys på slam i rör som mynnat i Gusumsån.

Ämne (mg/kg TS)	Lab. analys		XRF	
	Cementrör VÖ1:S27	Trätrumma VÖ1:S27	Vinröda massor i närheten av utloppsror Ö1:S21	Vinröda massor i närheten av utloppsror Ö1:S21
As	6,56	12,4	14	-
Cd	12,5	1,52		
Cu	19700	1130	31100	92200
Pb	3220	145	300	416
Zn	13700	981	1375	1116
Sn	157	10,6		
Alifater >C16-C35	5930	1650		
Aromater >C10-C16	35,8	0,671		
PAH, summa L	4,7	0,11		
PAH, summa M	75	2,7		
PAH, summa H	65	1,8		



Figur 15 Rött slam från brunnen med ca 25 % Cu.

8.4 Prov på stenar/berg öster om RK Teknik

Höga metallhalter (i nivå farligt avfall) uppmättes med XRF-mätning direkt på ytan av stenar från berget bakom RK Teknik, se Figur 16. Vid totalhalts-analys av krossat/malt prov var halterna betydligt lägre men ändå i nivå eller under MKM, se Tabell 15. Undersökningarna antyder att berggrunden kan ha förhöjda halter av Zn och Cu men framförallt är det en ytpåverkan. Enligt SGU förekommer berggrund med förhöjda Zn och Cu i närheten av Gusum.

Tabell 15 Resultat från ytlig XRF-mätning och totalhalts-analys på laboratorium på sten från berget.

	Pb XRF	Cu XRF	Cu analys	Zn XRF	Zn analys
Röd sten	51	682	161	651	75,9
	26	290		222	
	31	290		331	
Svart sten	103	2229	139	2171	309
	89	1279		1650	
	63	1343		1894	
Grå sten	42	108		285	
MKM jord	400	200		500	
Bergprover*	21		27		70

*Medelhalt i 23 bergprover (RVF 2006)



Figur 16. Stenar taget från berget nordost om RK Teknik.

8.5 Nya sedimentprov nedströms Bruksområdet

Tre sedimentprover togs strax nedströms saneringsområdet i februari 2016, se Figur 17. Syftet var att komplettera huvudstudiens sedimentundersökningar med några punkter direkt nedströms Bruksområdet för att få en tydligare bild över halter av föroreningar i icke sanerade å-sediment. Undersökningen utfördes som en återkoppling till konstaterade läckaget av olja från sedimenten i samband med att den temporära vallen anlades (se under kapitel 8.7, Händelser/avvikelser).

Prov S1 togs i Gusumsån närmast Bruksområdet strax norr om den temporära vall som uppfördes vid sanering nedströms Bruksbron och bestod av grus överst och sen lera utan oljelukt. Prov S2 togs ca 20 m norr om S1 mitt i å-fåran och var smetig och luktade olja. Prov S3 togs ca 10 m uppströms Disponentbron på dess västra sida och var också smetig och luktade olja.

Uppmätta halter av metaller av framförallt Cu och Zn är höga betydligt över riktvärden för MKM i jord men även Cr, Ni och Pb har förhöjda halter, se Tabell 16. Metallhalterna är högst i prov S3 och längre nedströms än övriga prover. Analysresultaten för sedimenten i Gusumsån uppvisar oljeföroreningar i måttliga halter strax under MKM med främst tyngre alifater >C16-C35. Även halten av PCB har analyserats i halter över MKM. Klorerade kolväten har detekterats men i låga halter. Även för de organiska ämnena har högst halter uppmätts i S3, längst nedströms.

Tabell 16 Resultat från sedimentprovtagning i Gusumsån nedströms saneringsområdet. Ämnen med uppmätta halter över MKM samt ämnen som påvisats i ytvatten.

		S1 0-0,25	S2 0-0,20	S3 0-0,20	MKM
TS _{105°C}	%	76,2	69,6	49,3	
Cr	mg/kg TS	34,3	114	160	150
Cu	mg/kg TS	1590	7310	14400	200
Ni	mg/kg TS	24,5	131	136	120
Pb	mg/kg TS	170	484	426	400
Zn	mg/kg TS	2090	2310	4530	500
Sn	mg/kg TS	7,41	198	171	
alifater >C16-C35	mg/kg TS	<20	223	845	1000
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1,24	3,24	10,8	15
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1,0	4,2	6,8	30
PCB, summa 7	mg/kg TS	<0,0070	0,12	0,82	0,2
TS _{105°C}	%	71,8	71,1	58,9	
trikloreten	mg/kg TS	0,01	0,077	0,064	0,6



Figur 17. Sedimentprovtagning i Gusumsån, prov S1, nedströms Bruksdammen.

8.6 Sopsand

Provtagning utfördes på sand som sopats upp med maskin på ytor framför RK Tekniks byggnader 2015-06-02. Provet mättes med avseende på metaller med XRF. Sopsanden har något förhöjda halter, strax över MKM med avseende på Zn och Cu och har därför lagts i avfallsmassorna, se Tabell 17.

Tabell 17. XRF-mätning på sopsand, medel av 6 mätningar.

		Pb	Cu	Zn
Sopsand	mg/kg	48	888	624
MKM		400	200	500

8.7 Händelser/avvikelse som meddelats myndigheten

Händelser och incidenter som kan medföra miljöpåverkan har kontinuerligt kommunicerats med myndigheten, länsstyrelsen och avvikelse har meddelats skriftligt via mail. Den mest frekventa avvikelsen har handlat om oljeförorening till Gusumsån vid spontning som härrör från förorening som funnits i å-botten. Andra avvikelser är halter av klorerade kolväten över åtgärdsgränser där man inte kunnat schakta djupare samt förhöjda Zn-halter ytvatten. Ingen avvikelse har medfört avsteg från villkor i tillståndet.

Tabell 24. Avvikelser och händelser som meddelats tillsynsmyndighet.

Datum	Händelse	Åtgärd
2014-10-27	Olja vid dagvattenledning, dagvattenrör i dåligt skick, sand med olja påträffades i mynningen.	Vatten från röret provtogs, tillsynsansvarig på Valdemarsviks kommun underrättad.
2014-11-04	Oljeläckage från tryckkammare vid spontning ner mot Bruksdammen. Havator bedömer att det högst kan vara 10 l hydraulolja.	Arbetet avbröts och en oljeläns lades ut över ån vid Bruksdammen. Ytvattenprovtagning utfördes som normalt på förmiddagen och Havator inkom med en avvikelse rapport dat. 2014-11-13.
2014-12-16	Oljeläckage från å-botten i Gusumsån i samband med spontarbete, mängden olja bedöms till högst 1 liter.	Spontarbetet avbröts och ytterligare en oljeläns lades ut. Vid spontning av nästa sektion kontrollerade miljökontrollant spontarbetet. Händelsen dokumenterades med foto i veckorapport.
2015-01-15	Oljeläckage från å-botten i Gusumsån i samband med spontarbete, mängden olja bedöms handla om mindre än 0,5 l.	Spontarbetet kontrollerades resten av dagen för att kunna verifiera att oljeläcket avstannat. Fotodokumentation i veckorapport. Ytvattenprover togs.
2015-01-26/27	Oljeläckage från å-botten i Gusumsån i samband med spontarbete, mängden olja bedöms handla om mindre än 0,5 l.	Ny oljeläns sattes ut.
2015-03-13 Information	Påslag av Zn i ytvatten v 8-v 9 har ökat med 10-potens mellan Bruksdammen och Bruksbron. Ökningen har kommunicerats med tillsynsmyndighet via mail fredagen 13 mars och per telefon onsdagen 18 mars.	Omprov på analyslabbet gav samma resultat. Period med mkt smältvatten tros vara förklaringen.
2015-03-23	Oljeläckage från botten, en sträng av olja syntes från botten och ut med det starkt strömmande vattnet genom Bruksbron. Händelsen meddelades till tillsynsmyndighet, Matts Claesson.	Ytterligare en oljeläns sattes ut närmare Disponentbron där vattnet är något lugnare.
2015-03-24	Oljeläckage från å-botten vid Bruksbron vid borttagande av sten/rör för att kunna sponta.	Efter ca 2-3 timmar stoppades det med både oljeläns och flytabsol vid källan och diskmedel för att spränga ytspänningen. Sammantaget bedöms att totalt ca 2 – 4 liter olja kan ha sipprat ut från bottensedimenten pga. spontarbetet. En del av detta har fångats upp i oljelänsarna men en del har spridits vidare.

Tabell 24. Fortsättning tabell 23. Avvikelser och händelser som meddelats tillsynsmyndighet.

Datum	Händelse	Åtgärd
2015-08-17	Orenat schaktvatten vid V1-S6, ca 2 m ³ vatten, visar sig vid analys vara förorenat med Cd, Cu, Ni, Pb, Zn och klorerade kolväten.	Provtagning, analys och händelsen meddelades till myndighet, Matts Claesson.
2015-08-24	Förhöjd grumlighet, enligt miljöplan ska myndighet meddelas vid 10 ggr högre värden. Grumligheten orsakades av ett att ett lass med stenkross lagts i ån för att stabilisera spanten.	Matts Claesson meddelades via mail.
2015-09-03	In läckage där botten ännu inte schaktats, klorerade lösningsmedel detekterades.	Pumpning stoppades och området vallades in, analys av vatten visade TCE halt strax över utsläppsvärde.
2015-09-09	In läckage vid V1-S7 i sponthål, pga. schaktning ned till teknisk gräns. Höga utslag av klorerade lösningsmedel, mängden uppskattades till 6-8 m ³ .	Pumpningen om leddes till reningsverkets bassänger istället. Prov på in läckande vatten skickades för analys och ytvatten prover togs. Special bentonit med aktivt kol läggs på bottenschakt ytorna för att förhindra spridning.
2015-09-24	Grumling och oljefilm i samband med schakt i å-botten vid Bruksdammen pga. förberedelse för omledning av ån. Kan ha medfört 0,5 – 1 l olja.	Oljelänsar
2015-11-19	Spontläckage i medförde att vatten forsade in på såväl sanerade som oschaktade ytor vid V1-S12.	Invallning av läcka, restvatten pumpades upp och fördes till sedimentbassängerna för rening i reningsverket. Incidenten hanterades enligt rutiner för miljö och kontrollplanen.
2015-11-24	Oljeläckage från bottensediment när rörmynning för omledningen flyttades för att kunna schakta under dem.	Oljelänsar bedöms ta det mesta, ytterligare oljeläns läggs ut.
2015-12-08	Förhöjd halt från reningsverk av Zn och Pb.	Genomgång görs av reningsverket, inget vatten släpps ut förrän godkända värden uppmätts.
2015-12-09	Begränsa föroreningsspridning av klorerade kolväten med bentonit vid V1-S7/S8	En skyddsytta på ca 5x20 m läggs ovanpå kvarlämnade klorerade ämnen då djupare schaktning inte är möjlig. Föroreningarna hamnar 1 m under ån. På ytorna läggs 2 dm torv, bentonit sedan 1 m morän.
2016-01-19	Höga halter klorerade kolväten i schaktbotten vid V1-S22, södra delen.	Åtgärd utförs motsvarande åtgärd vid V1-S7. Morän, duk, bentonit, morän, bergkross.
2016-04-04	Oljeläckage i samband med att grus för att stabilisera spanten togs bort.	Oljelänsar, ingen olja observerades nedströms Bruksdammen.
2016-04-05	Grumling uppkom när vatten släpptes på.	Prov skickat på analys av olja och klorerade ämnen.
2016-04-11	Grumling uppkom vid borttagning av spont.	Prov skickat på analys av olja och klorerade ämnen.
2016-04-12	Grumling uppkom vid borttagning av spont.	Prov skickat på analys av olja och klorerade ämnen.

9 Referenser

Hifab (Envipro) 2009, Riskbedömning och åtgärdsutredning, fd Gusums bruk.

Hifab/Structor 2014, Miljökontroll fd Gusums bruk, Resultatsammanställning 2013-12-02 – 2014-06-30, Delrapport 1,

RVF, 2006, Lakegenskaper för naturballast. Bergmaterial och moräner.

Linköping

2017-04-18

Författare

.....
Ebba Wadstein, projektledare för
miljökontrollen

Granskning

.....
Ulrika Zetterberg