

En MIFO fas 1-inventering av förorenade områden: Kvarnar med kvicksilverbetning Jönköpings län

Michelle Karlsson

Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet,
kandidatarbete, nr 366
(15 hp/ECTS credits)



Geologiska institutionen
Lunds universitet
2013

En MIFO fas 1-inventering av förorenade områden Kvarnar med kvicksilverbetning

Kandidatarbete
Michelle Karlsson

Geologiska institutionen
Lunds universitet
2013

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
1.1 Syfte	5
2. Bakgrund	5
2.1 Miljömål.....	5
2.1.1 Sveriges miljömål	5
2.1.2 Regionala miljömål.....	6
2.2 MIFO metodiken.....	6
2.2.1 Bakgrund till MIFO modellen.....	6
2.2.2 MIFO- modellens uppbyggnad	6
2.2.2.1 MIFO fas 1— orienterande studier.....	6
2.2.2.2 MIFO fas 2— översiktliga undersökningar	6
2.2.3 Föroreningarnas farlighet.....	7
2.2.4 Föroreningsnivå.....	7
2.2.5 Spridnings förutsättningar	9
2.2.6 Känslighet och skyddsvärden	11
2.2.7 Samlad riskbedömning	11
2.3 Kvicksilver	11
2.4 Metylkvicksilvrets effekter på människan	12
3. Metod	12
4. Resultat	12
4.1 Kvarnar som hanterat betningsmedel innehållande kvicksilver – Bransch information	12
4.1.1 Betningsmedlets historik.....	12
4.1.2 Hantering som kan ha orsakat spill	13
4.1.3 Indikationer på att kvicksilver förekommit	13
4.1.4 Hur man kan komma i kontakt med Metylkvicksilver och spridningsrisker	13
4.2 Orienterande studier	14
4.2.1 Områdesbeskrivning och inventerade fastigheterna.....	14
4.2.1.1 Rödåns nedre kvarn	14
4.2.1.2 Skämmningsfors Kvarn	14
4.2.1.3 Strömsborgs Kvarn	15
4.2.1.4 Rydfors Kvarn	15
4.2.2 Geologi och hydrogeologi.....	16
4.2.2.1 Rödåns Nedre Kvarn.....	16
4.2.2.2 Skämmningsfors Kvarn	16
4.2.2.3 Strömsborgs kvarn	16
4.2.2.4 Rydfors Kvarn	17
4.3 Riskklassificering enligt MIFO fas 1	17
4.3.1 Rödåns Nedre Kvarn.....	17
4.3.2 Skämmningsfors Kvarn.....	18
4.3.3 Strömsborgs kvarn	19
4.3.4 Rydfors Kvarn	20
5. Diskussion	21
6. Slutsatser.....	22
7. Tackord.....	22
8. Referenser	22
Bilaga A.....	
Bilaga B.....	
Bilaga C.....	
Bilaga D.....	

En MIFO fas 1-inventering av förorenade områden: Kvarnar med kvicksilverbetning Jönköpings län

MICHELLE KARLSSON

Karlsson, M., 2013: En MIFO fas 1-inventering av förorenade områden: Kvarnar med kvicksilverbetning Jönköpings län. *Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet*, Nr. 366, 23 sid. 15 hp.

Sammanfattning: Sverige har en lång tradition av industriell verksamhet vilket har lett till att områden har förorenats. Jönköpings län har bland annat präglats av kvarnverksamhet där betning av utsäde bedrivits. Betning utfördes för att skydda sädeskornets ytskikt mot svampangrepp när det såddes ut på åkrarna. Betningsmedlet som användes var Panogen som är en metylkvicksilverförening. Användningen av detta betningsmedel förekom mellan åren 1938–1966. Det förbjöds till sist då man såg allvarliga konsekvenser på djurlivet, bland annat hittades döda fröätande fåglar på åkrarna. Döden berodde på metylkvicksilvrets toxiska egenskaper. Enligt Branschkartläggningen ska kvarnar som bedrivit betning av utsäde inventeras enligt MIFO-metodiken då risken för föroreningar kan förekomma vid kvarnarna. Inventering av förorenade området är en del av miljö kvalitetsmålet giftfri miljö. Utförandet av inventeringen utförs av Länsstyrelsen och andra aktörer runt om i landet i uppdrag från Naturvårdsverket. De fyra kvarnarna i arbetet har inventerats enligt MIFO fas 1, vilket är den första delen i MIFO metodiken. Vid inventeringen tilldelas kvarnarna en riskklass utifrån de exponeringsrisker de har på människa och miljö.

Nyckelord: Förorenade områden, MIFO-metodiken, kvarnar, betning, kvicksilver.

Handledare: Per Sandgren, Lunds universitet; Pär Nilsson, Länsstyrelsen i Jönköping.

Ämnesinriktning: Kvarntärgologi

Michelle Karlsson, Geologiska institutionen, Lunds universitet, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, Sverige.

E-post: Michellekarlsson_@hotmail.com

A MIFO phase 1-inventory of contaminated sites: Mills with mercury pickling in Jönköpings län

MICHELLE KARLSSON

Karlsson, M., 2013: A MIFO phase 1-inventory of contaminated sites: Mills with mercury pickling in Jönköpings län. *Dissertations in Geology at Lund University*, No. 366, 23 pp. 15 hp (15 ECTS credits).

Abstract: Sweden has a long tradition of industrial activity, which has led to contaminated areas. Jönköping län has among other things been characterized by milling business where seed treatment has been conducted. Pickling was performed to protect the grain surface from sponges when it was sown on the fields. Pickling agent used was Pano-gen which is a methyl mercury compound. The use of this pickling agent occurred between the years 1938 and 1966. It was banned when a notification was seen on the wildlife, when granivorous birds were found dead in the fields. Death was due to the characteristics of the toxicity that methyl mercury has. According to Branschkartläggningen should mills engaged seed treatment inventoried according MIFO methodology, since there is a risk that contaminants can occur at the mills. Inventory of contaminated areas is a part of the environmental policy, non-toxic environment. The inventory is done by Länsstyrelsen and other companies around the country, commissioned by the Swedish Environmental Protection Agency (EPA). The four mills in this report are investigated according to MIFO phase 1, which is the first part in the MIFO methodology. The mills that were investigated are assigned a risk category based on a class due to the exposure risk it could have on people and the environment.

Keywords: Contaminated sites, MIFO- methodology, mills, pickling , mercury.

*Michelle Karlsson, Department of Geology, Lund University, Sölvegatan 12, SE-223 62 Lund, Sweden.
E-mail: Michellekarlsson_@hotmail.com*

1 Inledning

Stora delar av världen är förorenade av all industrialism som pågår eller pågått. Utvecklingen har gått framåt och utsläppen idag är inte lika allvarliga som förr när det gäller västvärlden.

Ett förorenat område kan utgöras av mark, byggnader och anläggningar, grundvatten, ytvatten eller sediment. Ett sådant område har halter av en förorening som överskrider bakgrundshalterna. Sverige har idag uppemot 80 000 potentiellt förorenade områden som utgör ett hot mot människans hälsa och miljö. Många av dessa områden är bl.a. gamla industri områden, utfyllnadsmassor eller deponier. Stora delar av dessa förorenade områden uppstod från slutet på 1940-talet fram till 1970-talet. Detta berodde till stor del på den kunskapsbrist som fanns om föroreningarnas hälso- och miljöeffekter (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012). Då miljöskyddslagen trädde i kraft 1969 blev utsläppen mer kontrollerade speciellt de utsläppen som tidigare skett i vattendrag eller deponerades direkt på marken. Kunskapen växte sig allt större om hur utsläppen påverkade samhället (Naturvårdsverket, 1995).

Idag är kunskapen större om ämnens farlighet och dess påverkan på hälsa och miljö och utsläppen är oerhört kontrollerade. De förorenade områden som uppstått genom åren jobbar Naturvårdsverket tillsammans med länsstyrelsen och andra aktörer med att åtgärda till nästa generation (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012). Vid klarläggandet av de förorenade områdena används MIFO-metodiken.

1.1 Syfte

För att kunna avgöra potentiella hälso- och miljörisker hos de aktuella objekten kommer den här rapporten att riskklassa objekten med hjälp av MIFO-metoden (Metodik för Inventering av Förorenade områden) fas 1. Metoden ett hjälpmedel Naturvårdsverket tagit fram för att inventera förorenade Områden. Klassningen grundar sig på föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar och känslighet/skyddsvärde. Objekten är kvarnar i Jönköpings län. De ska riskklassas eftersom man använt sig av organiska kvicksilverföreningar i sin verksamhet. Dessa ämnen är farliga för människors hälsa och för miljön.

2 Bakgrund

2.1 Miljömål

Sverige har miljömål som nationen strävar att uppnå. Detta görs för att nästa generation inte ska ta skada och bli lidande av den miljöförstörning människan har skapat under åren.

2.1.1 Sveriges miljömål

Det Svenska miljömålssystemet är uppdelat i ett generationsmål, fjorton etappmål och sexton miljö kvalitetsmål och ska försöka nås till 2020 (Miljömålsportalen,

2013). Miljö kvalitetsmålen beslutades 1999 av Sveriges riksdag och 2005 tillkom det 16 målet (Kemikalieinspektionen, 2007). Med hjälp av åtta nationella myndigheter ska miljömålen uppnås (Miljömålsportalen, 2012a). En årlig rapport görs för uppföljning av miljömålen och vart fjärde år görs en fördjupad utvärdering. Myndigheterna har antingen ett eller flera mål tilldelade sig. Med hjälp från organisationer och företag ska myndigheterna få hjälp att uppnå dessa miljömål (Kemikalieinspektionen, 2007).

Generationsmålet är det övergripande målet, vilket betyder att miljö kvalitetsmålen ska vara uppnådda till nästa generation och inte föras vidare. Nästa generation ska få ett samhälle där miljöproblemen är lösta (Miljömålsportalen, 2012b). Som hjälpmedel till att miljö kvalitetsmålen och generationsmålet ska uppnås används etappmål. Etappmålen infördes 2010 och ersatte s.k. delmål (Miljömålsportalen, 2012c).

Av de 16 miljömål är Giftfri miljö det som berör förorenade områden. Ansvar för detta mål är Kemikalieinspektionen. Giftfri miljö har fyra etappmål men inget som berör förorenade områden. Eftersom inget etappmål finns för förorenade områden kommer de delmål som berör förorenade områden fortfarande vara giltiga tills nya etappmål tagits fram. (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012). Delmålen lyder:

”Samtliga förorenade områden som innebär akuta risker vid direkt exponering och sådana förorenade områden som idag, eller inom en nära framtid, hotar betydelsefulla vattentäkter eller värdefulla naturområden ska vara utredda och vid behov åtgärdade vid utgången av år 2010.” (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012).

”Åtgärder ska under åren 2005 – 2010 ha genomförts vid stor andel av de prioriterade förorenade områdena att miljöproblemet i sin helhet i huvudsak kan vara löst allra senast 2050.” (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012).

Tanken är dock att inventering av förorenade områden ska vara klar till årsskiftet 2013/2014 (Länsstyrelsen i Västra Götalands län).

Målet med en Giftfri miljö är att skapa en hälsosam miljö som är fri från farliga ämnen och metaller som utgör ett hot mot för människors hälsa och den biologiska mångfalden (Kemikalieinspektionen, 2007). Miljömålet lyder:

”Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna” (Kemikalieinspektionen, 2011a).

Den myndighet som på regional nivå ser till att miljömålen uppnås är landets olika länsstyrelser. De sätter upp egna regionala mål för länet med utgångspunkt från de nationella miljömålen. De hjälper också kommuner att sätta lokala miljömål. Med denna uppdelning blir det lättare att nå målen för en giftfri miljö (Kemikalieinspektionen, 2007).

Miljökvalitetsmålet giftfri miljö anses inte kunna nås innan 2020. Detta på grund av att det finns en kunskapsbrist om hur olika ämnen påverkar hälsa och miljö. Ett annat problem är att det redan finns förorenade områden runt om i Sverige där föroreningarna spritt sig och vissa föroreningar är svår nedbrytbara. Efterbehandlingen är dyr- och områden behöver inventeras i en snabbare takt än vad som görs idag med ambitionen att de kan då nås vid 2050. Man behöver mer än bara lagar och regler för att målen ska uppnås. Det gäller att människan tar initiativ till att följa dem (Kemikalieinspektionen, 2007).

2.1.2 Regionala miljömål

Jönköpings län jobbar efter miljökvalitetsmålet giftfri miljö. Den del som berör förorenade områden preciseras enligt följande

”förorenade områden är åtgärdade i så stor utsträckning att de inte utgör något hot mot människors hälsa eller miljön” (Länsstyrelsen i Jönköpings län).

Länsstyrelsen jobbar tillsammans med kommuner och andra aktörer med de nationella miljökvalitetsmålen på den regionala nivån (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012). Man jobbar med de 14 regionala miljökvalitetsmålen eftersom två av målen inte berör länet, (Storlagen fjällmiljö och Hav i balans samt levande kust och skärgård) (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013b). De jobbar efter det åtgärdsprogram som togs fram den 28 september 2009 som kan ses som regionalt anpassade miljömål, som bl.a. innefattar att miljökvalitetsmålet giftfri miljö ska på sikt ska kunna uppfyllas (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012).

Antalet identifierade förorenade områden i Jönköpings län är 4508 där miljöfarlig verksamhet bedrivits (Miljömålsportalen, 2012d). Under 2001 påbörjade man med inventering av förorenade områden som beräknas vara klart till 2013, men enligt slutrapporten 2012 var det för många objekt kvar. Under 2011 påbörjades MIFO fas 2 på prioriterade objekt (Miljömålsportalen, 2012e).

Miljökvalitetsmålet giftfri miljö som berör förorenade områden anses inte kunna nås till 2020 på grund av beslut om medel som ska finansiera MIFO inventering (Miljömålsportalen, 2012e).

2.2 MIFO– metodiken

Metodik för inventering av förorenade områden. MIFO- metoden (Naturvårdsverket, 1999) används vid inventering av förorenade områden.

2.2.1 Bakgrund Till MIFO-modellen

Naturvårdsverket genomförde 1992-1994 en branschkartläggning (BKL) (Naturvårdsverket 1995) för att kartlägga industribranscher och verksamheter där förväntade föroreningar skulle finnas. I BKL tilldelades olika industribranscher och verksamheter olika riskklasser, med utgångspunkt för hur allvarliga effekterna var på hälsa och miljö av de föroreningar som förväntades kunna uppträda i de olika branscherna eller verksamheterna. Den lägsta riskklassen, 1, innebar liten risk medan högsta, 4, innebar stor risk. Tillförlitliga data saknades dock på många objekt, och riskklassningarna ansågs inte tillräckliga varför den s.k. MIFO metodiken utvecklades. Modellen var uppbyggd så att den kunde appliceras på oavsedd bransch eller föroreningsrecipient (Naturvårdsverket, 1999).

2.2.2 MIFO-modellens uppbyggnad

Modellen är indelad i två faser. I första steget, fas 1 orienterade studier utgår man från BKL vid val av objekt. Baserat på resultatet från fas 1 går man vidare till fas 2, översiktliga undersökningar.

2.2.2.1 MIFO fas 1— orienterande studier

Fas 1 är uppbyggd enligt Fig. 1 och involverar bl.a. grundliga kart- och arkivstudie, för att skapa en bild av de förväntade föroreningarna och deras utbredning i området. För att få ett bra underlag över området och aktiviteten som bedrivits där införskaffas information genom att:

- Titta i BKL på den information som finns tillgänglig för branschen.
- Kartstudier för att se hur samhället har utvecklats med tiden men hur byggnader byggts och rivits, hur geologin ser ut i området.
- Litteratur studier.
- Intervjuer med personer i trakten och hembygdsföreningar.

När kart- och arkivstudien är gjord görs ett platsbesök på det förväntade förorenade området. Vid platsbesöket ska man få en översiktlig bild över området så att man kan få en förståelse av hur föroreningssituationen kan se ut på området, med spridningsförutsättningar och aktiviteter som förekommer idag på platsen. (Naturvårdsverket, 1999).

Resultatet från den orienterande undersökningen leder till en riskklassificering av objektet med avseende på föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar samt känslighet och skyddsvärde. Detta fylls i blanketter och en samlad riskbedömning görs. Om objektet hamnar i en av de högre riskklasserna riskklass 1 eller 2 går det vanligen vidare till en fas 2 undersökning (Naturvårdsverket, 1999).

2.2.2.2 MIFO fas 2— översiktliga undersökningar

Fas 2 är uppdelad i ett flertal steg, se Fig. 2. Genom att upprätta en geokarta får man ett underlag för hur spridningsförutsättningarna kan se ut på objektet. Utefter geokartan görs en provtagningsplan. Proverna tas i

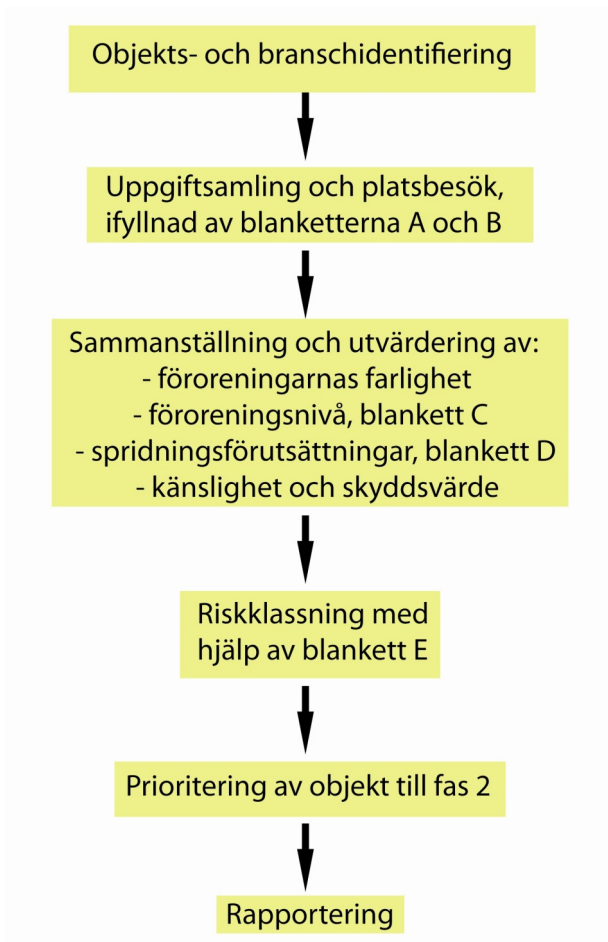


Fig. 1. Visar tillvägagångssättet i MIFO fas 1- orienterande studier (Naturvårdsverket, 1999).

första hand på de förväntade punktkällorna och på de platser där en förväntad spridning sker. Provtagningen sker på de aktuella medierna på området. Olika medier är jord, sediment, yt- och grundvatten. Baserat på analysresultaten görs en ny sammanställning och bedömning på föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar och känslighet/skyddsvärde och en ny riskklassning görs i blankett E (Naturvårdsverket, 1999).

2.2.3 Föroreningarnas farlighet

"Här bedöms hälso- och miljöfarligheten hos föroreningarna (kemikalierna) på objektet" (Naturvårdsverket, 1999).

Föroreningarnas farlighet bedöms utifrån vilka risker de har på människans hälsa och på miljön. Vid utredning av föroreningarnas farlighet bör man undersöka de branschtypiska kemikalierna. Detta är ett bra underlag till vilka föroreningar som kan förväntas finnas på området om det inte finns tillgång till analysresultat från andra undersökningar, vilket inte är så förekommande i MIFO fas 1.

Ämnen som är toxiska har en negativ inverkan på människans hälsa och på miljön. Föroreningarnas far-

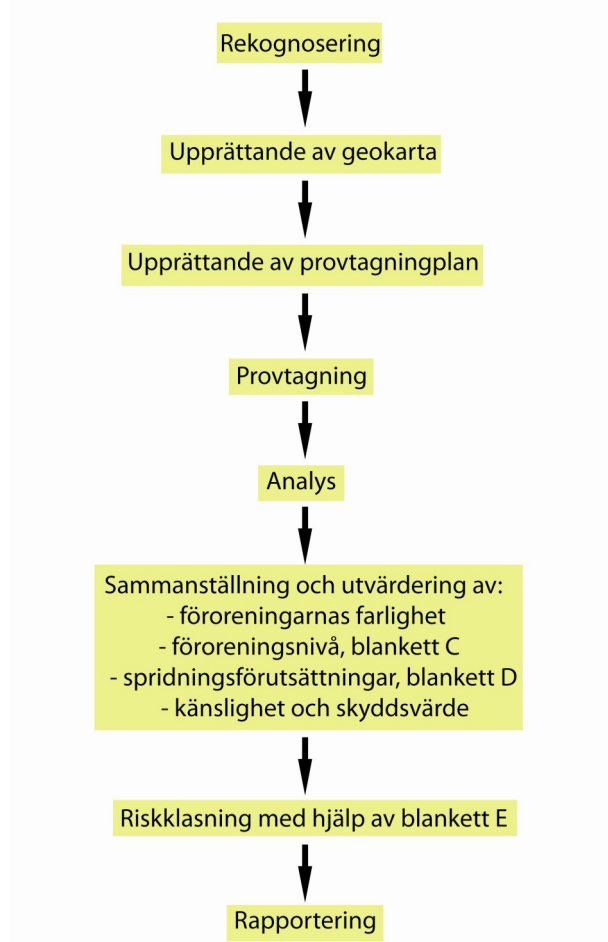


Fig. 2 Visar tillvägagångssättet i MIFO fas 2- översiktliga undersökningar (Naturvårdsverket, 1999).

lighet bedöms därför utifrån Kemikalieinspektionens föreskrifter och klassificering av olika kemikalier och ämnen. Kemikalieinspektionens OBS-lista med 200 ämnen bör undersökas, för att se om det förekommit något av de ämnen i kemikalierna som används inom branschen. Om så är fallet ska föroreningen på området tas på allvar. Se Tabell 1 på Kemikalieinspektionen föreskrifter om ämnens farlighet.

Vid bedömningen av föroreningarnas farlighet bedöms varje ämne för sig utan hänsyn till samverkans-effekter. Vid den samlade riskbedömningen av föroreningarnas farlighet kommer dock en högre risk att ges till objektet om det finns mer än en förorening (Naturvårdsverket, 1999).

2.2.4 Föroreningsnivå

"Här bedöms riskerna som beror på hur förorenat objektet är vad gäller halter, mängder och volymer förorenade massor. Föroreningsnivån bedöms för varje förorening separat i vart och ett av de medier där den förekommer" (Naturvårdsverket 1999).

Vid bedömning av föroreningsnivån försöker man fastställa föroreningshalt, förorenade mängder och

Tabell 1. Tabellen redovisar föroreningarnas farlighet för vissa ämnen, produkter och blandningar. Föroreningarnas farlighet är indelad i låg till mycket hög farlighet (Naturvårdsverket, 1999).

Exempel på bedömning av föroreningars farlighet för vissa ämnen, produkter och blandningar			
Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
Järn	Aluminium	Kobolt*	Arsenik*
Kalcium	Metallskrot	Koppar*	Bly*
Magnesium	Aceton	Krom*(om Cr VI inte förekommer)	Kvicksilver*
Mangan	Alifatiska kolväten	Nickel*	Krom (VI)*
Papper	Träfiber	Vanadin*	Natrium (metall)
Trä	Bark	Ammoniak	Bensen*
	Zink*	Aromatiska kolväten*	Cyanid*
		Fenol*	Kreosot*,**
		Formaldehyd	Stenkolstjära
		Glykol	PAH*
		Konc. syror	Dioxiner*
		Konc. baser	Klorbensener*
		Lösningsmedel	Klorfenoler*
		Styren	Klorerade lösningsmedel
		Oljeaska	Organiska klorför
		Petroleumprodukter	PCB*
		Flygbränsle	Tetrakloretylen*
		Eldningsolja	Trikloretan*
		Spillolja	Trikloretalen*
		Smörjolja	Bekämpningsmedel
		Väteperoxid	
		Färger	
		Skärvätskor	
		Bensin	
		Diesel	
		Trätjära	

*Förekommer på listan över generella riktvärden för förorenad mark
 **Avser gammal kreosot, innehåller höga halter PAH (polycykliska aromatiska kolväten)

Tabell 2. Visar en indelning av föroreningsnivå för halter av olika ämnen, hur mycket de avviker från riktvärdet och hur allvarlig föroreningen är. Indelningen är från mindre allvarligt till mycket allvarligt. Riktvärdena för KM ligger mellan mindre allvarligt och måttligt allvarligt (Naturvårdsverket, 1999).

Principer för indelning av tillstånd (halter)				
Media	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt
Mark, sediment och grundvatten om riktvärden finns	< riktvärdet	1-3 ggr riktvärdet	3-10 ggr riktvärdet	>10 ggr riktvärdet
Grundvatten om riktvärden inte finns	<gränsvärde för dricksvatten*	1-3 ggr gränsvärdet för dricksvatten*	3-10 ggr gränsvärdet för dricksvatten*	>10 ggr gränsvärdet för dricksvatten*
Ytvatten	<Kvq <Sj&V	1-3 ggr Kvq 1-3 ggr Sj&V	3-10 ggr Kvq 3-10 ggr Sj&V	>10 ggr Kvq >10ggr Sj&V
Toxdata	<LC50/1000	LC50/1000- LC50/300	LC50/300- LC50/100	>LC50/100

*= hälsoriskbaserade
 Kvq = kanadensisk vattenkvalitetsnorm
 Sj&V = material från bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag

Tabell 3. Tabellen förklarar hur bedömningen mellan förorenad mängd och föroreningarnas farlighet går till (Naturvårdsverket, 1999).

Principer för indelning av mängd förorening och volym förorenade massor.				
	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Mängd förorening med mycket hög farlighet			Några kilo	Tiotalskilo
Mängd förorening med hög farlighet	-	Några kilo	Tiotal kilo	Hundratals kilo
Mängd förorening med måttlig farlighet	Några kilo	Tiotalskilo	Hundratals kilo	Ton
Volym förorenade massor	<1000 m ³	>1000 och <10 000 m ³	>10 000 och <100 000 m ³	>100 000 m ³

förorenade volymer av föroreningarna på objektet. Föroreningsnivån bedöms separat för varje förorening i de olika medierna (mark, grundvatten, ytvatten, sediment, byggnader/anläggningar).

Effekter på hälsa och miljö spelar en stor roll i vilken halt föroreningen kommer i. Eftersom halten av föroreningen ha så stor betydelse finns det gränsvärden och riktvärden för olika föroreningar. Riktvärdena kan vara svenska (t.ex. gällande förorenad mark, och är framtagna av Naturvårdsverket, men det förekommer också användning av internationella riktvärden då svenska riktvärden saknas som t.ex. för ytvatten som baseras på Kanadensiska yt- vattenkriterier) Riktvärden är rekommenderande värden, under riktvärdet finns ingen negativ effekt på hälsa och miljö. Tabell 2 visar hur allvarlig föroreningsnivån är beroende på hur mycket halterna avviker från riktvärdena. Tillståndet ligger mellan mindre allvarligt till mycket allvarligt (Naturvårdsverket, 1999).

Markanvändningen delas in i känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) beroende på vad området ska användas till. Riktvärdena för KM ligger mellan mindre allvarligt och måttligt allvarligt enligt Tabell 2 (Naturvårdsverket, 1999). KM avser bostadsområden där människor exponeras under en längre tid och riktvärdena bör därmed vara låga. Vid MKM är inte riktvärdena lika låga, det kan vara så att personen vistas där bara någon timma under dagen (Naturvårdsverket, 2009).

Mängden och volymen förorenade massor inom området bedöms utifrån föroreningens farlighet. Bedömningen görs så eftersom det är svårt att bedöma hur stor mängden och volymen är. Bedömningen från liten till mycket stor är baserad på hur många kilo som finns i marken. Se Tabell 3 för indelning av mängden baserad på föroreningens farlighet.

2.2.5 Spridningsförutsättningar

"Här bedöms de risker som beror på hur snabbt föroreningar i halter och mängder som kan medföra risk för negativa effekter, kan spridas i olika medier och från ett medium till ett annat"

(Naturvårdsverket, 1999).

Syftet med bedömning av spridningsförutsättningar är att försöka bedöma hur spridning i och utanför området kan ske.

Vid bedömning av spridningsrisk är det bra att veta spridningsförutsättningarna inom området, för att se hur snabbt föroreningarna kan medföra negativa effekter i olika medier. För att få fram så bra information om spridningsmöjligheter bör man undersöka områdets:

- Geologi
- Hydrogeologi
- Föroreningarnas lokalisering idag
- Kemiska markegenskaper
- Byggnader och anläggningar

Föroreningarna kan spridas från en punktkälla på olika sätt. Den vanligaste transportvägen är med vatten. Andra vägar är med damm, i luft eller som en separat fas. För olika möjliga spridningsvägar se Fig. 3.

Den hydrauliska konduktiviteten är en viktig faktor vid spridningen i mark och berättar en del om hur snabbt spridningen kommer att ske.

Vid bedömning av hur spridningsförutsättningarna utgår man ifrån bland annat från en tabell som delas in i små spridningsförutsättningar till mycket stora spridningsförutsättningar. Spridningsförutsättningarna be-

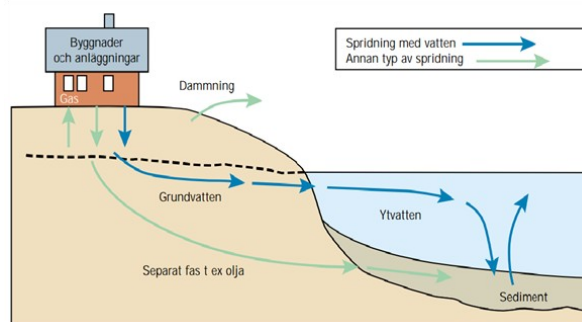


Fig. 3. De olika spridningsvägarna redovisas med pilar mellan olika medier i miljön och byggnader. Blå pil är spridningsväg med vatten, grön pil är annan typ av spridningsväg. (Naturvårdsverket, 1999)

Tabell 4. Tabellen visar hur man gå tillväga vid bedömning av spridningsförutsättningar för de olika medierna (Naturvårdsverket 1999).

Principer för indelning av spridningsförutsättningar				
	Små	Måttliga	Stora	Mycket stora
Från byggnader och anläggningar	Ingen spridning	< 5 % per år	5 – 50 % per år	>50 % per år
I mark och grundvatten	Ingen spridning	<0,1 m per år	0,1 – 10 m per år	>10 m per år
från mark och grundvatten till ytvatten	>1000 år	1000 – 100 år	100 – 10 år	<10 år
I ytvatten	Ingen spridning Så stor utspädning att halterna inte innebär risk	<0,1 km per år	<0,1 – 10 km per år	>10 km per år
I sediment	Ingen spridning	<0,1 m per år	0,1 – 10 m per år	>10 m per år

Tabell 5. Visar känslighet för människan beroende på vilken markanvändning som föregår på området. Indelningen är liten till mycket stor känslighet och bedömningen görs på individnivå. (Naturvårdsverket, 1999)

Principer för indelning av känslighet (K)	
Liten	<ul style="list-style-type: none"> Där människor inte exponeras, t ex ett litet inhängnat område där ingen verksamhet pågår
Måttlig	<ul style="list-style-type: none"> Där yrkesverksamma exponeras i liten utsträckning Där grundvatten inte används som dricksvatten, t ex ett inhängnat industriområde
Stor	<ul style="list-style-type: none"> Där yrkesverksamma exponeras under arbetstid, t ex ett kontorsområde Där barn exponeras i liten utsträckning Där grundvatten eller ytvatten används som dricksvatten Där åkerbruk eller djurhållning sker Områden med stor betydelse för rörliga friluftslivet, t ex grönområden
Mycket stor	<ul style="list-style-type: none"> Där människor bor permanent Där barn exponeras i stor utsträckning Där grundvattnet eller ytvattnet används som dricksvatten, t ex en villatomt, ett daghem, ett bossstadsområde

Tabell 6. Visar skyddsvärdet på miljön. Man tittar hur arter och ekosystem exponeras av föroreningen. Indelningen av skyddsvärdet är liten till mycket stor (Naturvårdsverket, 1999).

Principer för indelning efter skyddsvärde (S)	
Liten	<ul style="list-style-type: none"> Av föroreningar starkt påverkade områden Av annan verksamhet förstörda naturliga ekosystem, t ex en deponi, ett sandmagasin eller ett asfalterat område
Måttlig	<ul style="list-style-type: none"> Områden med något störda ekosystem Områden med ekosystem som är mycket vanliga i regionen, t ex normala skogs- och jordbruksområden
Stor	<ul style="list-style-type: none"> Områden med ekosystem som är mindre vanliga i regionen Områden där exponering sker av enskilda arter eller ekosystem som i naturvårdsplaneringen regionalt eller lokalt utpekats ha stort skyddsvärde t ex strandområden och känsliga vattendrag. Rekreativområden och parker i stadsmiljö
Mycket stor	<ul style="list-style-type: none"> Områden med enskilda arter eller ekosystem som i naturvårdsplanering på risknivå, regionalt eller lokalt utpekats ha mycket stort skyddsvärde, t ex landets naturskyddade områden; nationalparker, naturreservat, naturvårdsområden, marina reservat, djurskyddsområden och områden med andra biotopskydd, övriga områden där den hotade finns samt de områden som utpekats som riksintressanta för naturvärden

döms från byggnader och anläggningar, i mark och grundvatten, från mark och grundvatten till ytvatten, i ytvatten och i sediment. Bedömningen görs utifrån hur snabbt föroreningen sprids från objektet och dels i hur stor halt med en negativ effekt på människan. Med hjälp av Tabell 4 kan en lättare bedömning av spridningsförutsättningen göras.

2.2.6 Känslighet och skyddsvärde

”Här bedöms hur allvarligt man ser på att människa, växter och djur exponeras för föroreningarna på objektet i dag och i framtiden” (Naturvårdsverket, 1999).

Vid bedömning av känslighet och skyddsvärden undersöks hur, människa och miljö kommer att exponeras av föroreningen i dag och i framtiden samt var föroreningarna kan spridas i halter och mängd som kan medföra en negativ effekter. Beroende på var föroreningarna befinner sig i marken kan exponering ske genom olika sätt. Ytliga föroreningar vid ett bostadsområde kan spridas genom damning, hudkontakt och förtärning av hemodlade grödor. Spridning via grundvattnet ut till sjöar kan skada akvatiska organismer. Växter kan ta skada beroende på hur djupt ner deras rötter tränger. Bedömningen av känsligheten på individnivå grundar sig på vilken typ av markanvändning som föregår på området och bedöms enligt Tabell 5. Vid bedömning av skyddsvärdet identifieras speciellt viktiga arter och ekosystem. Principerna för indelningen är liten, måttlig, stor och mycket stor påverkan, Tabell 6 (Naturvårdsverket, 1999).

2.2.7 Samlad riskbedömning

Vid sammanvägning av resultaten av föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar och känslighet och skyddsvärde görs en samlad riskbedömning av objektet. Blankett E fylls i och sammanställs. Diagrammet i blankett E se Fig. 4 är till stor hjälp vid riskklassningen av objektet. Diagrammets y-axel visar spridningsförutsättningarna från de olika medierna, mark/grundvatten, sediment, byggnader/anläggningar och ytvattent. Medierna placeras in i diagrammet som horisontella linjer, i förutsättning till vilken spridningsrisk det finns, liten spridningsrisk till mycket stor spridningsrisk. På de horisontella linjerna avsätts föroreningarnas farlighet (F), föroreningsnivå (N) och känslighet och skyddsvärde (KoS) för respektive media, i avseende på hur låg/lite till mycket hög/stor påverkan de utför på de olika medierna. De avsätts som punkter på de horisontella linjerna. Den del av diagrammet som innehåller flest punkter är det riskklassning objektet får. Om punkterna är utspridda över diagrammet får en bedömning göras av utredaren. Riskklasserna är 1-4 (Naturvårdsverket, 1999).

- Klass 1— mycket stor risk
- Klass 2— stor risk
- Klass 3— måttlig risk

Klass 4— liten risk

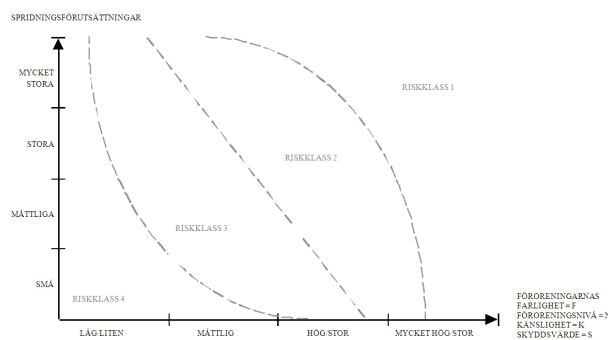


Fig. 4. Riskklasseringsdiagram som finns i blankett E. Diagrammet är ett hjälpmedel vid riskklassningen av objekt. X-axeln visar hur lite/låg- stor/hög föroreningarnas farlighet (F), föroreningsnivå (N) och känslighet/skyddsvärde är (K&S). de placeras in som punkter på det man bedömer F, N och K&S förhåller sig till de olika medierna. Y-axeln bedömer man spridningsriskerna från de olika medierna. Spridningsrisken ligger mellan liten till mycket stor. Spridning från de olika medierna sätts in som horisontella linjer på

2.3 Kvicksilver

Kvicksilver (Hg) är ett av de mest toxiska grundämnen. Det förekommer naturligt i vår natur men den största andelen kommer från antropogena utsläpp (Kemikalieinspektionen, 2011b). Kvicksilver kan förekomma i olika faser. I atmosfären förekommer det i gasform, Hg₀, i mark förekommer det som Hg²⁺ som är mycket reaktivt och bildar därmed lätt stabila komplex eller binds starkt till organiska partiklar så som humus. Genom de antropogena utsläppen har mer Hg₀ tillförts atmosfären. Oxidationsprocesser från Hg₀ till Hg²⁺ har påskyndat deponering av kvicksilver till våra marker och sjöar och höjt koncentrationen (Broberg 2009).

Kvicksilver är ett stort miljöproblem i dagens samhälle. Sverige har dragit ner på användningen under de senaste årtiondena, och den 15 januari 2011 blev det ett generellt förbud mot kvicksilveranvändning i Sverige (Kemikalieinspektionen, 2011b). Idag jobbar Sverige genom Naturvårdsverket internationellt med att försöka minska kvicksilveranvändningen i världen (Lilja, 2012). Trots att man förbjudit kvicksilveranvändningen i Sverige tillkommer ändå stora mängder årligen genom nedfall från atmosfären. Det största bidraget för kvicksilver utsläpp är förbränning av fossila bränslen (Kemikalieinspektionen, 2001b). Stora delar av nedfallet är i oorganiskform och deponeras över skogsmarker, torvjordar och sjösediment oftast i formen oorganiskt kvicksilver (Skjällberg 2011).

Andra källor är ex. industriutsläpp där kvicksilveranvändning förekommit där avfallsvattnet släppts ut i sjöar och vattendag och förorenat sedimentet. Detta skedde dock innan förbudet mot kvicksilver trädde i kraft (Kemikalieinspektionen, 2011b). Jordbruket använde sig av kvicksilver i bekämpningsmedel. Det

cirkulerar än idag i jordbrukslandskapet. Kvicksilvret som idag ligger i marken kommer med tiden att nå sjöar, vattendrag och eventuellt förorena de sediment som finns där (Skylberg 2011). Mobiliteten hos kvicksilver hänger ihop med lösligheten av det organiska materialet. Dock kan mobiliteten av kvicksilver variera beroende på pH i marken. I de flesta fall anses Hg vara mycket mobil och kommer att transporteras tillsammans med humusen till sjöar och vattendrag (Skogsstyrelsen, 2001).

Vid transporten genom syrefattig mark omvandlas det oorganiska kvicksilvret till organiskt kvicksilver, metylkvicksilver. Omvandlingen sker genom mikrobiella processer. Syrefattig mark finns oftast i anslutning till torvmarker och vattendrag. Det metylerade kvicksilvret kommer på så sett ut i sjöarna och vattendragen. Metylkvicksilver kommer att binda sig humuspartiklar som finns i vattnet. Partiklarna kommer att ätas upp av plankton som i sin tur äts upp av insekter och groddjur som ätas av fisk. Under denna kedja kommer metylkvicksilver att anrikas och kan sedan intas av människor genom fisk. Det som gör att metylkvicksilver är så farligt är att det är fettlösligt och tar sig lättare igenom barriärerna som finns runt cellen (Skylberg 2011).

2.4 Metylkvicksilvrets effekt på människan

Metylkvicksilver är en kemisk metallorganisk förening och bildas från oorganiska kvicksilverföreningar och betecknas CH_3Hg^+ . Metylkvicksilvret är en positivt laddad jon och är uppbyggt av väte och kol som är bundet till kvicksilveratomen. Bildningen sker genom mikrobiella processer i naturen (Elding 2013).

Vid stora intag av insjöfisk kan det ge en negativ effekt på människans hälsa. Fiskarna innehåller oftast höga halter av metylkvicksilver, oftast över WHO:s gränsvärde. De höga halterna beror på att många sjöar runt om i Sverige är förorenade med kvicksilver och metylkvicksilver. Eftersom metylkvicksilver är fettlösligt tar det sig genom cellmembranet och binder sig till sulfhydrylgrupper, som är ett viktigt enzym (Naturvårdsverket, 2006). När det väl passerat in till cellerna kommer det att ackumuleras i kroppen och ge stora effekter på det centrala nervsystemet som slutligen leder till död. (Selinus 2010).

3 Metod

Föreliggande undersökning baseras på MIFO – metodiken fas 1 inventering på fyra kvarnar, Rödåns nedre kvarn, Skämmingsfors kvarn, Strömsborgs kvarn och Rydfors kvarn. Dessa kvarnar har troligtvis betat utsäde med kvicksilverföreningar, vilket man kan misstänka förorenat objekten.

4 Resultat

4.1 Kvarnar som hanterat betningsmedel innehållande kvicksilver – Bransch information

4.1.1 Betningsmedlets historik

Stor del av följande text är från opublicerat material som erhållits från Länsstyrelsen i Jönköpings län. I texten refereras det till Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.

Människan ha alltid försökt att förhindra angrepp på växter och grödor med hjälp av olika kemiska föreningar. Åren efter andra världskriget utvecklades olika preparat med organiska föreningar som hade en bättre verkan mot angrepp från svamp, insekter och ogräs än tidigare använda medel (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.).

Betning är en behandlingsmetod där man tillför ett bekämpningsmedel på sådeskorset så att det inte angrips av svamp. Betning av utsäde bedrevs tidigare vid en del kvarnar runt om i Sverige sedan slutet av 1800-talet. Betning av utsäde kan förekomma än idag, men med andra mindre farliga betningsmedel (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.).

Genom åren har det förekommit en rad olika betningsmedel och många av dem är förbjudna idag då de utgör ett hot mot hälsa och miljö. Det första betningspreparatet innehållande kvicksilver utvecklades i Tyskland ca 1915 (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.). Först betades utsädet med oorganiskt kvicksilver men 1938 utvecklades ett betningspreparat i Sverige, Panogen. Detta medel innehöll en organisk kvicksilverform, metylkvicksilver (Länsstyrelsen i Kronbergs län, 2002). Den organiska föreningen var mycket vanligt att beta med under 40-50 talet och första halvan av 60-talet. 1966 förbjöds användningen av Panogen, efter att en påverkan hade observerats hos de frätande fåglarna (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.). Det var känt sedan tidigare att Panogen var farligt och hanteringen av det var varsam (Länsstyrelsen i Kronbergs län, 2002). På utsädesäckarna sattes en varningslapp om försiktighet se Fig. 5. Istället ersattes det med Panogen Metox, som var etylkvicksilver, fortfarande i organisk form men inte lika giftigt. Det förbjöds 1988 tillsammans med all kvicksilver användning vid betning. Skillnaden mellan dessa preparat är att Panogen är oljebaserat och svårlösligt i vatten och förångas lättare, Panogen Metox är vattenbaserat och löser sig lättare i vatten, men går inte lätt upp i ångfas. Efter förbudet mot Panogen användes andra betningsmedel. Dessa medel har dock haft en mycket giftig inverkan på vattenlivet (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.). För att kunna skilja på betat och obetat utsäde färgade man det betade utsädet rött. Under den senare delen av Panogenets historia, runt 1960 användes drygt ett ton kvicksilver per år och ca 80 % av utsäde var betat (Länsstyrelsen i Kronbergs län, 2002).

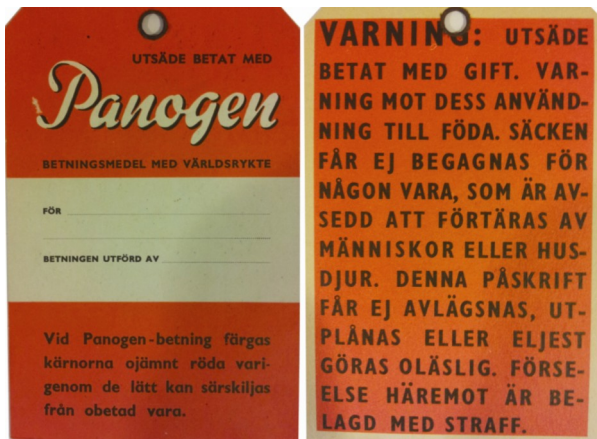


Fig. 5. Varningslappar som sätts på utsädesäckar som var betade (Foto: Michelle Karlsson).

4.1.2 Hantering som kan orsaka spill

Betning kunde utföras med olika metoder. Beroende på vilken metod som användes kunde det ske olika mycket spill och förorena olika mycket. Metoder som användes i början då Panogen kom var en tunna som innehöll säden och Panogen. Tunnan rullades på marken eller på golvet så att utsädet och betningsmedel blandades. När det blandats fördes det över till säckar för hand. Efter en tid utvecklades betningsmaskinen och det kopplade samman med kvarnens rensverk. Ett rensverk är en maskin som sorterar bort ogräs sorteras bort från säden. För att få betningsmedel till maskinen fördes medlet över med en slang från större glasbehållare till mindre som satt på maskinen. Säckar fästes fast på maskinen och utsädet fylldes på direkt efter det betats. I och med att betningsmaskinen var kopplat till rensverket så var det ofta kopplat till ett ventilationssystem som ledde ut damm från kvarnbyggnaden. Detta betydde att kvicksilvret följde med då det var bundet till dammpartiklarna och hamnade på marken utanför utblåset (Länsstyrelsen i Kronobergs län, 2002). Spill och läckage kan ha förekommit på många andra sätt med beroende på hur försiktig mjölnaren var med medlet. Säckar med betat utsäde som stått och väntat på att bli upplockade och har haft en speciell avlastningsplats kan ha lett till att denna plats också kan vara förorenad.

4.1.3 Indikationer på att kvicksilver förekommit

I byggnaden kan en del olika saker vara kvarlämnade som kan visa att man använt sig av betningsmedel. Det kan vara t.ex. vara maskinen står kvar, röda fläcka i byggnaden, damejeanner, där Panogen förvarades och transporterades i, rensningsmaskin, affischer på väggarna som där står Panogen på eller att rensning förekommit. Se Fig. 6 för olika föremål som kan hittas som indikerar på att betning av utsäde förekommit.

De röda fläckarna kommer från att betningsmedlet var rödfärgat, så att en skillnad kunde ses på det betade och det obetade utsädet. Om det förekom spill så gav det upphov till röda fläckar. Detta kan idag ses på platser där spill förekommit eftersom det färgade av så starkt. Spillet är i röd eller lila ton beroende på spillet



Fig. 6. Olika material som kan förekomma i en kvarn. Bilden längst till vänster visar en tunna där betningsmedel behållaren förvarades i. Andra bilden från vänster visar hur man ska gå tillväga med betningsmedlet Panogen. Tredje bilden från vänster är en 25 l damejeanne som betningsmedel transporterades i och den sista visar förmålningspriser och på den står de att de gör utsädesrensning, vilket är ett antydande till fullständigt rensverk. (Foto: Michelle Karlsson, 2013)



Fig. 7. Den röda cirkeln visar röda fläckar runt en pälle där betningsmaskinen stått, golvet runt f.d. betningsmaskinen är också svagt rödfärgat, men har sugits ner i betonggolvet och nöts bort en del (Foto: Michelle Karlsson, 2013).

kommer från Panogen eller Panogen Metox, se Fig. 7.

Fullständigt rensverk står det i en del litteratur att det förekommit i vissa kvarnar. Detta är en bra indikation på att betning oftast troligen förekommit. Detta lyder enligt en personlig källa (Tjänsteanteckning angående fullständigt rensverk, diarienummer 5564-2012-46) som varit en f.d. mjölnare/kvarnägare:

"Kvarnar som har haft fullständigt rensverk också har betat utsäde. Ett fullständigt rensverk har en triör-cylinder som rensar bort ogräsarter från säden vilket är det avgörande steget innan betningen. Fullständigt rensverk är således det samma som att man har haft betning av säd"

4.1.3 Hur man kan komma i kontakt med metylkvicksilver och spridningsrisker

De röda fläckarna som finns i kvarnbyggnaden innehåller kvicksilver. Kvicksilvret från dessa fläckar kan gå upp i ånga och kan därmed andas in, genom hudkontakt med fläckarna utsätta man också för kvicksilvret. Kvicksilvret som förekommit i byggnaden och finns i fläckarna binder sig till dammpartiklarna och kan andas in.

Om kvarnen använt sig av utblås kommer marken nedanför och en bit bort från utblåset att kunna vara förorenad. Om marken används aktivt finns det stora chanser att komma i kontakt med kvicksilvret genom andning och hudkontakt. I vissa fall används marken som en trädgård i dag.

Golvet i kvarnen har en stor betydelse när de gäller spridningsrisker. Träggolv innebär en större spridningsrisk eftersom medlet tränger lätt igenom. Om betningsmaskinen är placerad på bottenplan och spill förekom-

mit kommer det att gå direkt ut i marken under. Betonggolv har en lägre spridningsrisk, de suger upp medlet som tränger in en bit i betongen och stannar till stor del kvar där.

4.2 Orienterade studier

4.2.1 Områdesbeskrivning och inventerade fastigheterna

4.2.1.1 Rödåns nedre kvarn

Lokalisering

Rödåns Kvarn ligger på fastigheten Rödån 1:14 i Habo kommun, i byn Rödån någon kilometer söder om Brandstorp längs Brandstorpsvägen (länsväg 195). Kartan i Fig. 8 beskriver kvarnens läge. Fastigheten gränsar i öster mot Vättern och i väster mot byn Rödån som är närmsta bostadsområde. Fastighetens yta är ca 962 m².

Kvarnen tillsammans med de andra byggnaderna som tillhör fastigheten ligger 200 meter från Vättern i en ravin med branta sidor, ca 30 % lutning och 5 % lutning mot Vättern från boningshuset. I ravinens botten är det ganska flackt med ett stort grönområde där Rödån rinner. Träd finns huvudsakligen på sluttningarna.

Fastigheten används som semesterställe för tre familjer. På området finns ett boningshus och fyra uthus varav ett av dem är kvarnen. Boningshuset är beläget 60 meter öster om kvarnen.

Beskrivning av kvarnbyggnaden

Kvarnen är idag nerlagd och används som förvaringsplats. Kvarnen var verksam under åren 1875 till ungefär 1940 och var vattendriven. Byggnaden ligger precis intill ån.

Beskrivning av kvarnbyggnaden

Kvarnen är byggd i två våningar av trä och ser ut att vara i bra skick, se Fig. 9. Golven är också i trä. En renovering har skett enligt Industriminnen i Habo kommun (Julihaan och Spade 1982) vilket också kunde ses vid platsbesök. Stora delar av maskineriet är borttaget.



Fig. 8. Modifierad karta från Eniro över by Rödån. Rödåns Östra Kvarn är markerad med en röd prick. Ån som rinner precis intill kvarnen är Rödån.



Fig. 9. Kortsidan av Rödåns kvarn. (Foto: Michelle Karlsson, 2013)

Skyddsvärden i närheten

Kvarnen ligger 200 m väster om Vättern som är ett Natura 2000- område. Detta innebär att det är ett riksintresse för naturvård och är värt att skydda ur ett europeiskt perspektiv (Naturvårdsverket, 2012). Västra Vätterstranden är också ett riksintresse för naturvård. Rödån som rinner igenom fastigheten är ett nationellt värdefullt vattendrag på grund av dess höga naturlighet. I vattendraget finns det rödlistade arter och är ett viktigt reproduktionsområde för vattenöring och harr. I området förekommer det också två stycken hotade arter av nattsländor (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011a).

4.2.1.2 Skämmningsfors kvarn

Lokalisering

Skämmningsfors kvarn ligger på fastigheten Skämmningsfors 1:27 i Habo kommun öster om Brandstorpsvägen längs länsväg 195 ca 1 km norr om Brandstorp. Kartan i Fig. 10 beskriver kvarnens läge. Fastigheten gränsar i öster mot Vättern, i väster mot länsväg 195 och i norr mot åkermark. I söder är det skogsmark där en småbåtshamn ligger ca 200 meter bort. Det närmsta bostadsområde är Stensfors som ligger 300 m väster om fastigheten. Fastighetens yta är ca 0,57 km².

Kvarnen ligger i en dalgång intill Skämmningsforsån och 100 m från Vättern. Dalgångens sidor har en lutning på ca 18 % och lutningen från kvarnen ner till Vättern är ca 7 %. Vegetationen finns huvudsakligen på sluttningarna. Det är ett öppet område och kan besökas av allmänheten.

På området finns den gamla mjölarbostaden och ett garage. De är belägna väster om kvarnen på ett avstånd om 40 respektive 50 meter.

Beskrivning av kvarnbyggnaden

Kvarnen är idag riven men kvarngrunden står kvar, se



Fig. 10. Modifierad karta från Eniro över Skämmningsfors Kvarn. Den röda prickken är platsen för den f.d. Skämmningsfors Kvarn. Ån som rinner precis intill är Skämmningsforsån

bild 11. Kvarnbyggnaden byggdes på 1600- talet och var då ett sågverk enligt ett kulturmärke på platsen. Byggnaden blev en kvarn verksamhet år 1862 och var i drift till 1974. Kvarnen har haft ett fullständigt rensverk och därmed kan man anta att utsäde har betats där.

Enligt boken Svenska kvarnar (1940) (Winning 1940, s 221) har byggnaden varit av trä i två våningar. Kvarnen har drivits med hjälp av ett 10 m högt vattenfall. Vid platsbesöket syntes det att det varit trägolv och att det kan ha funnits någon form av källare. Runt den gamla kvarngrunden fanns en del tagel och en massa annat skräp. Det liknade, - någon from av lokal ”deponi”.

Skyddsvärden i närheten

Kvarnen ligger 100 meter från Vättern som är ett Natura2000- område (se ovan, skyddsvärden i närheten vad Natura2000 innebär). Västra Vätterstranden är också ett riksintresse för naturvård. Skämmningsforsån som rinner igenom fastigheten är ett nationellt särskilt värdefullt vattendrag på grund av dess höga naturlighet (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011b). Med hög naturlighet menas att vattnets naturliga dynamik har bevarats som naturliga vattenståndsfluktuationer och annan struktur i omgivningen (Naturvårdsverket, 2003). Denna naturlighet har en stor betydelse för de rödlistade arter som finns i vattendraget (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011b).

4.2.1.3 Strömsborgs kvarn

Lokalisering

Strömsborgs Kvarn ligger på fastigheten Kyrkonäs 1:3. Kvarnen är belägen 1 km nordväst om Bälaryd i Aneby kommun i anslutning till länsväg 132 ca 7 km sydväst om Aneby. Kartan i Fig. 12 beskriver kvarnens läge. Fastigheten gränsar mot skogsmark. Fastighetens yta är 589,6 m².

Kvarnen ligger intill Mölarpsån som rinner igenom de dammar som kvarnen ligger mellan. Området runt kvarnen är en öppen vegetation. Markytan är ganska flack med en lutning på ca 1,5 % nerströms. Marken där boningshusen är belägna 70 meter norrut från kvarnen har en lutning mot kvarnen på 1,7 %.



Fig. 11. Kvarngrunden av den f.d. Skämmningsfors kvarn. (Foto: Michelle Karlsson, 2013).

Beskrivning av kvarnbyggnaden

Kvarnen är idag nerlagd och används som förvaringsplats och snickarverkstad av fastighetsägaren. Kvarnen var aktiv mellan åren 1864 – 1973. Byggnader som tillhört kvarnen har rivits under åren och en del nya har tillkommit. Kvarnen har haft ett fullständigt rensverk där betning av utsäde förekommit.

Kvarnen är byggd av trä och har två våningar, se Fig. 13. Golvet på nedre plan är av betong och andra våningen har trägolv. Kvarnen ser inte ut att vara i bra skick, dvs. dåligt underhållen. Någon golvpelare ser ut att vara utbytt. Vid platsbesöket noterades att en del maskiner som använts under verksamhetstiden var kvar på såväl första som andra våningen. Det fanns dock ingen betningsmaskin kvar. På nedre våningen fanns också en gammal sågmaskin som inte längre var i bruk.

4.2.1.4 Rydfors kvarn

Lokalisering

Rydfors Kvarn ligger i Rydfors längs Sandsjövägen, en mil söder om Bodafors i Nässjö kommun på fastigheten 4:64. Kartan i Fig. 14 beskriver kvarnens läge. Fastighets yta är 204 510 m², kvarnen ligger dock på en liten del av den.

70 meter från kvarnen ligger två stycken boningshus. Marken där husen är belägna har en lutning på ca 10 % ner mot kvarnen. Lutningen från kvarnen till Emån som ligger ca 6 meter från kvarnen är ca 25 %. På kvarnens sidor finns en hästhage och en damm på kvarnens norra sida. Kvarnen ligger i ett tämligen glesbebyggt område och är omgivet av skog.

Beskrivning av kvarnbyggnad

Kvarnen är idag nerlagd och är i fint skick och används som förvaringsplats och snickarverkstad av fastighetsägaren. Kvarnen byggdes i början av 1900- talet och åren fram till 1942 bedrevs verksamheter av skiftande slag. 1942 såldes byggnaden till en mjölnare som bedrev ett fullständigt rensverk och betade utsäde fram till 1960. Åren fram till 1968 övergick man till enbart malning av djurfoder (Jung 2013).

Kvarnen är byggd av trä och har tre våningar, se Fig. 15. Golvet på första våningen är i betong medan de andra två våningarna har trägolv. Första våningen används till förvaringsplats av bl.a. ved och barnleksa-



Fig. 12. Modifierad karta från Eniro över Strömsborgs Kvarn. Den röda pricken är placeringen för kvarnen. Kartan visar också flödesriktning för Mølarsån.



Fig. 13. En bild på Strömsborgs kvarn. (Foto: Michelle Karlsson, 2013).



Fig. 14. Modifierad karta från Eniro över Rydfors Kvarn. Den röda pricken är placeringen för kvarnen. Ån som rinner bredvid kvarnen är Emån.

ker. Veden förvaras i kvarnens vänstra del. Det är också här betningsmaskinen stått och det är här de röda fläckarna kan observeras se Fig. 16. Andra delen av nedervåningen är också avsedd för förvaring. På andra våningen har ägaren sin verkstad för snickeri men också en del förvaring. Tredje våningen är också förvaringsplats. De röda fläckarna som finns i den västra delen på bottenplan ser ut att ha nöts bort en del och sugits in i betonggolvet.

4.2.2 Geologi och hydrogeologi

4.2.2.1 Rödåns kvarn

Enligt SGU: s kartmaterial vilar Rödåns Nedre kvarn på silt, Fig. 17. Norr om kvarnen utanför ravinens utgörs jordarten av grus. Söder om ravinen dominerar sand.

Den hydrauliska konduktiviteten för silt är 10-6 - 10-9 m/s. Detta betyder att en mängd vatten kan transporteras genom markens porer under en viss tid, ett annat ord för detta kan då vara markens genomsläpp-



Fig. 15. Rydfors kvarn i tre våningar. (Foto: Michelle Karlsson, 2013).



Fig. 16. Vänstra delen av kvarnen på bottenplan. Här förvaras ved och vid pälén har betningsmaskinen stått. Stora delar av golvet är nedspillt med röda fläckar, de syns inte så starkt eftersom de nöts ner under åren. Men det finns antydningar till dem. Pelaren i mitten är också starkt rödfärgad. (Foto: Michelle Karlsson, 2013).

lighet (Naturvårdsverket, 1999).

Brunnen på fastigheten finns inte med i SGU:s brunnarkiv men är antagligen en bergsborrad brunn och har en uttagsmöjlighet på 600 l/h (SGU:s kartvisare för grundvatten).

4.2.2.2 Skämmningsfors kvarn

Enligt SGU: s kartmaterial vilar Skämmningsfors kvarn på morän, sandig eller morän ospec, Fig. 18. Söder och norr och objektet är jordarten sand.

Den hydrauliska konduktiviteten för sandig morän är 10-6 -10-8 m/s. (Naturvårdsverket, 1999). En förklaring på vad hydraulisk konduktivitet är se Geologi/hydrogeologi Rödåns kvarn.

4.2.2.3 Strömsborgs kvarn

Enligt SGU: s kartmaterial vilar Strömsborgs kvarn på morän, sandig eller morän ospec, Fig. 19. Sönder om kvarnen finns berggrund med ett tunt moränlager. Nedströms ån ligger det en isälvsavlagring som utgörs av sand.

Den hydrauliska konduktiviteten för sandig morän är 10-6 -10-8 m/s (Naturvårdsverket, 1999). En förklaring på vad hydraulisk konduktivitet är se Geologi/hydrogeologi Rödåns kvarn. Brunnen på fastigheten finns inte med i SGU:s brunnarkiv, men är antagligen en bergsborrad brunn och har en uttagsmöjlighet på 600-2000 l/h (SGU:s kartvisare för grundvatten).

2.2.2.4 Rydfors kvarn

Enligt SGU: s kartmaterial vilar Rydfors kvarn på morän, sandig eller morän ospec. Fig. 20. Norr om objektet ligger en mosse.

Den hydrauliska konduktiviteten för sandig morän är 10-6 -10-8 m/s (Naturvårdsverket, 1999). En förklaring på vad hydraulisk konduktivitet är se Geologi/hydrogeologi Rödåns kvarn.

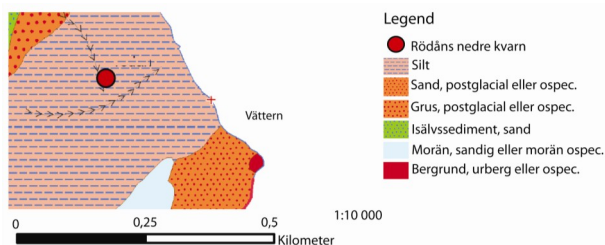


Fig. 17. Modifierad jordarts karta över området där Rödåns kvarn står, framtagen med hjälp av ArcGIS. Jordartskartan är tagen från SGU jordartskarta 1:50 000.

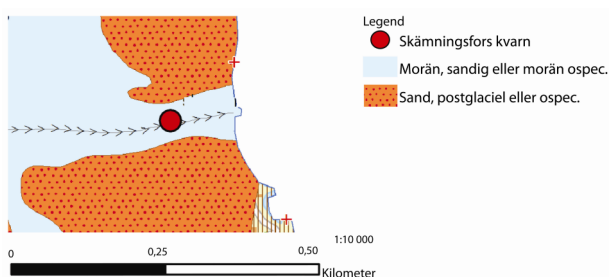


Fig. 18. Modifierad jordarts karta över området där Skämningfors kvarn står, framtagen med hjälp av ArcGIS. Jordartskartan är tagen från SGU jordartskarta 1:50 000.

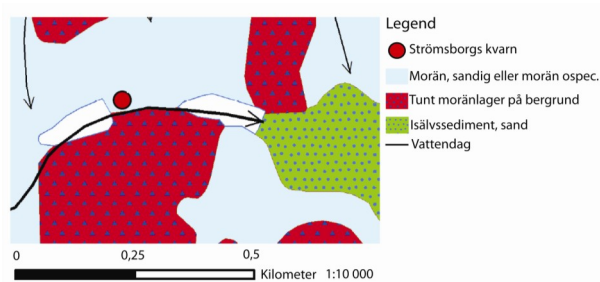


Fig. 19. Modifierad jordarts karta över området där Skämningfors kvarn står, framtagen med hjälp av ArcGIS. Jordartskartan är tagen från SGU jordartskarta 1:100 000 - 1:200 000 000.

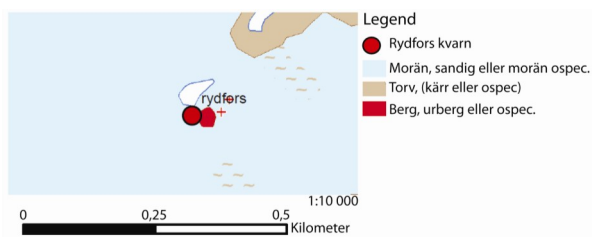


Fig. 20. Modifierad jordarts karta över området där Skämningfors kvarn står, framtagen med hjälp av ArcGIS. Jordartskartan är tagen från SGU jordartskarta 1:50 000

4.3 Riskklassificering enligt MIFO fas 1

Vid rikklassningen har jag gjort ett tämligen välgrundat antagande att alla kvarnar har bedrivit betning av utsäde med kvicksilverföreningen Panogen. Detta grundar sig på observationer som gjorts ute på platsbesök, litteratur studier och intervjuer. Ett annat stöd för antagandet är att kvarnarna varit verksamma under den tid som Panogen var det vanligaste betningsmedlet i Sverige.

4.3.1 Rödåns nedre kvarn

Det är osäkert om man vid kvarnen har bedrivit betning med organisk kvicksilverförening eftersom det enligt en muntlig källa, var en osäker när kvarnen laddas ner. Nerläggningen skulle antagligen varit 1940. Detta betyder att betning kan bedrivits i enbart 3 år.

Bilaga A är ifyllda MIFO blanketter om objektet Rödåns kvarn.

Föreningarnas farlighet

Kvicksilver är ett mycket toxiskt ämne speciellt i sin metylerade form, dels för att det är väldigt lättflyktigt då det lätt går upp i ångfas. Om det förekommer i marken är det mobilt då det är bundet till humuspartiklar som kan komma att transporteras med yt- och grundvattnet. Därför bedöms föreningens farlighet till mycket stor enligt Tabell 1 *se ovan sid 8*.

Föreningensnivå

Det är generellt svårt att bedöma föreningensnivån på objektet eftersom information saknas om betning förekommit, vilket betningsmedel som använts och mängden säd som betats. Svårigheten till bedömningen av föreningensnivån ligger också i hur stor volym av objektet som är förorenat. I Rödåns kvarns fall anses volym förorenade massor som små enligt Tabell 3 *se ovan sid 9*. Så föreningensnivån är till största del baserad på mängden förorening på objektet. Enligt t.ex. Sanda Valskvarn på Gotland som också är en relativt liten verksamhet, har 30 ton utsäde/år betats (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.). Genom att anta att det är Panogen som använts vid kvarnen kan en beräkning på mängd göras. Utifrån antagandet utgår man ifrån en dosering på 2 dl per 100 kg utsäde (doseringen gäller råg, vete och korn), och att Panogen har en koncentration på 0,8 % organiskt kvicksilver.

Genom bedömningen på föreningensnivån antar vi det ovanstående om betning. Detta betyder att verksamheten har bidragit till föroreningar i området. Den mängd Panogen som använts under tre år är 180 l. För att föreningensnivån ska bedömas som stor krävs ett spill på 142 l, detta medför att det spillts ut 15 kg rent organiskt kvicksilver. Ett spill av den här mängden bedöms inte som rimligt vid denna kvarn. Räknat med ett spill på 10 % under åren, kan det ha spillts ut 18 l Panogen, vilket skulle ge 1,5 kg rent organiskt kvicksilver. Denna mängd betecknas som en liten föroreningensnivå enligt Tabell 3 *se ovan sid 9*. Baserat på observationer av växtligheten på området syns inga

direkta tecken på stora mängder spill eller föroreningar i marken.

Förhöjda föroreningsnivåer förväntas att påträffas i byggnadsmaterialet och delvis i marken under kvarnen samt vid ingången till kvarnen där in- och utlastning av medel och säckar har ägt rum. Nivån bedöms dock som liten.

Spridningsförutsättningar

Kvarnen ligger på silt som är en normaltät till tät jordart detta medför att spridningsförutsättningarna är måttliga. Eftersom det är en tämligen tät jordart finns det en tendens till att marken kan fungera som en reservoar och urlakning av föroreningar kommer att ske under en längre tid. Spridningshastigheten med grundvattnet ligger på $2,5 \times 10^{-6}$ m/s vilket medför att föroreningar som transporteras från mark och grundvatten till Vättern har en spridningshastighet på 2,5 år vilket ger att föroreningen transporteras 80 m/år detta skulle resultera i stora spridningsförutsättningar enligt Tabell 4 se ovan sid 10. Men med ett antagande att marken fungerar som en reservoar kommer antagligen urlakningen att inte ske regelbundet och spridningsförutsättningarna bedöms därför inte som stora. Föroreningarna som beräknas komma ut i Vättern kommer att följa grundvattnets flödesriktning vilket betyder att föroreningen med stor sannolikhet inte kommer att röra sig utanför ravinens gränser och nå grusavlagringarna som är finns 400 meter söder ut. Utan istället följa med yt- och grundvatten till Rödån och Vättern. Vid utströmningsloppet för yt- och grundvatten kan sediment med stor sannolikhet bli förorenat.

Spridningsrisken från byggnaden bedöms som stor, beroende på att trägolvet ökar spridningsriskerna till omgivningen. Andra potentiella spridningsvägar är genom damning, om föremål tas ut från byggnaden och har kontaminerade dammpartiklar på sig. Antagligen har en del spridning på detta vis redan skett när delar av byggnadsmaterialet bytts ut.

Känslighet och skyddsvärden

Känsligheten på mark och grundvatten anses stor. Detta på grund av att tre familjer vistas på fastigheten under året och en brunn finns på tomten som troligtvis används för dricksvattenändamål.

Skyddsvärdet på grundvatten är stort eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid.

Skyddsvärdet och känsligheten för marken och ytvattnet anses vara stora eftersom Vättern är ett Natura2000-område. Vätterstranden är ett riksintresse för naturvård (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011a) och antagligen sker det en del bad längs stranden då det finns en camping i området och för att familjerna troligtvis badar där.

En annan aspekt till att skyddsvärdet är högt i ytvattnet och i marken är att det förekommer rödlistade arter i ån och att ån är ett reproduktionsområde för fiskar. I området finns också två olika arter av nattsländor som är hotade (Länsstyrelsen i Jönköpings län,

2011a).

Samlad riskbedömning

Sammantaget tilldelas objektet Rödån Nedre kvarn riskklass 4 då det är osäkert om man betat utsäde vid den här kvarnen.

Motiveringen till riskklass 4 är att det finns en osäkerhet om kvarnen betat utsäde och det är det avgörande för bedömningen av riskklassningen tillsammans med bedömningen att föroreningsnivån är liten. Känslighet och skyddsvärde blir inte den dominerande faktorn till avgörandet eftersom omgivningen antagligen inte blivit påverkad av den korta verksamhetstiden. Fig. 21 visar ett riskklassningsdiagram som använts som underlag till motiveringen till riskklass 4. Diagrammet finns också i bilaga A.

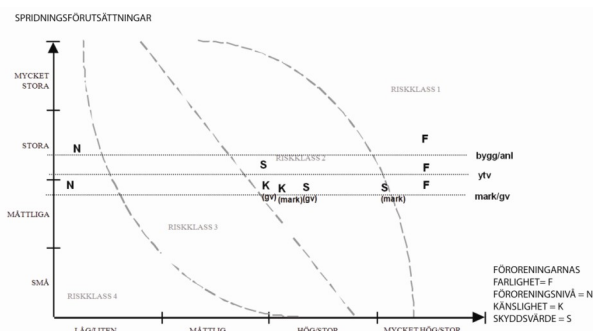


Fig 21. Riskklassningsdiagram för Rödåns kvarn. Diagrammet är taget från MIFO blanketten.

4.3.2 Skämmningsfors kvarn

Bilaga B är ifyllda MIFO blanketter om objektet Skämmningsfors kvarn.

Föroreningarnas farlighet

Kvicksilver är ett mycket toxiskt ämne speciellt i sin metylerade form, dels för att det är väldigt lättflyktigt då det lätt går upp i ångfas. Om det förekommer i marken är det mobilt då det är bundet till humuspartiklar som kan komma att transporteras med yt- och grundvattnet. Därför bedöms föroreningens farlighet till mycket stor enligt Tabell 1 se ovan sid 8.

Föroreningsnivå

Det är generellt svårt att bedöma föroreningsnivån på objektet eftersom information saknas om vilket betningsmedel som använts och mängden säd som betats. Svårigheten till bedömningen av föroreningsnivån ligger också i hur stor volym av objektet som är förorenat. I Skämmningsfors kvarns fall anses volym förorenade massor som små enligt Tabell 3 se ovan sid 9. Så föroreningsnivån är till största del baserad på mängden förorening på objektet. Enligt t.ex. Sanda Valskvarn på Gotland som också är en relativt liten verksamhet, har 30 ton utsäde/år betats (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.). Genom att anta att det är Panogen som använts vid kvarnen kan en beräkning på mängd göras. Utifrån antagandet utgår man ifrån en dosering på 2 dl per 100 kg utsäde (doseringen gäller råg, vete

och korn), och att Panogen har en koncentration på 0,8 % organiskt kvicksilver.

Verksamheten vid Skämmningsfors Kvarn har varit relativt liten vilket betyder att man vid kvarnen kan ha betat ca 30 ton utsäde/år. Detta medför att man vid kvarnen, baserat på antagandena och beräkningarna ovan betat 1980 i Panogen under de 33 verksamhetsåren. Under dessa år kan det ha det förekommit spill som förorenat byggnad och marken runt om. Mängden spill som förekommit kan vara svår att bedöma, men om man antar att 10 % av det totalt använda har spillts ut ger det en stor föroreningsnivå. Av dessa 198 l som spillts ut kommer 21 kg består av organiskt kvicksilver. Om man sedan tittar i Tabell 3 *se ovan sid 9*, visar den att några kilo av den mycket farliga föroreningen ger en stor föroreningsnivå.

Föroreningsnivån på området och objektet bedöms som måttlig. De måttliga nivåerna förväntas finnas i marken till största del eftersom byggnaden är rivet och därmed har stora delar av föroreningarna blivit borttransporterade. De platserna med förhöjda nivåer misstänks vara i marken under byggnaden, kring utblåset om kvarnen haft ett sådant och vid ingången till byggnaden där transporten av betningsmedel och sädesäckar har ägt rum.

Spridningsförutsättningar

Spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten bedöms som stora eftersom objektet ligger på sandig morän som är en normaltät jordart till genomsläpplig jordart med en varierad infiltration. Föroreningen binder sig väldigt bra till organiskt material vilket kan ligga kvar i marken. Marken kan då fungera som en reservoar vilket medför att urlakningen kommer att ske under en längre tid. Detta möjliggör att föroreningen kan stanna kvar i markskiktet eller perkolera vidare ner till grundvattnet. Spridningshastigheten med grundvattnet ligger på $2,3 \times 10^{-8}$ m/s vilket medför att föroreningar som transporteras från mark och grundvatten till Vättern har en spridningshastighet på 137 år vilket ger att föroreningen transporteras 0,72 m/år detta skulle resultera i en stor spridningsförutsättning enligt Tabell 4 *se ovan sid 10*.

Spridningsförutsättningarna från byggnaden bedöms som måttliga. Det är möjligt att stora mängder damm spridits från byggnaden när den rivits. Kvarlämnat byggnadsmaterial kan vara kontaminerat, vilket kan utgöra en spridningsrisk till mark och grundvatten. Om utblås förekommit kan marken i direkt anknäring till denna vara förorenad. Detta kan innebära spridningsrisker med vind men spridningshastigheten från markens ytskikt kan variera beroende på markens torrhet och vegetationstäckningen, i detta fall vet vi inte om utblås förekommit. Den kontaminerade marken kan också utgöra en spridningsrisk med infiltrationsvatten ner till grundvattnet.

Föroreningen kan ha spridits från byggnaden via trägolvet ner till marken eftersom trägolvet egenskaper ökar spridningsriskerna.

Känslighet och skyddsvärde

Känsligheten på mark bedöms till måttlig med den markanvändning som bedrivs på området, då det inte ser ut som att människor vistas på platsen så ofta. Där finns inte heller någon brunn på fastigheten vilket både SGU:s brunnsarkiv och platsbesöket visade. Därför anses känsligheten måttlig på grundvattnet.

Skyddsvärdet på mark bedöms till stort på grund av att området ligger 100 m från Vätterstranden som har ett riksintresse för naturvård (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011b).

Skyddsvärdet på grundvattnet bedöms till stort, eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid.

Skyddsvärdet på ytvattnet bedöms som stort eftersom Skämmningsforsån har rödlistade arter. 100 m från kvarnen ligger Vättern som är ett Natura2000-område (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011b), där än rinner ut vilket kan medföra att föroreningarna kan följa med ut i Vättern eller transporteras ut via marken.

Samlad riskbedömning

Objektet bedöms till riskklass 3 eftersom verksamheten bedrivits under 33 år och detta medför att det förekommit en del spill som förorenat området. Trots att byggnaden inte är kvar idag kan det finnas föroreningar i marken runt om som anses måttliga. Betningsmedlet har antagligen varit en metylkvicksilverförening vilket medför att föreningen har en mycket hög farlighet. Mängden betningsmedel är runt 2000 liter sammanlagt under åren enligt uträkning. Objektet ligger på sandig morän som har en som har en tämligen hög hydraulisk konduktivitet som ger en relativt stor spridningsrisk. Verksamheten har bedrivits 100 m från Vättern som är ett Natura2000-område. Fig. 22 visar ett riskklassningsdiagram som använts som underlag till motiveringen till riskklass 3. Diagrammet finns också i bilaga B.

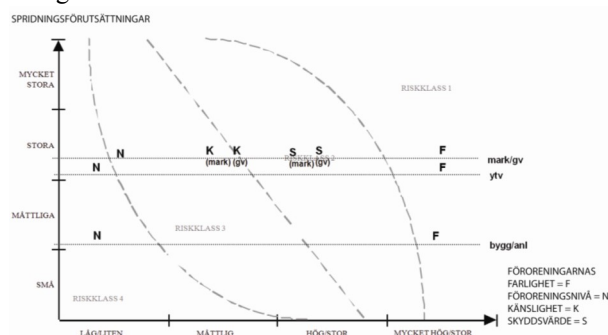


Fig 22. Riskklassningsdiagram för Skämmningsfors kvarn. Diagrammet är taget från MIFO blanketten.

4.3.3 Strömsborgs kvarn

Bilaga C är ifyllda MIFO blanketter om objektet Strömsborgs kvarn.

Föroreningarnas farlighet

Kvicksilver är ett mycket toxiskt ämne speciellt i sin metylerade form, dels för att det är väldigt lättflyktigt

då det lätt går upp i ångfas. Om det förekommer i marken är det mobilt då det är bundet till humuspartiklar som kan komma att transporteras med yt- och grundvattenvattnet. Därför bedöms föroreningens farlighet till mycket stor enligt Tabell 1 se ovan sid 8.

Föroreningsnivå

Det är generellt svårt att bedöma föroreningsnivån på objektet eftersom information saknas om vilket betningsmedel som använts och mängden säd som betats. Svårigheten till bedömningen av föroreningsnivån ligger också i hur stor volym av objektet som är förorenat. I Strömsborgs kvarns fall anses volym förorenade massor som små enligt Tabell 3 *se ovan sid 9*. Så föroreningsnivån är till största del baserad på mängden förorening på objektet. Enligt t.ex. Sanda Valskvarn på Gotland som också är en relativt liten verksamhet, har 30 ton utsäde/år betats (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 opubl.). Genom att anta att det är Panogen som använts vid kvarnen kan en beräkning på mängd göras. Utifrån antagandet utgår man ifrån en dosering på 2 dl per 100 kg utsäde (doseringen gäller råg, vete och korn), och att Panogen har en koncentration på 0,8 % organiskt kvicksilver.

Verksamheten har varit relativt liten vilket betyder att kvarnen kan ha betat ca 30 ton utsäde/år. Detta medför att kvarnen betat 1980 l Panogen genom sina 33 år. Under dessa år har det förekommit spill som förorenat byggnad och marken runt om. Mängden spill som förekommit kan var svår att bedöma, men om man antar att 10 % av det totalt använda har spillts ut ger det en stor föroreningsnivå. Av dessa 198 l som spillts ut kommer 21 kg bestå av organiskt kvicksilver. Om man sedan tittar i Tabell 3 *se ovan sid 9*, visar den att några kilo av den mycket farliga föroreningen ger en stor föroreningsnivå.

Föroreningarna verkar till största del finnas i kvarnbyggnadens byggnadsmaterial eftersom det är här betningsprocesserna bedrivits. Inga röda fläckar kunde tydas men enligt undersökningar i Sanda- Valskvarn förekommer det förhöjda halter av kvicksilver i byggnadsmaterialet (Golder Associates AB, 2011). Kontaminerade dammpartiklar i byggnaden är också en plats där föroreningen förekommer. I marken runt byggnaden bedöms föroreningsnivån som liten på grund av att kvarnens betonggolv minskar spridningen av föroreningen till marken. Nivåerna i marken kan vara något högre vid ingången där in- och utlastning av sädesäckar och betningsmedel skett.

Föroreningsnivån i grundvatten bedöms också till liten eftersom marken bedöms ha en liten föroreningsnivå.

Spridningsförutsättningar

Spridningsriskerna i mark och grundvatten anses som stora eftersom objektet ligger på sandig morän som är en normaltät jordart till genomsläpplig jordart med en varierad infiltration. Men det är inte helt säkert att det sker en grundvattensbildning i området eftersom jorddjupet bedöms som litet med tanke på berghällan på

andra sidan ån. Föroreningarna ligger troligtvis kring kvarnen som är placerad nära ån vilket innebär att föroreningarna antagligen rinner direkt med ytvattnet till ån. Men om en spridning skulle ske i mark och grundvatten nedströms till dammen skulle det ge en spridningshastighet med grundvattnet på 5×10^{-9} m/s vilket medför att föroreningar som transporteras från mark och grundvatten till dammen har en spridningshastighet på 31 år vilket ger att föroreningen transporteras 0,16 m/år detta skulle resultera i en stor spridningsförutsättning enligt Tabell 4 *se ovan sid 10*.

Spridningsförutsättningarna från byggnaden bedöms som små. Kvarnen verkar inte beträdas ofta vilket leder till att spridning med damm ut från kvarnen inte verkar ske i så stor utsträckning och sker antagligen under 5 % per år vilket bedöms som små spridningsförutsättningar enligt Tabell 4. Betonggolvet egenskaper minskar också spridningsrisken till marken.

Skyddsvärde/känslighet

Känsligheten hos marken ses som mycket stor eftersom kvarnen ligger på fastighetens trädgård. Avståndet till boningshuset är ca 70 m, antagligen förekommer en del aktivitet runt kvarnen.

Känsligheten på grundvattnet bedöms till mycket stor eftersom fastigheten har en egen brunn som används, vilken inte finns med i SGU:s brunnsarkiv.

Skyddsvärdet på grundvattnet är stor eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid.

Känslighet och skyddsvärde på ytvattnet bedöms till litet eftersom det inte förekommer några rödlistade arter i Mölarpsån och den har en måttlig ekologisk status på grund av olika mänskliga aktiviteter som skadat stora delar av vattendraget (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011c).

Samlad riskbedömning

Kvarnen tilldelas riskklass 3 med motivering att föroreningen är mycket farlig. Den mängd spill som antas ha förekommit har höjt föroreningsnivån i byggnaden. Men eftersom kvarnen används till försvaringsplats och inte beträds så ofta minskar det exponeringsrisken och spridningsriskerna från byggnaden tillsammans med att betonggolv finns. Mölarpsån är redan skadad till stora delar genom mänsklig påverkan och anses därför inte ha så stort skyddsvärde. Fig. 23 visar ett riskklassningsdiagram som använts som underlag till motiveringen till riskklass 3. Diagrammet finns också i bilaga C.

4.3.4 Rydfors kvarn

Bilaga D är ifyllda MIFO blanketter om objektet Rydfors kvarn.

Föroreningarnas farlighet

Panogen är ett bekämpningsmedel som innehåller metylkvicksilver. Kviksilver är ett mycket toxiskt ämne speciellt i sin metylerade form, dels för att det är väl-

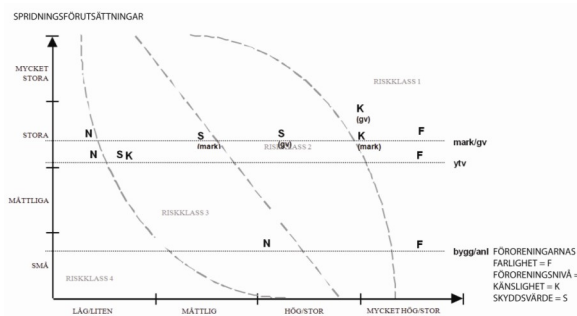


Fig 23. Riskklassningsdiagram för Strömsborgs kvarn. Diagrammet är taget från MIFO blanketten.

digt lättflyktigt då det lätt går upp i ångfas. Om det förekommer i marken är det mobilt då det är bundet till humuspartiklar som kan komma att transporteras med yt- och grundvattnet. Därför bedöms föroreningens farlighet till mycket stor enligt Tabell 1 *se ovan sid 8*.

Föroreningarnas nivå

Det är generellt svårt att bedöma föroreningarnas nivå på objektet eftersom information saknas om hur mycket säd som betats per år. Svårigheten till bedömningen av föroreningarnas nivå ligger också i hur stor volym av objektet som är förorenat. I Rydfors kvarns fall anses volym förorenade massor som små enligt Tabell 3 *se ovan sid 9*. Så föroreningarnas nivå är till största del baserad på mängden förorening på objektet. Enligt ett ex. Sanda Valskvarn på Gotland som också är en relativt liten verksamhet, har 30 ton utsäde/år betats (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013 publ.).

Verksamheten har varit relativt liten och beräknas därmed också ha betat ca 30 ton utsäde/år. Verksamhetstiden var ca 20 år och betningsmedlet som använts var Panogen som innehåller en koncentration på 0,8 % organiskt kvicksilver. Genom att anta en dosering på 2 dl per 100 kg utsäde (doseringen gäller råg, vete och korn) och ett spill på 10 % under årens gång kan en ungefärlig använd mängd spillt metylkvicksilver räknas ut.

Om doseringen och spillet är någorlunda korrekta resulterar de i ett spill på 1200 l under de 20 åren och ger ett spill på 13 kg metylkvicksilver. Detta ger en måttlig föroreningarnas nivå enligt Tabell 3 *se ovan sid 9*.

Föroreningen verkar till största delen vara inne i kvarnbyggnaden eftersom det är här betningsprocesserna förekommit. Föroreningen finns i de röda fläckarna som innehåller höga halter kvicksilver, även de områden där spill inte förekommit har förhöjda halter kvicksilver i sig och därmed ses byggnadsmaterialet som förorenat enligt Sanda Valskvarn, där prover tagits i byggnaden var spill inte förekommit (Golder Associates AB, 2011). Föroreningarnas nivå i marken bedöms liten. Detta på grund av att den större mängden spill skett i kvarnbyggnaden och betonggolvet egenskaper som minskar spridningen till marken.

Spridningsförutsättningar

Spridning till mark och grundvatten anses stor på

grund av att kvarnen ligger på sandig morän som är en normaltät jordart till genomsläpplig jordart med en varierande infiltration. Marken kan fungera som en reservoar vilket kommer resultera i att föroreningen kommer urlakas från marken under en längre tid. Spridningshastigheten med grundvattnet ligger på $8,3 \times 10^{-8}$ m/s vilket medför att föroreningar som transporteras från mark och grundvatten till Emån har en spridningshastighet på 2 år vilket ger att föroreningen transporteras 2,6 m/år detta skulle resultera i stora spridningsförutsättningar enligt Tabell 4 *se ovan sid 10*.

Spridningsförutsättningarna från kvarnen bedöms som stora. Detta på grund av att det sker en viss ventilation om kvarnbyggnaden är öppen. Detta leder till att dammpartiklar kan blåsa ut. Städning bedrivs inne i kvarnen och det damm som samlas upp deponeras antagligen direkt ut på marken och kan då spridas vidare med vinden. Uppsamlingen av dammet kan också ske i en sopptunna och spridning kan då ske på annat vis där sopnehållet deponeras. Om utsläppen nu är mellan 5 – 50 % bedöms de som stora. Spridningsrisken genom golvet bedöms inte så stor på grund av betonggolvet egenskaper. En annan spridningsrisk från byggnaden är kvicksilverångor.

Spridningsrisken till boningshuset anses måttlig eftersom det finns kontaminerade dammpartiklar på veden eller annat material som bärs in från kvarnen till boningshuset.

Skyddsvärde/känslighet

Skyddsvärdet på grundvattnet anses stort eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid. Skyddsvärdet för mark bedöms till måttligt detta på grund av att det inte finns någon betydande växtlighet eller djurliv i närheten.

Känsligheten för mark bedöms till mycket stor på grund av att människor bor på området permanent.

Känsligheten för grundvatten bedöms till måttlig. Detta på grund av att det inte finns någon brunn på fastigheten enligt SGU:s brunnsarkiv och på grund av markanvändningen runt kvarnen.

Samlad riskbedömning

Kvarnen tilldelas en riskklass 2 med motivering att föroreningen är mycket farlig och att det förekommit en del spill i byggnaden vilket troligtvis gett en måttlig föroreningarnas nivå. Fastighetsägarna befinner sig i kvarnen med jämna mellanrum och städar den. Detta ökar därmed exponeringsrisken genom inandning och sväljning av damm och kvicksilverångor. Fig. 24 visar ett riskklassningsdiagram som använts som underlag till motiveringen till riskklass 2. Diagrammet finns också i bilaga D.

5 Diskussion

Vid en inventering enligt MIFO fas 1 görs en uppskattning av eventuella föroreningar som kan finnas på objektet samt en uppskattad föroreningarnas nivå av platsen. Uppskattningen görs utifrån det material som

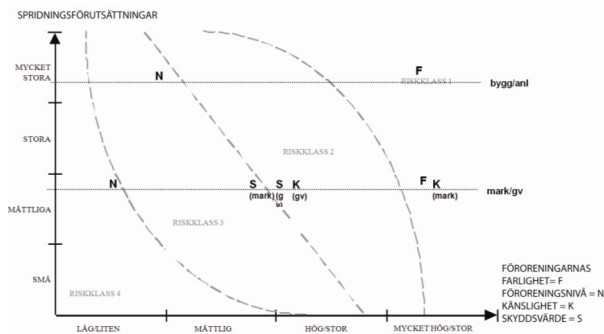


Fig 24. Riskklasseringsdiagram för Rydfors kvarn. Diagrammet är taget från MIFO blanketten.

samlats in om objektet och material från andra objekt som bedrivit liknande verksamhet. Detta medför att viktig information kan gå förlorad och riskbedömningen av objektet kan bli fel. Bedömningen görs tillsammans med de geologiska förutsättningarna som finns på området så att en uppskattning av spridningsrisker kan göras.

För att fastställa de förväntade föroreningarna på objektet och i vilka nivåer de förekommer i bör en MIFO fas 2 utföras på objektet vilket innefattar provtagning och analys av proverna.

Felkällor som gör att bedömningen till de olika riskklassningarna av kvarnarna kan ses som osäker är till stor del för att endast MIFO fas 1 gjorts på objekten. Dock har en förstudie rapport om Sanda valskvarn legat till stor grund till de antaganden som gjorts om föroreningsnivåer. Vid Sanda valskvarn har en MIFO fas 2 gjorts och föroreningsnivåer i olika material har fastställts. Utöver rapporten om Sanda valskvarn har egna antaganden gjorts utifrån vad som bedömts som rimligt för de olika objekten.

Intervjuer som förts med personer har inte alltid lyckats leda fram till något användbart. Många av de tidigare kvarnägarna har gått bort vilket har lett till att intervjun förts med deras barn. De kommer inte alltid ihåg vad som pågått i kvarnen utan minns bara delar av verksamheten. Detta har medfört att datum för avvecklingen eller användningen av betningsmedel inte alltid framgår. Vid de tillfällen har en tolkning gjorts utifrån vad som ansetts rimligt av det som framkommit vid intervjun, vad som påträffats i litteratur och vid platsbesök som indikerar på att betning förekommit.

Rödåns kvarn är ett sådant exempel där fastighetsägaren inte vet så mycket om kvarnen. Den nuvarande fastighetsägaren hänvisade mig till hans mor som bott där som ung. Hon var osäker på när kvarnverksamheten lades ner. Då utgick jag från att det lades ner vid det årtal hon trodde och att betning kunde pågått i 3 år eftersom betningsmedlet lanserades tre år innan nedläggning. Riskklassen blev då en fyra med motivering till att det fanns en osäkerhet i om det förekommit betning och om det har förekommit bör föroreningsnivån vara liten.

Vid inventeringen av Skämmingsfors kvarn uppstod liknande problem med att få tag på personer med information om objektet. Då utgick jag från litteratur jag

funnit att den bedrivit fullständigt rensverk och gjorde en bedömning utifrån det.

Vid beräkning av föroreningsnivån vid kvarnarna utgick jag ifrån att alla bedrivit betning av utsäde med betningsmedlet Panogen. Då använde jag mig av den dosering jag fann vid Rydfors kvarn, som var 2 dl på 100 kg utsäde. Dock gällde denna dosering endast för råg, vete och korn. Betning av andra sädeslag utfördes med en annan dosering. Detta medför att mängden använd Panogen varierar. 10 % spill är bara ett antagande, vilket betyder att föroreningsnivån kan variera beroende på hur ordningsam mjölnaren har varit.

För vidare åtgärder bör en MIFO fas 2 göras för att fastställa hur stor föroreningsnivån egentligen är vid kvarnarna. Sanda valskvarn kan ses som ett extremt fall i kvarnbranschen eftersom betningsmedel lämnats kvar i betningsmaskinen efter att verksamheten avvecklats. Mängden säd som betats vid kvarnen har varit känt vilket inte varit fallet vid de fyra inventerade kvarnarna. Detta innebär att föroreningsnivån kan variera.

6 Slutsatser

- Rödåns kvarn får en riskklass 4.
- Skämmingsfors får en riskklass 3.
- Strömsborgs kvarn får en riskklass 3.
- Rydforskvarn får en riskklass 2.

7 Tackord

Jag vill tacka länsstyrelsen i Jönköpings län för att ni gav mig möjligheten till att skriva kandidatarbetet hos er. Vill också tacka mina handledare på Länsstyrelsen i Jönköpings län, Krister Hansson- Dahl, Jenny Persson och Pär Nilsson för er handledning genom arbetet. Jag vill också rikta ett stort tack till min mor som hjälpt mig med korrekturläsning av arbetet. Tillsist vill jag tacka Per Sandgren för handledningen genom arbetet.

8 Referenser

- Broberg, Nils. 2009. Kvicksilver: Miljögifter vi inte får bort ur vårt ekosystem. Uppsala Universitet. 18 s. http://www.ibg.uu.se/digitalAssets/86/86520_Broberg-Nils-uppsats.pdf Hämtad 2013-04-15
- Bäckstade, Jacob. E-mail jacob.backstade@lansstyrelsen.se.
- Elding, Lars Ivar. 2013. Kvicksilver. Nationalencyklopedin. http://www.ne.se/lang/kvicksilver?i_whole_article=true Hämtad 2013-05-13
- Golder Associates AB. 2011. Förstudie Sanda valskvarn, Framställd för Länsstyrelsen i Gotlands län. 31 s.
- Jung, Börje; Fastighets ägare av Rydfors kvarn, 2013. Intervju 11 maj.
- Julihan, Eric., Spade Bengt. 1982. Industriminnen i Habo kommun, en inventering utförd 1979. Kulturnämnden i Habo kommun. Skövde 1982. 105 s.
- Kemikalieinspektionen, 2007. Miljöledning och Giftfri miljö – kemikaliefrågorna i teori och praktik. Rap-

- port nr 4/07. 75 s.
- Kemikalieinspektionen. 2011a. Miljökvalitetsmålet Giftfri miljö. [http://www.kemi.se/sv/Innehall/ Giftfri-miljo/Miljokvalitetsmal-och-delmal/](http://www.kemi.se/sv/Innehall/Giftfri-miljo/Miljokvalitetsmal-och-delmal/) Hämtad 2013-04-22
- Kemikalieinspektionen. 2011b. Kvicksilver. <http://www.kemi.se/Content/In-focus/Mercury/> Hämtad 2013-03-28
- Lilja, Karl. 2012. Metaller och organiska miljögifter. Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Farliga-amnen/Miljogifter/> Hämtad 2013-05-18
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2012. Regionalt program för efterbehandling av förorenade områden: Jönköpings län 2013 – 2015. Meddelande nr 2012:33. Jönköping: Länsstyrelsen, Jönköpings län.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län . http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/lanets-miljomal/Pages/giftfri_miljo.aspx Hämtad 2013-04-24
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011a. Rödån. http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/Vattenfoldrar/Motala-strom-Vatterns-tillfloden/Vattendrag/670_Rodan.pdf Hämtad 2013-04-17
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011b. Skämningforsån. http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/Vattenfoldrar/Motala-strom-Vatterns-tillfloden/Vattendrag/670_Skamningforsan.pdf Hämtad 2013-04-17
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2011c. Molarpsån. http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/Vattenfoldrar/Motala-strom-Svartan/Vattendrag/676_Molarpsan.pdf Hämtad 2013-04-17
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013a. Nya regionala miljömål. <http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/Sv/nyheter/2013/Pages/nya-regionala-miljomal-.aspx> Hämtad 2013-04-25
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2013b . Beslut om regionala miljömål. <http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/nyheter/2013/beslut%20nya%20mal.pdf> Hämtad 2013-05-25
- Länsstyrelsen i Kronbergs län, 2002. Inventering av förorenade områden, Kvarnar och gårdar med kvicksilverbetning i Kronbergs län. <http://www.lansstyrelsen.se/kronoberg/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/miljoskydd/200509.pdf> . 12 s. Hämtad 2013-05-02
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. Inventering enligt MIFO. <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/miljo-och-klimat/verksamheter-med-miljopaverkan/fororenade-omraden/inventering/Pages/inventering-EBH.aspx> Hämtad 2013-05-25
- Miljömålsportalen, 2012a. Nationella myndigheter. <http://miljomal.se/sv/Vem-gor-vad/Nationella-myndigheter/> Hämtad 2013-04-22
- Miljömålsportalen 2012b. Generationsrådet. <http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/Generationsmalet/> Hämtad 2013-04-25
- Miljömålsportalen, 2012c. Hur nå målen? Områden och etappmål. <http://www.miljomal.se/Hur-nar-vi-malen/> Hämtad 2013-04-25
- Miljömålsportalen, 2012d. Förorenade områden Jönköpings län. <http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=56&pl=2&l=6&t=Lan> Hämtad 2013-04-25
- Miljömålsportalen, 2012e. När vi Jönköpings läns miljömål? <http://www.miljomal.se/Miljomalen/Regionala/Regionalt/?eqo=4&t=Lan&l=6#17886> Hämtad 2013-04-25
- Miljömålsportalen, 2013. Miljömålen. <http://miljomal.nu/sv/Miljomalen/> Hämtad 2013-04-25
- Naturvårdsverket, 1995. Branschkartläggningen – En översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige. Rapport 4393. 212 s. Stockholm: Naturvårdsverkets förlag.
- Naturvårdsverket, 1999. Metodik för inventering av Förorenade områden, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Vägledning för insamling av underlagsdata. Rapport 4918. Stockholm: Naturvårdsverkets förlag. 110 s.
- Naturvårdsverket, 2003. Bevarande av värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendra, en vägledning . Rapport 5330. Stockholm: elektronisk publikation. 42 s.
- Naturvårdsverket, 2006. Metaller mobilitet i mark. Rapport 5536. Stockholm: Naturvårdsverkets förlag. 113 s.
- Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976. Stockholm: Naturvårdsverkets förlag. 270 s.
- Naturvårdsverket, 2012. Natura2000. <http://www.naturvardsverket.se/natura2000> Hämtad 2013-05-21
- Selinus, O., 2010. Medicinsk Geologi. Studentlitteratur. 519 s.
- SGU:s Brunnsarkiv. www.sgu.se Hämtad 2013-05-21
- SGU:s kartvisare för grundvatten. www.sgu.se Hämtad 2013-05-21
- Skogsstyrelsen, 2001. Effekter på tungmetaller och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder. Rapport 11G 2001. Jönköping: Skogsstyrelsens förlag.
- Skyllberg, Ulf. 2011. Kvicksilver och metylkvicksilver i mark och vatten – bindning till humus avgörande för miljörisk. Fakta skog. Sammanfattning , Sveriges Lantbruksuniversitet. <http://www.slu.se/PageFile/s/33707/2003/FS03-11.pdf> Hämtad 2013-04-15
- Winning, J., 1940: Svenska kvarnar. Svenska Yrkesförl. 803 sid.

Objekt F.d. Rödåns Östra Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151325	Kommun Nässjö kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Inventeringens namn	
Dossiernummer	
Preliminär riskklass enligt BKL	2
Inventeringsfas enligt MIFO	1

Bransch

Bransch	Betning av säd
Branschkod	2
Anteckning för bransch	Fullständigt rensverk?

Geografisk information

Län (namn, kod)	Jönköpings län	06
Kommun (namn, kod)	Habo Kommun	0643
Topografiska kartan		
Ekonomiska (gula) kartan		
Områdets/fastighetens koordinater (rikets nät)	N: 6434118	E: 451887 Z:
Fastighetsbeteckning (enl. CDF)	Rödån 1:14	

Kontakter och referenser

Byggnader och anläggningar (översiktligt):	Kvarnbyggnaden står idag kvar och är i två plan, den har genomgått en renovering (innan 1979). De tre uthus som finns med på 50-tals karta står kvar idag. Ett boningshus som finns med på 50-talskartan står kvar idag, är i gott skick och är belägen 60 m fågelväg öster från kvarnen på andra sidan ån.
Objektets besöksadress	
Nuvarande verksamhetsutövare (namn och adress)	
Tidigare verksamhetsutövare (namn och adress)	Anton Nordström
Nuvarande fastighetsägare (namn och adress)	Linghed, Per Mikael Bolmörtsvägen 6 541 48 Skövde Zimmerdahl, Cathrine Sofie

	Klämmesbovägen 25 544 92 Hjo Emanuelsson, Johan Henrik Mauritz Katrinebergsgatan 15 543 32 Tibro
Kontaktpersoner med adress hos tillsynsmyndighet eller dylikt	
Områdets/fastighetens storlek (m²)	926 kvm
Tidigare utredningar listas om sådana finns	<input type="checkbox"/>
Andre källor, ange vilka och var de finns	<input type="checkbox"/> Brunnsarkivet (www.sgu.se) Julihan, Eric., Spade, Bengt. 1982. <i>Industriminnen i Habo kommun, en inventering utförd 1979</i> . Kulturnämnden i Habo kommun. Skövde 1982. 105 s.
Fixpunkter (placering)	
Brunnar/undersökningsrör (läge, skick och typ)	<input type="checkbox"/> Enligt SGU:s brunnsarkivet finns där inga brunnar i närheten av området. Enligt platsbesök fanns en brunn på tomten.

Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d. Rödåns Östa Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151325	Kommun Fel! Hittar inte referensälla.Habo Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Fältbesök (namn och datum)	Michelle Karlsson	2013-05-18
Fältbesök (namn och datum)		

Verksamhetsbeskrivning

Anläggningens status	Nerlagd innan 1969
Anläggningsområdets tillgänglighet	Öppet Ligger inne på en fastighets tomt, bara det som bor där verkar beträdda området.
Verksamhetstid (ungefärligt antal år)	Kvarnverksamhet 1875- 1940? (tidigt 1940-tal) Betningsverksamhet 1938-1940? 65år? Har kvarnen drivits.
Driftstart (år)	1875
Driftslut (år)	Ca 1940
Antal miljöstörande verksamhetsår	3 år?
Produktion (produkt, mängd och om möjligt årtal för produkter)	
Beskrivning av nuvarande processer (översiktligt)	
Beskrivning av tidigare processer (översiktligt)	Allmän information. Under 40-, 50- och första delen av 60- talet betades utsäde med metylkvicksilver, som är en mycket toxiskt organisk kvicksilverförening, medlet hete Panogen. Man använde detta för att skydda utsädet mot svampangrepp. Innan 1938 då medlet kom använde man sig av andra betningsmedel, en del av dem innehöll oorganiska kvicksilver föreningar. Betringsmedel anlände i stora glasflaskor (Damejeanner) som förvarades i kvarnen. Betringsmedlet fördes över till mindre glasflaskor som sattes på maskinen och droppade in den avsedda dosen som skulle användas. Detta innebar ofta en del spill. Specifikt för Rödåns kvarn.

	Det är osäkert om det förekommit betning av utsäde med organiska kvicksilverföreningar i Rödåns kvarn. Om betning bedrivits har det varit under en kort period.
Avloppsvatten från processerna (nuvarande hantering)	
Avloppsvatten från processerna (tidigare hantering)	
I processen hanterade kemikalier	Misstänkt, Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvivksilver.
Restprodukter från processerna, mellanlagring (förekomst, typ)	Spill, betningsmedelbehållare (tunna)
Efterbehandlingsåtgärder, genomförda (typ av åtgärd)	
Efterbehandlingsåtgärder, planerade (typ av åtgärd)	<input type="checkbox"/>
Konflikter	<p>200 m öster om kvarnen ligger Vättern som är ett natura- 2000 område.</p> <p>En del av kusten där Rödån har sitt utlopp ligger ser det ut att vara en badplats.</p> <p>En camping ligger också i närheten där man kan förvänta sig att kampare badar på badplatsen i närheten, både till camping och till utloppet av Rödån. Avstånd till badplats 200 -300 m.</p> <p>Västra Vätterstranden är också ett riksintresse för naturvård.</p> <p>I Rödån finns rödlistade arter, och är ett viktigt reproduktionsområde för Vätteröringen och Harr.</p>

Området och omgivningen

Markanvändning på objektet	Används till förvaringsplats
Markanvändning inom påverkansområdet	Fastigheten används som semesterhus av tre familjer idag. Kvarnbyggnaden används till förvaringsplats.
Avstånd till bostadsbebyggelse	60 m fågelväg till semesterhuset. 200 m sydöst till bostadshus vid camping, 200 m västerut till by Rödån.
Synliga vegetationsskador inom objektet	Nej
Synliga vegetationsskador inom påverkansområdet	Nej
Dominerande markförhållanden inom området	Normaltäta till tät jordart. Postglacial Silt
Topografi, lutning (%)	Branta sidor ner mot Kvarnen med ca 30 % lutning. Området där kvarnen står är flackt, och inte för än efter boningshuset börjar det luta mer med ca 5 %.

Typ av närrecipient	Å och sjö
Närrecipient (namn)	Rödån och Vättern
Avstånd till närrecipient (m)	Avstånd till Rödån 0 m Avstånd till Vättern 200m
Huvudavrinningsområde enligt SMHI	Motala ström, 67

Byggnader och anläggningar

Byggnader och anläggningar, även rivna (ålder och skick)	Kvarnbyggnaden står idag kvar, är i två plan och byggdes 1875. Den har genomgått en renovering (innan 1979). De tre uthus som finns med på 50-tals kartan står kvar idag. Ett boningshus som finns med på 50-talskartan står kvar idag och används som semesterhus. Detta är belägen 60 m fågelväg öster från kvarnen på andra sidan ån. Kvarnen var vattendriven.
--	---

Föreerade markområden

Lokalisering av föreerad mark	Kvarnen har haft trägolv vilket innebär att föroreningarna sprids lättare till marken under kvarnen om spill sker och förorenar den. Platsen för in- och utlastning av säckar och betningsmedel kan vara förorenad. Säckar kan ha gått sönder eller läckt. Det kan också skett läckage från damejeannerna Avlastningsplats för säckar innan de blir hämtade. Inget utblås har förekommit.		
Volym föreerade massor (m ³)			
Utbredning av förorening, yta (m ²)			
Koordinater på föreerat markområde (rikets nät)	N: 6434118	E: 451887	Z:
Föroreningar	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, trologen metylkviksilverförening		

Föreerat grundvatten

Lokalisering av föreerat grundvatten			
Volym föreerat grundvatten (m ³)			
Utbredning av förorening, yta (m ²)			
Koordinater på det föreerade grundvattenmagasinet (rikets nät)	X:	Y:	Z:
Föroreningar			

Föreerade sediment

Lokalisering av förorenat sediment			
Volym förorenade sediment (m³)			
Utbredning av förorening, yta (m²)			
Koordinater på förorenat sedimentområde (rikets nät)	X:	Y:	Z:
Föroreningar			

Deponier

Deponi			
Typ av deponi			
Innehåll i deponin			
Läckage från deponin			
Deponins koordinater (rikets nät)	X:	Y:	Z:

Dagvatten

Dagvattendränering (typ)	
Dagvattenrecipient (typ)	

Övrigt

Övrigt	<p>År 1938 kom betningsmedlet Panogen. Panogen är en organisk kvicksilverförening, som innehåller metylkviksilver. Under 40-, 50- och första halvan av 60- talet var detta medel väldigt förekommande att beta med. Medlet förbjöds dock 1966 då man såg allvarliga konsekvenser på djurlivet, bland annat hittades döda fåglar på åkrarna.</p> <p>Innan Panogen togs fram förekom det betning med andra kvicksilverföreningar, dessa var dock i oorganisk form. Den oorganiska formen är inte lika toxisk mot människokroppen eftersom den inte är fettlös.</p>
---------------	--

Objekt Fel! Hittar inte referensskälla.F.d. Rödåns nedre Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151325	Kommun Habo Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Från byggnader och anläggningar

Föroreningar i byggnader och anläggningar	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver?
Spridningssätt	Damning och förångning. Genom trägolvet.
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	Om spill förekommit har det troligen spridit sig genom trägolvet ner till marken. Ett av spridningssätten från kvarnen kan vara genom dammpartiklar som är kontaminerade. De har en tendens till att bli kontaminerade av kvicksilver därför att kvicksilver binder bra till organiskt material. När dammiga förremål tas ut ur byggnaden kan de spridas med vinden eller hamna på marken. Kviksilverret som finns i byggnadsmaterialet kan förångas och andas in samt om det sket spill kommer det att transporteras via trägolvet ner till marken. Om kvarnen haft utblås vilket i detta fall inte Rödåns kvarn haft kan dammpartiklar spridas nedanför utmynningen till marken. Alltså ut från kvarnen via utblåset.
Uppskattad andel urlakning per år (%)	

Från mark till byggnader

Flyktiga föroreningar i mark	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver?
Markens genomsläpplighet (m/år)	
Byggnadens genomsläpplighet (m/år)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad hastighet för inträngning i byggnader	

Mark och grundvatten

Föroreningars lokalisering i marken idag, markera även på karta	Föroreningen kan förväntas finnas i marken vid ingången till kvarnen, eftersom detta var transportvägen för in- och utlastning av sädessäckar och betningsmedel. Säckar kan ha gått sönder eller läck samt läckage från damejeannerna. Detta
--	--

	<p>kan ha bidragit till förorenad mark och grundvatten.</p> <p>Om kvarnen haft utblås vilket i detta fall inte Rödåns kvarn haft kan dammpartiklar spridas nedanför utmynningen till marken. Alltså ut från kvarnen via utblåset.</p>
--	---

Spridningshastighet för ämnen som transporteras med vatten i mark

Föroreningar som sprids med vatten	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver?
Markens genomsläpplighet i det mest genomsläppliga lagret (m/s)	Silt har en hydraulisk konduktivitet på 10^{-6} - 10^{-9} m/s
Lutning på grundvattenytan (%)	0-5 %
Grundvattenströmning (m/år) ca	
Nedbrytbara föroreningar	
Nedbrytningshastighet	
Föroreningar som binds i marken	Kviksilverföreningar
Halt organiskt kol i marken (%)	
Andra förutsättningar för bindning i marken (t.ex. lerinneåll)	<p>Om det förekommer lera i marken binder sig kvicksilverföreningar hårt och bra. Marken kommer att fungera som en reservoar för föreningen och urlakning kommer att ske under en längre tid.</p> <p>Andra jordarter kommer också att fungera som en slags reservoar för kvicksilverföreningar och urlakning kommer att ske.</p>
Naturliga transportvägar (t.ex. torrsprickor i lera)	
Antropogena transportvägar (t.ex. ledningsgravar)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	<p>Metylkviksilver binder hårt till organiskt material. Vid spridning av metylkviksilver i vatten kommer kvicksilvertransporten att ske tillsammans med humuspartiklar. Marken fungerar som en reservoar och läckage kommer att ske. Föroreningarna i mark och grundvatten kommer så småningom att nå vattendag och sjöar. I sjöarna kommer metylkviksilveret att ackumuleras i fisk. När vi människor sedan äter fisken kommer vår kropp att ta upp det metylerade kvicksilveret, då det är fettlösligt och ackumuleras i våra kroppar.</p>
Uppskattad spridningshastighet i mark och grundvatten (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporterad med damm

Föroreningar som sprids med damm	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
---	--

Markytans torrhet	
Vegetationstäckning (% och typ)	Vegetation med slutningarna inräknade 60% Vegetation i ravinen 10 %
Exponering för vind	Nej
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	Spridningen kommer till största delen att ske via dammpartiklar från byggnaden. Föremål som transporteras ut från byggnaden kommer att ha kontaminerat damm på sig och detta kan komma att blåsa iväg. Föroreningen kan också spridas in i boningshuset via kontaminerade dammpartiklar som finns material som ska in i boningshuset. En annan spridningsrisk som individen kan utsättas för är när städning av byggnaden sker. Damm virvlar upp och kommer att andas in.
Uppskattad spridningshastighet med damm (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporteras i separat fas i marken

Föroreningar som sprids i separat fas	
Markens genomsläpplighet (m/s)	
Separata fasens viskositet	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad spridningshastighet som separat fas i marken (m/år)	

Mark/grundvatten till ytvatten

Redan förorenade ytvatten, konstaterad historisk spridning	Genom historien har människan släppt ut kvicksilver i vattendrag och sjöar och genom nedfall från atmosfären. Detta har lett till höga bakgrundshalter som överstiger gränsvärdena. En bedömning kan göras genom att mäta platsspecifika bakgrundshalter på ett område i närheten av farligheten med liknande jordtyp som antas vara "icke förorenat". Då kan man se om utsläppen från kvarnen har bidragit till en förhöjning av halter i vattendrag och sjöar eller om källan är från de större antropogena utsläppen.
Hotade ytvatten (namn)	Rödån och Vättern
Föroreningarnas hastighet i mark/grundvatten (m/år)	
Avstånd till hotat ytvatten (m)	Avstånd till Rödån 0-2 m Avstånd till Vättern 200 m

Ytavrinning på mark, diken och avlopp	
Varierande grundvattennivåer, översvämningar och högvatten	
Övrigt	Om föroreningen nått grundvattnet kommer den så småningom att nå ut till vattendrag.
Uppskattad spridningstid till ytvatten (år)	

Ytvatten

Föroreningar som sprids med ytvatten	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvicksilver
Ytvattnets transporthastighet (km/år) / omsättningstid (år)	
Utspädning leder till oskadlig halt i ytvatten	
Ojämn spridning i ytvatten	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	De flesta vattendrag och sjöar idag i Sverige är redan förorenade med kvicksilver och överstiger gränsvärdet.
Uppskattad spridningshastighet i ytvatten (km/år)	

Sediment

Redan förorenade sediment, konstaterad historisk spridning	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvicksilver
Föroreningar som sprids via vatten till sediment	Metylkvicksilver som är bundet till humuspartiklar kommer att deponeras på botten och förorena sedimentet. Om inte metylering skett av kvicksilvret så kan det ske genom mikrobiella processer och därmed förorena sedimentet in-situ.
Förutsättning för sedimentation i olika delar av vattensystemet	
Båttrafik som rör upp sediment	Båttrafik i Vättern
Muddring	
Kraftiga vågor	
Gasbildning	
Föroreningar i separat fas i sediment	
Övrigt	Eftersom det är osäkert om metylkvicksilver har använts vid kvarnen eller om det förekommit andra medel med kvicksilver kan det ha förorenat sedimentet på olika sätt. En teori om hur metylkvicksilver i så fall kan komma att förorena sedimentet är: Om betning har förekommit tidigare än 1938 så har det skett med oorganiskt kvicksilver. Detta kan ha

	nått ut i vattendraget och tagit sig till sedimentet. Genom mikrobiella processer har sedan det oorganiska kvicksilvret omvandlats till organiskt kvicksilver, metylkviksilver. Det har på detta vis förorenat sedimentet. Men för en närmare undersökning bör man göra prover för att fastställa teorin om andra betningsmedel.
Jämn utbredning (m/år)	
Ojämn utbredning, markera även på karta	

Kartor och bilder

Kartor och bilder som bifogas (bilageförteckning)	Bilder från kvarnen finns i bilaga 1 kartor och bilder.
--	---

Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d. Rödåns Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151325	Kommun Fel! Hittar inte referensälla.Habo Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Verksamhetsbeskrivning	Betning av säd
-------------------------------	----------------

Föreningarnas farlighet (F)

Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
			Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver

Föreningarnas nivå (N)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.	N?			
Mark	N?			
Grundvatten	N?			
Ytvatten				
Sediment				

Spridningsförutsättningar

Medium	Små	Måttliga	Stora	Mycket stora
Från byggnad			X	
Till byggnad				
I mark och grundvatten		X		
Till ytvatten			X	
I ytvatten				
I sediment				

Känslighet och skyddsvärde (KoS)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.				

Mark och grundvatten			S(gv), K(mark) K(gv),	S(mark)
Ytvatten och sediment			S	

Bedömning av K/S baseras på markanvändningen	Bostadsområde. Används som semesterhus under delar av året
Markanvändning enligt	Pågående markanvändning
Kort beskrivning av exponeringssituationerna	<p>Allmänt om exponeringsrisker:</p> <p>Kvicksilver som finns i Panogen går lätt upp i ångfas och kan därmed andas in av individen. En av de större platserna att exponeras för kvicksilver via inandning är i kvarnbyggnaden eller i andra utrymmen där hantering av betning och förvaring av säd förekommit.</p> <p>Dammpartiklar i byggnaden som blivit kontaminerade andas också lätt in eller sväljs.</p> <p>Anrikning genom näringskälla.</p> <p>Omvandlingen sker genom mikrobiella processer i syrefattiga sjöbottnar. De bottenlevande organismerna äts av något större i näringskedjan och detta upprepar sig uppåt i näringskedjan. Slutligen äter människan fisken.</p> <p>Koncentrationen av metylkvicksilver har då ackumulerats genom näringskedjan eftersom metylkvicksilver binder bra till fettvävnader och vi får i oss en stor mängd. Den stora mängden kan ha toxisk inverkan och orsaka allvariga effekter på det centrala nervsystemet. Intag kan också ske från andra djur än fisk om de på något sätt fått metylkvicksilver</p> <p>Kvicksilver binder väldigt bra till organiskt material och därför kan jord ses som en exponeringskälla. Vid kontakt med jord ex trädgårdsarbete kan inandning av dammpartiklar ske, huden kan exponeras (dock inte den avgörande exponeringsvägen), eller vid förtäring av jord. Intag av jord hos vuxna är något mindre än hos barn eftersom barn har en tendens att stoppa fingrar eller föremål i munnen, så kallat Pica-beteende (Naturvårdsverket, 2008. Rapport 5859).</p> <p>De röda fläckarna som finns i kvarnbyggnaden innehåller förhöjda halter av kvicksilver och kan avge kvicksilverånga.</p> <p>Exponeringsrisker på objektet:</p> <p>Fisk man fiskar i ån.</p> <p>Om mycket tid tillbringas i trädgården kan inandning av damm ske. Om det är barn som leker där finns det en risk för förtäring av jord.</p> <p>Vid vistelse i byggnad kan inandning av kvicksilver ånger eller kontaminerade dammpartiklar ske.</p>

Riskklassning

Inventerarens intryck (fas 1)	<p>Enligt muntlig källa ska kvarnen ha avslutat sin verksamhet runt 1940 vilket betyder att det inte är säkert att betning av utsäde med metylerad kvicksilverförening förekommit. Den organiska kvicksilverföreningen kom 1938 vilket skulle betyda att kvarnen endast betat med metylerad kvicksilverförening i ca 3 år. Detta skulle medföra att föroreningsnivån är väldigt låg. Genom att räkna ut en ungefärlig föroreningsnivå kan ett antagande göras. Antagandet lyder:</p> <p>Genom anta att verksamheten varit lika stor som Sanda Valskvarn på Gotland som betade 30 ton utsäde/år (Mail konversation Jacob Bäckstade, jacob.backstade@lansstyrelsen.se). Detta kan bedömas som en liten verksamhet. Mängden dosering är tagen från Panogens dosering på 2 dl per 100 kg utsäde för korn, vete och råg samt att Panogen innehåller 0.8% organisk kvicksilverförening och genom att anta att det skett ett spill på 10 % av den totala mängden medel.</p> <p>Detta skulle medföra att 1,5 kg metylkvicksilver kommit ut i marken, vilket ses som en liten föroreningsnivå enligt tabell 6 som finns i Naturvårdsverkets rapport 4918, <i>Metodik för inventering av förorenade områden</i>.</p>
Riskklass (fas 1)	4
Motivering (fas 1)	<p>Kvicksilver är ett mycket toxiskt ämne, speciellt i sin metylerade form. Detta på grund av att det är väldigt lättflyktigt i mark samt går lätt upp i ångfas.</p> <p>Föroreningsnivån i byggnad, mark och grundvatten bedöms till liten eftersom verksamheten antagligen bara varit aktiv i ca 3 år vilket medför att det finns 1.5 kg spillt organiskt kvicksilver, se uträkningen i <i>inventerarens intryck</i> ovan. Byggnaden är antagligen något kontaminerad eftersom det troligtvis har förekommit spill. Dock har en renovering skett i kvarnen på 70- talet så delar av byggnadsmaterialet har byts ut. Marken under kvarnen och vid ingången kan vara påverkad av föroreningen med in- och utlastning av säckar och betningsmedel.</p> <p>Spridningsriskerna från kvarnen bedöms till stor eftersom kvarnen har trägolvy, som har en hög spridningsrisk. Trägolvet är det som höjer spridningsriskerna på grund av dess egenskaper. Annars är de tänkta spridningsriskerna när material tas ut från kvarnen.</p> <p>Spridningsrisker i mark och grundvatten bedöms till måttliga eftersom byggnaden är belägen på silt som är en tämligen tät jordart vilket medför att spridningsriskerna är inte lika stora som med sand.</p> <p>Spridningsrisk till ytvatten är stor eftersom kvarnväggen ligger precis intill ån. Spridningsrisken med grundvattnet ut till Vättern är också en risk till att eventuella föroreningar kommer till ytvattnet eftersom avståndet till Vättern är 200 m.</p>

	<p>Känsligheten på mark och grundvatten anses stor. Detta på grund av att tre familjer vistas på fastigheten under året. Där finns också en brunn på tomten som troligtvis används.</p> <p>Skyddsvärdet på grundvatten är stort, eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid.</p> <p>Skyddsvärdet och känsligheten för marken och ytvattnet anses vara stora eftersom Vättern är ett Natura2000-område. Vätterstranden är ett riksintresse för naturvård och antagligen sker det en del bad längs stranden då det finns en camping i området och för att familjerna troligtvis badar där.</p> <p>En annan aspekt till att skyddsvärdet är högt i ytvattnet och i marken är att det förekommer rödlistade arter och är ett reproduktionsområde för fiskar. I området finns också två olika arter av nattsländor som är hotade (Rödån, länsstyrelsen, 2011).</p> <p>Motiveringen till riskklass 4 är att det finns en osäkerhet om kvarnen betat utsäde och det är det avgörande för bedömningen av riskklassningen tillsammans med bedömningen att föroreningsnivån är liten. Känslighet och skyddsvärde blir inte den dominerande faktorn till avgörandet eftersom omgivningen antagligen inte blivit påverkad av den korta verksamhetstiden.</p>
Inventerarens intryck (fas 2)	
Riskklass (fas 2)	
Motivering (fas 2)	

Andra prioriteringsgrunder

Andra prioriteringsgrunder	
Exponering av föroreningar sker idag på följande sätt	

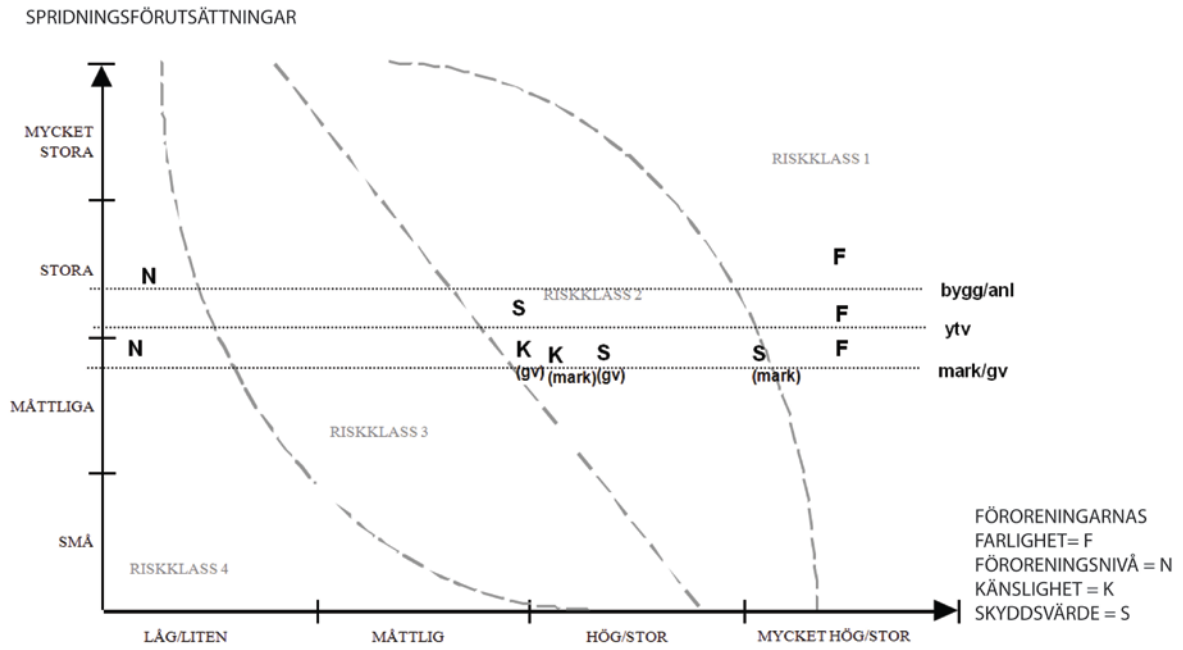
Länkar

Andra förorenade områden som hotar samma recipient	
Andra förorenade områden som har sitt ursprung i samma verksamhet	

Övrigt

Övrigt	
---------------	--

Risiklassningsdiagram



Objekt Fel! Hittar inte referenskölla.F.d. Rödåns Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151325	Kommun Fel! Hittar inte referenskölla.Habo Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Kartor

Bilder



1



2

Bild 1. är kortsidan av Rödåns kvarn

Bild 2. är boningshuset, detta ligger på en liten kulle ovanför Rödån.

Bild 3. är tagen från boningshuset ner mot kvarnen. Kvarnen kan skimtas borta i höger hörn.



3

Objekt F.d. Skämmingsfors kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151326	Kommun Fel! Hittar inte referensälla. Habo kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Inventeringens namn	
Dossiernummer	
Preliminär riskklass enligt BKL	2
Inventeringsfas enligt MIFO	1

Bransch

Bransch	Betning av säd
Branschkod	
Anteckning för bransch	Fullständigt rensverk

Geografisk information

Län (namn, kod)	Jönköpings län	06
Kommun (namn, kod)	Habo kommun	0643
Topografiska kartan		
Ekonomiska (gula) kartan		
Områdets/fastighetens koordinater (rikets nät)	N: 6440654	E:453445
Fastighetsbeteckning (enl. CDF)	Skämmingsfors 1:27	

Kontakter och referenser

Byggnader och anläggningar (översiktligt):	Det som finns kvar idag är kvarngrunden, kvarnen revs 1979. Kvarnen byggdes 1862 i två våningar, 1939 byggdes en tredje våning till och ett nytt kraftverk installerades och en ny spetsmaskin tillkom för rensning. 25 m öster om kvarnen stod antagligen ladugården som idag är riven. Byggnaderna som finns kvar idag är mjölnarbostaden som är placerad 40 m öster om kvarnen och denna byggdes antagligen samtidigt som kvarnen. Ett garage finns också 50 m väster om kvarnen, denna byggnad finns inte med på 50-tals kartan.
Objektets besöksadress	
Nuvarande verksamhetsutövare (namn och adress)	

Tidigare verksamhetsutövare (namn och adress)	Kvarn ägare 1940: Emmy von Essen Karl Gustafsson mjölnare sedan 1931 dock inte ägare av kvarn.
Nuvarande fastighetsägare (namn och adress)	Ann- Sofi Larsson Orleka Haga 541 94 Skövde
Kontaktpersoner med adress hos tillsynsmyndighet eller dylikt	
Områdets/fastighetens storlek (m²)	0,57 kvm
Tidigare utredningar listas om sådana finns	<input type="checkbox"/> Nej
Andre källor, ange vilka och var de finns	<input type="checkbox"/> <i>Industriminnen i Habo Kommun.</i> En inventering utförd 1979 av Eric Julihn och Bengt Spade, Sönde 1982 Svenska Kvarnar 1940, Winning, Jacob, Hälsingborg: Svenska Yrkesförl., 1940 SGU:s Brunnsarkiv
Fixpunkter (placering)	
Brunnar/undersökningsrör (läge, skick och typ)	<input type="checkbox"/> Enligt SGU:s brunnsarkiv finns det inga brunnar i närheten.

Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d. Skämningsfors Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151326	Kommun Fel! Hittar inte referensälla.Habo Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Fältbesök (namn och datum)	Michelle Karlsson	2013-05-18
Fältbesök (namn och datum)		

Verksamhetsbeskrivning

Anläggningens status	Nerlagd år 1979
Anläggningsområdets tillgänglighet	Öppet
Verksamhetstid (ungefärligt antal år)	112 år
Driftstart (år)	1862
Driftslut (år)	1974
Antal miljöstörande verksamhetsår	Ca 33 år
Produktion (produkt, mängd och om möjligt årtal för produkter)	Betning av utsäde. Malning av säd Livsmedelsproduktion
Beskrivning av nuvarande processer (översiktligt)	
Beskrivning av tidigare processer (översiktligt)	<p>Allmän information.</p> <p>Under 40-, 50- och första delen av 60- talet betades utsäde med metylkvicksilver, som är en mycket toxiskt organisk kvicksilverförening, medlet hete Panogen. Man använde detta för att skydda utsädet mot svampangrepp. Innan 1938 då medlet kom använde man sig av andra betningsmedel, en del av dem innehöll oorganiska kvicksilver föreningar.</p> <p>Betningsmedel anlände i stora glasflaskor (Damejeanner) som förvarades i kvarnen. Betningsmedlet fördes över till mindre glasflaskor som sattes på maskinen och droppade in den avsedda dosen som skulle användas. Detta innebar ofta en del spill.</p> <p>Specifikt för Skämningsfors kvarn.</p> <p>I kvarnen har man ägnat sig åt fullständigt rensverk och spets. Man har antagligen använt sig av någon form av kvicksilverförening när man betat utsädet för att skydda säden mot svampangrepp.</p>

Avloppsvatten från processerna (nuvarande hantering)	
Avloppsvatten från processerna (tidigare hantering)	
I processen hanterade kemikalier	Kvicksilverförening, Panogen?
Restprodukter från processerna, mellanlagring (förekomst, typ)	Spill, damm och annat från utblås runt byggnaden, betningsmedelbehållare?
Efterbehandlingsåtgärder, genomförda (typ av åtgärd)	
Efterbehandlingsåtgärder, planerade (typ av åtgärd)	<input type="checkbox"/>
Konflikter	<p>Vättern som är belägen 100 meter bort är ett Natura- 2000 område och har ett högt skyddsvärde och känslighet.</p> <p>Västra Vätterstranden är också ett riksintresse naturvård.</p> <p>Skämningsfårs å har rödlistade arter och är ett särskilt värdefullt vatten när det gäller fiskevärde och naturvärde.</p>

Området och omgivningen

Markanvändning på objektet	Ingen
Markanvändning inom påverkansområdet	Öppet
Avstånd till bostadsbebyggelse	300 m väster ut börjar bostadsbebyggelse (Stensfors) med något enstaka hus.
Synliga vegetationsskador inom objektet	Nej
Synliga vegetationsskador inom påverkansområdet	Nej
Dominerande markförhållanden inom området	Genomsläppliga till normaltäta jordarter Morän, sandig eller ospec.
Topografi, lutning (%)	Lutning kvarnbyggnad ner till ån ca 14 % Lutning från kvarnbyggnad till Vättern ca 7 % Lutning på dalsidorna ca 18 %
Typ av närrecipient	Å och sjö
Närrecipient (namn)	Skämningsforsån och Vättern
Avstånd till närrecipient (m)	Avstånd till Skämningsforsån 0-4 m Avstånd till Vättern 100 m
Huvudavrinningsområde enligt SMHI	Motala ström, 67

Byggnader och anläggningar

Byggnader och anläggningar, även rivna (ålder och skick)	Kvarnen revs 1979 och det som finns kvar idag är grunden. Kvarnen byggdes 1862 i två våningar, 1939 byggdes en tredje våning till och ett nytt kraftverk installerades och en ny
--	--

	<p>spetsmaskin tillkom då för rensning. 25 m öster om kvarnen stod antagligen ladugården som idag är riven.</p> <p>Byggnaderna som finns kvar idag är mjölnarbostaden som är placerad 40 m öster om kvarnen. Denna byggdes antagligen samtidigt som kvarnen. Ett garage finns också 50 m väster om kvarnen, denna byggnad finns inte med på 50-tals kartan.</p>
--	---

Föreerade markområden

Lokalisering av föreerad mark	<p>Föreerad mark kan förekomma under kvarnen eftersom kvarnen haft trägol. Om kvarnen haft utblås kan marken vara föreerad runt utblåset.</p> <p>Avlastningsplats för säckar med betat utsäde.</p> <p>Platsen för in- och utlastning av säckar och Panogen kan också vara föreerad. Säckar kan ha gått sönder eller läckt. Det kan också skett läckage från damejeannerna.</p>		
Volym föreerade massor (m³)			
Utbredning av förorening, yta (m²)			
Koordinater på föreerat markområde (rikets nät)	N: 6440654	E: 453445	Z:
Föroreningar	Misstänkta: Okänd kvicksilverförening, troligtvis metylkviksilver.		

Föreerat grundvatten

Lokalisering av föreerat grundvatten			
Volym föreerat grundvatten (m³)			
Utbredning av förorening, yta (m²)			
Koordinater på det föreerade grundvattenmagasinet (rikets nät)	X:	Y:	Z:
Föroreningar			

Föreerade sediment

Lokalisering av föreerat sediment			
Volym föreerade sediment (m³)			
Utbredning av förorening, yta (m²)			
Koordinater på föreerat sedimentområde (rikets nät)	X:	Y:	Z:
Föroreningar			

Deponier

Deponi	Ingen deponering av vad man såg vid platsbesöket. Vid rivning av byggnaden har en del byggnadsmaterial lämnats kvar kring
---------------	---

	kvarngrunden. Exempelvis teger, en del trä och några andra delar som ser ut att tillhöra maskineriet. Platsen ser också ut som en lokal ”deponi”. Förklaring till varför det ser ut som en lokal ”deponi” är för att där ligger en del skräp i och runt om kvarnbyggnaden som folk åkt dit och slängt se det ut som, enligt inventerarens intryck.		
Typ av deponi			
Innehåll i deponin			
Läckage från deponin			
Deponins koordinater (rikets nät)	N: 6440654	E: 453445	Z:

Dagvatten

Dagvattendränning (typ)	
Dagvattenrecipient (typ)	

Övrigt

Övrigt	<p>År 1938 kom betningsmedlet Panogen. Panogen är en organisk kvicksilverförening, som innehåller metylkviksilver.</p> <p>Under 40-, 50- och första halvan av 60- talet var detta medel väldigt förekommande att beta med. Medlet förbjöds dock 1966 då man såg allvarliga konsekvenser på djurlivet, bland annat hittades döda fåglar på åkrarna.</p> <p>Innan Panogen togs fram förekom det betning med andra kvicksilverföreningar, dessa var dock i oorganisk form.</p> <p>Den oorganiska formen är inte lika toxisk mot människokroppen eftersom den inte är fettlös.</p>
---------------	--

Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d. Skämningsfors Kvarn		Upprättad (namn) (datum) Michelle Karlsson
IDnr 151326	Kommun Fel! Hittar inte referensälla.Habo Kommun	Senast reviderad (namn) (datum)

Från byggnader och anläggningar

Föreningar i byggnader och anläggningar	Misstänkta föreningar: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
Spridningssätt	Föreningarna kan finnas i kvarngrunden och i byggnadsmaterialet runt om
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	Om kvarnen haft utblås vilket i detta fall är osäkert om kvarnen haft kan dammpartiklar spridas nedanför utmyningen till marken. Alltså ut från kvarnen via utblåset.
Uppskattad andel urlakning per år (%)	

Från mark till byggnader

Flyktiga föreningar i mark	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
Markens genomsläpplighet (m/år)	
Byggnadens genomsläpplighet (m/år)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad hastighet för inträngning i byggnader	

Mark och grundvatten

Föreningars lokalisering i marken idag, markera även på karta	Om kvarnen haft utblås kan dammpartiklar spridas nedanför utmyningen till marken och förorena den. Alltså ut från kvarnen via utblåset. En annan förväntad plats i marken är under kvarnen eftersom kvarnen har haft trägol. Föreningar kan ha transporterats med grundvattnet ner i ån och mot Vättern.
--	--

Spridningshastighet för ämnen som transporteras med vatten i mark

Föreningar som sprids med vatten	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
Markens genomsläpplighet i det mest genomsläppliga lagret (m/s)	10^{-6} - 10^{-8} m/s ligger sandig moräns hydrauliska konduktivitet på.

Lutning på grundvattenytan (%)	10-14%
Grundvattenströmning (m/år) ca	
Nedbrytbara föroreningar	
Nedbrytningshastighet	
Föroreningar som binds i marken	Kvicksilverföreningar
Halt organiskt kol i marken (%)	
Andra förutsättningar för bindning i marken (t.ex. lerinneåll)	Om det förekommer lera i marken binder sig kvicksilverföreningar hårt och bra. Marken kommer att fungera som en reservoar för föreningen och urlakning kommer att ske under en längre tid. Andra jordarter kommer också att fungera som en slags reservoar för kvicksilverföreningar och urlakning kommer att ske.
Naturliga transportvägar (t.ex. torrsprickor i lera)	
Antropogena transportvägar (t.ex. ledningsgravar)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	Metylkvicksilver binder hårt till organiskt material. Vid spridning av metylkvicksilver i vatten kommer kvicksilvertransporten att ske tillsammans med humuspartiklar. Marken fungerar som en reservoar och läckage kommer att ske. Föroreningarna i mark och grundvatten kommer så småningom att nå vattendag och sjöar. I sjöarna kommer metylkvicksilvret att ackumuleras i fisk. När vi människor sedan äter fisken kommer vår kropp att ta upp det metylerade kvicksilvret, då det är fettlösligt och ackumuleras i våra kroppar.
Uppskattad spridningshastighet i mark och grundvatten (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporterad med damm

Föroreningar som sprids med damm	Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvicksilver
Markytans torrhet	
Vegetationstäckning (% och typ)	Ca 60 %
Exponering för vind	Ja
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	Om utblås förekommit kan detta påverka spridningsriskerna för damm. Dammet är kontaminerat om kvarnens ventilation varit kopplat till betningsmaskinen. Om inte utblås förekommit finns dammpartiklarna kvar i

	bygganden och på byggnadsmaterialet. Dammet kommer då att ha spridits sig till omgivningen vid rivningen av byggnaden.
Uppskattad spridningshastighet med damm (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporteras i separat fas i marken

Föroreningar som sprids i separat fas	
Markens genomsläpplighet (m/s)	
Separata fasens viskositet	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad spridningshastighet som separat fas i marken (m/år)	

Mark/grundvatten till ytvatten

Redan förorenade ytvatten, konstaterad historisk spridning	Genom historien har människan släppt ut kvicksilver i vattendrag och sjöar och genom nedfall från atmosfären. Detta har lett till höga bakgrundshalter som överstiger gränsvärdena. En bedömning kan göras genom att mäta platspecifika bakgrundshalter på ett område i närheten av farligheten med liknande jordtyp som antas vara ”icke förorenat”. Då kan man se om utsläppen från kvarnen har bidragit till en förhöjning av halter i vattendrag och sjöar eller om källan är från de större antropogena utsläppen.
Hotade ytvatten (namn)	Vättern och skämningsfors ån
Föroreningarnas hastighet i mark/grundvatten (m/år)	
Avstånd till hotat ytvatten (m)	Skämningsfors ån 3 m Vättern 100 m
Ytavrinning på mark, diken och avlopp	
Varierande grundvattennivåer, översvämningar och högvatten	
Övrigt	Om föroreningen nått grundvattnet kommer den så småningom att nå ut till vattendrag.
Uppskattad spridningstid till ytvatten (år)	

Ytvatten

Föroreningar som sprids med ytvatten	Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvicksilver
Ytvattnets transporthastighet (km/år) / omsättningstid (år)	
Utspädning leder till oskadlig halt i ytvatten	

Ojämn spridning i ytvatten	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	De flesta vattendrag och sjöar idag i Sverige är redan förorenade med kvicksilver och överstiger gränsvärdet.
Uppskattad spridningshastighet i ytvatten (km/år)	

Sediment

Redan förorenade sediment, konstaterad historisk spridning	Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvicksilver
Föroreningar som sprids via vatten till sediment	Metylkvicksilver som är bundet till humuspartiklar kommer att deponeras på botten och förorena sedimentet. Om inte metylering skett av kvicksilvret så kan det ske genom mikrobiella processer och därmed förorena sedimentet in-situ.
Förutsättning för sedimentation i olika delar av vattensystemet	
Båttrafik som rör upp sediment	Sydöst och kvarnen längs Vätterstranden ligger en småbåts hamn. Denna kan röra upp sediment.
Muddring	
Kraftiga vågor	
Gasbildning	
Föroreningar i separat fas i sediment	
Övrigt	
Jämn utbredning (m/år)	
Ojämn utbredning, markera även på karta	

Kartor och bilder

Kartor och bilder som bifogas (bilageförteckning)	Bilder från kvarnen finns i bilaga 1 kartor och bilder.
--	---

Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d. Skämningsfors kvarn		Upprättad (namn) (datum) Michelle Karlsson
IDnr 151326	Kommun Fel! Hittar inte referensälla.Habo Kommun	Senast reviderad (namn) (datum)

Verksamhetsbeskrivning	Betning av säd
-------------------------------	----------------

Föreningarnas farlighet (F)

Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
			Okänd kvicksilver förening, troligtvis metylkviksilver

Föreningarnas nivå (N)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.	N?			
Mark		N?		
Grundvatten	N?			
Ytvatten				
Sediment				

Spridningsförutsättningar

Medium	Små	Måttliga	Stora	Mycket stora
Från byggnad		X		
Till byggnad				
I mark och grundvatten			X	
Till ytvatten		X		
I ytvatten				
I sediment				

Känslighet och skyddsvärde (KoS)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.				
Mark och grundvatten		K(gv), K(mark)	S(gv), S(mark)	

Ytvatten och sediment				S

Bedömning av K/S baseras på markanvändningen	Området ser inte ut att direkt användas och därmed är inte känsligheten på marken så stor. Bostadshuset bredvid kvarngrunden ser ut att vara ett semesterhus men.
Markanvändning enligt	Pågående markanvändning
Kort beskrivning av exponeringssituationerna	<p>Allmänt om exponeringsrisker:</p> <p>Kvicksilver som finns i Panogen går lätt upp i ångfas och kan därmed andas in av individen. En av de större platserna att exponeras för kvicksilver via inandning är i kvarnbyggnaden eller i andra utrymmen där hantering av betning och förvaring av säd förekommit.</p> <p>Dammpartiklar i byggnaden som blivit kontaminerade andas också lätt in eller sväljs.</p> <p>Anrikning genom näringskälla.</p> <p>Omvandlingen sker genom mikrobiella processer i syrefattiga sjöbottnar. De bottenlevande organismerna äts av något större i näringskedjan och detta upprepar sig uppåt i näringskedjan. Slutligen äter människan fisken.</p> <p>Koncentrationen av metylkvicksilver har då ackumulerats genom näringskedjan eftersom metylkvicksilver binder bra till fettvävnader och vi får i oss en stor mängd. Den stora mängden kan ha toxisk inverkan och orsaka allvariga effekter på det centrala nervsystemet. Intag kan också ske från andra djur än fisk om de på något sätt fått i sig toxiska halter.</p> <p>Kvicksilver binder väldigt bra till organiskt material och därför kan jord ses som en exponeringskälla. Vid kontakt med jord ex trädgårdsarbete kan inandning av dammpartiklar ske, huden kan exponeras (dock inte den avgörande exponeringsvägen), eller vid förtäring av jord. Intag av jord hos vuxna är något mindre än hos barn eftersom barn har en tendens att stoppa fingrar eller föremål i munnen, så kallat Pica-beteende (Naturvårdsverket, 2008. Rapport 5859).</p> <p>De röda fläckarna som finns i kvarnbyggnaden innehåller förhöjda halter av kvicksilver och kan avge kvicksilverånga.</p> <p>Exponeringsrisker på objektet:</p> <p>Om man vistas mycket på platsen ökar man exponeringsrisken. Om barn leker på den gamla kvarn grunden ökar deras exponeringsrisker genom intag av jord och damning.</p>

Riskklassning

Inventerarens intryck (fas 1)	<p>Det är svårt att bedöma föroreningsnivån eftersom information saknas om det är Panogen som de använt sig av och hur stora mängder som betats. Genom att utgå ifrån nedanstående kan man skapa sig en förväntad situation.</p> <p>Troligen har den miljöstörande verksamheten varit igång i 33 år. Om man utgår från Sanda Kvarn på Gotland som också är en liten verksamhet med 30 ton utsäde/år (Mail konversation Jacob Bäckstade, jacob.backstade@lansstyrelsen.se), med en dosering på 2 dl Panogen på 100 kg utsäde och ett spill på 10 % kommer ca 21 kg organiskt kvicksilver spillts ut. Detta skulle ge en stor föroreningsnivå enligt tabell 6 från Naturvårdsverkets rapport 4918, <i>Metodik för inventering av förorenade områden</i>. Men eftersom byggnadsmaterialet är borta är stora mängder av föroreningarna därför troligtvis också borta och minskar därför föroreningsnivån till liten i bygganden.</p>
Riskklass (fas 1)	3
Motivering (fas 1)	<p>Kvicksilver är ett mycket toxiskt ämne, speciellt i sin metylerade form. Detta på grund av att det är väldigt lättflyktigt i mark samt går lätt upp i ångfas.</p> <p>Föroreningsnivån i byggnaden ses som liten eftersom endast husgrunden och lite byggnadsmaterial finns kvar. I marken anses föroreningsnivån som måttlig eftersom en miljöstörande verksamhet har bedrivits i 33 år där spill troligtvis förekommit. Trägolvet i kvarnen kan ha inneburit att spill läckt ner till marken under. Se <i>inventerarens intryck</i> ovan för beräkning av föroreningsnivåer.</p> <p>Spridningsförutsättningarna från byggnaden bedöms som måttliga. Det är möjligt att stora mängder damm spridits från byggnaden när den rivits. Kvarlämnat byggnadsmaterial kan vara kontaminerat, vilket kan utgöra en spridningsrisk. Om utblås förekommit kan marken i direkt anknytning till denna vara förorenad. Detta kan innebära spridningsrisker med vind och med infiltrationsvatten ner till grundvattnet.</p> <p>Föroreningen kan ha spridits från byggnaden via trägolvet ner till marken eftersom trägolvet egenskaper ökar spridningsriskerna.</p> <p>Spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten ses som stora eftersom objektet ligger på sandig morän som är en delvis genomsläpplig jordart. Föroreningen binder sig väldigt bra till organiskt material. Detta möjliggör att föroreningen kan stanna kvar i markskiktet eller perkolera vidare ner till grundvattnet.</p> <p>Spridningsförutsättningarna till ytvattnet bedöms också till stora. Detta pga. att föroreningarna kan rinna ut i ån eller ut till Vättern genom yt- eller grundvattnet.</p> <p>Känsligheten på mark bedöms till måttlig med den markanvändning som bedrivs på området, då det inte ser ut som att människor vistas på platsen så ofta. Där finns inte heller</p>

	<p>någon brunn på fastigheten vilket både SGU:s brunnsarkiv och platsbesöket visade. Därför anses känsligheten måttlig på grundvattnet.</p> <p>Skyddsvärdet på mark bedöms till stort på grund av att området ligger 100 m till vätterstranden som har ett riksintresse för naturvård.</p> <p>Skyddsvärdet på grundvattnet bedöms till stort, eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid.</p> <p>Skyddsvärdet på ytvattnet bedöms som stor eftersom Skämmningsforsån har rödlistade arter. 100 m från kvarnen ligger Vättern som är ett Natura2000- område, där ån rinner ut vilket kan medföra att föroreningarna kan följa med ut i Vättern eller transporteras ut via marken.</p> <p>Objektet bedöms till riskklass 3 eftersom verksamheten bedrivits under 33 år och detta medför att det förekommit en del spill som förorenat området. Trots att byggnaden inte är kvar idag kan det finnas föroreningar i marken runt om som anses måttliga. Betningsmedlet har antagligen varit en metylkvicksilverförening vilket medför att föreningen har en mycket hög farlighet. Mängden betningsmedel är runt 2000 liter sammanlagt under åren enligt uträkning. Objektet ligger på sandig morän som har en tämligen hög hydraulisk konduktivitet som ger en relativt stor spridningsrisk. Verksamheten har bedrivits 100 m från Vättern som är ett Natura2000- område.</p>
Inventerarens intryck (fas 2)	
Riskklass (fas 2)	
Motivering (fas 2)	

Andra prioriteringsgrunder

Andra prioriteringsgrunder	
Exponering av föroreningar sker idag på följande sätt	

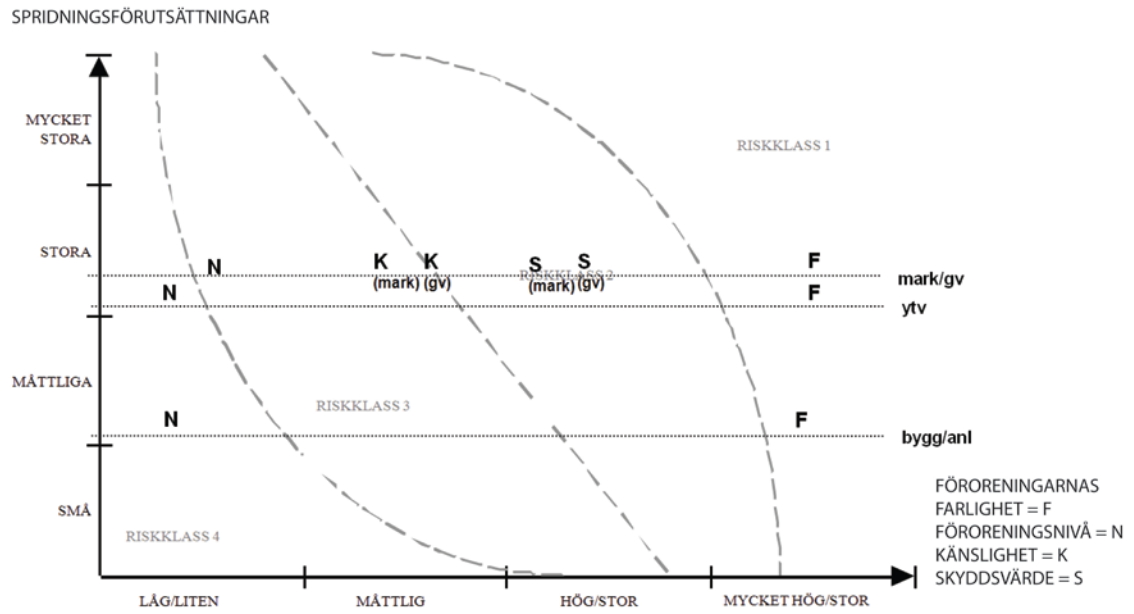
Länkar

Andra förorenade områden som hotar samma recipient	
Andra förorenade områden som har sitt ursprung i samma verksamhet	

Övrigt

Övrigt	
---------------	--

Risiklassningsdiagram



Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d. Skänningsfors kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 151326	Kommun Fel! Hittar inte referensälla.Habo Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Kartor

Bilder



Bild 1. Kvarngrunde av Skänningsfors kvarn

Bild 2. Bild är tagen över området. Ner i bilden ligger Vättern. Det röda huset till höger är den gamla mjölarbostaden och bakom den ligger kvarngrunden.

Bild 3. En beskrivning av Skänningsfors kvarn. Boken Svenska kvarnar 1940 av Jacob Winning

Objekt F.d. Strömsborgs kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 183058	Kommun Fel! Hittar inte referensälla. Aneby kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Inventeringens namn	
Dossiernummer	
Preliminär riskklass enligt BKL	2
Inventeringsfas enligt MIFO	1

Bransch

Bransch	Betning av säd
Branschkod	
Anteckning för bransch	Fullständigt rensverk

Geografisk information

Län (namn, kod)	Jönköpings län	06
Kommun (namn, kod)	Aneby kommun	0604
Topografiska kartan		
Ekonomiska (gula) kartan		
Områdets/fastighetens koordinater (rikets nät)	X: 6408336	Y: 483591 Z:
Fastighetsbeteckning (enl. CDF)	Kyrkonäs 1:3	

Kontakter och referenser

Byggnader och anläggningar (översiktligt):	<p>Kvarnen finns kvar idag på fastigheten. Ca 40 från kvarnen ligger ett uthus. Själva husbyggnaden är belägen 70 m norr om kvarnen på andra sidan landsvägen.</p> <p>Kvarnen byggdes år 1864 och samtidigt byggdes boningshus, ladugård, en smedja och ett stall. Anläggningen av en ny landsväg 1907 gjorde att smedjan och kvarnstallet revs 1910, anledningen till rivningen var att deras läge var för nära vägen. Landsvägen i förhållande till kvarnen ligger ca 10 m norr om kvarnen. År 1902 då kvarnen köptes av Axel Bladh byggdes ett nytt boningshus och det gamla revs.</p>
Objektets besöksadress	Kyrkonäs Strömsborg 1 1578 92 Aneby

Nuvarande verksamhetsutövare (namn och adress)	
Tidigare verksamhetsutövare (namn och adress)	Gustaf Bengt Bladh Kyrkonäs Strömsborg 1 1578 92 Aneby
Nuvarande fastighetsägare (namn och adress)	Thomas Bladh Kyrkonäs Strömsborg 1 1578 92 Aneby
Kontaktpersoner med adress hos tillsynsmyndighet eller dylikt	
Områdets/fastighetens storlek (m²)	589,6 kvm
Tidigare utredningar listas om sådana finns	<input type="checkbox"/>
Andre källor, ange vilka och var de finns	<input type="checkbox"/> Brunnsarkivet (www.sgu.se) Muntliga källor. Bladh, Thomas, fastighetsägare av Strömsborgs kvarn, 2013. Intervju 14 maj. Litteratur. Bälaryds Bygdegårdsförening (1977), <i>Under låga takåsar, en bok om Bälaryd, dess torp, backstugor och befolkning i gången tid.</i> s. 142-144. 2:a uppl. Svenlers Grafiska, Tranås.
Fixpunkter (placering)	
Brunnar/undersökningsrör (läge, skick och typ)	<input type="checkbox"/> Där finns inga dokumenterade brunnar på fastigheten men där finns en brunn på fastigheten som används. Andra brunnar. En brunn ligger på fastigheten Bälarydstorp, Brunns- ID 909701907, Den har ett lägesfel på 100 m och är belägen ca 200 m sydöst om kvarnen nedströms. Brunnen används till hushåll, fritidshus och mindre lantbruk, belägen på fastighet Bälarydstorp 1:10. Där finns en ej lägeskontrollerad brunn som ligger 800 m nedströms som används till hushåll, fritidshus och mindre lantbruk. Båda brunnar är bergsbrunnar.

Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d Strömsborgs kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 183058	Kommun Fel! Hittar inte referensälla.Aneby kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Fältbesök (namn och datum)	Michelle Karlsson	2013-04-16
Fältbesök (namn och datum)		

Verksamhetsbeskrivning

Anläggningens status	Nerlagd 1973, i byggnaden bedrivs ingen annan verksamhet.
Anläggningsområdets tillgänglighet	Öppet Ligger längs med en landsväg men tillhör ett privat område. Men vem som helst kan beträda området.
Verksamhetstid (ungefärligt antal år)	Kvarnverksamhet 110 år
Driftstart (år)	1864
Driftslut (år)	1973
Antal miljöstörande verksamhetsår	1940-1973? 33 år?
Produktion (produkt, mängd och om möjligt årtal för produkter)	
Beskrivning av nuvarande processer (översiktligt)	
Beskrivning av tidigare processer (översiktligt)	<p>Allmän information.</p> <p>Under 40-, 50- och första delen av 60- talet betades utsäde med metylkviksilver, som är en mycket toxiskt organisk kvicksilverförening, medlet hete Panogen. Man använde detta för att skydda utsädet mot svampangrepp. Innan 1938 då medlet kom använde man sig av andra betningsmedel, en del av dem innehöll oorganiska kvicksilver föreningar.</p> <p>Betningsmedel anlände i stora glasflaskor (Damejeanner) som förvarades i kvarnen. Betningsmedlet fördes över till mindre glasflaskor som sattes på maskinen och droppade in den avsedda dosen som skulle användas. Detta innebar ofta en del spill.</p> <p>Specifikt för Strömsborgs kvarn.</p> <p>Kvarnen har haft fullständigt rensverk och betat utsäde. Troligtvis har betningen sket med Panogen.</p>
Avloppsvatten från processerna (nuvarande hantering)	

Avloppsvatten från processerna (tidigare hantering)	
I processen hanterade kemikalier	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver. Panogen?
Restprodukter från processerna, mellanlagring (förekomst, typ)	Spill, betningsmedelbehållare (tunna)
Efterbehandlingsåtgärder, genomförda (typ av åtgärd)	Nej
Efterbehandlingsåtgärder, planerade (typ av åtgärd)	<input type="checkbox"/> Nej
Konflikter	<p>Nedströms ligger det en brunn som finns på fastigheten Bälarydstorp 1:10, Brunns- ID 909701907. Brunnen används till hushåll, fritidshus och mindre lantbruk.</p> <p>Där finns också en brunn 800 m nedströms som inte är lägeskontrollerad. Användning: hushåll, fritidshus och mindre lantbruk. Båda brunnar är bergsbrunnar.</p> <p>På fastigheten finns också en brunn som används, läget för brunnen är dock oklart. Den var inte placerad nere vid kvarnen utifrån den information som getts.</p> <p>Vattendraget har en måttlig ekologisk status.</p>

Området och omgivningen

Markanvändning på objektet	Används till förvaringsplats och snickarverkstad av fastighetsägaren.
Markanvändning inom påverkansområdet	Kvarnen används som förvaringsplats och snickarverkstad. Området runt kvarnen verkar inte användas i så stor utsträckning.
Avstånd till bostadsbebyggelse	70 m till boningshus ca 600 m fågelväg till Bälaryd ca 700 m fågelväg till kyrkonäs.
Synliga vegetationsskador inom objektet	Nej
Synliga vegetationsskador inom påverkansområdet	Nej
Dominerande markförhållanden inom området	Genomsläppliga till normaltät jordart. Morän, sandig eller ospec., med en varierande infiltration i området. Intill kvarnen ligger Mölarpsån och två dammar, den nordvästra är högre belägen än kvarnen. Söder om vattendagget ligger urberg med ett tunt jordtäckte av morän.
Topografi, lutning (%)	Nedströmskvarnen är lutningen 1,5 % Lutning från hus till kvarn 1,7 %
Typ av närrecipient	Å

Närrecipient (namn)	Mölarpsån
Avstånd till närrecipient (m)	Ca 3 m
Huvudavrinningsområde enligt SMHI	Motala ström, 67

Byggnader och anläggningar

Byggnader och anläggningar, även rivna (ålder och skick)	<p>Kvarnen finns kvar idag på fastigheten. Ca 40 från kvarnen ligger ett uthus. Själva husbyggnaden är belägen 70 m norr om kvarnen på andra sidan landsvägen.</p> <p>Kvarnen byggdes år 1864 och samtidigt byggdes boningshus, ladugård, en smedja och ett stall. Anläggningen av en ny landsväg 1907 gjorde att smedjan och kvarnstallet revs 1910, anledningen till rivningen var att deras läge var för nära vägen. Landsvägen i förhållande till kvarnen ligger ca 10 m norr om kvarnen. År 1902 då kvarnen köptes av Axel Bladh byggdes ett nytt boningshus och det gamla revs.</p>
---	---

Föreerade markområden

Lokalisering av föreerad mark	<p>Platsen för in- och utlastning av säckar och Panogen kan också vara föreerad. Säckar kan ha gått sönder eller läckt. Det kan också skett läckage från damejeannerna.</p> <p>Dammet i byggnaden är också kontaminerat av kvicksilver, eftersom det binder sig hårt till organiskt material.</p> <p>Inget utblås har förekommit.</p>		
Volym föreerade massor (m³)			
Utbredning av förorening, yta (m²)			
Koordinater på föreerat markområde (rikets nät)	N: 6408336	E: 483591	Z:
Föroreningar	Misstänkta: Okänd kvicksilverförening, troligtvis metylkviksilver.		

Föreerat grundvatten

Lokalisering av föreerat grundvatten			
Volym föreerat grundvatten (m³)			
Utbredning av förorening, yta (m²)			
Koordinater på det föreerade grundvattenmagasinet (rikets nät)	X:	Y:	Z:
Föroreningar			

Föreerade sediment

Lokalisering av förorenat sediment			
Volym förorenade sediment (m³)			
Utbredning av förorening, yta (m²)			
Koordinater på förorenat sedimentområde (rikets nät)	X:	Y:	Z:
Föroreningar			

Deponier

Deponi			
Typ av deponi			
Innehåll i deponin			
Läckage från deponin			
Deponins koordinater (rikets nät)	X:	Y:	Z:

Dagvatten

Dagvattendränning (typ)	
Dagvattenrecipient (typ)	

Övrigt

Övrigt	<p>År 1938 kom betningsmedlet Panogen. Panogen är en organisk kvicksilverförening, som innehåller metylkviksilver. Under 40-, 50- och första halvan av 60- talet var detta medel väldigt förekommande att beta med. Medlet förbjöds dock 1966 då man såg allvarliga konsekvenser på djurlivet, bland annat hittades döda fåglar på åkrarna.</p> <p>Innan Panogen togs fram förekom det betning med andra kvicksilverföreningar, dessa var dock i oorganisk form. Den oorganiska formen är inte lika toxisk mot människokroppen eftersom den inte är fettlös.</p>
---------------	--

Blankett D Spridningsförutsättningar

Objekt Fel! Hittar inte referenskälla.F.d. Strömsborgs kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr 183058	Kommun Aneby kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Från byggnader och anläggningar

Föroreningar i byggnader och anläggningar	Misstänkta: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
Spridningssätt	Damning och förångning
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	Kviksilver binder sig hårt till organiskt material och därför kan spridning via damm ske. Kviksilver som finns i byggnadsmaterialet kan lätt gå upp i förångning. Om kvarnen haft utblås vilket i detta fall inte Strömsborgs kvarn haft kan dammpartiklar spridas nedanför utmynningen till marken. Alltså ut från kvarnen via utblåset.
Uppskattad andel urlakning per år (%)	

Från mark till byggnader

Flyktiga föroreningar i mark	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
Markens genomsläpplighet (m/år)	
Byggnadens genomsläpplighet (m/år)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad hastighet för inträngning i byggnader	

Mark och grundvatten

Föroreningars lokalisering i marken idag, markera även på karta	Föroreningen kan förväntas finnas i marken vid ingången till kvarnen, eftersom detta var transportvägen för in- och utlastning av sädesäckar och betningsmedel. Säckar kan ha gått sönder eller läck samt läckage från damejeannerna. Detta kan ha bidragit till förorenad mark och grundvatten. Om kvarnen haft utblås vilket i detta fall inte Strömsborgs kvarn haft kan dammpartiklar spridas nedanför utmynningen till marken. Alltså ut från kvarnen via utblåset.
--	---

Spridningshastighet för ämnen som transporteras med vatten i mark

Blankett D Spridningsförutsättningar

Föroreningar som sprids med vatten	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
Markens genomsläpplighet i det mest genomsläppliga lagret (m/s)	Sandig morän har en genomsläpplighet som ligger mellan 10^{-6} till 10^{-8} m/s
Lutning på grundvattenytan (%)	1 %
Grundvattenströmning (m/år) ca	
Nedbrytbara föroreningar	
Nedbrytningshastighet	
Föroreningar som binds i marken	Kviksilverföreningar
Halt organiskt kol i marken (%)	
Andra förutsättningar för bindning i marken (t.ex. lerinnehall)	Om det förekommer lera i marken binder sig kvicksilverföreningar hårt och bra. Marken kommer att fungera som en reservoar för föreningen och urlakning kommer att ske under en längre tid. Andra jordarter kommer också att fungera som en slags reservoar för kvicksilverföreningar och utlakning kommer att ske.
Naturliga transportvägar (t.ex. torrsprickor i lera)	
Antropogena transportvägar (t.ex. ledningsgravar)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	Metylkviksilver binder hårt till organiskt material. Vid spridning av metylkviksilver i vatten kommer kvicksilvertransporten att ske tillsammans med humuspartiklar. Marken fungerar som en reservoar och läckage kommer att ske. Föroreningarna i mark och grundvatten kommer så småningom att nå vattendag och sjöar. I sjöarna kommer metylkviksilverret att ackumuleras i fisk. När vi människor sedan äter fisken kommer vår kropp att ta upp det metylerade kvicksilverret, då det är fettlösligt och ackumuleras i våra kroppar.
Uppskattad spridningshastighet i mark och grundvatten (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporterad med damm

Föroreningar som sprids med damm	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver
Markytans torrhet	
Vegetationstäckning (% och typ)	Vegetationstäckning runt kvarnen ca 30 %.
Exponering för vind	Nej
Konstaterad historisk spridning	

Blankett D Spridningsförutsättningar

Övrigt	<p>Spridningen kommer till största delen att ske via dammpartiklar från byggnaden.</p> <p>Föremål som transporteras ut från byggnaden kommer att ha kontaminerat damm på sig och detta kan komma att blåsa iväg. Föroreningen kan också spridas in i boningshuset via kontaminerade dammpartiklar som finns material som ska in i boningshuset.</p> <p>En annan spridningsrisk som individen kan utsättas för är när städning av byggnaden sker. Damm virvlar upp och kommer att andas in.</p>
Uppskattad spridningshastighet med damm (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporteras i separat fas i marken

Föroreningar som sprids i separat fas	
Markens genomsläplighet (m/s)	
Separata fasens viskositet	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad spridningshastighet som separat fas i marken (m/år)	

Mark/grundvatten till ytvatten

Redan förorenade ytvatten, konstaterad historisk spridning	<p>Genom historien har människan släppt ut kvicksilver i vattendrag och sjöar och genom nedfall från atmosfären. Detta har lett till höga bakgrundshalter som överstiger gränsvärdena. En bedömning kan göras genom att mäta platsspecifika bakgrundshalter på ett område i närheten av farligheten med liknande jordtyp som antas vara ”icke förorenat”. Då kan man se om utsläppen från kvarnen har bidragit till en förhöjning av halter i vattendrag och sjöar eller om källan är från de större antropogena utsläppen.</p>
Hotade ytvatten (namn)	<p>Mölarpsån</p> <p>Vässledasjön som är utloppet för Mölarpsån, på vägen dit passerar den mindre sjöar.</p>
Föroreningarnas hastighet i mark/grundvatten (m/år)	
Avstånd till hotat ytvatten (m)	Mölarpsån 3 m
Ytavrinning på mark, diken och avlopp	
Varierande grundvattennivåer, översvämningar och högvatten	
Övrigt	Om föroreningen nått grundvattnet kommer den så småningom att nå ut till vattendrag.
Uppskattad spridningstid till	

Blankett D Spridningsförutsättningar

ytvatten (år)	
----------------------	--

Ytvatten

Föroreningar som sprids med ytvatten	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvicksilver
Ytvattnets transporthastighet (km/år) / omsättningstid (år)	
Utspädning leder till oskadlig halt i ytvatten	
Ojämn spridning i ytvatten	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	De flesta vattendrag och sjöar idag i Sverige är redan förorenade med kvicksilver och överstiger gränsvärdet.
Uppskattad spridningshastighet i ytvatten (km/år)	

Sediment

Redan förorenade sediment, konstaterad historisk spridning	Misstänkt: Okänd kvicksilverförening, troligen metylkvicksilver
Föroreningar som sprids via vatten till sediment	Metylkvicksilver som är bundet till humuspartiklar kommer att deponeras på botten och förorena sedimentet. Om inte metylering skett av kvicksilvret så kan det ske genom mikrobiella processer och därmed förorena sedimentet in-situ
Förutsättning för sedimentation i olika delar av vattensystemet	
Båttrafik som rör upp sediment	
Muddring	
Kraftiga vågor	
Gasbildning	
Föroreningar i separat fas i sediment	
Övrigt	
Jämn utbredning (m/år)	
Ojämn utbredning, markera även på karta	

Kartor och bilder

Kartor och bilder som bifogas (bilageförteckning)	Bilder från kvarnen finns i bilaga 1 kartor och bilder.
--	---

Objekt Fel! Hittar inte referensälla.F.d. Strömsborgs Kvarn		Upprättad (namn) (datum) Michelle Karlsson
IDnr 183058	Kommun Fel! Hittar inte referensälla. Aneby kommun	Senast reviderad (namn) (datum)

Verksamhetsbeskrivning	Beting av säd
-------------------------------	---------------

Föreningarnas farlighet (F)

Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
			Okänd kvicksilverförening, troligen metylkviksilver

Föreningensnivå (N)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.			N?	
Mark	N?			
Grundvatten	N?			
Ytvatten				
Sediment				

Spridningsförutsättningar

Medium	Små	Måttliga	Stora	Mycket stora
Från byggnad	X			
Till byggnad				
I mark och grundvatten			X	
Till ytvatten			X	
I ytvatten				
I sediment				

Känslighet och skyddsvärde (KoS)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.				

Mark och grundvatten		S(mark)	S(gv)	K(mark), K(gv)
Ytvatten och sediment	S K			

Bedömning av K/S baseras på markanvändningen	
Markanvändning enligt	
Kort beskrivning av exponeringssituationerna	<p>Allmänt om exponeringsrisker:</p> <p>Kvicksilver som finns i Panogen går lätt upp i ångfas och kan därmed andas in av individen. En av de större platserna att exponeras för kvicksilver via inandning är i kvarnbyggnaden eller i andra utrymmen där hantering av betning och förvaring av säd förekommit.</p> <p>Dammpartiklar i byggnaden som blivit kontaminerade andas också lätt in eller sväljs.</p> <p>Anrikning genom näringskälla.</p> <p>Omvandlingen sker genom mikrobiella processer i syrefattiga sjöbottnar. De bottenlevande organismerna äts av något större i näringskedjan och detta upprepar sig uppåt i näringskedjan. Slutligen äter människan fisken.</p> <p>Koncentrationen av metylkvicksilver har då ackumulerats genom näringskedjan eftersom metylkvicksilver binder bra till fettvävnader och vi får i oss en stor mängd. Den stora mängden kan ha toxisk inverkan och orsaka allvariga effekter på det centrala nervsystemet. Intag kan också ske från andra djur än fisk om de på något sätt fått i sig toxiska halter.</p> <p>Kvicksilver binder väldigt bra till organiskt material och därför kan jord ses som en exponeringskälla. Vid kontakt med jord ex trädgårdsarbete kan inandning av dammpartiklar ske, huden kan exponeras (dock inte den avgörande exponeringsvägen), eller vid förtäring av jord. Intag av jord hos vuxna är något mindre än hos barn eftersom barn har en tendens att stoppa fingrar eller föremål i munnen, så kallat Pica-beteende (Naturvårdsverket, 2008. Rapport 5859).</p> <p>De röda fläckarna som finns i kvarnbyggnaden innehåller förhöjda halter av kvicksilver och kan avge kvicksilverånga.</p> <p>Exponeringsrisker på objektet:</p> <p>Fisk man fiskar i ån eller i dammen nedströms.</p> <p>Om mycket tid tillbringas runt kvarnen kan inandning av damm ske.</p> <p>Om det är barn som leker där finns det en risk för förtäring av jord, detta gäller områden närmast kvarnen.</p> <p>Vid vistelse i byggnad kan inandning av kvicksilver ånger eller</p>

	kontaminerade dammpartiklar ske.
Riskklassning	
Inventerarens intryck (fas 1)	<p>Föroreningarna finns troligtvis kvar främst i kvarnbyggnaden.</p> <p>Det är generellt svårt att bedöma föroreningsnivån på objektet eftersom informations saknas om vilket betningsmedel som använts och mängden säd som betats. Enligt ex. Sanda Valskvarn på Gotland som också är en relativt liten verksamhet, har 30 ton utsäde/år betats (Mail konversation Jacob Bäckstade, jacob.backstade@lansstyrelsen.se). Genom att anta att det är Panogen som använts vid kvarnen kan en beräkning på mängd göras. Utifrån antagandet utgår man ifrån en dosering på 2 dl per 100 kg utsäde (doseringen gäller råg, vete och korn), och att Panogen har en koncentration på 0,8 % organiskt kvicksilver.</p> <p>Enligt uträkningen har kvarnen använt sig av 60 l Panogen/år under 33 år, vilket blir totalt 1980 l. För att föroreningsnivån ska bedömas som hög behövs 142 l spill ske. Om man räknar med ett spill på 10 % har 198 liter spillts ut vilket medför att 21 kg rent metylkvicksilver kommit ut i byggnaden och mark. Enligt tabell 6 i Naturvårdsverkets rapport 4918, <i>Metodik för inventering av förorenade områden</i> bedöms därför föroreningsnivån till stor.</p>
Riskklass (fas 1)	3
Motivering (fas 1)	<p>Kvarnen har haft fullständigt rensverk och troligen använt sig av metylkvicksilver. Eftersom kvarnen var aktiv under den tid användning av Panogen var vanligt förekommande och lagligt.</p> <p>Kvicksilver är ett mycket toxiskt ämne, speciellt i sin metylerade form. Detta på grund av att det är väldigt lättflyktigt i mark samt går lätt upp i ångfas.</p> <p>Föroreningsnivån i byggnaden anses stor eftersom det bedrivits betning av säd i byggnaden under 33 år. Vid beräkning se <i>inventerarens intryck</i> ovan, bör det ha kommit ut några kilo metylkvicksilver under åren. Detta har kontaminerat byggnadsmaterialet och dammpartiklar i byggnaden.</p> <p>Föroreningsnivån i mark bedöms till liten eftersom kvarnen har betonggolv vilket minskar spridningsriskerna ner till mark under kvarnen, detta på grund av betonggolvet egenskaper. Utanför byggnaden kan marken vara något förorenad om läckage från sädesäckar förekommit medan de väntat på att bli upphämtade, spruckit när de burits ut eller om någon betningsmedelsbehållare gått sönder.</p> <p>Föroreningsnivå i grundvatten bedöms också till liten eftersom marken bedöms ha en liten föroreningsnivå.</p>

	<p>Spridningsförutsättningarna från byggnaden bedöms som små. Kvarnen verkar inte beträdas ofta vilket leder till att spridning med damm ut från kvarnen inte verkar ske i så stor utsträckning.</p> <p>Spridningsriskerna i mark och grundvatten anses som stora eftersom objektet ligger på sandig morän med en varierad infiltration. Men det är inte helt säkert att det sker en grundvattensbildning i området eftersom jorddjupet bedöms som litet med tanke på berghällen på andra sidan ån. Föroreningarna ligger troligtvis kring kvarnen som är placerat nära ån vilket innebär att föroreningarna antagligen rinner direkt med ytvattnet till ån.</p> <p>Känsligheten hos marken ses som mycket stor eftersom kvarnen ligger på fastighetens trädgård. Avståndet till boningshuset är ca 70 m, antagligen förekommer en del aktivitet runt kvarnen.</p> <p>Känsligheten på grundvattnet bedöms till mycket stor eftersom fastigheten har en egen brunn som används, vilken inte finns med i SGU:s brunnsarkiv.</p> <p>Skyddsvärdet på grundvattnet är stor eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid.</p> <p>Känslighet och skyddsvärde på ytvattnet bedöms till litet eftersom det inte förekommer några rödlistade arter i Mölarpsån och den har en måttlig ekologisk status på grund av olika mänskliga aktiviteter som skadat stora delar av vattendraget (Mölarpsån, länsstyrelsen, 2011).</p> <p>Kvarnen tilldelas riskklass 3 med motivering att föroreningen är mycket farlig. Den mängd spill som antas ha förekommit har höjt föroreningsnivån i byggnaden. Men eftersom kvarnen används till förvaringsplats och inte beträdas så ofta minskar det exponeringsrisken och spridningsriskerna från byggnaden tillsammans med att betonggolvet finns. Mölarpsån är redan skadad till stora delar genom mänsklig påverkan och anses därför inte ha så stort skyddsvärde.</p>
Inventerarens intryck (fas 2)	
Riskklass (fas 2)	
Motivering (fas 2)	
Andra prioriteringsgrunder	
Andra prioriteringsgrunder	

Exponering av föroreningar sker idag på följande sätt	
--	--

Länkar

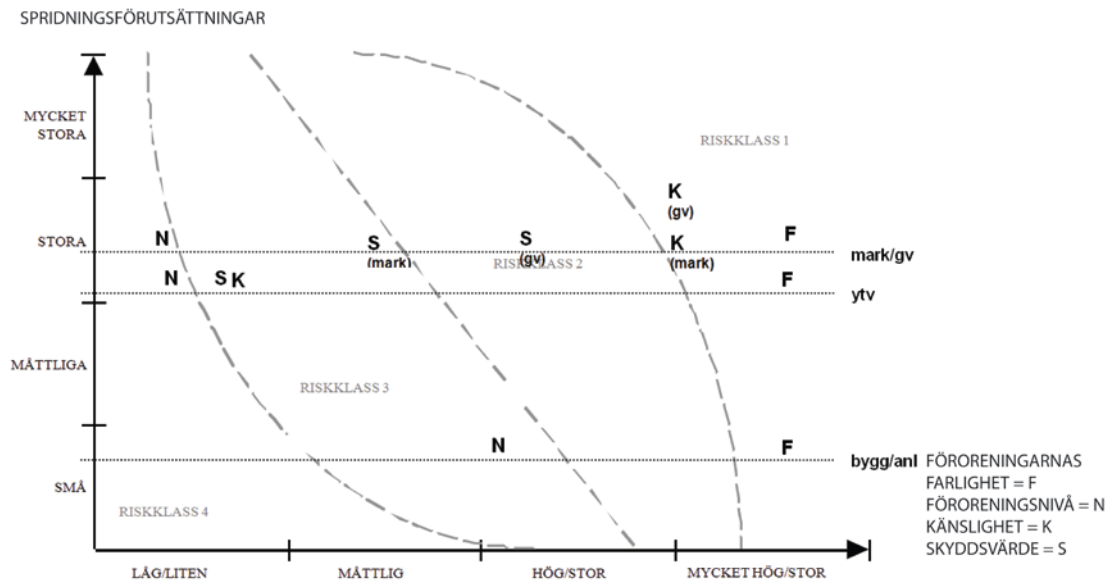
Andra förorenade områden som hotar samma recipient	
---	--

Andra förorenade områden som har sitt ursprung i samma verksamhet	
--	--

Övrigt

Övrigt	
---------------	--

Riskklassningsdiagram



Objekt Fel! Hittar inte referenskälla. F.d. Strömsborgs kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr	Kommun Fel! Hittar inte referenskälla. Aneby kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Kartor

Bilder



En bild av Stömsborgs Kvarn som togs vid platsbesök. Precis bakom kvarnen rinner Mölarpsån

Bilden är tagen nedströms kvarnen. Kvarnen är belägen precis intill på höger sida av bilden. Vegetationen runt kvarnen är gles



En damejeanne som fanns inne i kvarnen



En prislista som indikerar på att fullständigt rensverk har bedrivits i kvarnen

Objekt F.d. Rydfors Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr	Kommun Fel! Hittar inte referensälla. Nässjö Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Inventeringens namn	
Dossiernummer	
Preliminär riskklass enligt BKL	2
Inventeringsfas enligt MIFO	1

Bransch

Bransch	Betning av säd
Branschkod	
Anteckning för bransch	Fullständigt rensverk

Geografisk information

Län (namn, kod)	Jönköpings län	06
Kommun (namn, kod)	Nässjö kommun	0682
Topografiska kartan		
Ekonomiska (gula) kartan		
Områdets/fastighetens koordinater (rikets nät)	N: 6372014	E: 482925 Z:
Fastighetsbeteckning (enl. CDF)	Bodafors 4:64	

Kontakter och referenser

Byggnader och anläggningar (översiktligt):	Kvarnbyggnaden står kvar i ett gott skick. Avstånd till bostadshus och annan bebyggelse är ca 70 m. Intill kvarnen ligger en hästhage annars består omgivningen av gräs och träd. Bakom kvarnen finns en å och en damm på norra sidan.
Objektets besöksadress	Rydfors 1 571 63 Bodafors
Nuvarande verksamhetsutövare (namn och adress)	
Tidigare verksamhetsutövare (namn och adress)	Lennart Wahlin, år 1940 Gunnar Jung, år 1942-1968

Nuvarande fastighetsägare (namn och adress)	Börje Jung Rydfors 1 571 63 Bodafors
Kontaktpersoner med adress hos tillsynsmyndighet eller dylikt	
Områdets/fastighetens storlek (m²)	Dagens fastighetsstorlek 204500 kvm
Tidigare utredningar listas om sådana finns	<input type="checkbox"/>
Andre källor, ange vilka och var de finns	<input type="checkbox"/> Muntliga källor: Jung, Börje; Fastighets ägare av Rydfors kvarn, 2013. Intervju 11 maj. Litteratur: Winning, J., 1940: Svenska kvarnar. Svenska Yrkesförl. 803s. Sida 221
Fixpunkter (placering)	
Brunnar/undersökningsrör (läge, skick och typ)	<input type="checkbox"/> Inga brunnar finns på fastigheten enligt SGU:s brunnsarkiv. 600 m nedströms finns en bergsborrad brunn med ett jorddjup på 2m. Den använd till hushåll, fritidshus, mindre lantbruk den har ett tunt jordlager på 2 m.

Objekt F.d. Rydfors Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr	Kommun Nässjö Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Fältbesök (namn och datum)	Michelle Karlsson	2013-03-13
Fältbesök (namn och datum)		

Verksamhetsbeskrivning

Anläggningens status	Nerlagd innan 1969.
Anläggningsområdets tillgänglighet	Kvarnen står på fastigheten och besöks av ägarna.
Verksamhetstid (ungefärligt antal år)	Kvarnen har varit aktiv sedan tidigt 1900- talet Betning av säd har pågått sedan 40-talet och fram till ca 1960. Mellan 1960 och 1968 övergick man till enbart malning av djurfoder.
Driftstart (år)	1900- talet
Driftslut (år)	1968
Antal miljöstörande verksamhetsår	20 år
Produktion (produkt, mängd och om möjligt årtal för produkter)	
Beskrivning av nuvarande processer (översiktligt)	
Beskrivning av tidigare processer (översiktligt)	<p>Allmän information.</p> <p>Under 40-, 50- och första delen av 60- talet betades utsäde med metylkvicksilver, som är en mycket toxiskt organisk kvicksilverförening, medlet hete Panogen. Man använde detta för att skydda utsädet mot svampangrepp. Innan 1938 då medlet kom använde man sig av andra betningsmedel, en del av dem innehöll oorganiska kvicksilver föreningar.</p> <p>Betningsmedel anlände i stora glasflaskor (Damejeanner) som förvarades i kvarnen. Betningsmedlet fördes över till mindre glasflaskor som sattes på maskinen och droppade in den avsedda dosen som skulle användas. Detta innebar ofta en del spill.</p> <p>Specifikt för Rydforskvarn kvarn.</p> <p>Kvarnen har bedrivit fullständigt rensverk och betning av utsäde med Panogen för att skydda säden mot svampangrepp. Betningsmaskinen har varit belägen på nedre bottenplan.</p>

	Betningsmedel anlände i stora glasflaskor (Damejeanner) som förvarades i kvarnen. Betningsmedlet fördes över till mindre glasflaskor som sattes på maskinen och droppade in den avsedda dosen som skulle användas. En del spill har förekommit runt maskinen, i övrigt verkar hanteringen av Panogen sköts bra.
Avloppsvatten från processerna (nuvarande hantering)	
Avloppsvatten från processerna (tidigare hantering)	
I processen hanterade kemikalier	Panogen
Restprodukter från processerna, mellanlagring (förekomst, typ)	Spill, betningsmedelbehållare (tunna)
Efterbehandlingsåtgärder, genomförda (typ av åtgärd)	Nej
Efterbehandlingsåtgärder, planerade (typ av åtgärd)	<input type="checkbox"/>
Konflikter	Emån som ligger precis intill är ett regionalt värdefullt vattendrag. Främmande arter finns i Emån som ligger precis intill.

Området och omgivningen

Markanvändning på objektet	Används till förvaringsplats och snickarverkstad av fastighetsägaren.
Markanvändning inom påverkansområdet	Området runt kvarnen används som trädgård och hästhage. En bit från kvarnen ligger några bostadshus belägna och några uthus. Utanför bostadshusens trädgårdar är det skog till stora delar.
Avstånd till bostadsbebyggelse	70 m
Synliga vegetationsskador inom objektet	Snö vid platsbesök
Synliga vegetationsskador inom påverkansområdet	Snö vid platsbesök
Dominerande markförhållanden inom området	Genomsläppliga till normaltät jordart. Morän, sandig eller ospec., med en varierande infiltration i området. Intill kvarnen ligger en damm och Emån.
Topografi, lutning (%)	Lutning kvarnbyggnad ner till ån ca 25 % Lutning från husbyggnader till kvarn ca 10 %.
Typ av närrecipient	En å ligger precis intill och har sitt utlopp i en sjö, och en damm.
Närrecipient (namn)	Emån och har sitt inlopp i Uppsjön.

	Dammen precis intill är högre belägen än byggnaden.
Avstånd till närrecipient (m)	Avstånd till Emån ca 10 m Avstånd till damm ca 10 m Avstånd till Rydfors mosse ca 300 m
Huvudavrinningsområde enligt SMHI	Emån, 74

Byggnader och anläggningar

Byggnader och anläggningar, även rivna (ålder och skick)	Kvarnen byggdes på 1900- talet med tre våningar och dess skick är gott eftersom den underhållits genom åren. 1924 installerades ett nytt kraftverk. Byggnaden är gjord av trä i tre våningar, golvet på bottenplan är av betong medan de andra våningarna har trägol. Betningsmaskinen är borttagen. 50- tals kartan visar ingen förändring av byggnaderna i omgivningen.
---	---

Föreorende markområden

Lokalisering av föreorende mark	Föreoreningarna finns i de röda fläckarna på betonggolvet där betningsmaskinet stod, samt i byggnadsmaterialet. Det är dock svårt att avgöra om de spridit sig till marken under på grund av betonggolvet's egenskaper. Platsen för in- och utlastning av säckar och Panogen kan också vara föreorende. Säckar kan ha gått sönder eller läckt. Det kan också skett läckage från damejeannerna. Dammet i byggnaden är också kontaminerat av kvicksilver, eftersom det binder sig hårt till organiskt material. Inget utblås har förekommit.		
Volym föreorende massor (m³)			
Utbredning av föreorende, yta (m²)			
Koordinater på föreorende markområde (rikets nät)	N: 6372014	E: 482925	Z:
Föreoreningar	Panogen, en metylkviksilverföreorende.		

Föreorende grundvatten

Lokalisering av föreorende grundvatten			
Volym föreorende grundvatten (m³)			
Utbredning av föreorende, yta (m²)			
Koordinater på det föreorende grundvattenmagasinet (rikets)	X:	Y:	Z:

nät)			
Föroreningar			

Förorenade sediment

Lokalisering av förorenat sediment			
Volym förorenade sediment (m ³)			
Utbredning av förorening, yta (m ²)			
Koordinater på förorenat sedimentområde (rikets nät)	X:	Y:	Z:
Föroreningar			

Deponier

Deponi	Ingen deponering av har förekommit. Damejeanneflaskornas returnerades tillbaka när de var förbrukade.		
Typ av deponi			
Innehåll i deponin			
Läckage från deponin			
Deponins koordinater (rikets nät)	X:	Y:	Z:

Dagvatten

Dagvattendränering (typ)	
Dagvattenrecipient (typ)	

Övrigt

Övrigt	<p>År 1938 kom betningsmedlet Panogen. Panogen är en organisk kvicksilverförening, som innehåller metylkvicksilver.</p> <p>Under 40-, 50- och första halvan av 60- talet var detta medel väldigt förekommande att beta med. Medlet förbjöds dock 1966 då man såg allvarliga konsekvenser på djurlivet, bland annat hittades döda fåglar på åkrarna.</p> <p>Innan Panogen togs fram förekom det betning med andra kvicksilverföreningar, dessa var dock i oorganisk form.</p> <p>Den oorganiska formen är inte lika toxisk mot människokroppen eftersom den inte är fettlös.</p>
--------	---

Objekt F.d. Rydfors Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr	Kommun Fel! Hittar inte referenskölla. Nässjö Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Från byggnader och anläggningar

Föreningar i byggnader och anläggningar	Metylkviksilver
Spridningssätt	Damning och förångning
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	<p>Ett av spridningssätten från kvarnen är genom dammpartiklar som är kontaminerade.</p> <p>Eftersom kvarnen underhålls kommer damm att vara den största spridnings- och exponeringsrisken. Vid sopning kommer dammpartiklar att virvla upp och lättare komma att andas in. Dammet kommer också att lägga sig på olika föremål som kan transporteras in i boningshuset.</p> <p>Det andra spridningssättet kan ske genom förångning av kvicksilver som finns i de röda fläckarna och i byggnadsmaterialet.</p> <p>Om kvarnen haft utblås vilket i detta fall inte Rydfors kvarn haft kan dammpartiklar spridas nedanför utmyningen till marken. Alltså ut från kvarnen via utblåset.</p>
Uppskattad andel urlakning per år (%)	

Från mark till byggnader

Flyktiga föreningar i mark	Metylkviksilver
Markens genomsläpplighet (m/år)	
Byggnadens genomsläpplighet (m/år)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad hastighet för inträngning i byggnader	

Mark och grundvatten

Föreningars lokalisering i	Föreningen kan förväntas finnas i marken vid ingången till
-----------------------------------	--

marken idag, markera även på karta	<p>kvaren, eftersom detta var transportvägen för in- och utlastning av sädessäckar och betningsmedel. Säckar kan ha gått sönder eller läck samt läckage från damejeannerna. Detta kan ha bidragit till förorenad mark och grundvatten.</p> <p>Om kvaren haft utblås vilket i detta fall inte Rydfors kvarn haft kan dammpartiklar spridas nedanför utmyningen till marken. Alltså ut från kvaren via utblåset.</p>
---	--

Spridningshastighet för ämnen som transporteras med vatten i mark

Föroreningar som sprids med vatten	Metylkvikksilver
Markens genomsläpplighet i det mest genomsläppliga lagret (m/s)	Sandig morän har en hydraulisk konduktivitet på $10^{-6} - 10^{-8}$ m/s
Lutning på grundvattenytan (%)	10-25%
Grundvattenströmning (m/år) ca	
Nedbrytbara föroreningar	
Nedbrytningshastighet	
Föroreningar som binds i marken	Metylkvikksilver binds till humuspartiklar
Halt organiskt kol i marken (%)	
Andra förutsättningar för bindning i marken (t.ex. lerinnehåll)	<p>Om det förekommer lera i marken binder sig kvicksilverföreningar hårt och bra. Marken kommer att fungera som en reservoar för föreningen och urlakning kommer att ske under en längre tid.</p> <p>Andra jordarter kommer också att fungera som en slags reservoar för kvicksilverföreningar och urlakning kommer att ske.</p>
Naturliga transportvägar (t.ex. torrsprickor i lera)	
Antropogena transportvägar (t.ex. ledningsgravar)	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	<p>Metylkvikksilver binder hårt till organiskt material. Vid spridning av metylkvicksilver i vatten kommer kvicksilvertransporten att ske tillsammans med humuspartiklar. Marken fungerar som en reservoar och läckage kommer att ske. Föroreningarna i mark och grundvatten kommer så småningom att nå vattendag och sjöar. I sjöarna kommer metylkvicksilvret att ackumuleras i fisk. När vi människor sedan äter fisken kommer vår kropp att ta upp det metylerade kvicksilvret, då det är fettlösligt och ackumuleras i våra</p>

	kroppar.
Uppskattad spridningshastighet i mark och grundvatten (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporterad med damm

Föroreningar som sprids med damm	Metylkviksilver
Markytans torrhet	
Vegetationstäckning (% och typ)	Snö vid platsbesök
Exponering för vind	Nej
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	<p>Spridningen kommer till största delen att ske via dammpartiklar från byggnaden.</p> <p>Föremål som transporteras ut från byggnaden kommer att ha kontaminerat damm på sig och detta kan komma att blåsa iväg. Föroreningen kan också spridas in i boningshuset via kontaminerade dammpartiklar som finns på ved och annat material som ska in i huset.</p> <p>En annan spridningsrisk som individen kan utsättas för är när städning av byggnaden sker. Damm virvlar upp och kommer att andas in.</p>
Uppskattad spridningshastighet med damm (m/år)	

Spridningshastighet för ämnen som transporteras i separat fas i marken

Föroreningar som sprids i separat fas	
Markens genomsläplighet (m/s)	
Separata fasens viskositet	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	
Uppskattad spridningshastighet som separat fas i marken (m/år)	

Mark/grundvatten till ytvatten

Redan förorenade ytvatten, konstaterad historisk spridning	<p>Genom historien har människan släppt ut kvicksilver i vattendrag och sjöar och genom nedfall från atmosfären. Detta har lett till höga bakgrundshalter som överstiger gränsvärdena.</p> <p>En bedömning kan göras genom att mäta platsspecifika bakgrundshalter på ett område i närheten av farligheten med liknande jordtyp som antas vara ”icke förorenat”. Då kan man</p>
---	---

	se om utsläppen från kvarnen har bidragit till en förhöjning av halter i vattendrag och sjöar eller om källan är från de större antropogena utsläppen.
Hotade ytvatten (namn)	Emån
Föroreningarnas hastighet i mark/grundvatten (m/år)	
Avstånd till hotat ytvatten (m)	10 m
Ytavrinning på mark, diken och avlopp	
Varierande grundvattennivåer, översvämningar och högvatten	
Övrigt	Om föroreningen nått grundvattnet kommer den så småningom att nå ut till vattendrag.
Uppskattad spridningstid till ytvatten (år)	

Ytvatten

Föroreningar som sprids med ytvatten	Metylkviksilver
Ytvattnets transporthastighet (km/år) / omsättningstid (år)	
Utspädning leder till oskadlig halt i ytvatten	
Ojämn spridning i ytvatten	
Konstaterad historisk spridning	
Övrigt	De flesta vattendrag och sjöar idag i Sverige är redan förorenade med kvicksilver och överstiger gränsvärdet.
Uppskattad spridningshastighet i ytvatten (km/år)	

Sediment

Redan förorenade sediment, konstaterad historisk spridning	Metylkviksilver
Föroreningar som sprids via vatten till sediment	Metylkviksilver som är bundet till humuspartiklar kommer att deponeras på botten och förorena sedimentet. Om inte metylering skett av kvicksilvret så kan det ske genom mikrobiella processer och därmed förorena sedimentet in-situ.
Förutsättning för sedimentation i olika delar av vattensystemet	
Båttrafik som rör upp sediment	
Muddring	

Kraftiga vågor	
Gasbildning	
Föroreningar i separat fas i sediment	
Övrigt	
Jämn utbredning (m/år)	
Ojämn utbredning, markera även på karta	

Kartor och bilder

Kartor och bilder som bifogas (bilageförteckning)	Bilder från kvarnen finns i bilaga 1 kartor och bilder.
--	---

Objekt F.d. Rydfors Kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr	Kommun Nässjö Kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Verksamhetsbeskrivning	Betning av säd
-------------------------------	----------------

Föreningarnas farlighet (F)

Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
			Metylkviksilver

Föreningarnivå (N)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.		N?		
Mark	N?			
Grundvatten				
Ytvatten				
Sediment				

Spridningsförutsättningar

Medium	Små	Måttliga	Stora	Mycket stora
Från byggnad			X	
Till byggnad		X		
I mark och grundvatten			X	
Till ytvatten				
I ytvatten				
I sediment				

Känslighet och skyddsvärde (KoS)

Medium	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor
Byggnad/anl.				
Mark och grundvatten		$S_{(mark)} K_{(gv)}$	$S_{(gv)}$	$K_{(mark)}$
Ytvatten och sediment				

Bedömning av K/S baseras på markanvändningen	Fastigheten använts som trädgård och bebyggelse.
Markanvändning enligt	Pågående markanvändning, är en del av trädgården.
Kort beskrivning av exponeringssituationerna	<p>Allmänt om exponeringsrisker:</p> <p>Kvicksilver som finns i Panogen går lätt upp i ångfas och kan därmed andas in av individen. En av de större platserna att exponeras för kvicksilver via inandning är i kvarnbyggnaden eller i andra utrymmen där hantering av betning och förvaring av säd förekommit.</p> <p>Dammpartiklar i byggnaden som blivit kontaminerade andas också lätt in eller sväljs.</p> <p>Anrikning genom näringskälla.</p> <p>Omvandlingen sker genom mikrobiella processer i syrefattiga sjöbottnar. De bottenlevande organismerna äts av något större i näringskedjan och detta upprepar sig uppåt i näringskedjan. Slutligen äter människan fisken.</p> <p>Koncentrationen av metylkvicksilver har då ackumulerats genom näringskedjan eftersom metylkvicksilver binder bra till fettvävnader och vi får i oss en stor mängd. Den stora mängden kan ha toxisk inverkan och orsaka allvariga effekter på det centrala nervsystemet. Intag kan också ske från andra djur än fisk om de på något sätt fått i sig metylkvicksilver.</p> <p>Kvicksilver binder väldigt bra till organiskt material och därför kan jord ses som en exponeringskälla. Vid kontakt med jord ex trädgårdsarbete kan inandning av dammpartiklar ske, huden kan exponeras (dock inte den avgörande exponeringsvägen), eller vid förtärning av jord. Intag av jord hos vuxna är något mindre än hos barn eftersom barn har en tendens att stoppa fingrar eller föremål i munnen, så kallat Pica-beteende (Naturvårdsverket, 2008. Rapport 5859).</p> <p>De röda fläckarna som finns i kvarnbyggnaden innehåller förhöjda halter av kvicksilver och kan avge kvicksilverånga.</p> <p>Exponeringsrisker på objektet:</p> <p>Fisk man fiskar i ån.</p> <p>Om mycket tid tillbringas i trädgården kan inandning av damm ske. Om det är barn som leker där finns det en risk för förtärning av jord, detta gäller områden närmast kvarnen.</p> <p>Vid vistelse i byggnad kan inandning av kvicksilver ånger eller kontaminerade dammpartiklar ske.</p>

Riskklassning

Inventerarens intryck (fas 1)	<p>Föroreningarna verkar till största del vara inne i kvarn byggnaden. Ingen ventilation i form av utblås har förekommit. Detta medför att dammet har stannat kvar i byggnaden och förorenat byggnadsmaterialet. Området kring betningsmaskinen är mer förorenat eftersom det förekommit mer spill på denna plats. Området med de röda fläckarna innehåller högra halter av kvicksilver men även de områden som fläckar och spill inte förekommer på bedöms också ha förhöjda halter av kvicksilver detta bedöms så enligt den information man fått genom provtagning på Sanda- Valskvarn på Gotland (Förstudie rapport om Sanda-Valskvarn).</p> <p>Det är generellt svårt att bedöma föroreningsnivån på objektet eftersom informations saknas om vilka mängder som betats. Enligt t.ex. Sanda Valskvarn på Gotland som också är en relativt liten verksamhet, har 30 ton utsäde/år betats (Mail konversation Jacob Bäckstade, jacob.backstade@lansstyrelsen.se). Beräkningen av Panogen görs utifrån antagandet med en dosering på 2 dl per 100 kg utsäde (doseringen gäller råg, vete och korn), och att Panogen har en koncentration på 0,8 % organiskt kvicksilver.</p> <p>Enligt uträkningen har då kvarnen använt sig av 60 l Panogen/år under 20 år, vilket blir totalt 1200 l. För att föroreningsnivån ska bedömas som hög behöver 142 l spill ske. Om man räknar med ett spill på 10 % har 120 liter spillts ut vilket medför att 13 kg rent metylkviksilver kommit ut i byggnaden och marken. Enligt tabell 6 i Naturvårdsverkets rapport 4918, <i>Metodik för inventering av förorenade områden</i> bedöms därför föroreningsnivån till måttlig.</p>
Riskklass (fas 1)	2
Motivering (fas 1)	<p>Kviksilver är ett mycket toxiskt ämne, speciellt i sin metylerade form. Detta på grund av att det är väldigt lättflyktigt i mark samt går lätt upp i ångfas.</p> <p>Föroreningsnivån anses som måttlig i kvarnbyggnaden eftersom det förekommit betning med Panogen i den. Enligt uträkningen i <i>inventerarens intryck</i>, se ovan, har det kommit ut en del kilo kvicksilver när spill har skett. De röda fläckarna innehåller höga halter av kvicksilver även de områden där spill inte förekommit har förhöjda halter kvicksilver i sig och därmed ses byggnadsmaterialet som förorenat enligt Sanda Valskvarn där prover tagits i byggnaden där spill inte förekommit (förstudie</p>

rapport om Sanda- valskvarn).

Föroreningsnivån i marken bedöms liten. Detta på grund av att den största mängden spill har skett i kvarnbyggnaden. På grund av betonggolvet egenskaper minskar det också spridningsrisken till marken.

Spridningsrisken till husbyggnaden anses måttlig eftersom det finns kontaminerade dammpartiklar på ved eller annat material som bärs in.

Spridning från kvarnbyggnaden bedöms som stor eftersom det sker en viss ventilation om kvarnbyggnaden är öppen. Detta leder till att dammpartiklar kan blåsa ut. Städning bedrivs inne i kvarnen och det damm som samlas upp deponeras antagligen utanför byggnaden. Det uppsamlade dammet deponeras antingen direkt på marken och kan då spridas vidare med vinden. Uppsamlingen av dammet kan också ske i en sopptunna och spridning kan då ske på annat vis där sopinnehållet deponeras.

Spridningsrisk via kvicksilverångor kan också ske från byggnaden.

Spridningsrisken till boningshus anses måttlig eftersom det finns kontaminerade dammpartiklar på veden eller annat material som bärs in från kvarnen till boningshuset.

Spridning i mark och grundvatten anses stor detta på grund av att kvarnen ligger på sandig morän med en varierande infiltration så jordarten räknas som tämligen genomsläpplig. Om inte marken fungerar bra som en reservoar kommer föroreningen istället följa med grundvattenflödet som slutligen når ytvattnet.

Grundvattnet anses ha ett stort skyddsvärde eftersom det har en väldigt långsam omsättning så föroreningen stannar en längre tid. Skyddsvärdet för mark bedöms till måttligt.

Känsligheten för mark bedöms till mycket stor på grund av att

	<p>människor bor på området permanent.</p> <p>Känsligheten för grundvatten bedöms till måttlig. Detta på grund av att det inte finns någon brunn på fastigheten enligt SGU:s brunnsarkiv och på grund av markanvändningen runt kvarnen.</p> <p>Kvarnen tilldelas en riskklass 2 med motivering att föroreningen är mycket farlig och att det förekommit en del spill i byggnaden vilket troligtvis gett en måttlig föroreningsnivå. Fastighetsägarna befinner sig i kvarnen med jämna mellanrum och städar den. Detta ökar därmed exponeringsrisken genom inandning och sväljning av damm.</p>
Inventarens intryck (fas 2)	
Riskklass (fas 2)	
Motivering (fas 2)	

Andra prioriteringsgrunder

Andra prioriteringsgrunder	
Exponering av föroreningar sker idag på följande sätt	

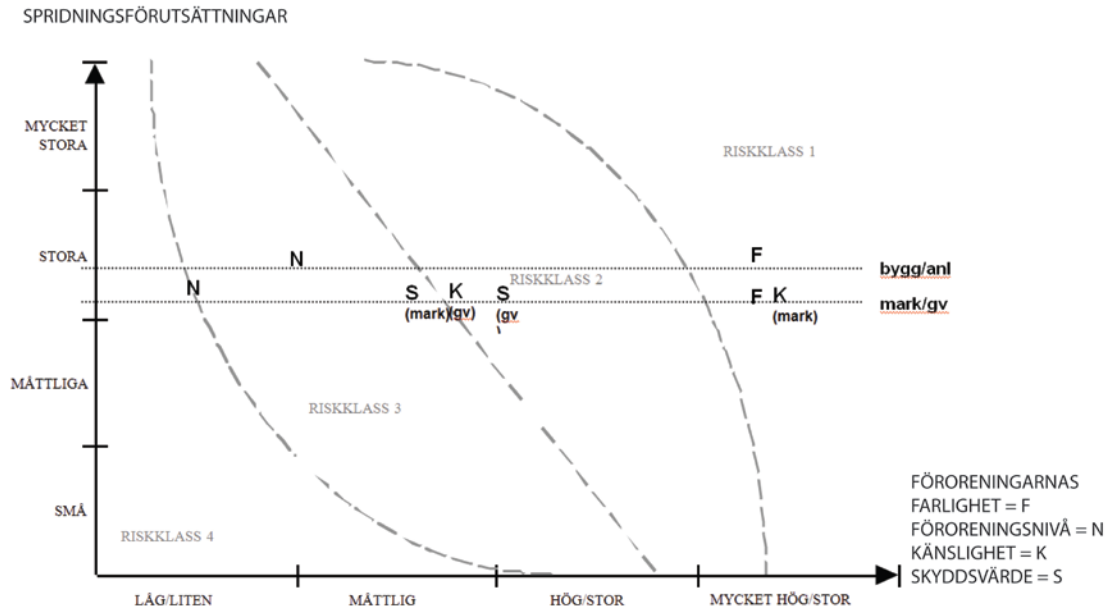
Länkar

Andra förorenade områden som hotar samma recipient	
Andra förorenade områden som har sitt ursprung i samma verksamhet	

Övrigt

Övrigt	
---------------	--

Riskklassningsdiagram



Objekt Fel! Hittar inte referensskälla. F.d. Rydfors kvarn		Upprättad (namn) Michelle Karlsson	(datum)
IDnr	Kommun Fel! Hittar inte referensskälla. Nässjö kommun	Senast reviderad (namn)	(datum)

Kartor

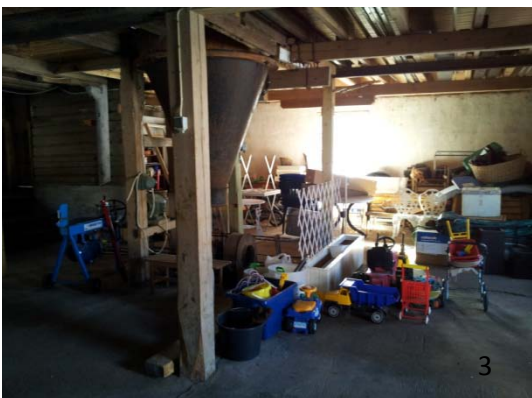
Bilder



1



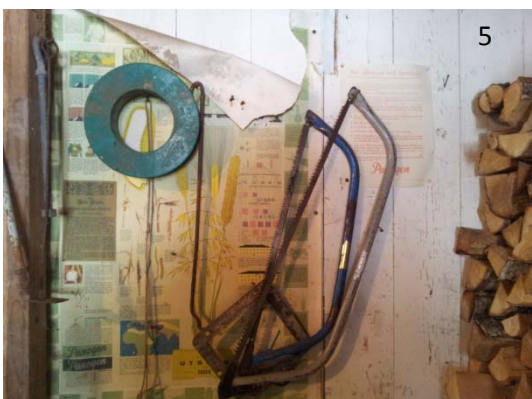
2



3



4



5

Bild 1. En bild över Rydfors kvarn

Bild 2. Området i kvarnen där betningsmaskinen stod. Betningsmaskinen stod precis intill pålen, den har blivit färgad av Panogen.

Bild 3. Förvaringen i kvarnen

Bild 4. Plåt tumma där betningsmedlet förvarandes i.

Bild 5. Informations skylt om Panogen och hur betningsprocessen ska gå till

**Tidigare skrifter i serien
”Examensarbeten i Geologi vid Lunds
universitet”:**

316. Knut, Anna, 2012: Resistivitets- och IP-mätningar på Flishultsdeponin för lokalisering av grundvattenytor. (15 hp)
317. Nylén, Fredrik, 2012: Förädling av ballastmaterial med hydrocyklon, ett fungerande alternativ? (15 hp)
318. Younes, Hani, 2012: Carbon isotope chemostratigraphy of the Late Silurian Lau Event, Gotland, Sweden. (45 hp)
319. Weibull, David, 2012: Subsurface geological setting in the Skagerrak area – suitability for storage of carbon dioxide. (15 hp)
320. Petersson, Albin, 2012: Förutsättningar för geoenergi till idrottsanläggningar i Kallerstad, Linköpings kommun: En förstudie. (15 hp)
321. Axbom, Jonna, 2012: Klimatets och människans inverkan på tallens etablering på sydsvenska mossar under de senaste århundradena – en dendrokronologisk och torvstratigrafisk analys av tre småländska mossar. (15 hp)
322. Kumar, Pardeep, 2012: Palynological investigation of coal-bearing deposits of the Thar Coal Field Sindh, Pakistan. (45 hp)
323. Gabrielsson, Johan, 2012: Havsisen i arktiska bassängen – nutid och framtid i ett globalt uppvärmningsperspektiv. (15 hp)
324. Lundgren, Linda, 2012: Variation in rock quality between metamorphic domains in the lower levels of the Eastern Segment, Sveconorwegian Province. (45 hp)
325. Härling, Jesper, 2012: The fossil wonders of the Silurian Eramosa Lagerstätte of Canada: the jawed polychaete faunas. (15 hp)
326. Qvarnström, Martin, 2012: An interpretation of oncoïd mass-occurrence during the Late Silurian Lau Event, Gotland, Sweden. (15 hp)
327. Ulmius, Jan, 2013: P-T evolution of paragneisses and amphibolites from Romeleåsen, Scania, southernmost Sweden. (45 hp)
328. Hultin Eriksson, Elin, 2013: Resistivitetsmätningar för avgränsning av lakvattenplym från Kejsarkullens deponis infiltrationsområde. (15 hp)
329. Mozafari Amiri, Nasim, 2013: Field relations, petrography and $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ cooling ages of hornblende in a part of the eclogite-bearing domain, Sveconorwegian Orogen. (45 hp)
330. Saeed, Muhammad, 2013: Sedimentology and palynofacies analysis of Jurassic rocks Eriksdal, Skåne, Sweden. (45 hp)
331. Khan, Mansoor, 2013: Relation between sediment flux variation and land use patterns along the Swedish Baltic Sea coast. (45 hp)
332. Bernhardson, Martin, 2013: Ice advance-retreat sediment successions along the Logata River, Taymyr Peninsula, Arctic Siberia. (45 hp)
333. Shrestha, Rajendra, 2013: Optically Stimulated Luminescence (OSL) dating of aeolian sediments of Skåne, south Sweden. (45 hp)
334. Fullerton, Wayne, 2013: The Kalgoorlie Gold: A review of factors of formation for a giant gold deposit. (15 hp)
335. Hansson, Anton, 2013: A dendroclimatic study at Store Mosse, South Sweden – climatic and hydrologic impacts on recent Scots Pine (*Pinus sylvestris*) growth dynamics. (45 hp)
336. Nilsson, Lawrence, 2013: The alteration mineralogy of Svartliden, Sweden. (30 hp)
337. Bou-Rabee, Donna, 2013: Investigations of a stalactite from Al Hota cave in Oman and its implications for palaeoclimatic reconstructions. (45 hp)
338. Florén, Sara, 2013: Geologisk guide till Söderåsen – 17 geologiskt intressanta platser att besöka. (15 hp)
339. Kullberg, Sara, 2013: Asbestkontamination av dricksvatten och associerade risker. (15 hp)
340. Kihlén, Robin, 2013: Geofysiska resistivitetsmätningar i Sjöcrona Park, Helsingborg, undersökning av områdets geologiska egenskaper samt 3D modellering i GeoScene3D. (15 hp)
341. Linders, Wictor, 2013: Geofysiska IP-undersökningar och 3D-modellering av geofysiska samt geotekniska resultat i GeoScene3D, Sjöcrona Park, Helsingborg, Sverige. (15 hp)
342. Sidenmark, Jessica, 2013: A reconnaissance study of Rävliiden VHMS-deposit, northern Sweden. (15 hp)
343. Adamsson, Linda, 2013: Peat stratigraphical study of hydrological conditions at Stass

- Mosse, southern Sweden, and the relation to Holocene bog-pine growth. (45 hp)
344. Gunterberg, Linnéa, 2013: Oil occurrences in crystalline basement rocks, southern Norway – comparison with deeply weathered basement rocks in southern Sweden. (15 hp)
345. Peterffy, Olof, 2013: Evidence of epibenthic microbial mats in Early Jurassic (Sinemurian) tidal deposits, Kulla Gunnarstorp, southern Sweden. (15 hp)
346. Sigeman, Hanna, 2013: Early life and its implications for astrobiology – a case study from Bitter Springs Chert, Australia. (15 hp)
347. Glommé, Alexandra, 2013: Texturella studier och analyser av baddeleyitovandringar i zirkon, exempel från sydöstra Ghana. (15 hp)
348. Brådenmark, Niklas, 2013: Alunskiffer på Öland – stratigrafi, utbredning, mäktigheter samt kemiska och fysikaliska egenskaper. (15 hp)
349. Jalnefur Andersson, Evelina, 2013: En MIFO fas 1-inventering av fyra potentiellt förorenade områden i Jönköpings län. (15 hp)
350. Eklöv Pettersson, Anna, 2013: Monazit i Obbhult-komplexet: en pilotstudie. (15 hp)
351. Acevedo Suez, Fernando, 2013: The reliability of the first generation infrared refractometers. (15 hp)
352. Murase, Takemi, 2013: Närkes alunskiffer – utbredning, beskaffenhet och oljeinnehåll. (15 hp)
353. Sjöstedt, Tony, 2013: Geoenergi – utvärdering baserad på ekonomiska och drifttekniska resultat av ett passivt geoenergisystem med värmeuttag ur berg i bostadsrättsföreningen Mandolinen i Lund. (15 hp)
354. Sigfúsdóttir, Thorbjörg, 2013: A sedimentological and stratigraphical study of Veiki moraine in northernmost Sweden. (45 hp)
355. Månsson, Anna, 2013: Hydrogeologisk kartering av Hultan, Sjöbo kommun. (15 hp)
356. Larsson, Emilie, 2013: Identifying the Cretaceous–Paleogene boundary in North Dakota, USA, using portable XRF. (15 hp)
357. Anagnostakis, Stavros, 2013: Upper Cretaceous coprolites from the Münster Basin (northwestern Germany) – a glimpse into the diet of extinct animals. (45 hp)
358. Olsson, Andreas, 2013: Monazite in metasediments from Stensjöstrand: A pilot study. (15 hp)
359. Westman, Malin, 2013: Betydelsen av raka borrhål för större geoenergisystem. (15 hp)
360. Åkesson, Christine, 2013: Pollen analytical and landscape reconstruction study at Lake Storsjön, southern Sweden, over the last 2000 years. (45 hp)
361. Andolfsson, Thomas, 2013: Analyses of thermal conductivity from mineral composition and analyses by use of Thermal Conductivity Scanner: A study of thermal properties in Scanian rock types. (45 hp)
362. Engström, Simon, 2013: Vad kan inneslutningar i zirkon berätta om Varbergscharnockiten, SV Sverige. (15 hp)
363. Jönsson, Ellen, 2013: Bevarat maginnehåll hos mosasaurier. (15 hp)
364. Cederberg, Julia, 2013: U-Pb baddeleyite dating of the Pará de Minas dyke swarm in the São Francisco craton (Brazil) – three generations in a single swarm. (45 hp)
365. Björk, Andreas, 2013: Mineralogisk och malmpetrografisk studie av disseminerade sulfider i rika och fattiga prover från Kleva. (15 hp)
366. Karlsson, Michelle, 2013: En MIFO fas 1-inventering av förorenade områden: Kvarnar med kvicksilverbetning Jönköpings län. (15 hp)



LUNDS UNIVERSITET

Geologiska institutionen
Lunds universitet
Sölvegatan 12, 223 62 Lund