

Inventering av förorenade områden

Kvarnar och gårdar med kvicksilverbetning i
Kronobergs län



LÄNSSTYRELSEN
I KRONOBERGS LÄN

Inventering av förorenade områden – Kvarnar och gårdar med kvicksilverbetning i
Kronobergs län

ISSN 1103-8209, meddelande 2005:09

Text: Sara Lamme,

Omslagsbild: Skylt på dörren till kvarnen i Bro.

Utgiven av:



LÄNSSTYRELSEN
I K R O N O B E R G S L Ä N

Sammanfattning	2
Inledning	3
Bakgrund och mål	3
Branschbeskrivning	4
Allmänt	4
Betningsmetoder	4
Branschtypiska föroreningar	5
Metylkvicksilver och kvicksilver	5
Föroreningskällor	5
Metod	6
Kunskapsläget	6
Resultat	7
Lokalisering av betningsverksamhet	7
Information om respektive betningsanläggning	8
Diskussion	10
Referenser	12

Sammanfattning

Länsstyrelsen i Kronobergs län har under våren 2002 genomfört en inventering av kvarnar och gårdar med kvicksilverbetning.

Kvicksilverbetning av utsäde har förekommit sedan slutet av 1800-talet fram till 1966. Till en början användes oorganiskt kvicksilver men under 1940-talet började man använda metylkvicksilver som är en organisk form av kvicksilver. Metylkvicksilver är stabilt och mycket giftigt. Efter att man noterat omfattande påverkan på framförallt fröätande fåglar förbjöds användningen av metylkvicksilver, men under drygt 20 år behandlades utsäde med betningsmedel innehållande metylkvicksilver. Betningen utfördes i de flesta fall vid kvarnar men det har även skett vid enskilda gårdar. För att utföra betningen användes någon form av betningsmaskin. Dessa kan variera mycket i storlek och utseende och utgöra mer eller mindre slutna system.

Syftet med inventeringen var att kartlägga var betningsanläggningarna varit belägna, bedöma om förorenade områden kan ha uppkommit i samband med verksamheten och i så fall riskbedöma objektet enligt MIFO-modellen.

Uppgifter om var betningsanläggningar varit belägna samt om det funnits en risk för kvicksilverutsläpp i samband med betning är svåråtkomliga, då verksamheten upphörde för mer än 35 år sedan. Om det förekommer kvicksilverförorenad mark kring kvarnar och gårdar med betningsanläggningar i Kronobergs län är därför osäkert och en riskbedömning enligt MIFO-modellen har inte varit möjlig att genomföra.

Sammanlagt har 20 betningsanläggningar lokaliserats i länet, men muntliga och skriftliga källor om verksamhetens utbredning tyder på att antalet med all säkerhet varit fler. 2 av betningsanläggningarna är belägna på gårdar, medan resterande finns i kvarnar.

Inledning

Bakgrund och mål

Inventeringen av kvarnar och gårdar med kvicksilverbetning av utsäde ingår i ett landsomfattande projekt som finansieras med medel från Naturvårdsverket. Syftet med projektet är att kartlägga alla förorenade områden i Sverige.

Målet med inventeringen av kvarnar och gårdar med kvicksilverbetning är att kartlägga var betningsanläggningar varit belägna i Kronobergs län. I inventeringen ska också en bedömning göras om förorenade områden kan ha uppkommit i samband med verksamheten som idag, eller i framtiden, kan utgöra en risk för människa och miljö.

Om förorenade områden har uppkommit ska de inventerade objektet riskklassas beroende på en samlad riskbedömning enligt den sk MIFO-modellen (Metodik för Inventering av Förorenade Områden). MIFO-modellen har utvecklats av Naturvårdsverket och ska användas vid all inventering av förorenad mark så att inventeringen utförs på ett enhetligt sätt i hela landet. Modellen är indelad i 2 faser. Fas 1 består av en orienterande studie som grundar sig enbart på uppgifter som framkommit genom arkivstudier, intervjuer och platsbesök. Därefter sker fas 2 som är översiktliga undersökningar.

Branschbeskrivning

Allmänt

Sedan slutet av 1800-talet fram till 1966 har det förekommit betning av utsäde med kvicksilver. Betning är en typ av behandling av utsädet som t.ex. oskadliggör svampsporer och svampmycel som annars kan övervintra i sädeskornens ytskikt. Till en början användes oorganiskt kvicksilver som betningsmedel, men 1938 utvecklade man i Sverige ett medel innehållande metylkviksilver (Panogen). Metylkviksilver är en organisk form av kvicksilver som är mycket stabil och giftig.

1966 förbjöds användningen av metylkviksilver efter att man noterat omfattande påverkan på framförallt fröätande fåglar, men också rovfåglar. Ytterligare restriktioner i användandet av oorganiskt kvicksilver infördes 1975 och 1988 förbjöds det helt.

Betningsmetoder

Främst har betningen utförts vid kvarnar men det har även utförts vid vissa gårdar. Betat utsäde gick också att köpa från Lantmännen. För att utföra betningen användes i de flesta fall en betningsmaskin, men till en början användes enklare metoder, även då metylkviksilver börjat användas. En metod var att rulla en behållare på marken eller golvet som innehöll betningsmedel och utsäde. Senare hade man en enklare typ av betningsmaskin som bestod av en trumma till vilken en vev var fäst. Trumman roterades så att utsäde och betningsmedel blandades. Det betade utsädet överfördes sedan till säckar.

Med tiden utvecklades betningsmaskinen och kopplades till kvarnens rensverk, figur 1. Från maskinen gick ett ventilationsrör som ledde dammet ut från kvarnbyggnaden. Det färdigbetade utsädet gick direkt ner i säckar som var kopplade till maskinen. Betningsmaskinernas storlek kan vara varierande. Av de som är bevarade i länet är diametern på trumman ca en halv meter.

Figur 1: Betningsmaskin (Furusjömåla)



Betningsmedlet köptes i mindre glasdammejeanner som monterades direkt på maskinen. Använda buteljer återlämnades till affären. Om medlet transporterades till kvarnen kom det i större glasdammejeanner. Medlet överfördes via en slang från de större glasdammejeannerna till en behållare på betningsmaskinen.

Branschtypiska föroreningar

Metylkvicksilver och kvicksilver

Allt oorganiskt och organiskt kvicksilver omvandlas i naturen av mikroorganismer till organiska alkylkvicksilverföreningar, främst metylkvicksilver. Metyleringen sker främst i botten av sjöar och marina system, men kan också ske i jord.

Metylkvicksilver som finns i marken tas upp av organismer och binds hårt till deras proteiner. För mikroorganismer har det visat sig att kvicksilver är den utan jämförelse giftigaste metallen. Eftersom kvicksilver fungerar som ett starkt gift för mikroorganismerna, kan det få betydande effekt för ämnesomsättningen i marken där organismerna spelar stor roll. Detta kan i förlängningen ge storskaliga effekter på hela skogsekosystemet.

Kvicksilver binder inte bara till organiskt material i marken, utan också till lerpartiklar, vilket ger en ackumulering i marken och ett läckage. Hastigheten med vilket läckaget sker, avgörs av transporten av det organiska materialet och lerpartiklarna. Denna transport går långsamt, vilket gör att kvicksilvret kommer att fortsätta läcka från marken under många år, även om depositionen upphört.

Metylkvicksilver ansamlas i näringskedjorna och utsöndras endast till liten del. Detta innebär att koncentrationen av kvicksilver ökar med varje steg i näringskedjan och med åldern för organismen. Den högsta koncentrationen av metylkvicksilver finns hos rovfisk, t.ex. gädda.

Kvicksilver är inte bara giftigt för mikroorganismer, utan är även mycket giftigt för människan. Det är främst genom fisk som människan får i sig kvicksilver men ämnet är även giftigt vid inandning. Ämnet tas lätt upp av kroppen och blockerar viktiga funktioner i framförallt hjärna, lever och njurar.

Föroreningskällor

Enligt 1965 års kontroll av betning med kvicksilver, framkom att i allmänhet sker betningen inte ute på gårdarna. Lantbrukarna anlitar istället bygdekvarnarna för betning. Det är därför som de främsta föroreningskällorna finns vid kvarnarna. I de fall betningen har skett vid gårdar och i vissa fall utan betningsmaskin, föreligger förvisso en föroreningskälla, men information härom är svår att skaffa.

I de fall betningsmaskinen finns kvar eller där verksamhetsutövaren har kunnat beskriva betningsmaskinens placering har det varit betonggolv eller trägolv. Om golvet i kvarnen utgjorts av betong är spridningsförutsättningarna små, medan trägolv ger en större risk för spridning. Sådillvida att betningen skett i maskinen och inte utanför torde föroreningsrisken vara liten, då maskinen användes under enstaka månader under året och däremellan ej rengjordes. Damejean-

nerna som betningsmedlet transporterades i var returemballage. Det har dock förekommit rengöring och återanvändning av dem enligt muntliga källor. Rengöring av betningsmaskinen har säkerligen också förekommit liksom olyckor, vilket medfört spill av betningsmedlet. Enligt säkerhetsföreskrifter skulle utspillt betningsmedel täckas med sågspån som sedan skulle avlägsnas. Om sågspån använts och sedan deponerats skulle detta kunna utgöra en föroreningskälla, men uppgifter om deponering saknas.

Där betningsmaskin använts för verksamheten har inget direkt handhavande med betningsmedlet förekommit. Medlet har antingen transporterats till kvarnen eller köpts hos Lantmännen i glasdammejeanner som monterats direkt på betningsmaskinen. Till maskinen var säckar fästa, i vilka det färdigbetade utsädet hamnade. Risken för spill vid överförandet till säckar var alltså i dessa fall liten.

I vilken omfattning betning utförts utan betningsmaskin är osäkert. De enklare metoderna medförde med all säkerhet en större föroreningsrisk, liksom de fall där det betade utsädet överfördes till säckar manuellt.

P.g.a. giftigheten hos kvicksilver, som gjort sig påmind för de personer som utfört betningen genom bl.a. näsblod, illamående och yrsel, har man i de flesta fall iakttagit stor aktsamhet vid betningsverksamheten. Man har försökt begränsa betningsmedlet till att endast finnas i maskinen. Spill och olyckor är svåra att undvika helt och har därför med all sannolikhet förekommit, men härom saknas uppgifter.

Vad som skedde med betningsmaskinner och betningsmedel när verksamheten upphörde är okänt. I de flesta fall har maskinerna avlägsnats från kvarnen och förmodligen deponerats. Där utrustningen deponerats föreligger en föroreningskälla, frågan är var detta skett.

Metod

Kunskapsläget

För den aktuella inventeringen har tidigare inventeringar av kvarnar använts. Inventeringar av kvarnar har gjorts 1940 och 1999. I 1940 års inventering är 149 kvarnar upptagna och 1999 finns 139 kvarnar beskrivna.

I kvarninventeringen från 1940 och delvis i inventeringen från 1999 är det angivet om det bedrevs jordbruksrörelse och/eller spannmåls-handel vid respektive kvarn. Om sådan verksamhet förekommit kan man anta att även betning har utförts, även om det inte finns någon direkt uppgift om det. Anledningen till antagandet är att man sannolikt samlade de olika verksamheterna som krävdes för jordbruket till så få ställen som möjligt, för att på så vis minimera restid och transporter.

Kunskapsläget om betningsanläggningar och dess påverkan av miljön är sparsam. Information är så otillräcklig att en klassning enligt MIFO-modellen ej varit möjlig att genomföra.

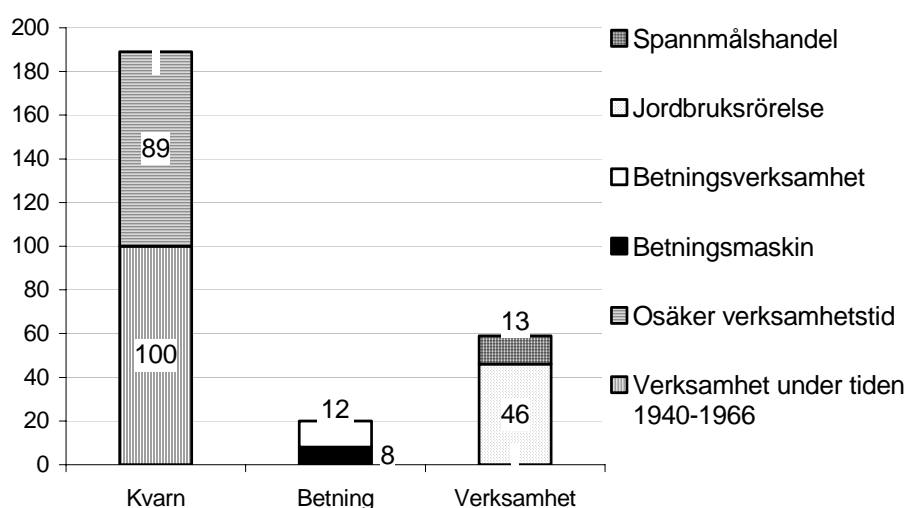
Resultat

Lokalisering av betningsverksamhet

Totalt finns 209 kvarnar dokumenterade, varav 20 stycken ej varit verksamma senare än 1930-talet. 88 stycken har med säkerhet haft verksamhet under tiden 1940-1966, figur 2. Verksamhetstiden för resterande kvarnar är osäker och de har eventuellt inte varit verksamma under 1940- till 1960-tal. För flertalet kan det dock antas vara troligt att de inte lagts ner tidigare än 1940, då den stora nedläggningen av kvarnar i Sverige skedde under de 2 följande årtiondena efter andra världskriget.

I de tidigare kvarninventeringarna framgår att 8 stycken kvarnar haft betningsmaskin. Uppgifter om att betning förekommit finns för ytterligare 12 kvarnar. Jordbruksrörelse och spannmålshandel har förekommit vid 46 respektive 13 kvarnar enligt tidigare inventeringar.

I inventeringen har endast 2 gårdar lokaliserats där betning utförts.



Figur 2: Antal kvarnar i länet och betningsverksamhet eller spannmålshandel alt. jordbruksrörelse

Bettingsverksamheten pågick i Sverige från 1940-tal till 1966. Under senare delen av den här perioden användes drygt 1 ton kvicksilver per år i hela landet. I början av 1960-talet betades ca 80 % av utsädet.

Uppgifter om omfattningen, dvs i hur många år och hur många kilo utsäde som betats, har inte framkommit i siffror för någon av de undersökta kvarnarna eller gårdarna. Med vilken dosering betningsmedlet använts skiljer sig troligtvis från olika betningsmedel. För de två medel (Panogen metox och betax 69) som finns angivna hos Kemikalieinspektionen är doseringen 12,4 g/l. Från före detta Skaraborgs län finns uppgifter om dosering och åtgång av betningsmedel som, om än med viss osäkerhet, också kan antas gälla för Kronobergs län, tabell 1.

Tabell 1: Mängd betningsmedel och kvicksilver för 100 kg resp. 1 ha

Sädeslag	Mängd/ 100 kg	Dosering	Aktiv substans/ 100 kg	Utsädes- mängd/ha	Aktiv substans/ha
Råg, vete & korn	0,21	12,4 g/l	2,48 g	140-200 kg	3,47-4,96 g
Havre	0,31	12,4 g/l	3,72 g	140-200 kg	5,21-7,44 g

Utsädesmängden är omkring 140-200 kg/ha. För 100 kg råg, vete och korn går det åt 200 ml betningsmedel, medan det går åt 300 ml för 100 kg havre. Doseringen av betningsmedlet antas vara 12,4 g/l. Beroende på sädeslag och utsädesmängd ger detta en aktiv substans på 2,48-3,72 g/100 kg eller 3,47-7,44 g/ha

Information om respektive betningsanläggning

Genom kvarninventeringarna, arkivstudier och kontakter med hembygdsföreningar har 22 betningsanläggningar lokaliserats. 20 av dessa är kvarnar, tabell 2, och 2 stycken är gårdar. Gårdarna är belägna på Bolmsö respektive söder om Hjortsberga. För flertalet har det inte varit möjligt att få mer information än att en betningsmaskin funnits eller att betningsverksamhet förekommit. Kvarnar med mer information är beskrivna på följande sida.

Tabell 2: Kvarnar där betning har förekommit

Kvarn	Kommun
Kvarnatorpet, S Vare	Alvesta
Olofshylte	Alvesta
Kärringe Arvidsgård, Angelstad	Ljungby
Ljunghult, Vrå	Ljungby
Skeens kvarn, Annerstad	Ljungby
Bro, Linneryd	Tingsryd
Korrö	Tingsryd
Linneryd	Tingsryd
Skogsryd	Tingsryd
Stångsmåla	Tingsryd
Furusjömåla	Uppvidinge
Sandsjöryd, Ekhovra	Uppvidinge
Högnalöv	Växjö
Lidboholm, Braås	Växjö
Näsby	Växjö
Orraryd	Växjö
Skjurskvarn	Växjö
Södra Åreda kvarn	Växjö
Åryd	Växjö
Örsled, Bergkvara/Räppe	Växjö

Skeens kvarn, Annerstad

Betning har skett vid kvarnen under början av 1950-talet. Kvarnverksamheten lades sedan ner och sågverksrörelsen tog över helt. Betningsmedlet kom i "dunkar" till kvarnen, men det är osäkert hur betningen utfördes. Förmodligen utfördes betningen inne i kvarnen. Från kvarnen ledde sedan ett rör ut en röd rök som färgade väggen.

Bro, Linneryd

På dörren till kvarnen finns en skylt med texten: "Panogen – Betnings-service", (se omslagsbild). Under vilken tid betningsverksamheten pågått är okänt, men kvarnverksamheten har troligen upphört under 1950-talet. Byggnaden används idag som förråd.

Furusjömåla

Betning har utförts i kvarnen under 1950-talet i en betningsmaskin. Betningsmedlet kom i glasbehållare som monterades på maskinen. Utsädet leddes direkt från rensaren till betningsmaskinen. Blandingen skedde i en roterande trumma, på vilken man kan se röda fläckar. Det färdigbetade utsädet gick ner i säckar direkt från betningsmaskinen. Från betningsmaskin ledde ett ventilationsrör ut dammet. Vid betningsmaskinen sitter fortfarande säkerhetsföreskrifterna kvar, där det bl.a. står att skyddsutrustning ska användas i form av munskydd och plasthandskar. Detta respekterades. Utspillt medel skulle täckas med sågspån och avlägsnas.

Södra Åreda Kvarn

I källaren i kvarnen i Södra Åreda har en betningsmaskin varit placerad under en längre tid. Källaren har betonggolv och enligt ägaren har man varit aktsamma med handhavandet av betningsmedlet eftersom det var giftigt. Ägaren uppgav att det var så giftigt att man var tvungen att lägga sig och vila på säckarna om man varit i närheten av kvicksilvret för länge. Medlet kom i tankar till kvarnen och överfördes till betningsmaskinen via slangar så att spill skulle undvikas i möjligaste mån. Betningsmaskinen avlägsnades under 1990-talet och överlämnades till Miljöbilen.

Högnalöv

På ett gjutet golv i kvarnens markplan är en betningsmaskin placerad. Maskinen har använts fram till 1966 då ägaren avled. När betningsverksamheten påbörjades finns ingen uppgift om, men troligen har det utförts ca 20 år enligt dottern till dåvarande ägaren. Hanteringen av betningsmedlet och utsädet var slutet, dvs utsädet gick direkt från rensriet till betningsmaskinen och betningsmedlet förvarades i en behållare som placerades direkt på maskinen. Enligt barn och barnbarn till dåvarande kvarnägare ska man ha varit medveten om medlets giftighet och varit mycket aktsam. Ingen fick gå i närheten av betningsmaskinen som idag bär spår i form av röda fläckar efter betningsmedlet. På ytterdörren till kvarnen sitter en skylt med texten: "Panogen – Betningsservice."

Diskussion

Om det förekommer kvicksilverförorenad mark kring kvarnar och gårdar med betningsanläggningar i Kronobergs län är osäkert. Uppgifter om var risk finns för kvicksilverutsläpp i samband med betning är svåråtkomliga, då verksamheten upphörde för mer än 35 år sedan. Därefter har många av de aktuella byggnaderna ändrat både användning och ägare, som i många fall inte vet vilken verksamhet som tidigare bedrivits, eller vem som då ägt byggnaden. Att verksamheten upphörde för så många år sedan är också anledningen till att endast 20 stycken betningsanläggningar lokaliserats. Antalet under 40- till 60-tal var med all sannolikhet betydligt fler, då det finns både muntliga och skriftliga källor som berättar hur vanlig betningsverksamheten var. Mängden använt betningsmedel är också en indikation på att fler betningsanläggningar varit i bruk.

Om man räknar med att 1 ton kvicksilver använts per år i Sverige till betning mellan åren 1940 och 1966, vilket troligen är en överskattning, ger detta en total mängd av 25 ton. För jämförelse kan nämnas pappersmasseindustrin som under ungefär samma tidsperiod använt ca 150 ton kvicksilver. Det är alltså inte en obetydande del som betningsverksamheten står för, men skillnaden i förhållande till pappersmasseindustrin är hur utsläppen skett. Kvicksilver som används vid betning sprids ut på stora arealer, vilket gör att koncentration av kvicksilvret blir mycket lågt. Vid betningsanläggningarna kan koncentrationen vara högre beroende på hur betningen har utförts.

I många fall har en betningsmaskin använts där systemet varit mer eller mindre slutet. I andra fall har mindre avancerade maskiner använts, vilka i större grad medfört spill av betningsmedlet. Även om det inte finns dokumenterat några olyckor som skett i samband med betningen, har detta med all säkerhet inträffat. Där det skett olyckor och där betningsmedel spillts finns risk för förorening i marken. En markundersökning har genomförts i norra Sverige. Där visade det sig inte finnas förhöjda halter av kvicksilver. Har betningen utförts inne i kvarnen eller gården har betningsmedlet färgat väggar, golv och utrustning röda, vilket tyder på förorening. I de flesta byggnaderna som hyst en betningsmaskin i Kronobergs län finns inte inredningen kvar och byggnaden har städats och rengjorts. I de fall betningsmaskinen finns kvar, syns röda fläckar på maskinen men inte på golv och väggar.

När kvicksilveranvändningen förbjöds i Sverige, uppmärksammade Statens centrala frökontrollanstalt att det fanns oanvända kvicksilverhaltiga betningsmedel vid betningsanläggningarna. Stor risk ansågs föreligga att man vid förbudet gjorde sig av med medlet på ett sådant sätt att förgiftningar kunde uppkomma. Anvisningar för hur medlet skulle tas om hand skulle därför utgå. I vilken mån dessa efterlevdes finns det inga uppgifter om.

Att kvicksilver är ett mycket giftigt ämne bevisades i mitten på 60-talet men redan tidigare förstod man att man skulle hantera ämnet med försiktighet. Vid försäljning av betningsmedel följde säkerhetsföreskrifter, men med dåtidens kunskap lämnade förmodligen efterföl-

jandet av föreskrifterna övrigt att önska. En oavsiktlig spridning kan därför ha skett vid betningsanläggningar i samband med hanteringen av betningsmedlet. Var detta skett är dock svårt att dokumentera. Så svårt att en riskklassning enligt MIFO-modellen inte har varit möjlig att göra.

Om marken kring betningsanläggningarna är förorenade eller ej är alltså fortfarande osäkert. Av det som framkommit i den nu aktuella inventeringen är det dock inget som visar på att en stor risk för mänskliga och miljö föreligger, idag eller i framtiden.

Referenser

Jonasson, Bengt 1998. Kvarnar i Sunnerbo.

Kemikalieinspektionens hemsida: <http://www.kemi.se/>

Kihlström, Jan Erik 1986. Gifter i naturen.

Länsstyrelsen i Kronobergs län 1999. Kvarnar & sågar i Kronobergs län.

Länsstyrelsen i Skaraborgs län 1982. Betning av utsäde – Rapport om betningsverksamheten i Skaraborgs län.

Naturvårdsverket 1999. Metodik för inventering av Förorenade områden. Rapport nr 4918.

Naturvårdsverket 1997. Kvicksilver i miljön – Förekomst och effekter. Rapport nr 4767.

Naturvårdsverket informerar 1991. Kvicksilver i Sverige – Problem och åtgärder.

Statens Centrala Frökontrollanstalt: Informationsmaterial om kvicksilverbetning

Winning, Jakob 1940. Svenska kvarnar.