Inventering av förorenade områden kring sulfidmalmsgruvor

enligt MIFO-modellen, fas 1

LÄNSSTYRELSEN
Västmanlands län
Miljöenheten

Löp.nr 2004:17

Förord

Länsstyrelsen i Västmanlands län inventerar sedan 1997 förorenade områden med bidrag och stöd från Naturvårdsverket. Arbetet sker i nära samarbete med länets kommuner. Föreliggande rapport redogör för inventering av förorenade områden kopplade till sulfidmalmsgruvor. Syftet har varit att göra en riskbedömning och en riskklassning av dessa i länet.

Projektet har omfattat inventeringar med riskklassning enligt MIFO-modellens (Metodik för Inventering av Förorenade Områden) fas 1 av nedlagda verksamheter. Riskklassningen har baserats på de uppgifter som framkommit vid arkivsökning, intervjuer samt platsbesök. Ytnära jordprover har analyserats med avseende på metaller med en XRF (Röntgenfluorescensdetektor). Dessa resultat har varit ett stöd vid riskklassningen. Riskklassningen har kommunicerats med verksamhetsutövare, fastighetsägare och berörd kommun.

Inventering, fältbesök, riskklassning, sammanställning av resultat och rapportskrivning har utförts av CJ Carlbom. Helena Segervall är samordnare för verksamheten inom förorenade områden.

Bakgrundsmaterial i form av kartor, kopior av arkivhandlingar, digitala fotografier, tabeller med mätresultat och andra dokument finns arkiverade på Länsstyrelsen i Västmanlands län.

Västerås juli 2004

Lise-Lotte Norin

CJ Carlbom

Bild på framsidan: Bålsjöverket i Norbergs kommun

Sammanfattning

Länsstyrelsen i Västmanlands län inventerar sedan 1997 eventuellt förorenade områden i länet med bidrag och stöd från Naturvårdsverket. Målet med inventeringen är att identifiera, riskbedöma och riskklassa områden som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Identifiering, inventering och sanering av förorenade områden är ett delmål av miljömålet Giftfri miljö som regeringen antog 1999.

I föreliggande rapport beskrivs inventeringarna av förorenade områden som orsakats av brytning av sulfidmalmer. Brytning av järnmalmsgruvor påverkar inte miljön i lika stor omfattning och har därför utelämnats i denna inventering. Inventeringarna har utförts enligt MIFO-modellen och omfattar fas 1. Riskbedömningen grundas på insamlad data om branschen och aktuellt objekt via litteratur, kartor, arkiv, intervjuer, platsbesök och metallanalys av ytnära jordprover. Inventeringen av gruvområden där sulfidmalm har brutits påbörjades våren 2004 och syftar till att riskklassificera objekten inom denna bransch i länet. I Bergslagen fanns det 1945 ett 70-tal gruvor. I dag finns det tre gruvor i Bergslagen, dock ingen i länet.

Gruvbrytning är en mycket gammal verksamhet. Redan för 15 000 år sedan började man bryta efter sten för verktyg och på 3000-talet f. kr. bröt man efter malm för att få metaller. I Sverige började man bryta berg på 500-talet. Bergshantering med därpå följande metallframställning har haft stor betydelse för Sveriges ekonomi och har det än i dag. Sverige är den ledande gruvnationen inom EU, med produktion av 93 % av allt järn. För att få loss malmen från berget användes från början tillmakning. Krut började användas omkring 1600-talets början, dynamit på 1800-talet och vid mitten av 1900-talet mer moderna sprängmedel. Valet av plats för gruvor har givetvis varit där fyndigheten varit belägen. Dessa kan ibland ha legat otillgängligt till, men hela samhällen har vuxit upp kring gruvan. För att utvinna metall ur malmen skrädades och rostades malmen fram till 1850-talet, sedan sovrade och anrikade man den med modernare metoder. Olika metoder har gett skilda typer av avfall. Gruvnäringen har alltid skapat mycket avfall, upp till 90 % av det som brutits deponeras som avfall i form av gråberg, varp eller anrikningssand. Detta avfall är nästan alltid metallhaltigt då sovrings- och anrikningsprocesserna inte är fullständiga. Det sulfidmetallhaltiga avfallet leder till stora miljöproblem med försurning och metallförorening av mark, ytvatten och grundvatten som följd.

De flesta objekten inom aktuell bransch hamnade i riskklass 1. Detta stämmer väl överens med den generella riskklassningen enligt Branschkartläggningen. De objekt som hamnade i riskklass 2 bedömdes vara mindre förorenade eller att de utgjorde mindre fara ur exponeringssynpunkt.

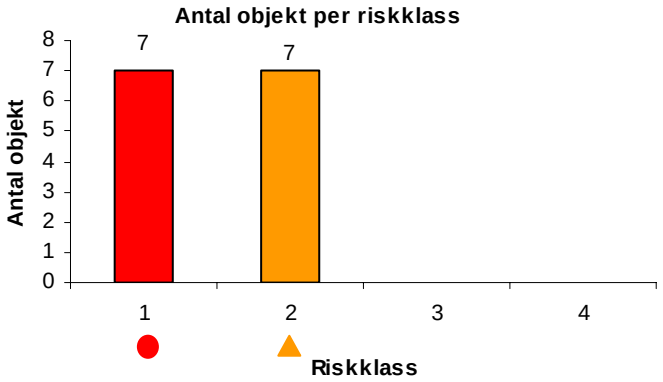


Diagram 1. Fördelningen per MIFO-riskklass av 16 riskklassade objekt inom sulfidmalms-gruvor. Riskklass 1 är allvarligast. Symboler under riskklassiffra är de som används i kartor i bilaga 1.

Innehållsförteckning

FÖRORD

SAMMANFATTNING

1 INLEDNING 9

1.1 SYFTE 9
1.2 MÅLSÄTTNING 9
1.3 BAKGRUND 9
1.3.1 Miljömål 9
1.3.2 Lagstiftning 10
1.3 ORGANISATION 10

2 METODIK 11

2.1 ARBETSMETODIK OCH AVGRÄNSNING AV PROJEKTET 11
2.2 MIFO-MODELLEN 11
2.2.1 Arkivsökning 11
2.2.2 Platsbesök och intervjuer 12
2.2.3 Riskklassning 12
2.3 ANALYSER MED XRF 12

3 GRUVNÄRINGEN 13

3.1 BRANSCHHISTORIK 14
3.2 METODER INOM GRUVBRANSCHEN 16
3.2.1 Prospektering 16
3.2.2 Brytningsteknik 16
3.2.2.1 Tillmakning och kilning. 16
3.2.2.2 Sprängning 16
3.2.2.3 Lastning och uppfodring 17
3.2.3 Sovring 18
3.2.4 Anrikning 18

4 MILJÖFRÅGOR VID GRUVOR. 20

4.1 UTSLÄPP TILL YT- OCH GRUNDVATTEN 21
4.2 UTSLÄPP TILL MARK 23
4.3 UTSLÄPP TILL LUFT 24

5 KEMIKALIEANVÄNDNINGEN VID GRUVOR 24

6 RESULTAT 25

6.1 IDENTIFIERADE, INVENTERADE OCH RISKKLASSADE OBJEKT 25

TABELL 2, INVENTERADE OBJEKT 25

7 SLUTSATS OCH DISKUSSION 26

TABELL 3 URVALSKRITERIER FÖR GRUVOR 27

7.1 PRIORITERADE OBJEKT 27
7.1 PRIORITERADE OBJEKT 28

ORDLISTA 30

REFERENSER 32

ÖVRIGA KÄLLOR 34

BILAGA 1 OBJEKTSBESKRIVNING

BILAGA 2 LISTA ÖVER ICKE INVENTERADE GRUVOR ELLER GRUVFÄLT

TABELL 3 ICKE INVENTERADE OBJEKT

1 Inledning

Rapporten omfattar inventeringsresultat från inventeringar av förorenade områden relaterade till brytning av sulfidmalmer i länet. Arbetet påbörjades våren 2004 och avslutades i augusti 2004. Inventeringen är utförd enligt MIFO-modellens fas 1.

1.1 Syfte

Syftet med inventeringen är att identifiera förorenade områden kopplade till sulfidmalmsgruvor och få ett bra underlag för bedömning av om vidare undersökningar och saneringar måste göras.

1.2 Målsättning

Målsättningen med inventeringen har varit att identifiera, inventera, riskbedöma samt riskklassa miljöfarliga verksamheter i länet som kan ha orsakat föroreningar i mark, byggnader, grundvatten, ytvatten och sediment. Analysresultat från XRF-mätningar har använts som stöd i bedömningen.

1.3 Bakgrund

Industriell verksamhet har orsakat föroreningar i mark och vatten runt om i Sverige under flera hundratals år. De flesta föroreningar har uppkommit under efterkrigstiden främst genom utsläpp, spill, olyckshändelser eller läckande deponier. Under senare tid har miljöproblemet med förorenade områden uppmärksammats. I början av 1990-talet fick Naturvårdsverket i uppdrag att planera för åtgärder och sanering av förorenade områden. För att kunskapen om de förorenade områdena skulle öka, utfördes 1992-94 i samarbete med länsstyrelserna en branschkartläggning där olika branscher delades in i generella riskklasser. Denna har legat till grund för det fortsatta inventeringsarbetet. Naturvårdsverket arbetade även tillsammans med Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Institutet för miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet och Institutet för tillämpad miljöforskning (ITM) vid Stockholms Universitet, för att ta fram en metodik för inventering av förorenade områden. Detta utmynnade i MIFO-modellen (Metodik för Inventering av Förorenade Områden). Att all inventering i landet utförs enligt samma metodik är viktigt för att riskbedömningar skall utföras på ett enhetligt sätt samt att resultaten skall vara jämförbara. Länsstyrelserna arbetar för närvarande med inventeringar av förorenade områden vilket finansieras med medel från Naturvårdsverket. Naturvårdsverket uppskattar att det finns ca 46 000 lokalt förorenade områden i landet. Av dessa är ca 35 000 redan identifierade (www.naturvardsverket.se), varav ca 1200 i Västmanlands län.

1.3.1 Miljömål

1999 fattade riksdagen beslut om 15 svenska miljömål. I miljömålet ”Giftfri miljö” anges att ”Miljön skall vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden”. Det övergripande och långsiktiga målet för arbetet med efterbehandling i Västmanlands län är att alla områden skall vara identifierade och undersökta i erforderlig omfattning samt vid behov åtgärdade senast år 2035. Ett delmål är att alla förorenade områden skall vara identifierade och inventerade vid

utgången av år 2005. Senast 2010 skall minst 30 % av de områden som utgör stor eller mycket stor risk vara undersökta samt åtgärdade.

1.3.2 Lagstiftning

Miljöbalken (MB) trädde i kraft 1999. I miljöbalkens 10:e kapitel finns särskilda bestämmelser om förorenade områden. Bestämmelserna skall tillämpas på förorenade mark- och vattenområden, byggnader och anläggningar som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Enligt 10 kap MB skall i första hand den som bedriver eller har bedrivit den förorenande verksamheten ställas ansvarig för efterbehandling. I andra hand kan fastighetsägare bli ansvariga. Efterbehandlingsansvar innebär att den som är ansvarig för föroreningen i skälig omfattning skall utföra och bekosta de efterbehandlingsåtgärder som krävs för att förhindra att skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön uppkommer. Krav på undersökningar och efterbehandling kan endast ställas på verksamheter som pågått efter 30 juni, 1969 (http://www.naturvardsverket.se/dokument/teknik/sanering/sanering.htm).

1.3 Organisation

Naturvårdsverket leder arbetet med förorenade områden i landet. Det förser länsstyrelserna med projektmedel för att inventeringarna skall kunna genomföras och har tillsammans med andra myndigheter och organisationer utformat den inventeringsmetodik som nedan beskrivs utförligare. Länsstyrelserna och kommunerna har ansvar för utförandet av inventeringarna. Länsstyrelserna svarar för planering, stöd och kvalitetskontroll av inventeringsarbetet i sin helhet. På länsstyrelsen i Västmanlands län organiseras arbetet med förorenade områden inom Miljöenhetens miljöskyddsfunktion. Kommunerna hjälper till med information och lokalkännedom vid inventeringarna.

Liknande inventeringar utförs även av andra parter. Exempel på sådana parter är SPIMFAB (Svenska Petroleuminstitutets Miljösaneringsfond AB) som inventerar bensinstationer nedlagda efter 1969 och före 1994 och Försvarsmakten som inventerar militära anläggningar.

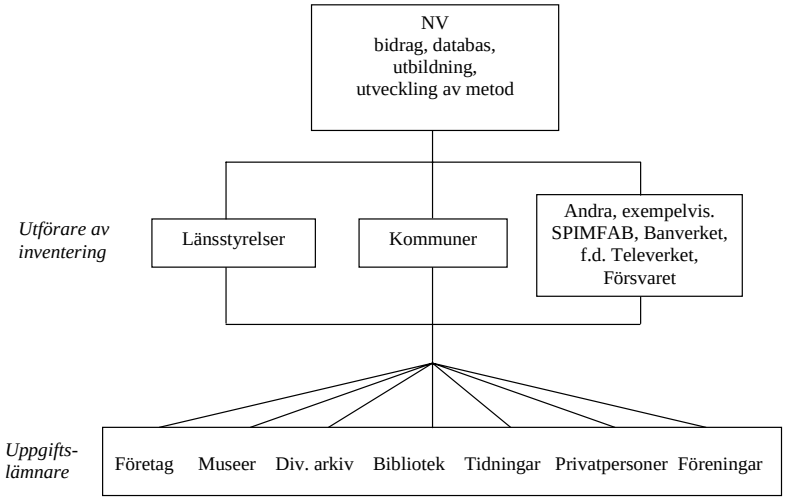


Fig. 1. Organisationen för arbetet med inventering av förorenade områden.

2 Metodik

2.1 Arbetsmetodik och avgränsning av projektet

Under åren 1998 till 2000 utfördes en objektsidentifiering av misstänkt förorenade områden i Västmanlands län. Uppgifter om läge, bransch, fastighetsbeteckning samt övrig information fördes in i en Accessdatabas, den s.k. MIFO-databasen. När nya förorenade områden senare upptäckts har även dessa förts in i databasen. Inventeringen av sulfidmalmsgruvor har pågått från våren 2004 till och med augusti 2004 och har omfattat fas 1 inventering enligt MIFO-modellen. 50 objekt var identifierade som ” Gruva och upplag” i databasen. I denna inventering valdes att inventera gruvområden relaterade till sulfidmalmsbrytning. Både gruvfält och i fält ingående gruvor ingår i definitionen ”Gruva och upplag” vilket inneburit att vissa objekt funnits som dubbletter. Dessa har tagits bort vi inventeringens slut.

De flesta objekten har inventerats som gruvfält, detta för att underlätta arbetet. En del gruvfält omfattar både järnmalms- och sulfidmalmsgruvor, vilket gjort avgränsningen besvärlig.
Vidare valdes objekt ut som låg nära bostadsbebyggelse, som låg i direkt anslutning till eller inom områden med motstående intressen (vattenförsörjning, omkringboende, jordbruk, skogsbruk, vattenbruk, friluftsliv, kulturminnen eller andra riksintressen), som hade stora avfallsmängder och som pågått under senare tid. När projektet nu avslutas har 12 gruvområden och två gruvor riskklassats. De objekt som inte riskklassades hamnade inte inom någon av de ovan nämnda urvalskriterierna. Ytliga jordprover har tagits på de flesta objekten för att kunna utföra metallanalyser med XRF, se utförligare beskrivning nedan.

2.2 MIFO-modellen

Arbetet med att upprätta en enhetlig arbetsmetodik för riskbedömningar av förorenade områden påbörjades 1994 under Naturvårdsverkets ledning. Resultatet blev MIFO-modellen (Metodik för Inventering av Förorenade Områden) som beskrivs i rapporten 4918 ”Metodik för inventering av förorenade områden”. MIFO-modellen är indelad i två faser. I fas 1 insamlas data om branschen och objektet via litteratur, kartor, arkiv, intervjuer och platsbesök. Informationen förs sedan in på särskilda blanketter i MIFO-databasen. Riskklassning görs utifrån insamlat material. Fas 2 omfattar en översiktlig undersökning där provtagning och analys av förorenade medier utförs. Fas 2 avslutas med en förnyad riskklassning som kan bekräfta eller förkasta riskklassningen från fas 1.

2.2.1 Arkivsökning

Informationsinsamling är en viktig del av MIFO-modellens fas 1 inventering. Syftet är att öka kunskapen om objektets verksamhet, historia, omgivning och spridningsförutsättningar. Informationskällor kan exempelvis vara Patent och registreringsverket, Fastighetsregistret (FDS, FastighetsDataSystemet), Emissionsregistret (EMIR), Länsstyrelsens arkiv, kommunens arkiv, hembygdsföreningar, biblioteket och industriernas egna arkiv. Kartmaterial rörande konflikter (exempelvis vattenförsörjning, omkringboende, jordbruk, skogsbruk, vattenbruk, friluftsliv, kulturminnen eller förestående ägarbyte), geologi och hydrogeologi finns på Länsstyrelsen och tillhandahålls av olika aktörer, exempelvis Lantmäteriet och SGU. Informationen har bearbetats digitalt i GIS (Geografiska informationssystem).

2.2.2 Platsbesök och intervjuer

Platsbesöket är en viktig del av fas 1. Målet är att få en bild av föroreningssituationen, spridningsförutsättningarna och omgivningen. Platsbesöket kräver god planering och kunskap om verksamhet och omgivning för att rätt frågor skall kunna ställas. Gamla kartor, ritningar, ortofoton mm. har tagits med vid platsbesöket. Innan platsbesök har blankett A och B i MIFO-databasen fyllts i och skickats ut till verksamhetsutövare och kontaktpersoner. Kontaktpersoner som kan beskriva både hur verksamheten bedrevs förr i tiden och hur den bedrivs idag har medverkat vid platsbesöken. Vid platsbesöket sker en rekognosering av verksamheten och omgivningen. Bland annat undersöks byggnadernas skick interiört och exteriört, industriella processer, eventuella upplag och deponier, utfyllnader, kemikaliehantering, konflikter, vegetation, markförhållanden, eventuellt synliga föroreningar i mark, på byggnader mm.
Inom detta projekt har även ytnära jordprover tagits under platsbesöken. Proverna grävdes upp med en spade och förvarades i märkta plastpåsar. Läget märktes ut på karta eller uppmättes med GPS. Resultat från platsbesök, intervjuer, analyser etc. sammanställs och korrigeras där felaktigheter finns i blankett A (administrativa uppgifter), blankett B (verksamhets- och områdesbeskrivning), blankett C (föroreningsnivå) och blankett D (spridningsförutsättningar). Enskilda gruvor tillhörande fält har lagts in som ”Förorenade markområden” i blankett B, Verksamhets- och områdesbeskrivning.

2.2.3 Riskklassning

Slutligen utförs en samlad bedömning av de risker för människa och miljön som föroreningar på det aktuella objektet medför i dag eller kan medföra i framtiden. Detta görs genom att väga samman föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån, spridningsförutsättningar samt känslighet/skyddsvärde för objektet (Naturvårdsverket 1999). Till hjälp för bedömningen används blankett E (samlad riskbedömning). Vid bedömningen skall försiktighetsprincipen tillämpas, vilket gör att riskerna i vissa fall kan komma att överskattas. I blankett E kan även inventerarens intryck samt en motivering till riskklassen fyllas i. Bedömningen resulterar i att objektet inordnas i en av följande riskklasser:

- Riskklass 1- Mycket stor risk
- Riskklass 2- Stor risk
- Riskklass 3- Måttlig risk
- Riskklass 4- Liten risk

Ett riskklassningsdiagram fylls i för att åskådliggöra den samlade bedömningen. Efter riskklassningen kommuniceras objekten med verksamhetsutövare, fastighetsägare samt kommunen så att de får möjlighet att meddela om någon uppgift är felaktig eller behöver kompletteras. Sedan kommer objekten med högst riskklass att prioriteras till fas 2 inventeringen.

2.3 Analyser med XRF

För att få en bättre bild av hur verksamheten kan ha bidragit till metallföroreningar på objektet utfördes analyser med en XRF (Röntgenfluorescensdetektor).

Vid platsbesöken togs ytnära jordprover med hjälp av en spade. Normalt var provgroparna ca 30 cm djupa, dock gjordes en del gropar djupare om man såg intressanta skiktningar. Provpunkternas läge valdes delvis slumpvis och delvis på platser där förorenande verksamheter eller processer finns eller har funnits. Antalet prover varierade beroende på om det var möjligt att ta prover, hur stor misstanken var om föroreningar samt objektets storlek. Ibland kunde prover tas inomhus, exempelvis av jordgolv eller byggnadsdelar. Proverna märktes upp och torkades i dragskåp i rumstemperatur. Sedan siktades de ned till kornstorlek < 2 mm eller homogeniserades om jordarten var lera. Det siktade eller homogeniserade provet lades i en ny plastpåse och mätningar med XRF utfördes. Den XRF som använts vid mätningarna är en röntgenfluorescensdetektor av typen Niton 700 med en Cd-109 och en Am-241 strålkälla. Med dessa två strålkällor täcker analysinstrumentet in 25 grundämnen. Principen för instrumentet bygger på att strålkällan avger fotoner, som åstadkommer fluorescens i K- och L-skalen från metallerna i det uppmätta materialet. När elektroner i skalen exciteras, uppstår strålning, som mäts av instrumentets detektorer (Niton 1997). Varje prov har analyserats två gånger per strålkälla och varje mätning har tagit 120 sekunder. Mätresultaten ger en indikation på att provet kan innehålla metallhalter över vissa riktvärden. Prov kan utgöras av jord, cement, slagg, varp och dylikt.

3 Gruvnäringen

En gruva är en arbetsplats för brytning av malmer (mineral) ovan eller under jord. Ofta finns i närheten det processverk där malmen renas till koncentrat i form av pellets eller sliger. Detta går sedan till smältverk för vidare bearbetning. Beroende på utvunnen huvudprodukt används benämningen järngruva, koppargruva, guldgruva etc. Ett mineral som innehåller så pass mycket metall att fyndigheten är brytvärd kallas för malm. De flesta gruvorna i drift i Sverige är malmgruvor där man bryter sulfidmalmer. Sverige är den ledande gruvnationen inom EU. 2001 producerade Sverige 93 % av allt järn, 60 % av allt silver, 41 % av all bly och 25 % av allt guld (tvåa efter Finland). Nya fyndigheter hittas då och då, bl. a. en kopparfyndighet söder om Kiruna. Lovisagruvan i Lindesbergs kommun har nyligen återöppnats och en guldgruva i Blaiken, Sorsele kommun, skall snart öppnas.

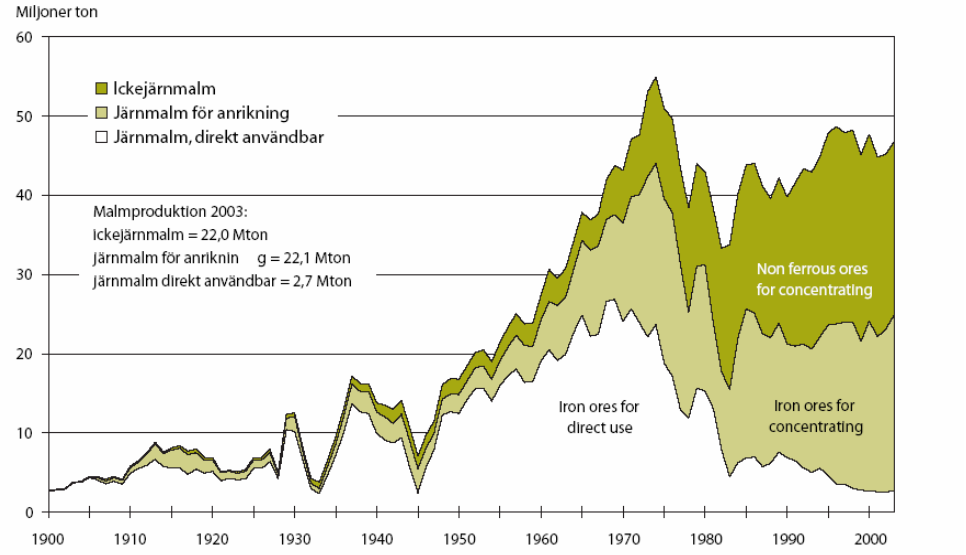


Diagram 2. Malmproduktionen i Sverige åren 1900–2003 *”Från Bergverksstatistik 2003. SGU 2004:1. © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Medgivande: 30-1501/2004.”*

3.1 Branschhistorik

Människan har brutit berg sedan urminnes tider. Stenåldersmänniskans behov av flinta för verktygstillverkning gav upphov till gruvdrift redan för 15 000 år sedan. För att komma åt de flintknutor man var intresserad av grävde man grunda gropar, men man grävde även djupare för att nå flinta och krita. Genom att utvidga de 6-7 m djupa schakten åt sidorna kunde man komma åt mer flinta. De verktyg som användes var hackor av djurhorn.

Från ca 3000-talet f. kr. ökade behovet av metaller och man började etablera gruvor, främst i Egypten och Främre Asien, i vilka koppar utvanns. Under Romartiden fanns det flera metallgruvor i Centraleuropa där man bl. a. utvann koppar, silver och tenn. I Bibeln nämns gruvor, Job (28:1-2) ”Silvret har ju sin gruva, sin fyndort har guldet, som man renar. Järn hämtas upp ur jorden, och stenar smälts till koppar”. Antalet gruvor ökade och under medeltiden och framåt var gruvbrytningen intensiv i Europa. Georgius Agricolas (1494-1555), tysk mineralog mm, verk ”De re metallica” från 1556 beskrev samtidens bergverksdrift och hyttkonst och kom att bli ett standardverk under flera sekler. Svensken Emanuel Swedenborg (1688-1772) beskrev år 1734 på latin hur man framställer järn och koppar.

Hur länge gruvor har funnits i Sverige vet man inte, men privilegiebrev för bl a Norberg är från 1300-talet, men man började troligen bryta gruvor redan på 500-talet. Bergshantering med därpå följande metallframställning har haft stor betydelse för Sveriges ekonomi. Efter det att Gustav Vasa (1496-1560) blev kung år 1523 kom det svenska bergsbruket att utvecklas kraftigt och hans centraliseringspolitik innebar en ökad statlig kontroll av bergsbruket. Han hävdade att ”Alle malmberg tillhör Sveriges krona”. Under 1500-talet gav Sala silvergruva stora inkomster. För att öka kunskapen inom såväl träkolsframställning som inom gruv- och hytthanteringen försökte statsmakten förmå tyska bergsmän att etablera sig i Sverige. De ansågs som de bästa i Europa vid denna tid. Dessa tyskar sågs inte alltid med blida ögon av svenska bergsbönder och man använde ofta invektivet ”garpar”, vilket lär betyda ungefär storskrävlare eller tölp. Många gruvor och bruksorter minner med sina namn om dessa garpar, till exempel Garpenberg och Garphyttan. Kungamakten stödde under lång tid bergsbruket pga. av dess betydelse för landets ekonomi genom att ge bergsmännen privilegier i form av fria skogstillgångar, viss skattefrihet och frihet från krigstjänstgöring. Falu koppargruva producerade vid 1600-talets mitt 2/3 av all koppar i världen. Under stormaktstiden (ca 1611-1718) finansierades alla krig med inkomster från bergshanteringen - då särskilt Falu koppargruva.

Även svenska vetenskapsmän bidrog med kunskap för att utveckla produktionsmetoderna i gruvorna och hyttorna. Christopher Polhem (1661-1751) utvecklade uppfodrings-, pump- och stånggångssystem för Falu gruva, där han var chefskonstruktör 1700-1716. Bergsbruket var länge koncentrerat till Bergslagen där det förutom goda malmtillgångar fanns skog och vatten.

Det kan uppstå viss förvirring kring uttrycken Bergslagen och bergslag. Bergslagen är ett geografiskt område, vars gränser inte är klart definierade. Det omfattar N och V Västmanland, S Dalarna och SÖ Värmland. Bergslag utgör ett område där brytning och förädling av malm har förekommit. Ordet kan antingen ha sitt ursprung i benämningen på det lag (korporation) som bedrev bergsbruk inom ett område eller på den lagstiftning som gällde inom sådant område. Några bergslagområden är Åtvidabergs bergslag, Tabergs bergslag och Utö bergslagsområde. I Västmanlands län ligger Norbergs bergslag (Norberg och Fagersta kommuner), Salberget (omfattande Sala) och Skinnskattebergs bergslag (med bl. a. Ridarhyttans malmfält).

Då bergsbruk var en av de få verksamheter som måste drivas storskaligt, krävdes samarbete och organisation. I Bergslagen fick näringslivet en mer modern prägel, med handel av livsförnödenheter, än i resten av Sverige, där allmogen var självförsörjande. Staten understödde länge bergslagen, men under 1700- och 1800-talet blev bergsbruket mer och mer ”affärsorienterat” och organisationsformen bergslag började bli utsatt för konkurrens. Andra branscher som var beroende av bergshanteringen hade tidigare blivit mer affärsmässigt drivna. En förordning från 1859 blev dödsstöten för bergslag då den gav andra mer kapitalistiskt utformade affärsformer mer frihet.

Under slutet av 1800-talet började malmfyndigheterna i Norrbotten att exploateras och den svenska malmproduktionen ökade. Under efterkrigstiden har många gruvor lagts ner, särskilt i Bergslagen. År 1945 fanns det ett 70-tal järnmalmsgruvor i Bergslagen. 1960 var antalet ca 50 och 1970 ca 25. I början av 1980-talet fanns det två järnmalmsgruvor i Bergslagen, Grängesberg (1500-1989), och Dannemora (1481-1992). Falu koppargruva påbörjades omkring 850 och lades ned 1992, efter mer än tusen års brytning. I dag finns det fyra gruvor i Bergslagen. Garpenberg och södra Garpenberg i Hedemora kommun, där man bryter koppar, bly, zink, silver och guld, Zinkgruvan i Askersunds kommun där man producerar zink- och blyslig och Lovisagruvan i Lindesbergs kommun, där man bryter zink och blymalmer. Dessa är de enda gruvorna som inte ligger i Norrbotten eller Västerbotten. 1950 var Sverige världens största järnmalmsexportör. I mitten av 1970-talet dominerade Brasilien, Australien och Västafrika produktionen av järnmalm. Det finns flera orsaker till detta, men två som är värda att nämna är att malmfartygen fick större lastkapacitet, vilket ledde till lägre transportkostnader och att brytningen i dessa nya områden skedde i dagbrottsform, vilket är billigare än underjordsbrytningen per ton bruten råvara. Cirka 98 % av all järnmalm som bryts används för att producera järn och stål. Gruvindustrins betydelse för Sveriges ekonomi har minskat, men är fortfarande viktig. Trots att antalet gruvor minskat mycket de senaste hundra åren har produktionen ökat. I dag finns det ca 12 gruvor i drift.

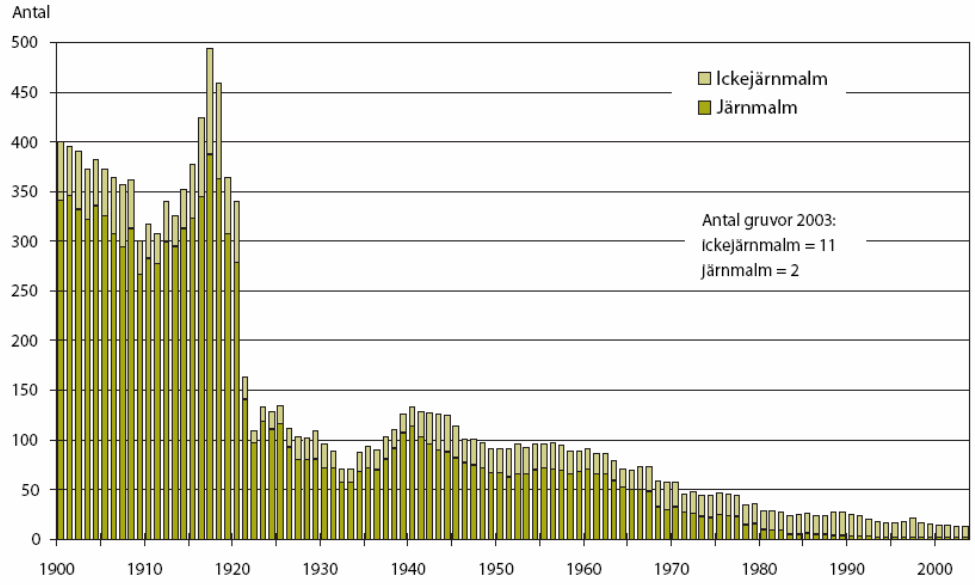


Diagram 3. Antalet gruvor i drift i Sverige 1900–2003 *”Från Bergverksstatistik 2003. SGU 2004:1. © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Medgivande: 30-1501/2004.”*

3.2 Metoder inom gruvbranschen

3.2.1 Prospektering

Prospektering är ett moment där man systematiskt letar efter malm, industriella mineral, olja, gas, kol, vatten, berg- och jordarter. I fråga om malmprospektering handlar det i princip om en "inzoomningsprocess". Med ”grova” metoder lyckas man hitta ett område där det kan finns malm, t ex genom moränprovtagning och geokemisk analys av dessa prover, sedan används andra metoder, ofta geofysiska, för att ringa in malmfyndigheten mer och mer.

3.2.2 Brytningsteknik

3.2.2.1 Tillmakning och kilning.

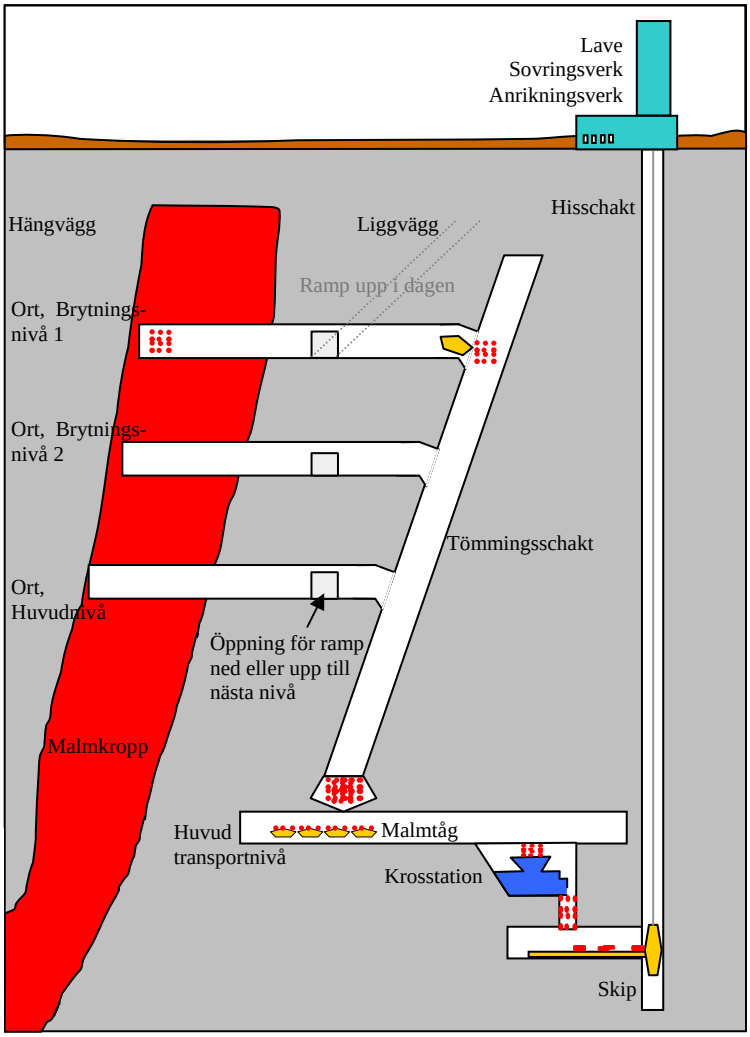
Fram till 1600-talets mitt användes kilning eller tillmakning för att bryta berg. Tillmakning innebär att man hettar upp berget med eld och sedan avkyler det snabbt genom vattenbegjutning. Oftast eldades det under natten och vattenbegöts morgonen därpå. Man använde sig ofta av ved med längder på mellan 0,8 till 1,6 m och beroende på brytriktning lades veden på olika sätt. Brytning skedde dels för att lossgöra malm och dels för ortdrivning. Veden lades i högar kallade för lavar. Reslave innebar att vedträna ställdes vertikalt och användes vid brytning i tak eller vägg, d v s vertikalt eller horisontellt. Ju mer vertikalt vedträna ställdes desto mer effekt riktades uppåt. Ligglave innebar att vedträna lades horisontellt och användes främst för brytning neråt, d v s ett sänkningsarbete. Båda metoderna kunde även kombineras. Skrotning skedde med järnskodda pinnar, s.k. stötuddar. Vid tillmakning kunde man komma 7 m på ett år och det åtgick mycket ved, ända upp till 700-800 m^3/år.

3.2.2.2 Sprängning

Sprängning är mycket snabbare än tillmakning, men innebär att man i stället för spräcka upp berget längs naturliga sprickplan, bildar nya sprickor och sprickplan, som kan innebära ökad rasrisk. En sprängd bergyta är skrovlig och vass, i jämförelse med en tillmakad som är mycket jämnare. Detta syns tydligt i gamla gruvor, t ex i Sala Silvergruva. Sprängningen som brytmetod kan indelas i två perioder, en då man använde krut och en där man använde mer effektiva och säkrare sprängmedel. Krutet började användas på 1600-talet i mindre omfattning, dels för att krut var dyrt, svårt att få tag på och att det inte var så säkert att jobba med. Dessutom blev luften sämre än vid tillmakning. Dock så var metoden mycket snabbare än tillmakning. Vid krutsprängning kunde man komma ca 7 m per månad.
Under sent 1800-tal började man använda dynamit för att spränga och detta innebar att man var tvungen att göra borrhål i väggen. Dessa hål borrades för hand en bit in på 1900-talet och först under de första decennierna av 1900-talet började detta arbete att bli mekaniserat. De första borrarna var tryckluftsdrivna för att senare bli hydrauldrivna. Dynamiten, som var baserad på nitroglycerin och nitrobomull samt sprängkapseln, båda uppfunna av Alfred Nobel, underlättade arbetet och gjorde det mycket säkrare. Dynamiten användes fram till 1950-talet, då man gick över till nitroglycerinfria blandsprängämnen, bl. a. ANFO- och slurrysprängämnen (vattengel).
Under 1980-talet introducerades emulsionssprängämnena. De modernare sprängämnena har flera fördelar, bland annat så är de miljövänligare, säkrare samt mer anpassningsbara efter bergets förhållande. Många sprängämnen är flytande och kan pumpas in i hål. Vid laddning använder man olika sprängmedel i olika delar av hålet, för att man skall få rätt slutresultat. Detoneringstekniken har även utvecklats, så att varje borrhål med sprängämne detonerar i rätt ordnings- och tidsföljd. Vid modern sprängning kan man komma 5 meter per salva och man kan avfyra 3-5 salvor per dag.

3.2.2.3 Lastning och uppfodring

I äldre tider handlastades den lösbrutna malmen i korgar, kärror, piror, på bårar o dyl. Malmen bars eller kördes till schakten där malmen vinschades upp till markytan med gruvspel, som kunde vara vatten-, häst eller människodrivna. Gruvarbetarna firades antingen upp och ner i gruvtunnor eller gick längs stegar. Under de första årtiondena under 1900-talet började lastningen mekaniseras. Detta bl. a. genom tryckluftsdrivna storskyfflar och skoplastmaskiner. Dessa gick på räls och tömde malm och gråberg i små gruvvagnar, som drogs av små diesel- eller ellok. På 1950-talet började spårlösa lastmaskiner att användas, de första var el- och tryckluftdrivna och senare dieseldrivna. På 1960-talet innebar de senare ökad flexibilitet och ökad produktion i gruvorna. Dock så ställdes det större krav på ventilationen i och med dieselavgaserna. Gruvornas uppläggning förändrades, bl. a. genom att de vertikala schakten kombinerades med ramper, där maskinell utrustning kunde transporteras mellan de olika brytningsrummen och -nivåerna. Under 1980-talet började eldrivna fordon används i gruvorna och dessa kunde lättare automatiseras i olika grad samt fjärrstyras. Under 1950-talet började fullortsborrning användas, vilket innebar att tunnlar drivs utan sprängning. Med en stor cirkulär borr borras en tunnel med diameter 2-10 meter. Berget i tunnelgaveln krossas av maskinen, lyfts upp och går via en bandtransportör till maskinens bakre ände. Där lastas det utborrade materialet på ett tåg, som sedan transporterar berget ut från tunneln, där vagnarna tömmes och åker in igen för att åter fyllas. För uppfodring av det lossbrutna materialet i en gruva används en malmhiss, en s.k. skip. I lavebyggnaden finns maskineriet till skipen och andra typer av hissar, bl. a. för personal och utrustningstransport. Denna byggnad är ofta det mest framträdande på ett gruvområde och den kan ofta ses på långt håll.



Figur 1. Principskiss över modern gruva.

3.2.3 Sovring

Förr i tiden slogs uppfodrad malm sönder i mindre stycken och skrädades, d v s bortsortering av ofyndigt berg. Malmen fördes sedan till hyttan för rostning vilket innebar att den hettades upp så att den blev mer lättkrossad för att senare lättare kunna reduceras i masugnen.

Från medeltiden och fram till de första årtiondena på 1800-talet rostades malmen i rostgropar i marken eller särskilda murade konstruktioner. I rostgropen varvades malm och ved i flera lager och övertäcktes sedan med kolstybb eller liknande. Man satte sedan fyr på veden och lät det brinna i två eller tre dygn. När malmen var färdigrostad kördes den till malmbås där den bokades eller krossades för att sedan transporteras till en masugn.

Vid gruvorna sker ofta krossning, siktning, malning, sovring, anrikning eller pelletisering för att kunna leverera en malmprodukt så fri från gråberg och oönskade mineral (metaller) som möjligt. Bland annat hålls transportkostnaderna till kund nere. Järnmalm förekommer på marknaden som styckemalm (20-30 mm storlek), sinterfines, som är den gemensamma benämningen för mull och slig (0-2 mm), pellet feed (mkt finkornigt koncentrat) samt pellets/kulsinter (malm som är i kulform med varierande storlek). Sovring sker i sovringsverk och är den process där grövre malm vidareförädlas. Sovringsmetod varierar beroende på malmens egenskaper. För magnetithaltig malm används magnetiska separationsprocesser och för hematitmalmer kan sjunk- och flytmetoden användas. I sovringsverket finns olika sovringsseparatorer, beroende på malmtyp, siktar och transportsystem. Man kan särskilja på tre fraktioner från ett sovringsverk, en gråbergsrest som antigen deponeras eller användas på annat sätt (ballast), en mellanprodukt som går vidare till anrikningsverket för ytterligare förädling samt styckemalmsprodukt som går till kund. Dock har användningen av styckemalm i masugnsprocessen minskat så styckemalm mals ofta ner och går vidare till anrikningsverket.

3.2.4 Anrikning

Av tekniska och ekonomiska skäl kan man inte smälta malmerna som de är, de olika mineralen och metallerna måste separeras från varandra. Anrikningen sker i anrikningsverket och är den process som innebär ytterligare koncentration av ett visst ämne, i detta fall mineral (metall). Syftet är att förändra förhållandet mellan de olika mineralen, d v s minska eller öka halten av ett eller flera mineral. Processen används för metallmineral, kol och industrimineral.

Bild 2. Anrikningsverk till vänster och gruvlave med sovringsverk till höger.

Vid anrikning av malmer är syftet oftast att erhålla så hög halt till ett så stort utbyte som möjligt av det önskade mineralet. För att anrikningen skall lyckas är det viktigt att mineralkornen är separerade från varandra, vilket sker genom krossning och malning, och att de finns egenskapsskillnader mellan de i malmen ingående mineralen. Sådana skillnader kan vara färg, form, radioaktivitet, densitet, magnetiska egenskaper, elektriska egenskaper, ytkemiska egenskaper och krossningsegenskaper. Densitetsskillnader används vid sjunk- och flytmetoden. Principen för denna metod är att två mineral placeras i en slurry med densitet mellan de båda mineralen. Det lättare av de två mineralen flyter upp till ytan, och det tyngre mineralet sjunker till botten. Västskans densitet styrs med hjälp av suspensioner av finfördelat tungt mineral, ofta magnetit eller kiseljärn. Skillnad i magnetiska egenskaper används vid magnetseparation, skillnad i ytkemiska egenskaper används vid flotation och selektiv flockning. Vid flotationsmetoden skiljer man olika mineral genom att få dem att flotera (flyta upp) i ett skum i en vattenblandning. Genom att tillsätta olika kemikalier till vattnet och blåsa in luft i vatten-mineralblandningen (pulp) flyter det mineral man är intresserad av upp till ytan och ”skummas” av. Genom att man kombinerar tillsatser floterar mineral i olika steg. Mineralkoncentratet som framställs vid anrikningen transporteras sedan till kund. Det ofyndiga gråberget/anrikningssanden deponeras i sandmagasin.

4 Miljöfrågor vid gruvor.

Det största problemet i samband med gruvverksamhet är att det bildas stora mängder avfall i form av gråberg, varp, slagg och anrikningssand. Dessa problem är störst vid gruvor där man brutit sulfidmalmer. Avfallet från järngruvor är mindre farligt för miljön. Processerna vid och avfallet från sulfidmalmsgruvor belastar omgivningen med metaller och försurande ämnen. Beräkningar gör gällande att det till dags dato finns ungefär 300 miljoner ton sulfidhaltigt avfall i landet. Då det inte fullständigt går att sovra och anrika malm, finns det cirka 500 000 ton bly, kadmium, koppar och zink i sulfidmalmsavfallet. Metallhalterna i detta avfall är så pass låga och svavelhalterna höga att det inte anses vara brytvärt/anrikningsvärt. Metalläckaget vid vittring av sulfidsmalmsavfallet står i paritet med allt metallutsläpp från all övrig industri i landet. Utsläppen från pågående gruvdeponier är i allmänhet små och det är främst från de äldre upplagen med varp som läckage av metaller sker till omgivningen. Problemet kvarstår under mycket lång tid, kanske flera tusen år. Det var först under 1970-talet som man började inse problematiken med läckande gruvavfall.

De olika avfallstyperna är:

Gråberg uppstår vid drivning av schakt, orter, ramper i sidoberget och för att komma åt malmen. Trots att det inte funnits intresse av detta material, kan det innehålla betydande mängder av sulfidmineral, antingen i halter som inte är ekonomiskt utvinningsbar eller som är ointressanta att utvinna. Gråberg finns både vid nedlagda och pågående gruvor.

Anrikningssanden uppkommer som en rest vid anrikningen, där de metallhaltiga sulfidmineralen separeras för att gå vidare till kund eller ytterligare bearbetning och den mindre intressanta delen, ofta silikater, går till deponi. Anrikningssand kan uppgå till 90 % av den brutna malmen och den årliga tillförseln i landet ligger på mellan 20-30 miljoner ton. Kornstorleken är oftast fin (motsvarande sand eller silt).

Varp är det ofyndiga berg som fås då man skrädar eller sovrar malm. Termen används även för gråberg. Förr i tiden erhölls varp vid den manuella sovringen eller skrädningen och i modern tid från sovringen. Varp lagras i stora högar i anslutning till gruvan eller dagbrottet. Gamla varphögar kan läcka avsevärda mängder metaller, som kan förorena mark, grund- och ytvatten. Varp kan utgöra 70-90 % av det man bryter i gruvan. Varphögar kan ofta vara skyddade som fornlämningar enligt Lag (1988:950) om kulturminnen (kulturminneslagen).

Slagg är de metaller och ämnen som inte är önskvärda vid vidareförädling av malmen. Då malmen smälts i en masugn, blåsning, lägger sig de oönskade ämnena på toppen och oönskade metallerna på botten och tappas ut i formar före järnet vid tömning av masugnen. Det gick åt väldiga mängder skog för att kunna driva en gruva med därpå följande förädling av malmen. Förr användes slaggsten för att uppföra byggnader, det var därför som man hällde slaggen i fyrkantiga formar. Slaggstenen är oftast gråsvart med inslag av blått och grönt och kan vara lite glasartad. Slagg var ett billigt byggnadsmaterial men då det visade sig att slaggsten inte hade särskilt bra isolerande egenskaper kom materialet sällan att användas till bostadsbyggande.

4.1 Utsläpp till yt- och grundvatten

Spridning av metaller till yt- och grundvatten beror av flera faktorer, bl. a. av vittringsprocesser och av processer som påverkar metallernas rörlighet. Vid kemisk vittring av sulfidmalmer påverkas sulfidmineralen för omvandlings- och sönderdelningsprocesser. Av stor betydelse för vittringen är de oxidationsreaktioner som beror av det syre som är löst i det perkolerande vattnet. Det sulfidbundna svavlet oxideras till sulfat, varvid svavelsyra kan bildas. Vattnet får ett lägre pH-värde och detta bidrar ytterligare till nedbrytning och upplösning av sulfidmineral. Några kemiska förlopp som kan förekomma anges nedan.

Vid oxidation av svavelkis och magnetkis bildas ferrosulfat:

$$\mathbf{2\ FeS_2 + 2\ H_2O + 7O_2 \rightarrow 2\ FeSO_4 + 2\ H_2SO_4}$$

Ferrosulfat går omedelbart i lösning enligt:

$$\mathbf{4\ FeSO_4 + 2\ H_2SO_4 + O_2 \rightarrow 2\ Fe_2(SO_4)_3 + 2\ H_2O}$$

Genom hydrolys övergår ferrisulfat till ferriydroxid enligt:

$$\mathbf{2\ Fe_2(SO_4)_3 + 6\ H_2O \rightarrow 2\ Fe(OH)_3 + 3\ H_2SO_4}$$

Om tillgången på elektrolyter är god utfälls ferrihydroxiden och omvandlas till ferroxid (Limonit, $2\ Fe_2O_3 \cdot 3\ H_20$). Dock kan ferrihydroxiden dissocieras varvid joner innehållande trevärt järn går i lösning. Dessa joner är av betydelse för den fortsatta oxidationen, då det trevärda järnet är ett bra oxidationsmedel.

Ovanstående reaktioner sker eventuellt genom bakteriell oxidation. Bakterierna kan oxidera $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$. Under oxidationsprocessen bildas ett överskott av svavelsyra och för varje mol FeS_2 som oxideras bildas två mol svavelsyra. Fe^{3+}-sulfatlösningen kan sekundärt oxidera andra metallsulfider.

Vid oxidation av kopparkis bildas kopparsulfat och ferrosulfat enligt:

$$\mathbf{CuFeS_2 + 4\ O_2 \rightarrow CuSO_4 + FeSO_4}$$

Båda går i lösning. Ferrosulfatet kan sedan oxideras till ferrisulfat. Om den kopparhaltiga lösningen innehåller större mängder kolsyra utfälls kopparn som svårlösliga karbonater (malakit och kopparlazur). Dock blir kopparn oftast kvar i lösning och tränger vidare ner i malmen. Om det finns ytterligare syre tillgängligt reagerar den utlösta kopparn med opåverkade sulfider och kopparrikare sulfider bildas enligt:

$$\mathbf{2\ FeS_2 + CuSO_4 + CuSO_4 + 3\ O_2 + 2\ H_2O \rightarrow CuFeS_2 + FeSO_4 + 2\ H_2SO_4}$$

$$\mathbf{3\ CuFeS_2 + 2\ CuSO_4 + 2\ O_2 + 2H_2O \rightarrow Cu_5FeS_4 + 2\ FeSO_4 + 2\ H_2SO_4}$$

Vid oxidation av blysulfider (blyglans) bildas blysulfat, som är måttligt lösligt, enligt:

$$\mathbf{PbS + 2O_2 \rightarrow PbSO_4}$$

Vid oxidation av sulfidmineral går metallerna primärt i lösning. Som framgår enligt ovan kan järn fällas ut som hydroxid igen, detta sker även vid låga pH, då järnhydroxider är svårlösliga. Zink, koppar och bly mobiliseras och rör sig med det perkolerande vattnet. Nära ytan består sulfidmalmer av utfällt järn som ger ytan en karaktäristisk röd färg. Det sura vattnet kan neutraliseras av gångbergarter eller kringliggande berg. Genom neutraliseringen utfälls metallerna i vattnet. Det är därför som man i vittrade malmer finner en utlakningszon och en anrikningszon under denna, innan man kommer till primära zonen, som utgörs av den opåverkade malmen.
Det är mycket troligt att liknande processer sker i sulfidmalmsupplag då upplaget utsätts för vittring. Det låga pH som påträffas kring äldre avfallsmagasin har flera orsaker. Bland annat så innehåller avfallet mer sulfidmalmsrester (oftast svavelkis och magnetkis) och det består av grövre material vilket leder till snabbare gasdiffusion och större genomsläpplighet av vatten. Den stora genomsläppligheten leder också till att det oftast bildas en relativt lågt liggande grundvattenyta med större luftad volym av avfallet.

Bild 3. Sandmagasin vid Myrbacksfältet med Nedre Skärsjön i bakgrunden.

Det vatten som perkolerar ner genom ett avfallsupplag bildar ytvatten och grundvatten. Olika ämnen i avfallsmagasinen lakas ut i varierande grad och följer med det perkolerande vattnet. Hur pass stor del av det perkolerande vattnet som når grundvattnet beror på:

- infiltrationskapaciteten
- avfallsmagasinets och den underliggande markens vertikala permeabilitet
- den lokala grundvattenströmningen
- grundvattenytans läge i relation till avfallsmagasinet
- adsorptionprocesser i avfallsmagasin och underliggande mark
- den luftade zonens mäktighet
- den underliggande markens permeabilitet.

I den luftade zonen är lakvattnets rörelse i stort sett vertikal och koncentrationen är maximal i förhållande till de urlakningbetingelser som råder. När lakvattnet når grundvattenytan blir rörelsen horisontell. Koncentrationen av utlösta ämnen späs ut så att den ursprungliga koncentrationen blir lägre. Spädningen beror bl. a. av mängden av lakvatten och grundvatten samt av hur grundvattnet och lakvattnet blandas med varandra. Vid dålig blandning kan en skiktning uppstå. Då grundvatten oftast har en laminär strömning blir omblandningen obetydlig. Påspädning av icke förorenat grund- och regnvatten leder till ytterligare utspädning.

Andra faktorer som kan minska föroreningshalten i grundvatten och/eller lakvatten är olika fastläggandeprocesser som utfällning, adsorption, filtrering och mikrobiologisk nedbrytning. Utfällning kan orsakas av att det på ökat avstånd från avfallsmagasinet kan råda andra kemiska förhållanden. Adsorption är en kemisk-fysikalisk bindning mellan de i vattnet lösta ämnena och mineralpartiklar, humuspartiklar, bakterier mm. Metallerna kan även fastna på mycket små partiklar, som svävar kring i vattnet, och på så sätt bli mer mobila. Många kärlväxter tar även via rötterna upp metaller. Även sekundära hydroxidutfällningar av aluminium, järn och mangan kan adsorbera metalljoner samt organiska och oorganiska anjoner. Lermineral som bildats genom vittring kan också adsorbera metaller.

Bild 4. Exempel på vattendrag med metallföroreningar.

4.2 Utsläpp till mark

Mark är en begränsad och icke förnybar resurs i en tidsskala på mycket lång tid. Markens återhämtningsförmåga innebär att skador vanligtvis inte märks förrän de är långt framskridna. Föroreningarna i mark är i regel mer lokala än i yt- och grundvatten, men de kan samtidigt uppvisa högre halter på grund av mindre utspädning. Gruvdriftens risker ligger i lagring och bortskaffning av gruvavfall, surt lakvatten och användning av kemiska reagenser.

Den del av marken som förorenas ligger i regel direkt under deponin och i grundvattnets strömningsriktning samt vid de olika processverken (sovrings- och anrikningsverk). De metaller som finns i lakvattnet fastläggs i djupare, mer marknära delar, av deponin och på mineralpartiklar, humuspartiklar och bakterier genom adsoprtion. Flera faktorer påverkar graden av förorening i marken, bl. a. markens infiltrationskapacitet, avfallets och underlagets vertikala permeabilitet, adsorptionsprocesser i deponin och marken, den luftade zonens mäktighet m. fl. faktorer. Inom den luftade zonen är lakvattnets rörelse oftast vertikal. Surt vatten, vilket ofta lakvatten är, påskyndar vittringsförlopp i marken samtidigt som det ökar rörligheten hos metaller som antingen finns naturligt eller som ”lagrats upp” under tidens gång. Den naturliga halten av metaller i marken kan vara hög i jämförelse med riksgenomsnittet). När lakvattnet når grundvattenytan övergår rörelsen till att bli mer horisontell. Föroreningen av grundvatten och mark hänger nära ihop.

4.3 Utsläpp till luft

Utsläpp till luft är ett mindre problem, men vid torr väderlek kan sandmagasinens yta bli torr och därmed bidra med stoftspridning. Även vid lastnings- och lossningsarbete av anrikningsand och färdiga produkter kan damning förekomma. Processerna vid sovrings- och anrikningsverken ger upphov till luftföroreningar. Förr i tiden var luftmiljön i och vid gamla gruvor mycket dålig. Linné skrev under sin Dalaresa att ”Ty utanför går en till förgiftning, stickande swafwelrök upp, som långt ikring förgiftar luften, att man ej utan möda må komma dit. Denna fräter jorden, att inga örter kunna wäxa omkring.”
Tillmakning och krutsprängning gav upphov till stora mängder stoft och sot som, om det inte vädrats ut ordentligt, kunde vara direkt livsfarligt. Senare tids sprängmedel är ur denna synpunkt bättre, men de kan sprida bl. a. NO_x till omgivningen.

Tabell 1, Tungmetallutsläpp från gruvor i produktion 1995, kg

Bransch	*As*	*Pb*	*Cd*	*Cr*	*Cu*	*Hg*	*Ni*	*Zn*
Till luft								
Gruvor	90	245	23	67	160	10	447	826
Andel av tot luftutsläppet %	7	1	3	0	2	1	1	1
Till vatten								
Gruvor	70	823	57	456	568	361	0	14 330
Gruvavfall, deponier	0	2800	700	-	21 000	-	0	357 000
Summa	70	3623	757	456	21568	361	0	371 330
Andel av tot vattenutsläppet %	8	28	42	4	44	39	0	64

Källa: Naturvårdsverket och SCB

Värdena är skattningar för 1995. I tabellen anges även gruvnäringens andel (i procent) av totalutsläppen av respektive metall till luft och vatten.

5 Kemikalieanvändningen vid gruvor.

Med gruvindustri menas här allt från ortdrivning, lossprängning, transporter samt vidareförädling av det utbrutna till kund eller smältverk, d v s den verksamhet som oftast företagits i ett gruvområde. Generellt använder gruvindustrin rätt så få kemikalier, men då i stora kvantiteter. De kemikalier som används är ofta specialiserade (d v s de har få användningsområden) och har låg emissionsfaktor både till människa och miljön. Kemiska ämnen och kemiska produkter som används inom gruvindustrin är bl. a. diesel, lacknafta, Portlandcement, asfalt, ammoniumnitrat, fotogen, xylen, titanoxid, formaldehyd och lösningsmedel. År 2003 levererades 48 000 ton sprängmedel till gruvor och bergtäkter i Sverige.
Vid flotationsprocessen vid anrikningen utnyttjas skillnaden i olika mineralers förmåga att ta upp vatten. Genom tillsats av olika kemikalier och ändring av pH-värdet kan denna förmåga påverkas och man får en successiv avskiljning av metall/mineral under processens gång. De kemikalier som används vid flotationsprocessen är bl. a. natriumcyanid, natriumbikromat och xantater (svavelorganiska ditiokarbonater) och tallolja. De tre förstnämnda har relativt hög egentoxicitet och har dessutom egenskapen att kunna förstärka giftverkan hos vissa metaller. Avfallssand från anrikningen innehåller metaller och använda kemikalier. Cyanid används främst vid lakning av anrikningskoncentrat och vid flotationsprocesser.

6 Resultat

6.1 Identifierade, inventerade och riskklassade objekt

Av de objekt som identifierades som sulfidmalmsgruvor hamnade nio objekt i riskklass ett och fem i riskklass två. På ett av de objekt som redovisas i föreliggande rapport utfördes fältarbetet, XRF-mätning, riskbedömning och riskklassning i ett tidigare skede. Alla gruvor, utom två, ingick i gruvfält/-områden och riskbedömning och riskklassning gjordes på gruvfälten, men med fakta från de till fältet hörande gruvorna. Gruvorna tillhörande fält har lagts in som ”Förorenade markområden” i blankett B, Verksamhets- och områdesbeskrivning. Detta för att få en samlad bild av ett gruvfält samt underlätta riskklassning och fältinventering. De gruvfält som inte inventerades i denna inventering ansågs inte utgöra någon större fara för människa och miljön. Objekt i fet stil är prioriterade, se kapitel 7.1. för motivering till prioritering.

Tabell 2, Inventerade objekt

Kommun	Objektidnr	Objekt	Status	Riskklass
Norberg	F1962-0043	**Nya Morbegsfältet**	Nedl	1
	F1962-0013	**Nya Kolningsbergsfältet**	Nedl	2
	F1962-0059	**Risbergsfältet**	Nedl	1
	F1962-0044	Getbacksfältet	Nedl	2
Sala	F1981-0031	**Bronäsgruvan**	Nedl	1
	F1981-0021	**Sala Silvergruva**	Nedl	1
	F1981-0060	Lovisebergsfältet	Nedl	2
Skinnskatteberg	F1904-0027	Svavelbergets sulfidmalmsgruvor	Nedl	2
	F1904-0017	Gamla Bastnäsfältet	Nedl	2
	F1904-0008	**Myrbacksfältet**	Nedl	1
	F1904-0039	**Hans Urbanssons fält**	Nedl	2
	F1904-0016	**Källfallsfältet**	Nedl	1
	F1904-0048	Kopparhyttefältet	Nedl	2
	F1904-0003	**Nya Bastnäsfältet**	Nedl	1

7 Slutsats och diskussion

Målet med inventeringen av sulfidmalmsgruvefälten var att kartlägga vilka objekt som på grund av höga föroreningshalter och/eller stor risk för exponering kan innebära risk för människa och miljön och som kan prioriteras vidare för undersökningar och åtgärder. Ett förslag på prioriterade objekt ges i kapitel 7.1.

Järn-, stål- och metallindustrin och gruvnäringen har länge varit en av de viktigaste basnäringarna i länet. Trots nedskärningar och strukturomvandlingar under 1970-talet är länet fortfarande ett av landets mest industrialiserade län. Dock har samtliga gruvor lagts ner, den sista i början 1980-talet. Det är främst i de klassiska Bergslagsorterna som det funnits sulfidmalmsgruvor. I Skinnskatteberg och Norberg har gruvbrytning pågått längst. Det har varit svårt att få fakta om vissa gruvor, trots att det finns mycket fakta om andra gruvor i närheten eller till och med inom samma fält. Detta kan bl. a. bero på de om vilka mycket fakta finns antingen kan vara brutna under senare tid, eller att de är intressanta på andra sätt: kulturmiljö, geologi och speleologi. En del fakta har gått att få ur kulturminnesinventeringar. Gruvor utgjorde en viktig del i landets ekonomi och inkomster från dessa försörjde många krig. I många orter har ”gruvan” varit bygdens stolthet och ekonomiska ryggrad. Dessutom har många gruvor brutits under mycket lång tid och har varit en naturlig del av orten eller bygden.

Marken i länet uppvisar ställvis naturligt höga halter av bland annat koppar, kobolt, kadmium och arsenik. Koppar finns främst längs länets södra gräns samt ställvis längs länets norra gräns. Kobolt återfinns främst längs länets södra gräns samt fläckvis i länet i övrigt. Kadmium påträffas främst längs östra och västra länsgränsen samt fläckvis däremellan. Arsenik hittas främst i två områden, ett i länets nordöstra del och ett i länets västra del. Man måste dock beakta att metaller är bundna till mineral och sällan finns i fri fas. Kadmium är bundet i bl a zinkblände och arsenik i arsenikkis.
Ett användbart verktyg i denna kartläggning var de mätningar som utfördes med hjälp av XRF. Med hjälp av analysresultaten har en bättre bedömning kunnat göras av vilka metallföroreningar som finns på objekten. De halter som erhålls vid mätning med XRF är totalthalter av metaller, en mätning inkluderar alltså även markens naturliga halt av metaller. Om denna halt är naturligt hög kan mätningen bli missvisande. XRF-mätningar ger bra indikation på vilka metallföroreningar som finns på objektet. Föroreningarna avspeglar rätt så väl vad man brutit på objektet/gruvfältet. På många av objekten är halten av kobolt hög.

Av de objekt som identifierades som sulfidmalmsgruvor hamnade 9 objekt i riskklass 1 och 5 i riskklass 2. Aktuell riskklass enligt Branschkarläggningen, riskklass 1, stämmer väl överens med resultat från inventeringen. Trots att föroreningshalterna inte alltid är alarmerande är det omfattningen av det deponerade avfallet samt exponeringsriskerna som lett till aktuell riskklass.

Tabell 3 Urvalskriterier för gruvor

Urvalskriterie	Riskklass 1	Riskklass 2	Kommentar	Relateras till
Typ av avfall	Halter av Pb, As, Hg, Cd	Halter av Cu, Cr, Co	Järnmalm inte aktuellt	Föroreningarnas farlighet
Avfallsmängder	Mycket stora	Stora	Svårt att bedöma	Föroreningsnivå
Grad av vegetationstäckning	Ingen vegetationstäckning	Viss vegetationstäckning	Kan även bero på avfallets storlek	Exponeringssituationen
Närhet till ytvatten	Avfall i eller i direkt anslutning till ytvatten	Avfall nära ytvatten	Spridning till ytvatten	Exponeringssituationen
Närhet till bostäder	I direkt anslutning till avfallsupplag	Nära avfallsupplag	Damning och jordförtäring	Exponeringssituationen
Verksamhet på området	Turistverksamhet och yrkesverksamma	Mindre frekventerat	Större risk om turistvsh ety "omedevetenhet" om risker	Exponeringssituationen
Verksamhetsperiod	Mycket lång tid	Lång tid	Inte avgörande då en gruva som brutits under kort tid kan ha stora avfallsmängder	I viss mån föroreningsnivå

7.1 Prioriterade objekt

Nedan följer förslag på objekt som bör prioriteras för fortsatta undersökningar och åtgärder. Prioriteringen bygger på resultat av inventeringen i fas 1 och omfattar objekt i riskklass ett och två. Dessa objekt anses vara mest angelägna att gå vidare med för undersökningar i fas 2. Faktorer som bidragit i prioriteringsarbetet är främst exponeringssituationen för människa och miljön.

Norbergs kommun

Nya Kolningsbergfältet

Detta fält lades ned 1967. Fältet ligger ca 3 km NV om Norbergs tätort.
Höga halter av bly och mycket höga av arsenik. Området utgörs av friluftsområde (strövområde med kulturstig). Cykeltävlingar förekommer i området och därför anses exponeringsförhållandena vara mycket allvarliga.

Nya Morbergsfältet

Detta fält lades ned 1967, dock har annan verksamhet förekommit. Fältet ligger ca 4 km norr om Norbergs tätort och söder om Bålsjön.
Höga halter av kobolt, nickel, arsenik och bly. Ett av sandfälten används som crossbana, ett annat som ridbana/voltige. Norbergs flygplats ligger på ett område som användes som avfallssandmagasin. Växtligheten på alla dessa ställen är mycket dålig till obefintlig och exponeringsituationen kan därför ses som mycket allvarlig.

Risbergsfältet

Verksamheten vid detta gruvfält lades ned 1980. Detta fält ligger i direkt anslutning till Norberg tätort.
Mycket höga halter av kobolt och höga halter av nickel, bly och koppar. Då folk vistas i området kan de exponeras för föroreningar. Delar av området upptas av gruvmuseum och där är riskerna för exponering små då växtligheten är god och på så sätt hindrar direktexponering i form av damning eller jordförtäring. Dock strövar folk omkring på delar av området som inte upptas av museet (jogging, rastning av hundar etc). Ställvis är vegetationen dålig på dessa delar och man får anta att exponeringssituationen är allvarlig.

Sala kommun

Bronäsgruvan

Detta fält ligger i direkt närhet till Sala tätort. Gruvan lades ned 1962.
Området är lättillgängligt och förorenade markytor är exponerade för människa och miljön. Förorenade massor ligger mycket nära Prråmån och med stor sannolikhet läcker metaller ut från området till detta vattendrag. Halterna är de hittills högsta uppmäta i länet vad gäller bly, men även extremt höga halter av arsenik, kadmium, kobolt, koppar, kvicksilver, nickel och zink har uppmäts.

Sala Silvergruva

Gruvverksamheten lades ned 1908, men gruvrelaterad verksamhet pågick ytterligare några år. Området ligger ca 1500 m SSV om Salas centrum.

Extremt höga halter av bly som lätt exponeras till människa och miljön genom gruvans närhet till Pråmån samt att området besöks av människor (ca 60 000 turister per år). En lekplats visar på mycket höga halter av bly. Extremt höga halter av arsenik, kadmium, kobolt, koppar, kvicksilver, nickel och zink. Stora delar av området uppvisar mycket dålig till obefintlig växtlighet. Barn leker i avfallssandhögar.

Skinnskattebergs kommun

Hans Urbanssons fält

Gruvfältet lades ned ca 1927 och ligger ca 2,0 km norr om Riddarhyttan.
Exponering kan ske vid besök av området. Den gruva som är iordningställd för besök samt där det finns rastplats ligger nära (ca 2 m) det område där provtagningarna utfördas. Detta är också den del av fältet där föroreningarna ligger mest exponerade i form av varphögar och förorenad jord. Nedströms våtmark finns det skog och i denna kan det ströva folk. Dock så är den uppmätta halten av föroreningar ej extrem. Ca 280 m i sydväst finns "allmän" brunn där man kan dricka vatten ur vidhängande kåsa.

Källfallsfältet

Gruvverksamheten lades ned 1967, men annan verksamhet pågår än i dag. Gruvfältet ligger ca 1,8 km NV om Riddarhyttan.
Mycket stora avfallsmängder med höga halter av arsenik, bly, kvicksilver, kobolt och koppar. Exponeringsförhållanden är allvarliga då stora delar av det nedre sandmagasinet ligger i direkt anslutning till sjön Lien. På det andra sandmagasinet åker folk crosshoj samt rider (voltige) och vid torr väderlek är damning en allvarlig exponeringsväg. Dessutom kan det vid torr väderlek och blåsiga förhållanden blåsa avfallssand till omgivningen.

Myrbacksfältet med Bäckegruvan

Gruvverksamheten lades ned 1979, men anläggningen vid Bäckegruvan användes fram till 1997. Fältet ligger ca 2,6 km NNV om Riddarhyttan.
Mycket stora avfallsmängder med höga halter av arsenik, bly, kvicksilver, kobolt och koppar. Exponeringsförhållandena är allvarliga då en del av det nedre sandmagasinet ligger i direkt anslutning till Nedre Skärsjön. På det övre sandmagasinet åker folk crosshoj och vid torr väderlek är damning en exponeringsväg. Dessutom kan det vid torr väderlek och blåsiga förhållanden blåsa avfallssand till omgivningen.

Nya Bastnäsfältet

Gruvverksamhet förekom fram till 1940-talet och fältet ligger ca 4,5 km NÖ om Riddarhyttan. Stora avfallsmängder på objektet. Delar är bevuxna, men den del som är anordnad för turister är helt fri från vegetation. Höga halter av bly, kobolt, koppar och nickel. Exponeringsförhållandena får anses som allvarliga då folk vistas på området, särskilt på den del där växtligheten är obefintlig. Delar av avfallshögarna ligger i direkt anslutning till våtmark och metaller kan spridas från högarna.

Ordlista

A	Anrikning	koncentration av mineral och/eller metaller
	Anrikningsverk	anläggning för utvinning av mineral och/eller metaller ur malm
	Arsenikkis	arsenik-, järn- och svavelmineral.
	Avfallssand	finkornigt material som blir över efter krossning, malning och anrikning av malm, kallas även för anrikningssand.
B	Basmetaller	avser vanligen koppar, bly och zink
	Bergart	aggregat av ett eller flera mineral
	Blyglans	bly-svavelmineral
D	Dagbrott	brytning av en malm från markytan
E	Exploatering	kommersiell brytning av malm
F	Flotation	utvinning av mineral med hjälp av kemikalier som får vissa mineral att flyta upp
	Förkastning	rörelsezon i jordskorpan där förskjutning skett
G	Granit	intrusiv ljus, kiselrik magmatisk bergart som till större delen består av kvarts, fältspat och glimmer
H	Hälleflinta	finkornig, tät och flintaliknande metamorf bergart med växlande färg. Mineralen i hälleflinta är kvarts och fältspat.
I	Impregnation	spridd fördelning av mineral, ofta malmmineral, i bergart.
	Industrimineral	mineral och bergart som utvinns i annat syfte än för utnyttjande av metallhalt eller bränslevärde
	Inmutning	en mineralrättighet enligt gamla gruvlagen i Sverige
K	Kis	hårt, metallglänsande sulfidmineral
	Kopparkis	koppar-, järn- och svavelmineral
	Kvarts	kisel- och syremineral
	Kvartsporfyr	magmatisk gångbergart
L	Leptit	sur, finkornig metamorf bergart av suprakrustalt ursprung. Den äldre beteckningen leptit har numera ersatts av begreppet metavulkanit
M	Magnetkis	järn-svavelmineral
	Malm	metallisk mineralfyndighet som kan brytas med ekonomisk vinst

	Malmberäkning	analys av tekniska och ekonomiska variabler för att undersöka om en fyndighet är lönsam att bryta
	Malmfält	område rikt på mineralfyndigheter/gruvor
	Malmhalt	innehåll av metaller i en malmkropp
	Metamorf bergart	bergart som omvandlats genom förhöjd temperatur och/eller förhöjt tryck
	Mineral	ett naturligt bildat fast oorganiskt ämne ofta med bestämd kemisk sammansättning och vanligen med en bestämd kristallform
	Mineralisering	naturlig anrikning i berg eller jord av ett eller flera ekonomiskt värdefulla mineral
	Morän	jordart karaktäriserad till övervägande del av dåligt sorterat berg- och jordmaterial som transporterats och avlagrats av glaciär eller inlandsis
O	Ort	gruvgång utan förbindelse med markytan. Horisontella orter är transportvägar mellan brytningsrum, schakt e dyl. De utnyttjas även för undersökningsarbeten, sprängningsarbeten samt för lastning och transport av den lösbrutna malmen.
S	Schakt	lodrätt eller brant lutande förbindelsegång.
	Skiffer	laminerad, finkornig bergart
	Slig	Finkornigt koncentrat med kornstorlek på 0 – 2 mm
	Slurry	blandning av fasta partiklar och vatten.
	Sovring	anrikning av grövre malm
	Stoll	en horisontell gruvgång med öppning i dagen.
	Sulfidmineral	mineral innehållande svavel och ett eller flera metalliska element
	Svavelkis	järn-svavelmineral
	Sönad	utmålsägaren avstår från sina gruvrättigheter.
U	Underjordsgruva	där en malm bryts under jord
	Undersökningstillstånd	ett avgränsat område som tillståndsinnehavaren tilldelats av Bergmästaren och där tillståndsinnehavaren har ensamrätt till malmletning
	Utmål	ett av Bergmästaren bestämt arbetsområde för gruvdrift enligt den äldre gruvlagstiftningen. Ordningen med utmål ersattes i minerallagen av bearbetningskoncession och inmutningsrätt.
Z	Zinkblände	zink-svavelmineral
Ä	Ädelmetall	guld, silver eller platina

Referenser

Andersson, R., Fagerlind, T., Qvarfort, U., Inventering och riskklassificering av äldre gruvavfallsupplag. Naturvårdsverket, rapport 4396. Stockholm 1995.

Backlund, A-C, red. Boken om Bergslagen, resa i en levande historia, Stockholm1988.

Bark, H., Ur Skinnskattebergsbygdens historia, Västerås 1974.

Bibeln, Svenska bibelsällskapets språkliga revision av 1917 års översättning. Suffolk 1987.

Bergström, L. Engström, J., Ferring, M., Mimerlaven, Göteborgs Universitet, Inst f. Kulturvård. Göteborg 1990.

Carlbom, CJ, Förorenade områden Träimpregneringsbranschen, En inventering av potentiellt förorenade områden i Stockholms län, Rapport 2003:08, Stockholm 2003.

Carlbom, CJ, Inventering av förorenade områden inom gjuteribranschen enligt MIFO-modellen, fas 1. Rapport 2004:17, Västerås 2004

Comet, B., Äldre gruvavfall i Askersunds kommun, kartering, metalläckage, åtgärdsförslag. December 1991.

Darphin, J-P., Avtryck av den industriella utvecklingen, Västmanlands läns museum, Länsstyrelsen i Västmanlands län, Västerås 1999.

Ekblom, L., Tabeller och formler, Stockholm 1983.

Eriksson, L. och Berg, L. Atlas över Sveriges Bergslag, Salberget, H 118 Stockholm 1997.

Forsberg, H., Åkerlund, H., Kväve och sprängämnesrester i LKAB:s malm-, gråbergs- och produktflöden. Examensarbete 1999:258, Luleå Tekniska Universitet. Luleå 1999.

Grundmark, B., Axplock ur Rinmans Bergwerks Lexicon, Ekomuseum Bergslagen/Ludvika Hembygdsförening, Ludvika 2000.

Hopsu, V., Norbergs Gruvor på 60-, 70- och 80-talen. Uppsala 1992.

Kungl. Kommerskollegium, Ridddarhytte Malmfält i Skinnskattebergs socken, Västmanlands län. Stockholm 1923

Lindholm, C., Inventering av förorenade områden kring Kolbäcksån. Inventeringen är utförd enligt MIFO-modellen, fas 1. Rapport 2004:1. Västerås 2004.

Ljungberg, J., Vittrande gruvavfall, den geokemiska dynamiken och spridningen av tungmetaller från sandmagasinet vid Lavergruvan i södra Norrbotten, Tekniska högskolan i Luleå, Luleå 1995.

Magnusson, E., Beskrivning till jordartskartan - Västerås SV, Uppsala 1979.

Magnusson, E., Beskrivning till jordartskartan -Västerås NV, Uppsala 1997.

Magnusson, N. H., Malm i Sverige 1, Mellersta och södra delen. Stockholm 1973.

Naturvårdsverket, Metodik för inventering av förorenade områden, Rapport 4918, Stockholm 1999.

Naturvårdsverket, Branschkartläggningen, En översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige, Rapport 4393, Stockholm 1995.

Nationalencyklopedin. Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs 1996.

Niton, 300series & 700series User´s Guide, version 5.2, Billerca 1998.

Pettersson, E., Neyman, Th., Berg och malm i Västmanlands län, SIND PM 1982:8, Statens industriverk, Stockholm 1982.

Petterson, I-M., Atlas över Sveriges Bergslag, Norbergs Bergslag. H101, Stockholm 1997.

Qvarfort, U., Fagerlind, T., Metalläckage från gruvavfall i Örebro län. SGU. Uppsala 1992.

Qvarfort, U. Sulfidmalmsupplag som miljöproblem, Naturvårdverket, rapport 1152. Stockholm 1979.

Serning, B., m. fl., De mellansvenska järnmalmsgruvorna. 1930-1980, Stockholm 1987.

Skyllberg, E., Atlas över Sveriges Bergslag, Skinnskattebergs Bergslag. H105, Stockholm 1997.

Spade, B. och Törnblom, M., Tag hand om tekniken – Inventering av kulturhistoriska industrimiljöer, Riksantikvarieämbetet, 1997.

Statens Naturvårdsverk, Om metaller, Stockholm 1976.

Sundström, K., Gruvbyggnader i Bergslagen, RAÄ, Stockholm 1993.

Svenska Geotekniska Föreningen, Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar, Rapport 1:2001, Linköping 2001.

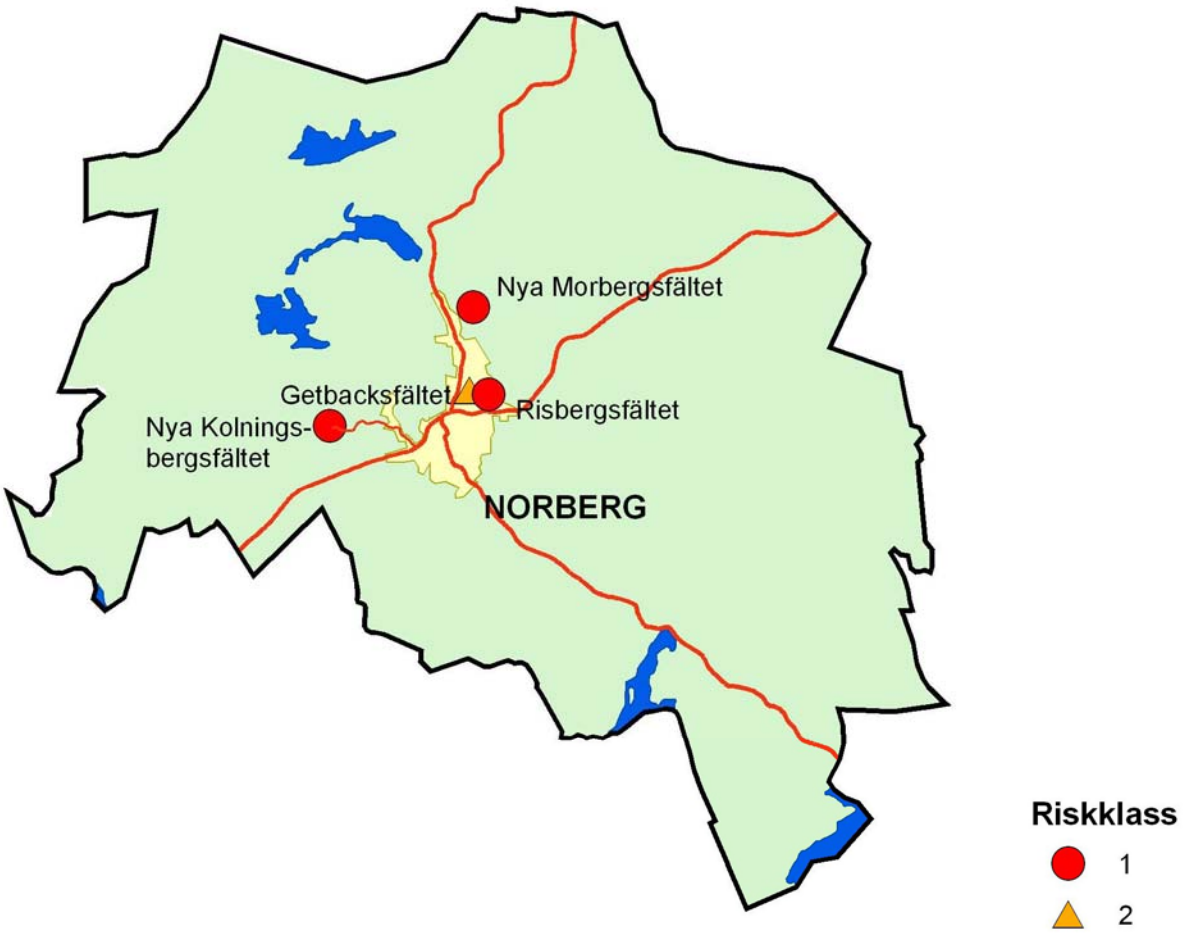
Tegengren, F.R., Sveriges ädlare malmer och bergverk. SGU. Serie Ca 17. Stockholm 1924.

Övriga källor

Arkivhandlingar i Miljöskyddsenhetens arkiv, Länsstyrelsen i Västmanlands län.
Arkivhandlingar på länets miljöförvaltningar i kommunerna.
Bergstaten
Fastighetsdatasystemet , Lantmäteriverket.
Intervjuer med anställda och f d anställda, branschsakkunniga och i vissa fall grannar vid de besökta objekten.
Intervjuer med miljö- och hälsoskyddsinspektörer och andra anställda vid kommunerna.
Kemikalieinspektionen
KRUT/EMIR Länsstyrelsens register över miljöfarlig verksamhet, Miljöskyddsenheten, Länsstyrelsen i Västmanlands län.
Naturvårdsverket
SGU:s hemsida
Statistiska centralbyrån, SCB
Diverse inventeringar av miljöfarlig verksamhet och förorenade områden i kommunal regi.
Riksantikvarieämbetet
Jernkontoret

Bilaga 1, objektsbeskrivning

Norberg kommun



Getbacksfältet

F1962-0044
Norbergsby 7:13
Riskklass 2

Allmänt för Getbacksfältet
Västra Åsgruvan fick sin tilldelning 1836, Stora och Lilla Åsgruvan 1843. Åsgruvan ingår i Getbacksfältet, strax intill Mossgruvan. Åsgruvans sista ägare var Norbergs gruvförvaltning. I Åsgruvan fanns lave, spelhus/gruvstuga, smedja/reparationsverkstad och gruvkontor. Malmbrytningen upphörde helt 1964. Samtliga gruvor sönades 1989, dvs. utmålsägaren avstod från sina gruvrättigheter. Gruvområdet består dels av flera gruvhål dels av uppfordringsområdet. De skilda gruvhålen bildar idag ett gruvrum med gemensam vattenyta. Åsgruvans lave finns kvar, men av maskinhuset och andra byggnader återstår enbart husgrunden. Gruvområdet är idag inhägnat men det går att ta sig in på området. Till gruvhålet leds dagvattnet från angränsande områden.

Geologi för Getbacksfältet
Fyndigheterna inom detta område finns främst i skarn med rester av kalksten och dolomit.

Sidobergart är kalileptit. Magnetit är den viktigaste malmen, men även kopparkis har utvunnits. Magnetiten har en låg halt av mangan. Magnetit återfinns oftast som korn eller aggregat i skarnet. Dock så återfinns magnetitbandade skarnmalmstyper som rester i malmskarnkropparna. Skarn utgörs oftast av ljust grön diopsid och aktinolit. I gränsen mot leptiten kan man finna hornblände och epidot. Även andra skarnsilikater som tremolit m. fl. återfinns här.

Åsgruvan Västra
Östra Östanmossgruvan (ev. Röbergsfältet)
Utmålsdatum: 1836-12-08
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norberg Gruf AB
Geologi för Östra Östanmossgruvan
Malm är i regel som Åsgruvan, men lagerformigt skarn saknas, medan magnesieskarn är vanligare. Gruvan är ca 115 m djup.

Stora o Östra Åsgruvan
Lilla Åsgruvan
Utmålsdatum: 1843-12-02
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Geologi för Lilla Åsgruvan
Ligger i ett lager av skarn, malm och karbonatsten. Sidosten utgörs av jämnkornig kalileptit. Dessutom finns större partier av granatskarn. Magnetiten förekommer tillsammans med grönskarn och bildar fläckar, stripor eller smala band. Järnmalmen är ibland impregnerad med svavelkis. I skarnmassan som gränsar mot dolomit förekommer skarn av humitmineral, tremolit och ceriummineral. Magnetiten återfinns också humit-tremolitskarnet, dock ej i stora mängder. I granatskarnet är magnetiten mycket sällsynt.

<u>Följande faktorer leder till riskklass 2 för Getbacksfältet:</u>
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp och anrikningssand) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** Pb, Hg (mycket hög), Co, Cu, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig), Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som mindre allvarlig då stor del av området/gruvfältet är bevuxet. Dock så finns det områden som är dåligt bevuxna och där kan exponeringsförhållanden vara mer allvarlig. Dessa ligger ca 130 SV om gruvlaven.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de mycket stora. Under de sista åren sovrades och anrikades malmen vid Bålsjöverket vilket kan ha inneburit mindre mängder avfall.

Det faktum att Getbacksfältet på de flesta ställen är bevuxet gör att man kan anta att föroreningshalten inte är alarmerande och att det finns en mindre risk för exponering av föroreningar genom jordintag och blåst. Växtligheten bär inga spår av föroreningspåverkan. Dock finns det risk för att marken under de bevuxna områdena urlakas på de föroreningar som den innehåller. På området finns det delar som inte är bevuxna och här är föroreningshalten högre än i de bevuxna delarna. Här är även exponeringsförhållandena allvarligare.
Den lägre föroreningshalten och de mindre allvarliga exponeringsförhållandena gör att detta gruvfält får riskklass 2.

Nya Kolningsbergsfältet

F1962-0013

Persbo 4:11, 4:6, 3:1

Riskklass 2

Allmänt för Nya Kolningsbergsfältet

SÖ-sluttningen av hög bergshöjd. Skogsmark (blandskog). Gruvområde, ca 750x200 m (NÖ-SV), bestående av 15 gruvhål och 2 stollgångar. Gruvhålen är av olika former och utseende. De är mellan 5-240 m långa, 2-70 m breda och 6-30 m djupa. Stollgång ca 9 m lång i NV-SÖ-riktning. Gruvorna i fältet sönades 1986. Plåtklädd trälave som byggdes 1913 revs 1968, efter att Storgruve AB inställt driften 1967. Spelhus och murad gruvstuga fanns/finns här också. Malmen togs till Gröndalsgruvan vid Klackbergs gruvfält för sovring på ca 325 m nivå. 1966 upptogs ca 54.500 ton järnmalm. I området fanns också en lave kallad Vulcanusschaktet ägd av Statsgruvorna som användes för reservuppgång

Geologi Nya Kolningsbergsfältet

I ett stråk av dolomitlinser som sträcker sig från Silvtjärn i SV till norra delen av Noren ligger kalkmanganhaltiga järnmalmer. Stråket omges av kvartsporfyrisk kalileptit. Malmen är en finkornig magnetit som är starkt uppblandad med mangan-järnspat och ställvis med dolomit. Metallhalterna ligger på 43-48 % Fe, 4-5 % Mn, 2-7 % SiO2 och 0,002-0,007 % P i den skräddade malmen. Svavelhalten har ställvis varit hög p g a impregnationer av svavelkis, magnetkis, kopparkis samt ibland arsenikkis och blyglans. Det vanligaste skarnet består av brun granat, amfibol och glimmer. Grafit uppträder i Kolningsberg i en halt upp till 1-1,5 %.

Strandgruvan
Stadsgruvan
Uddevallagruvan
Hackbogruvan
Utmålsdatum: 1836-06-23
Sönad:1986-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Larsgruvan Nedre
Utmålsdatum: 1881-10-21
Sönad:1984-01-01
Ägare: Storgrufve Aktiebolag

Junigruvan
Utmålsdatum: 1886-09-10

Sönad:1982-01-01
Ägare: Fagersta AB

Majgruvan
Utmålsdatum: 1886-09-10
Sönad:1982-01-01
Ägare: Fagersta AB, Storgrufve AB

Persgruvan
Utmålsdatum: 1886-09-11
Sönad:1984-01-01
Ägare: Storgrufve AB

Albertgruvan
Utmålsdatum: 1893-09-14
Sönad:1984-01-01
Ägare: Norbergs Gruvaktiebolag

Västra gruvan
Inga uppgifter funna

Östra gruvan
Inga uppgifter funna

Följande faktorer leder till riskklass 2 för Nya Kolningsbergsfältet:
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän och stora mängder fyllnadsmassor i form av varp, anrikningssand och ev. slagg) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb (mycket hög), petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), Zn och metallskrot (måttlig, Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som mindre allvarlig då stor del av området/gruvfältet är bevuxet. Dock så finns det områden som är dåligt bevuxna och där kan exponeringsförhållandena vara mer allvarliga. Området utgörs av friluftsområde och exponering kan ske vid torr väderlek.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora. Mätningarna tyder på inte alltför extremt höga halter av flertalet metaller, men de stora mängderna leder till att man kan befara påverkan på människa och miljön. Ev. kan avfall ha transporterats bort med den järnväg som gick i området. Järnvägsvallen är med största sannolikhet uppbyggd av varp och liknande.

Nya Kolningsbergsfältet ligger inte tätortsnära, dock nära några enskilda fastigheter. Största

delen av området är bevuxet vilket gör att man kan anta att föroreningshalten och exponeringssituationen inte är så allvarliga. Det som gör att man kan anta viss exponeringsrisk är att delar av gruvfältet utgörs av ett strövområde. En del av området har dålig växtlighet och det ligger i nära anslutning till en stig. Här är det större risk för exponering men storleken på materialet gör det svårt att inmundiga samt att det inte sprids genom damning.

Nya Morbergsfältet

F1962-0043

Kallmora 1:112 , Samfällighet

Riskklass 1

Geologi för Nya Morbergsfältet:
Malmen utgörs vanligast av kvartsbandad blodsten. SV i fältet är malmen manganrik och NV är malmen mer järnglansrik och består mer av olika kopparsulfider, (bl. a. kopparglans). Ytterligare mot NV och N återfinns silverhaltig blyglans som övergår i svavelkis. Sidobergart utgörs av kalileptit. I samband med leptitkomplexens veckningar har de kvartsbandade blodstensmalmerna i Norbergstrakten mer eller mindre kraftigt deformerade, men i Morbergsfälten (gamla och nya) är de mycket raka. I området har även bergbeck påträffats.

Skackelbergsgruvan, Kallmora 1:112
Utmålsdatum: 1805-10-02
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Nya Månsgruvan (), Kallmora 1:112
Utmålsdatum: 1833-05-17
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Kallmora Silvergruva, Kallmora 1:112
Utmålsdatum: 1846-08-08
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Allmänt Kallmora Silvergruva
Hytta kopplad till gruvan anlades på 1530-talet och lades ned 1739. Ny hytta uppförs 1894 och man har funnit slagg därifrån i området. I denna gruva bröts blyglans och zinkblände.

Västra Månsgruvan, Kallmora 1:112
Utmålsdatum: 1859-11-09
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Gökgruvan, Kallmora 1:112
Tillhör ev. Kallmorbergsfältet

Utmålsdatum: 1873-06-12
Sönad: 1989-01-01

Fredriksgruvan, Kallmora 1:112
Tillhör ev. Gamla Morbergsfältet
Utmålsdatum: 1873-06-19
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf

Torvgruvan, Kallmora 1:112
Tillhör ev Kallmorbergsfältet
Utmålsdatum: 1885-08-26
Sönad: 1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Medbergsgruvan, Kallmora 1:112
Inga uppgifter funna

Gustav Adolfsgruvan (1912-1967), Samfällighet
Närmast plan terräng med barr-, lövträd och sly. Gruvområde på 400x40 m i NÖ-SV-riktning, bestående av fyra gruvhål och en transportväg samt omgivande skrotstensvarp. Gruvhål, 125 m långt i NÖ-SV-riktning, 3-5 m brett och 2-4 m djupt, delvis utfyllt av nedrasad skrotsten och jordmassor. Lave (uppförd 1916, den första betonglaven i Sverige) och andra byggnader revs 1964.

Bålsjöverket (1960-1967), Kallmora 1:134
Bålsjöverket stod klart 1960 och lades ner 1 november 1967. Till denna anläggning transporterades malm från Nygruvan, Gustaf Adolf gruvan, Åsgruvan och Östanmossgruvan. Mellan dessa gruvor gick orter. All malm från dessa gruvor transporterades till Gustaf-Adolfsgruvan där malmen grovkrossades och släpptes ner på 345-250 meters nivå för att sedan transporteras med ett ca 1100 m långt transportband till Bålsjöverket. Verket var utrustat med 2 större och fem mindre stångkvarnar, magnetseparatorer (för svartmalmen) samt skakbord och flotationsavdelning (för blodstensmalmen). Sligen samlades upp i fem eller sex stora silos. Dessa kunde sedan lossas rakt ner i järnvägsvagnar.

Norbergs flygplats, Kallmora 1:112
Anrikningssand från Nya Bålsjöverket användes som utfyllnad på det område som i dag är Norbergs flygplats.

<u>Följande faktorer leder till riskklass 1 för Nya Morbergsfältet:</u>
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp, anrikningssand och ev. slagg) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb, (mycket hög), Co, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig), Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara extremt hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.

-**Exponeringssituationen** kan ses som mycket allvarlig då delat av området används för crossåkning, ridning samt är utsatt för vind och regn. Vid torr väderlek kan de som bevistar området exponeras för föroreningarna.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock bedöms de vara stora. Man kan anta att nedre delen av det sandmagasin som i dag upptas av Norbergs flygplats direkt gränsar mot Bålsjön. Detta kan innebära läckage av metaller till denna recipient.

Detta område är stort och på många delar är växtligheten mycket dålig. Dålig växtlighet tyder ofta på att underlaget innehåller föroreningar av något slag. Ca 350 m NNV om Bålsjöverket finns en ridbana/voltige samt ”stall” där växtligheten är mycket dålig. Då folk rör sig här kan det tänkas att man rör upp damm som kan innehålla metaller. Själva ridbanan har någon slags spån som ytbeläggning och spridning från denna del är mindre allvarlig. Norbergs flygplats ligger ca 200 m Ö om ridområdet och även här är växtligheten dålig. Vid start och landning finns det risk att metallinnehållande damm virvlar omkring. På andra sidan om ridområdet, ca 150 i V riktning härom, finns en motorcrossbana. Hur ofta denna används är svårt att få uppgifter om, men vid körning på denna är det stor risk att man virvlar upp stora mängder damm. Vid besök sparkades det i underlaget och marken samt pölvatten blev rött. Ca 20 m SV om Bålsjöverket finns en stor vall av med rätt så dålig växtlighet. Spridning från denna antas vara stora vid regn, men spridningen är rätt lokal. Ca 80 m från Bålsjöverket i NV riktning finns en mycket stökig skrot med bilar, entreprenadfordon samt annan bråte. Spridning från denna antas vara stor. På det öppna området mellan Bålsjöverket och ”materialhanteringsplats” för krossprodukter stod en del skrot uppställt.

Risbergsfältet

F1962-0059

Spännarhyttan 1:1

Riskklass 1

Geologi för Risbergsfältet

Bildar en fortsättning på Ragvaldsfältet. Malmen utgörs till största delen av kvartsrandmalm med mer blodstenmalm än svartmalm. Starkt flusspathaltig svartmalm med skarn av talk och tremolit förekommer särskilt i Bondgruvan, tillsammans med flusspaten påträffas ofta kopparsulfider och lite molybdenglans.

-Bondgruvan består till delar av skarnmalm med finkornig magnetit, talk, tremolit och flusspat som växellagrar med bankar av kvartsmalm. Malmen är i kontaktzonen med utanförliggande bergart impregnerad av kopparkis, kopparglans, molybdenglans och flusspat. Resten av malmen utgörs av vanlig kvartsrandmalm, mest blodsten.

-Mossgruvan, Sandbacks-, Kils-, Hästbacks-, Pansar-, och Stora Allmänningsgruvorna består av kvartsrandig blodstensmalm, Olika kiser, samt scheelit och flusspat har förekommit i malmen. Nyhyttegruvan och Grundskatten består av skarnmalm med lite Molybdenglans.

Allmänt Risbergsfältet
Den 1 juli 1964 övertog Surahammars bruk AB alla AB Statsgruvors tillgångar i Norberg på arrende och 1 juli 1976 köptes tillgångarna. I syfte att rationalisera uppfodring och anrikning vid Mimeranläggningen (som stod klar 1960) drevs 1976 en ort på 340 meters nivå från Bondgruvan och malmtransport skedde i denna fram till 1980. Inom Risbegsfältet hade Norbergs Gruv AB flera utmål och från flera av dessa kom malm till Surahammar Bruks AB genom underhandling om brytningsrätten.

Allmänningsgruvan
Utmålsdatum: 1787-08-18
Sönad:1987-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB
Skarnmalm med lite molybdenglans.

Mossgruvan
Utmålsdatum: 1787-08-18
Sönad:1987-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB.
Bestående av sex gruvhål, ett utfyllt gruvhål, två skärpningar, en lagersten till hästvandring, en husgrund samt två konstschakt och ett maskinhus (spelhus till Mossgruvelaven). Konstschaktet är överbyggt med en rund träbyggnad. Schaktet påbörjades 1777 och var det första i sitt slag. Till konstschaktet anslöt stånggången från Risbergshjulet. Husgrunden är efter en arbetsbarack. Mossgruvelaven (södra schaktets lave) är uppförd år 1902. Sistnämnda byggnad är byggnadsminnesförklarad. Består av kvartrandig blodstensmalm, Olika kiser. Scheelit och flusspat har förekommit i malmen.

Kilgruvan
Utmålsdatum: 1787-08-18
Sönad:1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB.
Består av kvartrandig blodstensmalm, Olika kiser. Scheelit och flusspat har förekommit i malmen.

Hästbäcksgruvan
Utmålsdatum: 1787-08-18
Sönad:1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB.
Består av kvartrandig blodstensmalm, Olika kiser. Scheelit och flusspat har förekommit i malmen.

Bondgruvan (-1980)
Utmålsdatum: 1835-06-27
Sönad:1989-01-01
Ägare: Norbergs Gruf AB

Allmänt Bondgruvan
Dessa är brutna in i sen tid med moderna metoder. Består av flera gruvhål. Ett av hålen ligger till största delen inom Rännilsgruvans utmål, beviljat 10-18/8 1787. Ett annat ligger inom

Bondgruvans utmål, beviljat 27/6 1835. Bondgruvans trälave byggdes år 1916. Här fanns även ett sovringsverk, spelhus med verkstad och en gruvstuga. Malmen anrikades först vid Kallmorabergs anrikningsverk och sedan vid Mimeranläggningen. Verksamheten lades tillfälligt ner 1972 för att återupptas 1976 och då hade Surahammars Bruk övertagit ägarskapet. Man hade byggt en snedbana på 340 meters nivå där uppfodringen till Mimeranläggningen kunde ske med lastbil under jord. 1980 lägger Surahammars bruk ner gruvan och 1982 rivs lave och sovringsverk

Nyhetsgruvan
Skarnmalm med lite Molybdenglans.

Grundskatten
Skarnmalm med lite Molybdenglans.

Sandbacksgruvan
Består av kvartrandig blodstensmalm, Olika kiser. Scheelit och flusspat har förekommit i malmen.

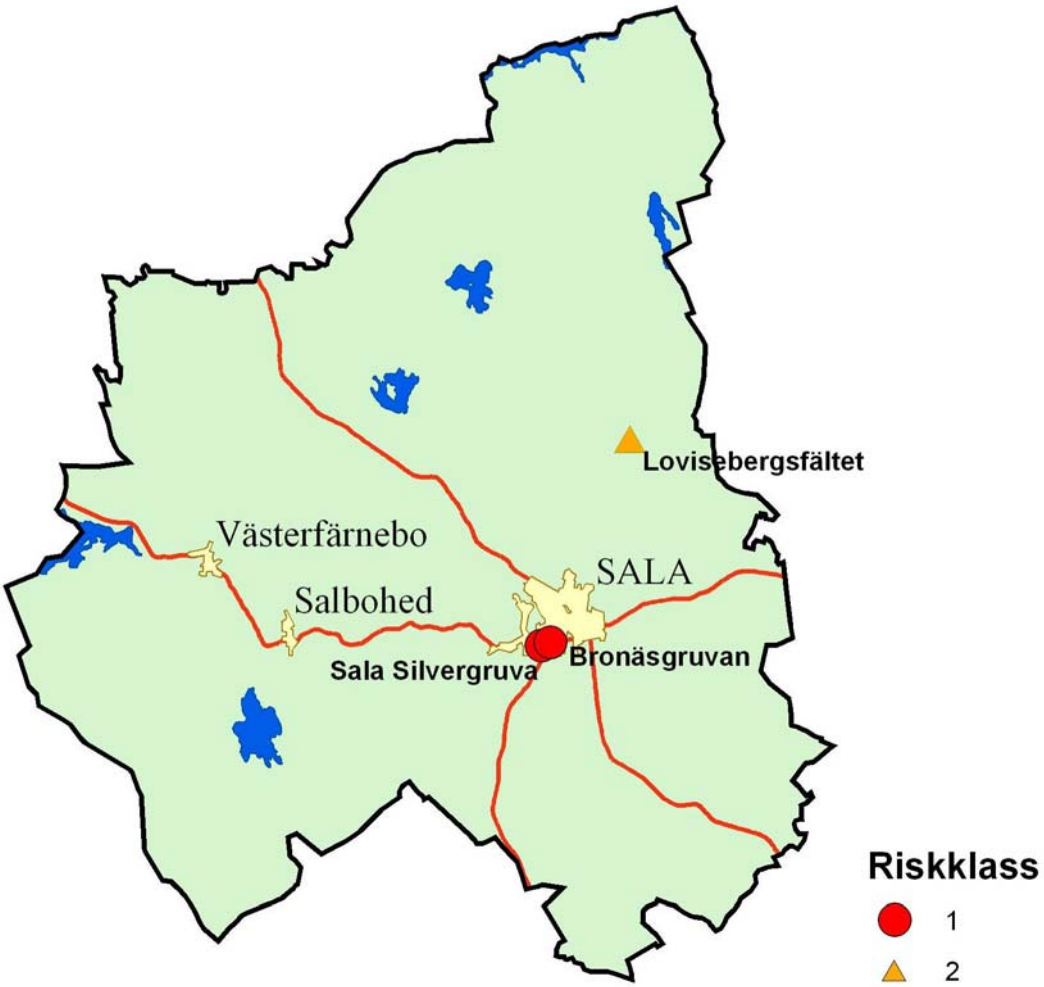
Pansargruvan
Består av kvartrandig blodstensmalm, Olika kiser. Scheelit och flusspat har förekommit i malmen.

Följande faktorer leder till riskklass 1 för Risbergsfältet:
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp, slagg och anrikningssand) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** Pb (mycket hög), Co, Cu, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig, Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara mycket hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som allvarlig då stor del av området är obevuxet och området bevistas av folk som motionerar etc.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora. Mätningarna tyder på inte alltför extremt höga halter av flertalet metaller, men de stora mängderna leder till att man kan befara påverkan på människa och miljön.

Detta område ligger nära Norbergs tätort. Den nordliga samt nordvästliga delen av detta fält gränsar mot Mossgruveparken och här är vätligheten frodig. Exponeringsförutsättningarna är mindre allvarliga. Mot Spännarhyttans industriområde, d v s i SO riktning finns det delar som är mindre bevuxna. Här är exponeringssituationen mer allvarlig. I västra delen av Spännarhyttans industriområde är växtligheten på vissa ställen dålig. Vid ett par kasuner i östra delen av fältet finns det två högar med slagg eller liknande. Dessa är inte bevuxna. På delar området finns det uppställda bilar och annat skrot.

Sala kommun



Bronäsgruvan

F1981-0031

Silvergruvan 1:46

Riskklass 1

Geologi för Bronäsgruvan

Fyndigheten upptäcktes 1939 vid borrning av en magnetisk indikation. Malmen är av Salatyp och uppträder i ett antal oregelbundna kroppar i anslutning till sköldzoner i skarnig dolomit. I malmen ingår bl. a. zinkblände, blyglans, pyrargyrit och andra silvermineral. Impregnationszonen strykningsriktning är ungefär NV och stupningen är ca 45° NV. Strax öster om gruvan ligger kontakten med Salagraniten som stryker i NNO-riktning och stupar 30° VNV. Ställvis kan man påträffa baryt, särskilt nära graniten. De malmmineral som bröts var silverhaltig blyglans samt zinkblände. Dessutom förekommer smärre mängder av kiser samt i sällsynta fall geokronit, boulangerit, cinnober, silveramalgam och gediget silver. Av de vanliga sulfidmineralen ingår kopparkis, svavelkis och magnetkis. En zonering tycks ha funnits med de rika silvermalmerna närmare dagen och de zinkrika malmerna djupare ned.

Malmerna uppträder huvudsakligen i närheten av en stor sköldzon, som för talk, serpentin och klorit tillsammans med skarnmineral och kvarts. Taket i ett brytningsrum rasade in under cykelvägen SÖ om korsningen Västerås- och Sörskogsleden.

Allmänt för Bronäsgruvan

Avesta Jernverk köpte 1938 Sala silvergruva med tillhörande anläggningar. Prospekteringar i närområdet sattes igång och ca 500 m öster om Storgruvan upptäcktes några malmkroppar som ansågs vara brytvärda. 1945 påbörjades arbetet med schaktsänkningen, under fem år drevs schaktet till 50 meters nivå. och orter drevs ut mot malmkropparna. Under femtiotalet drevs schaktet ytterligare till 105 och 155 meters nivå. Den brytningsmetod man använde mestadels var s. k. magasinsbrytning som innebär att man på en viss nivå spränger loss en bestämd kvantitet berg och sedan lossar den från en lägre nivå via mindre schakt. Lastningen skedde m h a tryckluftsdrivna maskiner som fyllde malmtunnor, vilka transporterades med lok till centralschaktet. Tunnorna hissades upp till schaktlavens övre plan och de placerades på tipptrallor som kördes ut på en högbana och tömdes på ett upplag. Malmen bearbetades vidare med sjunk- och flytmetoden och ungefär hälften gick som ofyndigt material. Sjunk- och flytmetoden innebär att råmalm efter nedkrossning till en kornstorlek som är mindre än 20 mm, tvättning, för att få bort mull, och siktning töms i en slurry (vatten uppslammat med finmalet kiseljärn).Slurryn har en densitet som är anpassad så att de tyngre malmkornen sjunker till botten och de ofyndiga gråbergskornen flyter i badet och bräddas över kanten på karet. Sjunkprodukterna, malmkornen, och flytprodukterna, dolomiten, tvättas sedan och för att kunna återanvända kiseljärnet som återanvänds i sjunk- och flytprocessen. Dolomiten, med kornstorlek varierande från 3 till 20 mm såldes sedan som vägbyggnadsmaterial. Den föranrikade malmen magasinerades vid gruvan och transporterades till Garpenberg, Dalarnas län. Man valde Garpenberg i stället för Sala då det skulle vara för dyrt att återuppta smältningen i den gamla anläggningen. Kapaciteten i sjunk- och flytverket var ca 1250 ton råmalm per vecka och en normal årsproduktion från gruvan var ca 20000 ton, som upparbetades under ca 4 månader. Detta gjordes främst under sommarmånaderna. Blyglansmalmen innehöll 4-5 % bly, 300-400 g/ton Ag och lite Zn. Bronäsgruvan gav ca 4000-5000 kg Ag och ca 500 ton bly per år. Antalet anställda var ca 20 pers, varav 16 jobbade under jord.1960 ansökte man hos Bergmästarämbetet i Falun om en utvidgning av gruvans utmål då malmens halter av silver, bly och zink hade börjat sjunka i malmen. Halten av silver hade sjunkit från 400 g/ton till 150 g/ton. Även världsmarknadspriserna hade sjunkit och man var tvungen att hitta mer fyndiga malmkroppar för att få lönsamhet i verksamheten. Nordväst om Bronäsgruvan, under bostadsområdet Rosenberg, fanns en brytvärda malmfyndighet och det var åt detta håll som man ville utvidga 100 meters nivån. Dock sade 7 av 9 boende i området nej till en utvidgad brytning då denna kunde innebära en underminering av marken och därmed lägre tomtpriser. Enl. gruvlagen räckte det med att en berörd markägare motsatte sig en gruvas expansion för att planerna skulle gå om intet. Avfallet från denna gruva har lagts på avfall från Sala Silvergruva öster om brytningsmassor från Knekt-, Makalös- och Latortsschakten. Uttag ur dessa avfallsmassor kan ha skett under 1950-talet.

<u>Följande faktorer leder till riskklass 1 för Bronäsgruvan:</u>

-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av anrikningssand, varp och gråberg) gör att de antas vara mycket stora.

-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb, Hg (mycket hög), Co, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig), Fe (liten).

-**Föroreningsnivån** antas vara extremt hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor samt att mätningar indikerar på detta.

-**Exponeringssituationen** kan ses som mycket allvarlig då området ligger öppet för besök, vindexponering samt mycket nära Pråmån. På den plats där högbana gick är det i dag vändplats, men folk strövar även här.
Gruvverksamheten har pågått under rätt så kort tid (12 år) tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora. Enligt mätningar har detta objekt de högsta blyhalterna hittills, över 48 000 mg/kg TS Pb, över 1900 mg/kg TS As, över 19 000 mg/kg TS Cu.

Stora delar av området upptas av en vändplan. På denna finns det en soptunna och detta kan tyda på att folk stannar på området. Mellan vändplanen och skogsdunge mot öst, finns ett dåligt bevuxen markområde som enligt mätningar visar på de högsta halterna av bly som hittills uppmätts i länet. Exponeringssituationen bedöms som mycket allvarlig då folk dels bevistar och dels passerar området samt att området ligger i direkt anslutning till Pråmån. Föroreningsnivån är mycket hög, vilket baseras på mätningar samt att platsen där vändplanen i dag finns troligen använts som upplag för malm. De föroreningar som finns på området bedöms vara mycket farliga.

Lovisebergsfältet

F1981-0060

Delbo 3:1

Riskklass 2

Geologi för Lovisebergsfältet
Mineraliseringen är bunden till ett övertvärande spricksystem, efter vilken förkastning har skett. Gångmassan utgörs till övervägande del av kvarts och breccierad hälleflinta i vilken sulfiderna återfinns som små gyttringar och som impregnationer. Sulfiderna utgörs av svavelkis (FeS_2), magnetkis (växlar mellan Fe_5S_6 och $Fe_{11}S_{12}$) och kopparkis ($CuFeS_2$), där magnetkisen bildar ganska rena partier i dolomiten och kloritskarn och genomdrages av sliror av kopparkis. Järnmalm kan förekomma i Förhoppningsgruvan (osäkert namn, dock rätt så vanligt i gruvsammanhang). Fältet består av ett antal små koppargruvor.

Freibelligruvan
Utmålsdatum: 1903-04-16
Sönad:2000-01-01
Ägare: Boliden Mineral AB

Jugansbogruvan
Utmålsdatum: 1947-08-08
Sönad: 2000-01-01
Ägare: Boliden Mineral AB.
Sulfidmineraliseringarna bildar två parallella zoner ca 100 m från varandra i hälleflinta. Malmmineralen utgörs av zinkblände och blyglans med lite silver. Malmtillgångarna har räknats ut till 200 000 ton med 3,6 % Zn, 1,5 % Pb och 50 g/T Ag

Nygruvan nr 4
Utmålsdatum: 1947-08-08
Sönad:2000-01-01
Ägare: Boliden Mineral AB.
Har en förekomst av fattig koppar-zinkmalm. Innehåller ca 100 000 ton malm med 0,7 % Cu, 3,9 % Zn, 0,5 % Pb och 9 g/T Ag.

Skälbygruvan nr 7
Utmålsdatum: 1972-10-31
Sönad:2000-01-01
Ägare: Boliden Mineral AB
Malmen är av impregnationstyp och ligger i hälleflinta. I de övre delarna utgörs tillgången av kopparmalm och djupare ner av bly-silvermalm. Väster om denna malm finns en zon rik på magnetit och magnetkis och lite kopparkis. Malmtillgången är beräknad till ca 200 000 ton med 0,5 % Cu, 1,7 5 Zn, 1,2 % Pb och 9g g/T Ag.

Åbylundsgruvorna
Utmålsdatum: 1943-10-26
Sönad:2000-01-01
Ägare: Boliden Mineral AB.
Innehåller fattig järnmalm.

Frebelii-Sewéngruvan
Utmålsdatum: 1903-04-16
Sönad:2000-01-01 Ägare:
Boliden Mineral AB.
Några små kopparfyndigheter utan större betydelse.

<u>Följande faktorer leder till riskklass 2 för Lovisebergsfältet:</u>
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp och gråberg) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb, Hg (mycket hög), Co, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig), Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som mindre allvarlig då området är bevuxet.

Gruvverksamheten har pågått under lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora.

Vid detta gruvfält gjordes ett snabbt besök. Vid detta syntes det några större obevuxna områden. Dessa kan innebära exponeringsrisker. Dock så ligger det största obevuxna området ca 500 meter från bostadshus. Påverkansområdet och området kring bostadshus synes vara bevuxna och exoneringssituationen är inte så allvarlig.

Sala Silvergruva

F1981-0021

Silvergruvan 1:26, 1:37, 1:39, 1:43, 1:44, 1:46, 1:846 m fl.

Riskklass 1

Området består till stor del av fyllnadsmassor och det finns ett stort antal vattenvägar (diken, bäckar, underjordiska avvattningskanaler o dyl.). Området bevistas av ett stort antal turister per år (ca 60000 till området varav 29000 betalande till guidade turer i gruvan. Av dessa 60 000 utgör barn 20 000). Yrkesverksamma som verkar inom området är Sala Bly och en kuriosabutik. Dessutom finns det flera andra verksamheter som motorcykelklubb (OdinDisa), kommunal bilmekanikerutbildning (social förvaltning ansvarig), rockklubb (Rockland), flera hobbybilmekare, elfirmalager och vedfirma. Möjliga exponeringsvägar är via vatten, hudkontakt, damning och jordintag.

Följande faktorer leder till riskklass 1 för Sala Silvergruva:

-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän och stora mängder fyllnadsmassor i form av anrikningssand, varp och gråberg samt stort antal vattenvägar (diken, bäckar, underjordiska avvattningskanaler o dyl.) inom området) gör att de antas vara mycket stora.

-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb, Hg (mycket hög), Co, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig), Fe (liten.

-**Föroreningsnivån** antas vara alldeles extremt hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor men framförallt att XRF-mätningar indikerar på att detta.

-**Exponeringssituationen** kan ses som mycket allvarlig på grund av flera faktorer. Dels är området ett mycket välbesökt turistobjekt, dels verkar både yrkesverksamma och andra mer permanent på området, dels utsätts delar av området för vindexponering av obevuxna delar, med damning som följd och dels ligger området i omedelbar närhet till Pråmån. Vidare är området ett strövområde för närboende. Yrkesverksamma verkar inom området (Sala Bly och kuriosabutik) och andra icke yrkesverksamma vistas inom området (motorcykelklubb, kommunal bilmekanikerutbildning, rockklubb, hobbybilmekare, elfirmalager och vedfirma). Möjliga exponeringsvägar är via jordintag, damning, hudkontakt och vatten.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid och det finns många ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora. Enligt mätningar har detta objekt de näst högsta blyhalterna hittills. Under delar av 1950-talet bröts zink i Knektscahktet, men lönsamheten var dålig så denna verksamhet lades ned efter kort tid.

Området är på många ställen dåligt bevuxet vilket leder till ökad exponeringsrisk för det stora antal människor som besöker området. I de aftersandhögar som ligger nära receptionen (gamla skrädhuset) leker barn. I den nyss iordningställda lekplatsen, den s k Lillgruvan, utgörs marken med största sannolikhet av sand från området. Mätningar tyder på mycket höga halter av bly m fl metaller. Då barn naturligt bevistar detta ställe är risken stor för att de får in sanden i sina munnar, dels genom direkt förtäring av sanden och dels av att de slickar etc på sandkontaminerade fingrar. Yrkesverksamma som verkar på området är mer eller mindre

medvetna om höga halter av metaller. Den omkringliggande dolomiten buffrar i de fall då lakvatten passerar den underliggande marken, dock okänt i vilken omfattning. För de föroreningar som sprids med vind buffrar dolomiten ringa. I den del som används som industriområde står det här och där skrotbilar och annat skrot.

Skinnskatteberg kommun

Geologi för Riddarhytte malmfältet

Riddarhyttefältet, som ligger 20 km sydväst om Fagersta, har gamla anor. Under långa perioder har järn och koppar brutits i fältet men det finns också mineraliseringar med zink och bly. De centrala delarna av Riddarhyttefältet omfattar ett 2x7 km stort leptitområde (synklinal). Fältet omges av olika typer av graniter av olika åldrar. I Källfallet innehåller malmkroppen finkornig magnetit tillsammans med antofyllit, cordierit och kvarts. Malmerna inom detta fält kan ha varit skarnjärnmalmer, men de har blivit omvandlade. Malmen har hållit halter på 45-55 % Fe. I Sjögruvan uppträder kopparkis och svavelkis i järnmalmen och kvartsiten. I Sofiafältet uppträder brytvärd malm som finkornig magnetit, men även kopparkis och svavelkis förekommer. Små mängder molybdenglans finns i malmen i Riddarhytte malmfält. Under sommaren 1998 företogs en mindre borrningskampanj i Riddarhyttefältet. Två hål borrades för att undersöka IP- och geogasanomalier. IP-mätning är en metod som kan avslöja elektriska ledare i berggrunden (IP=inducerad polarisation). Genom de borrningar och geofysiska mätningar som gjordes fram till 1991 hittades en åtta kilometer lång svagt koppar- och zinkförande svavelkismineralisering vilken tidigare var ofullständigt känd. Riddarhyttans

undersökningar under 1998 resulterade i att en ny sulfidmineralisering lokaliserades. Vidare konstaterades svagt guldförande zoner i anslutning till några av fältets järnmalmer (0,1 till 1,4 gram guld över 4 meters bredd).

Gamla Bastnäsfältet

F1904-0017

Skinnskattebergs-Bjursjön 3:2

Riskklass 2

Geologi för Gamla Bastnäsfältet

Smala blodstenslager. Malmkroppar av Myrbackstyp uppträder i glimmerskiffer. Skarnjärnmalmer i kalksten, med tremolit, serpentin, grön aktinolit och kvarts är den enda järnmalmen. Kopparmalm påträffades i Kittelgruvan 1692 och den räckte i några år. I S och O finns en blodstensmalmzon, i SO är den rätt så rik på mangan. Mot N och NV påträffades en zon av cordieritglimmerskiffer med lågvärda magnetitmalmer. Därpå kommer band av kalksten och skarn, åtskilda av glimmerskiffer. I kalkstenen och skarnet påträffas magnetit och sulfider. Kalkstenen i området har brutits, men var för svavelkishaltig för att använda för beskickning (d v s som ugnsfyllnad vid ex vis järnframställning).

Kittelgruvan (1692-ca 1700-talets början, även benämnt Gamla Bastnäs koppargruva)

I varpen vid denna gruva finns ett grönt, något kvartsigt aktinolitskarn med magnetit, kopparkis och strövis molybdenglans. Denna gruva lär ha varit den mest fyndiga samt den första som öppnades i Gamla Bastnäsfältet.

Nygruvan

Inga uppgifter funna

<u>Följande faktorer leder till riskklass 2 för Gamla Bastnäsfältet:</u>

-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp och ev. slagg) gör att de antas vara mycket stora.

-**Föroreningarnas farlighet** Pb, (mycket hög), Cu, Zn petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), Fe (liten).

-**Föroreningsnivån** antas vara mycket stor p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.

-**Exponeringssituationen** kan ses mindre allvarlig då stora delar av området är bevuxet. Vissa varphögar är inte bevuxna.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall, se karta, blankett D i MIFO-databasen. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängden av avfall. Dock är den stor. Troligen anv. inte sprängämnen, och om så vore fallet i små mängder.

Detta område utgör ur exponeringssynpunkt inte någon större fara för människor då området är bevuxet. Den gång som leder in till Kittelgruvan har dålig vegetation, men detta beror mest på slitage. Några varphögar är inte bevuxna, men materialets grovlek gör att det inte kan

stoppas i munnen. Dock så blir dessa varphögar utsatta för utlakning av nedströmmande vatten och detta är den allvarligaste exponeringvägen.

Hans Urbanssons fält (Riddarhytte malmfält)

F1904-0039

Riddarhyttan 1:119

Riskklass 2

Geologi för Hans Urbanssons fält

Bildar fortsättning på Rödgruvefältet. Består av två parallella malmzoner, som båda ligger i kalileptit. Den nordvästra delen av Hans Urbanssons fält utgörs av ett manganfattigt skarn och kalkmalm och den sydöstra av magnetitmalmer med kvarts i band. Malmen är starkt impregnerad av svavelkis, magnetkis, kopparkis och koboltglans. Det var i malm från detta fält som Kobolt upptäcktes 1735. Hans Urbanssons fält var det första fältet inom Riddarhytte malmfält som togs upp.

Penningagruvan

Pellegruvan (-1925)

Var den sista gruvan som det fanns verksamhet vid inom Hans Urbanssons fält.

Hedningagruvan

Sörgruvestollen (-1858)

I denna gruva har kobolt påträffats. 1858 utvann man 116 ton Cu-malm och "vaskade" fram koboltkristaller. Utgör i dag en intressant turistgruva.

Herrgruvestrecket

Inga uppgifter funna

Sörgruvan

Inga uppgifter funna

<u>Följande faktorer leder till riskklass 2 Hans Urbanssons fält:</u>

-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän fyllnadsmassor i form av varp, slagg och ev. anrikningssand) gör att de antas vara mycket stora.

-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb (mycket hög), Cu, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), Fe (liten).

-**Föroreningsnivån** antas vara hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.

-**Exponeringssituationen** kan ses som mindre allvarlig då få delar av avfallet inom området är exponerade, men vid rastplats och besöksgruva finns det delar som inte är bevuxna.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de relativt stora. Avfall finns i området, men stor del av detta antas vara överväxt av skogsmark. Den enda del som är exponerad är där folk ev. kan vistas (rastplats), men halterna av föroreningar är inte alarmerande. En fara kan vara att folk tar sig innanför de inhägnader som finns då dessa är bristfälliga.

Exponeringsförhållandena är inte så allvarliga. Dock är växtligheten dålig vid slänten på den utfyllnad där ett rastbord står uppställt. Ca 10 m i NNV riktning från bordet går den gång som leder in till besöksgruvan Sörgruvestollen. Sidorna utgörs av vanlig morän. I NV riktning från Sörgruvestollen ligger själva gruvområdet och här är växtligheten god. På ett inhägnat område ligger det stora mängder av varp. Här är växtligheten obefintlig. Direktintag hindras av att det är svårt att ta sig innanför staketet. Dock så kan urlakning ske i detta grova material. Ställvis i skogen i den östra delen av gruvfältet är vegetationstäcket dåligt.
Aktuell riskklass beror just på att de ställen där växtligheten är dålig just ligger i direkt anknytning till rastplats samt att några områden kan utgöra risk för kontaminering av grundvatten.

Kopparhyttefältet

F1904-0048

Riskklass 2

Geologi för Kopparhyttefältet
Detta fält ansluter sig till den NO delen av Myrbacksfältet. Korphyttefältet bestå av tre delar i en mot SV stupande synklinal. Den innersta delen av denna består av dels av kvartsitiska omvandlingsbergarter med kvartsiga delvis kopparkis- och flusspatförande järnmalmer av Myrbackstyp (här ligger Funck- och Hisingsgruvorna), dels av finrandig kvartsig svartmalm (Förhoppninggruvorna). Svavelkishalten här är hög och kopparkis förekommer sparsamt. I dagen hade denna malmzon högre kopparhalter tillsammans med flusspat. Utanför den inre delen av synklinalen följer en zon av kvartsrandig magnetit- och blodstensmalm som har hög halt av svavelkis. Längst ut i synklinalen finns ett stråk med tunna inlagringar av kvartsrandig (bandad) blodsten i leptiten. I den västra delen av detta fält påträffas sulfid- och flusspathaltig skarnmalm, knutna till kalkstenen. Detta var ett malmfattigt fält och bröts troligen under en kort tid.

Hisingegruvan
Inga uppgifter funna

Funkgruvan
Inga uppgifter funna

Följande faktorer leder till riskklass 2:
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän fyllnadsmassor i form av varp, slagg och ev. anrikningssand) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb (mycket hög), Cu, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som rätt så allvarlig då delar av avfallet inom området är exponerade för människor samt för väder och vind. Området ligger dock en bit in i skogen och man kan anta att det inte är så välbesökt.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de relativt stora. Avfall finns i området, och rätt så stora delar av det är obevuxet, dock finns det skog.

Detta gruvfält ligger lite avsides till, dock går en skogsväg i närheten. Gruvavfallet är grovt varför direkt förtäring är svår och även vindtransport försvåras av storleken. Växtligheten är obefintlig, men detta beror snarare på materialets grovlek än föroreningshalten. Grundvattnet kan påverkas och fastighet som ligger ca 250 m från Hisingergruvan i V riktning kan få påverkan i brunn, men denna är troligen liten på grund av fastläggning i mark mellan gruvfält och aktuell fastighet.

Källfallsfältet (Riddarhytte malmfält)

F1904-0016

Riddarhyttan 1:119, Skilån 3:5, 3:6

Riskklass 1

Sjögruvan (Morbergsfältet?)
Utmålsdatum: 1880-10-09
Sönad:1985-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Östra Sofiagruvan
Utmålsdatum: 1896-08-05
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB
Malm som finkornig magnetit, men även kopparkis och svavelkis förekommer.

Västra Sofiagruvan
Utmålsdatum: 1896-08-05
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Malm av Källfallstyp.

Källfallsgruvan (1896-1967)
Utmålsdatum: 1897-10-13
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB
2 km NV Riddarhyttan. Malm av Källfallstyp som innehåller finkornig magnetit tillsammans med antofyllit, cordierit och kvarts. Malmen har hållit halter mellan 45 och 55 %.

Höjdbogruvan
Utmålsdatum: 1899-09-06
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Valdemarsgruvan
Nordstjärnegruvan
Utmålsdatum: 1902-01-15
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Grundbergsgruvan
Utmålsdatum: 1903-07-16
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Bokargruvan nr 2
Bokargruvan nr 3
Bokargruvan nr 4
Bokargruvan nr 5
Utmålsdatum: 1916-10-26
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Hörngruvan
Bokargruvan nr 6
Bokargruvan nr 7
Bokargruvan nr 8
Bokargruvan nr 9
Utmålsdatum: 1920-07-07
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Marsgruvan
Utmålsdatum: 1921-04-19
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Verkgruvan
Utmålsdatum: 1922-07-05
Sönad:1985-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Sandmagasin 1
Mätningar tyder på höga halter av Fe, Cu, S

Sandmagasin 2
Mätningar tyder på höga halter av Fe, Cu, S

Följande faktorer leder till riskklass 1 för Källfallsfältet:
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän och stora mängder fyllnadsmassor i form av varp, slagg och anrikningssand) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** Pb, Hg (mycket hög), Co, Cu, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig), Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara extremt hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten har använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som mycket allvarlig då folk bevistar området och stora delar av området är obevuxet med vindspridning och spridning med vatten som följd.

Objektet omfattas av följande riksintressen:
-Riksintressen Naturvård, Baggådalen, Malingsboåsen, Riddarhyttefältet (Idnr NRO19004). (gällande Källfallsgruvan).
-Riksintressen med geografiska bestämmelser, Kust- turism o friluftsliv, Malingsbo-Kloten. (gällande Källfalls-, Valdemars-, Verks- och Bokargruvan).
Forsån, som rinner från sjön Lien, har högt biologiskt skyddsvärde

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora. Exponeringssituationen kan ses som mycket allvarlig då sandmagasin 1 (se karta blankett D) ligger i direkt anslutning till sjön Lien. Vågor kan öka spridningen. Vid sandmagasin 2 förekommer ridning och ev. crossåkning vilket vid torr väderlek (torr yta) kan öka spridningen genom damning. Växtligheten på sandmagasin 1 och 2 är dålig och på vissa ställen obefintlig vilket gör att man tillsammans med mätresultat från provtagning kan säga att det är förorenat. Den stora obevuxna ytan gör att utlakning blir stor vid nederbörd, detta gäller särskilt vid sandmagasin 1.

Detta gruvfält är mycket stort och omfattar flertalet områden med avfall av olika slag. Nära gruvlaven står ett antal skrotbilar och annat skrot uppställt. På några ställen syntes oljefläckar. Nedanför laven verkar ett täktföretag. På andra sidan om en mindre skogsridå finns två större avfallssandupplag, de ligger båda rätt så lågt i terrängen. Ett av dessa upplag ligger i direkt anslutning till Lien. Spridningsförutsättningarna blir härmed mycket stora. Dessutom används

denna del av gruvfältet som badplats och exponeringssituationen kan räknas som mycket allvarlig. Däcksspår på flera ställen tyder på att folk kör crosshoj på det andra upplaget. Härmed kan damm spridas till andningsvägarna. På det andra upplaget finns det dessutom en ridhage/voltige. Underlaget utgörs av sågspån, men på väg till och från denna hage exponeras de ridande för damm, dock sitter de högre än crossåkarna, så ryttarna blir troligen mindre utsatta för damm. Trots att området på flera sidor omges av skog utsätts området för vindexponering och härmed kan andra än de som bevistar området utsättas för damm. Dessutom omfattas detta fält av flera riksintressen, vilket leder till att omgivningen får anses som känslig för föroreningspåverkan.

Myrbacksfältet (Riddarhytte malmfält)

F1904-0008

Riddarhyttan 1:2, 1:109, 1:110, 1:111 , 1:118 , 1:154 , 1:155, 1:156, 1:158 m fl.

Riskklass 1

Geologi för Myrbacksfältet

En nästan rak malmzon i VSV-ONO riktning. Stupningen är nästan vertikal. Malmerna är av magnetittyp med kvartsband ofta tillsammans med biotit, cordierit och granat. Malmkropparna omges av granatkvartsit. Ofta är de impregnerade med svavelkis, magnetkis, kopparkis och koboltglans. Kopparmalmerna innehåller alltid kobolt. På vissa ställen har höga bariumhalter påträffats. Koppar har utvunnits ur den järnmalm som brutits i de flesta gruvorna i detta fält. Under 1990-talet krossades och anrikades pegmatit i Bäckeverket från ett dagbrott i närheten för framställning av fälspat.

Näckgruvan nr 3
Näckgruvan nr 4
Utmålsdatum: 1940-06-13
Sönad:1985-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB

Bäckegruvan (-1982)

Denna gruva har lagts ner och återupptagits vid flera tillfällen. Man har brutit både koppar- och järnmalmer samtidigt. Huvudmalmen var dock olika typer av magnetitmalmer. Malmerna är ofta kisiga med svavelkis, magnetkis, kopparkis och koboltglans.

Stora och Lilla Östergruvorna

Måttligt SÖ-sluttande moränmark mot Nedre Skärsjön. Gruvområde, 1100x100-300 m (NÖ-SV), bestående av 11 gruvhål. Dessa är runda och 8-15 m diam. eller oregelbundet avlånga, 40-300 m l och 5-60 m br. Djupet varierar från någon m till sannolikt betydligt över 100 m (ca 350 m enligt obekräftad uppgift).

Götgruvan

Inga uppgifter funna

Haggruvorna

Inga uppgifter funna

Stora och lilla Jacobsgruvorna (kan ev tillhöra Hästefältet)
Inga uppgifter funna

Avfallsandsdeponi, i Bjursjön
Gränsar mot avfallsdeponi "på land".

Avfallssandsdeponi, "på land"
Gränsar mot avfallsdeponi i Bjursjön. På denna deponi kör folk crossmotorcykel.

Bäckeverket
Beslut om uppförandet av en anläggning togs 1960 och anriknings- och sovringsverk uppfördes under 1960-talets början. Anläggningen ägdes av Uddeholm AB och skulle fungera som central anläggning för gruvindustrin i Riddarhyttan. Till anriknings- och sovringverk transporterades malm från tre gruvor med viss skillnad på malmtyp. A-malm kom från Persgruvan (Morbergsfältet, ca 2 km NNV) och Källfallsfältet (ca 2,3 km V), B- och C-malm från Bäckegruvan. Dessa olika malmtyper skiljer sig åt då det gäller geokemi, men alla innehåller magnetit med låg fosforhalt. Vidare skiljer sig anrikningsprocesserna åt. Största mängden malm i verket utgjordes av A-malm. Denna malm består av en mindre andel av färskningsmalm, som skräddades ut, samt anrikningsgods med en kopparhalt av någon procent. B-malmen innehåller någon hundradels procent och C-malmen en till en och en halv procent koppar. Ur C-malmen utvinns förutom järnmalm även koppar. Under jorden finns det tre malmfickor för de olika malmtyperna. Skipen är gemensam (en hisskorg varmed man transporterar krossad malm upp till marknivå) Sovringverket är uppdelat i två delar. En del anpassad för A- och B-malm och en del anpassad för C-malm. På A- och B-linjen sovras malmen på magnetisk väg så att gråberget separeras. Även färskningsmalmen kan här avskiljas magnetiskt. Sedan krossas A- och B-malmen och genomgår ytterligare en procedur så att mer gråberg kan avskiljas. På C-linjen i sovringsverket krossas malmen endast. Anrikningsverket är uppdelat i tre delar. A-malmen separeras i en magnetisk cirkulationsprocess. C- och B-malmerna genomgår en kopparhaltsanalys före anrikningen för att avgöra vilken process man skall använda, så att järnsligen inte får för hög kopparhalt. Kopparn avskiljs genom flotation. Kretsarna i anrikningsprocessen kan kopplas ihop på olika sätt beroende på malmkvaliteten. Sligen levereras grovkornig för pannsintring och finkornig för kulsintring. Förutom det man ser ovan mark, finns det omfattande anläggningar under mark, som bland annat inbegriper störtschakt, uppsamlingsficka, uppfodringsschakt mm. Verket hade en årskapacitet på 400 000 ton råmalm vid tvåskift för uppfodring och treskift för anrikningen. Försäljningen omkring 1974 uppgick till 6 500 ton 60 %-ig styckemalm för färskning, samt 150 000 ton 65 %-ig järnslig. Denna slig "tillverkades" i den storlek och med den renhet från koppar som kunden önskade. Även några kilo guld och några tiotals kilo silver utvanns. Kopparsligen köptes främst av Bolidens Gruv AB och förädlades i Rönnskärsverken. Sandviken AB hade behov av kulsinter för sitt järnsvampverk. I och med bortfallet av slig från Bodåsgruvan (i Hofors kommun) då denna lades ner, kompenserades detta genom att Sandviken AB gick in som delägare i Bäckegruve AB med 25%. Gruvan administrerades av Fagersta AB som ägde 75%. 25% av gruvans sligproduktion motsvarade behovet av råvara.

Följande faktorer leder till riskklass 1 för Myrbacksfältet:
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (moig morän till sandig morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp, slagg och anrikningssand) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb, Hg (mycket hög), Co, Cu, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), metallskrot (måttlig), Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara extremt hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som mycket allvarlig då övre sandmagasinet används för crossåkning samt är utsatt för vind. Nedre sandmagasinet utsätts för vågexponering.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora. Det faktum att nedre delen av sandmagasinet ligger i direkt anslutning till Nedre Skärsjön gör att en man kan anta att en stor utlakning av metaller sker ut i sjön. Vid vågpåverkan kan denna utlakning öka. Växtligheten på det nedre sandmagasinet är obefintlig vilket gör att man tillsammans med mätresultat från provtagning kan säga att det nedre sandmagasinet är förorenat. Den stora ytan gör att utlakningen blir stor. Väster och öster om de sandmagasinen går två vattendrag som mynnar ut i Nedre Skärsjön. Man kan anta att metallhalterna i dessa två är höga. På "skrotbilområdet" står ett stort antal bilar uppställda och man kan anta att dessa läcker petroleumprodukter mm. I området norr om de båda sandfälten finns det flera gruvor/dagbrott. Gruvorna i sig förorenar inte så mycket, utan det är det avfall som finns i gruvornas närhet. Hela området lutar svagt mot Nedre Skärsjön. Norr om dessa gruvor finns det ett flertal bostadshus. Det finns få större vattendrag inom Myrbacksfältet. De som finns rinner oftast från en gruva till en annan. Mätningarna tyder på inte alltför extremt höga halter av flertalet metaller, men de stora mängderna leder till att man kan befara påverkan på människa och miljön.

Detta gruvfält är stort och omfattar ett flertal gruvor och områden med avfall av olika karaktär. Det som framträder tydligast Bäckeverket och de två avfallsupplag som ligger i anslutning till Nedre Skärsjön. Det ”övre” avfallsupplaget ligger betydligt högre än omgivningen och på detta kör folk crosshoj med damning som allvarligaste exponeringsväg. Vid besök dammade ytan då man gick härpå. Växtligheten varierar, men den är dålig. I östra delen genomdras området av en bäck där bottnen är roströd, vilket tyder på utläckage av bl a järn. Enligt XRF-analys finns det även arsenik, bly, kobolt, koppar, krom och kvicksilver i sedimenten. Nära gruvlaven verkar en bilskrot och därmed finns det ett stort antal skrotbilar. Det nedre upplaget ligger i anslutning till Nedre Skärsjön och spridning av metaller kan ske till ytvattnet genom vågpåverkan, om det nedre upplaget vattentäcks eller om nederbörd lakar ut metaller. Det är mindre sannolikt att folk tar sig ner till det nedre upplaget på grund av brant sluttning. Dock kan damning ske om det nedre magasinet är yttorrt.
Närmare laven och söder därom finns ett område som inte besöktes på grund av sin otillgänglighet. Detta består också av avfallssand, men svårt att säga av vilken typ, denna var mer beige-brun än på de tidigare nämnda upplagen. På detta verkar folk ha kört omkring med bil och det finns planer på att öppna olika slags motorfordonsaktiviteter på området. Detta är mindre lämpligt innan man utrett risker med damning.

Nya Bastnäsfältet

F1904-0003

Skinnskattebergs-Bjursjön 3:2

Riskklass 1

Geologi för Nya Bastnäsfältet

Öster om detta fält utgör kalileptit sidobergart och på den västra sidan olika glimmerskiffrar. I gränszonen mellan leptiten och glimmerskiffrar kan man hitta skarn-karbonatstenslager, med järn och sulfidmalmer. Huvuddelen av brytningen inom detta fält skedde i kvartsrandmalmer, där den åt öster har utgörs av fjällig blodsten och åt väster av magnetit. I Cerat- och Sankt Göransgruvorna har man funnit olika ceriummineral (cerit) tillsammans med kopparkis, molybdenglans, vismutglans och linneit (Co3S4). I Sankt Göransgruvan finns också kopparkis och bornit (Cu5FeS4). I Stora Bastnäs har man påträffat gediget silver. Under andra världskriget behövdes cerium till krigsindustrin och den togs ur de kvarvarande varphögarna samt ur Stora Bastnäsgruvan, där lastbilar körde in och ut.

Allmänt för Nya Bastnäsfältet

Bastnäsfältet ligger inom Riddarhytte malmfält och är en av världens mineralrikaste platser. Inte mindre än tre mineral; bastnäsit, cerit och törnebomit och ett grundämne, cerium, upptäcktes här på 1700- talet av Berzelius.

Bastnäs Källgruvan

Utmålsdatum: 1876-09-02
Sönad:2000-01-01
Ägare: Boliden Mineral AB

Stora Kvickstensgr

Utmålsdatum: 1903-07-14
Sönad:1983-01-01
Ägare: Bäckegruvan AB
Malmen utgörs troligen av magnetit i tremolitskarn med mörk strålsten och biotit. Magnetit uppträder som smala, brant stående strimmor i skarnet. Små mängder av svavelkis finns i denna gruva. I SSÖ delen av gruvan finns även blodsten.

Ceritgr

Gruvan ligger i ett skarnband, som gränsar till kvartsrandmalmen, vilken i huvudsak utgörs av magnetit. Skarnet utgörs främst av grönt aktinolitskarn. Då denna för magnetit så är den oftast mörkare. I denna gruva har även kopparkis, molybdenglans och vismutglans påträffats. Även guld finns, men i mycket små mängder.

Stora och Lilla Skarpbergsgruvorna

I Lilla Skarpbergsgruvan är malmen zinkbländehaltig. Vid denna gruva ligger det två malmhögar, i den ena för malmen tungspat och utan zinkblände. Vid hyttan sägs det att malmen från Lilla S-gruvan ”gav vitt anflog bildades vid timpeln och vitt rök kom både ut från densamma samt från smältan”. Orsaken kan var zinkbländet och tungspaten. Anflog är tunna, hinnartade överdrag av oxider som bildas vid uppvärmning. Används även om mineral som i form av tunna hinnor överdrager andra mineral eller bergarter.

Stora Bastnäsgruvan (??-1904, ca 1945)
Har även kallats Stora Vatthållsgruvan. Malmen utgörs i huvudsak av kvartsrandig blodstenmalm av Blåkullatyp, med rödgrå kvarts. I den NV delen av gruvan påträffas kvartsig magnetitmalm. I varphögar av anrikningsmalm runt gruvan finner man magnetithaltig blodstensmalm och kvartsrandig magnetit. Gruvan lades ner 1904 p g a at det skulle kosta för mycket att förstärka gruvan så att den blev säker för arbetarna, malmtillgången var fortfarande god. Största djup ca 117 m.

Sankt Göransgruvan
Första fyndorten för cerit. Malmen i denna gruva utgörs främst av kvartsrandig järnmalm, dels blodsten, dels magnetit och även kopparmalm finns.

<u>Följande faktorer leder till riskklass 1 för Nya Bastnäsfältet:</u>
-**Spridningsförutsättningarna,** de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp, slagg och ev. anrikningssand) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** As, Pb, Hg (mycket hög), Co, Cu, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög), Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara mycket stor p g a att avfallsprodukter från verksamheten använts som fyllnadsmassor samt att mätningar tyder på stora föroreningshalter.
-**Exponeringssituationen** kan anses allvarlig då rastplats är obevuxen.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från gruvverksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort avfallet längre sträckor. Det är därför som stora avfallsmängder återfinns i anslutning till gruvor. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand och ev. slagg vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall. Dock är de stora. Svårt att bedöma sprängämnens farlighet, men med tanke på att vissa innehåller bly, arsenik och kvicksilver kan de vara farliga för närmiljön. Särskilt vid förvaring.

Detta gruvfält är relativt litet, men på grund av att en rastplats ligger där växtligheten är obefintlig är exponeringssituationen mycket allvarlig. SO om denna ligger gruvavfallsupplag i en våtmark, vars botten ser ut att vara påverkad av läckage från gruvavfallet. Mätningar tyder på mycket höga halter av arsenik, kobolt, koppar, krom och nickel i bottenmaterialet på våtmarken men även i en av högarna som omger rastplatsen. Exponeringen kan tänkas ske genom pica-beteende och damning. Ytterligare en faktor som leder till aktuell riskklass är att det finns ett hus i direkt anslutning till fältet, vilket alltså ökar exponeringsrisken.

Svavelbergets sulfidmalmsgruvor
F1904-0027
Samfällighet, Kärrbo 1:15

Riskklass 2

Geologi för Svavelbergets sulfidmalmsgruvor
Malmen utgörs till största delen av magnetkis som är uppblandad med svavelkis. Kopparkis finns ställvis. Det stråkande sidoberget utgörs av kvartsit som ibland är sericit och biotitrik, samt ibland rik på antofyllit och lokalt på granat. Stråket omges av glimmerskiffer. Amfibol och kvarts följer alltid malmen. Båda dagbrotten uppvisar samma geologi.

Allmänt Svavelbergets sulfidmalmsgruvor
På 1600-talet gjordes gruvförsök i området. Verksamheten avslutades ca 1922. Inte känt var berget och malmen förädlades. Gustav Vasa uppmanar till försöksdrift vid Kärrbo Svavelberg. På 1600-talet gjordes gruvförsök och på 1826 och 1849 års kartor finns området utmärkt som gruvområde.

Svavelgruvan
Utmålsdatum: 1910-11-16
Sönad:1976-01-01
Ägare: Uddeholm AB

Svavelgruvan nr 2
Utmålsdatum: 1912-10-23
Sönad:1976-01-01
Ägare: Uddeholm AB

Följande faktorer leder till riskklass 2 för Svavelbergets sulfidmalmsgruvor
-**Spridningsförutsättningarna**, de geologiska förhållandena (morän samt stora mängder fyllnadsmassor i form av varp, slagg, rostrester, kolningsrester och skrotsten) gör att de antas vara mycket stora.
-**Föroreningarnas farlighet** Pb, Hg (mycket hög), Co, Cr, petroleumprodukter, lösningsmedel, sprängämnen (?) (hög) Fe (liten).
-**Föroreningsnivån** antas vara hög p g a att avfallsprodukter från verksamheten (varp, slagg, rostrester, kolningsrester och skrotsten) använts som fyllnadsmassor.
-**Exponeringssituationen** kan ses som rätt så allvarligt då området ligger öppet för bevistelse samt för vindexponering.

Gruvverksamheten har pågått under mycket lång tid i området och det finns flera ställen som använts för deponering av avfall. Den stora mängden avfall från denna typ av verksamhet har i det närmaste gjort det omöjligt att transportera bort det till lämpligare plats. Ojämnheter i marken har fyllts ut med varp, sand, slagg mm vilket gjort det svårt att bedöma mängderna av avfall, dock är de stora.

Svavelbergets sulfidmalmsgruvor är ett litet fält. Det ligger helt öppet, förutom att själva gruvhålen är inhägnade. Växtligheten är obefintlig på stora delar av området och jordförtäring och damning är tänkbara exponeringsvägar. Dock så bidrar områdets storlek till att man kan anta att påverkan på omgivningen inte är så stor.

Bilaga 2, lista över icke inventerade gruvor eller gruvfält

Följande objekt inventerades inte pga. att de vid inventeringens början klassades som järnmalmsgruvor eller att de bedömdes påverka människa och miljön i mindre omfattning. Några av objekten har inventerats inom ramen för speciell studie inom Kolbäcksåns avrinningsområde. I ett gruvområde där det i huvudsak brutits järnmalm kan det även ha förekommit brytning av sulfidmalmer. Dels så kan olika gruvor inom ett gruvområde vara av olika beskaffenhet vad gäller typ av malm (järn eller sulfid), eller så kan en och samma gruva uppvisa variation i malmtyp. Dock är det lättare att bryta en gruva med en typ av malm, särskilt då med avseende på sovrings- och anrikningsprocesserna.

De faktorer som användes för att bedöma om ett gruvområde påverkar människa och miljön i större eller mindre omfattning är om objektet ligger nära bostadsbebyggelse, ligger i direkt anslutning till eller inom områden med motstående intressen (vattenförsörjning, omkringboende, jordbruk, skogsbruk, vattenbruk, friluftsliv, kulturminnen eller andra riksintressen), har stora avfallsmängder och där verksamhet pågått under senare tid, vilket oftast lett tillstora avfallsmängder.

Nedan listas de objekt som inte medtogs i denna inventeringen.

Tabell 3, Icke inventerade objekt

Kommun	Objekt	Orsak inte inventerat	Ev senare prioritering
Arboga	Gärdselbäcken	Bara skärpningar, trol ej brytning	
Fagersta	Dagbrott Rudgruvan	Ej sulfidmalm, dolomitbrytning	
	Hedkärrafältet	I tidigare inventering *	
	Morens Östergruvan	Litet gruvområde	
	Semlafältet	I tidigare inventering *	
	Slaggvarpen	Huvudsak järnmalmsgruva	
	Västanforsfältet	I tidigare inventering *	
Heby	Ekedal	Litet gruvområde	**Nickel**
	Nickbo	Litet gruvområde	**Pb?**
Kungsör	Svarthäll	Litet gruvområde	**Zink**
Norberg	Gamla Morbergsfältet	Ej sulfidmalmsbrytning?	
	Hästefältet	Litet gruvområde	**Ev Bogärde silvergr**
	Malmkärragruvan	Ej sulfidmalmsbrytning?	
	Mimer	Huvudsak järnmalmsgruva	

	Myrsjögruvorna	Ej sulfidmalmsbrytning ?	
	Målsjön, sed	?	
	Norrbergsfältet	Ej sulfidmalmsbrytning?	
	Skrammelfallsgruvorna	Grafitbrytning	
	Smörbergsfältet	Ej sulfidmalmsbrytning?	1
	Övre Romtjärnen, sed	?	
Sala	Pers Koppargruva	Litet gruvområde	**Cu**
	Sandtorpfältet	Litet gruvområde	**Pb?**
Skinnskatteberg	Hultebofältet	Litet gruvområde	**Ev Ullagr**
	Högforsfältet	Litet gruvområde	**Pb?**
	Morbergsfältet	Litet gruvområde	
Västerås	Algruvan	I tidigare inventering	
	Gruva Älgmossen	Ej sulfidmalmsbrytning?	

* Se Lindholm, C., Inventering av förorenade områden kring Kolbäcksån. Inventeringen är utförd enligt MIFO-modellen, fas 1.

Förorenade områden kan utgöra en risk för människors hälsa och för miljön. Föroreningar kan finnas i mark, grundvatten, ytvatten, sediment, byggnader och anläggningar. De flesta föroreningar har uppkommit genom utsläpp, spill eller olyckshändelser. Många områden måste saneras för att minska läckaget till omgivningen, minska risken för människors hälsa och miljön eller innan de kan användas för annat ändamål som till exempel bostäder.

Naturvårdsverket uppskattar att det finns ca 46 000 lokalt förorenade områden i landet. Av dessa är ca 35 000 identifierade. Inventeringen i denna rapport omfattar nedlagda och pågående verksamheter inom sulfidmalmsgruvområden i Västmanlands län som eventuellt kan ha förorsakat föroreningar i mark, grundvatten, ytvatten, byggnader eller sediment. Inventeringen resulterade i 7 objekt i riskklass 1 och 7 i riskklass 2.

Ingår i Länsstyrelsen rapportserie, nr 2004:17
ISSN 0284-8813

Har Du frågor, önskar fler exemplar e dyl., kontakta Miljöenheten
721 86 Västerås, tel: 021-19 50 00, fax: 021- 19 51 60, e-post: lansstyrelsen@u.lst.se