

Förorenade områden i Gävleborgs län

- Inventering av branschen, gruva och upplag



Länsstyrelsen
Gävleborg



Förorenade områden i Gävleborgs län

- Inventering av branschen, gruva och upplag



Länsstyrelsen
Gävleborg

Helene Boström
Miljöskyddsenheten

Förord

Länsstyrelsen har under 2006 utfört en inventering av gruvområden i Gävleborgs län. Inventeringen är genomförd efter Naturvårdsverket Metodik för Inventering av Förorenade Områden (MIFO), som finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4918.

Inventeringen omfattar i huvudsak nedlagda gruvor med gruvavfall. Identifieringen av gruvområden utfördes av Thomas Degerman vid Länsstyrelsen under 2005. Inventeringen har utförts av Helene Boström och Markus Karlsson vid Miljöskyddsenheten, Länsstyrelsen Gävleborg, under 2006. Ulrika Nilsson, Länsstyrelsen Gävleborg, har riskbedömt Kringelgruvan, Enåsengruvan, Bodåsgruvan och Bodås bergmullsupplag under 2000-2001.

Identifieringen och till viss del inventeringen av branschen gruvor och upplag inom Hofors kommun är baserad på en inventering utförd av Jonas Georgsson på uppdrag av kommunen under 1997 (Georgsson, 1997).

Rapportförfattaren vill först och främst tacka Henning Holmström vid SGU för en mycket bra introduktion i riskbedömning av gruvavfall. Tack även till övriga personer som arbetar med förorenade områden vid Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Länsstyrelsen maj 2007

Helene Boström

Bild framsida: Från Kringelgruvans anriktningsverk (Foto Ulrika Nilsson, Länsstyrelsens Bildarkiv).

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1. Inledning	4
1.1 Syfte och mål	4
2. Bakgrund	4
2.1 Gruvindustri	5
2.2 Gruvindustrin och malmförekomster i Gävleborgs län	5
2.3 Gruvavfall och föroreningsspridning	6
2.3.1 Miljöproblematiken	6
2.3.2 Efterbehandlingsåtgärder	7
3. Metod	7
3.1 Metodik för inventering av förorenade områden (MIFO)	7
3.2 Avgränsningar	8
3.3 Riskbedömning av gruvavfall	9
4. Resultat	10
5. Objektsbeskrivningar	11
5.1 Enåsengruvan	11
5.2 Bodåsgruvans bergmullsdeponi	11
5.3 Kringelgruvan	12
5.4 Långnäs bergmullsdeponi	13
5.5 Bunsås koppargruva	13
5.6 Flätsbo gruva	15
5.7 Los koboltgruva	15
5.8 Storstrecksgruvan	17
6. Samlad bedömning	17
Referenser	19
Bilagor	
1. Checklista för fältinventering av gruvavfall	
2. Checklista för omgivningsbeskrivning	
3. Karta över riskklassade gruvområden i Gävleborgs län	
4. Karta över riskklassade gruvområden i Hofors kommun	
5. Tabell med riskklassade gruvområden i Gävleborgs län	

Sammanfattning

Arbetet med förorenade områden är ett led i arbetet med att uppnå miljömålet ”Giftfri miljö”. Inventering av förorenade områden utgör ett prioriteringsunderlag inför det fortsatta arbetet med att undersöka och vid behov åtgärda förorenade områden. Länsstyrelsen i Gävleborgs län har inventerat i huvudsak nedlagda områden som har sitt ursprung i gruvindustrin. Malmbrytning har till stor del skett i länets sydvästra del i Hofors kommun. Miljöproblematiken i samband med gruvavfall består generellt i att svavelhaltigt avfall lätt vittrar i kontakt med syre och ett försurande metallhaltigt lakvatten kan bildas.

Inventeringen av nedlagda gruvor med gruvavfall har huvudsakligen pågått under 2006. Områdena har riskklassats i enlighet med Naturvårdsverkets ”Metodik för inventering av förorenade områden” (MIFO) fas 1.

I fält bedömdes bland annat gruvavfallens vittringsgrad, sulfidinnehåll, vegetationstäckning och utbredning. För att kunna göra en riskbedömning enligt MIFO uppskattades bland annat även markens genomsläpplighet, avståndet till skyddsobjekt som recipienter, bostäder och vattentäkter.

Totalt har 201 gruvområden identifierats inom branschen *Gruva och upplag*, varav 76 har riskklassats. Riskklassfördelningen blev följande:

Riskklass 1 (Mycket stor risk)	0 områden
Riskklass 2 (Stor risk)	6 områden
Riskklass 3 (Måttlig risk)	20 områden
Riskklass 4 (Liten risk)	50 områden

Flest inventerade gruvområden finns i Hofors kommun. Av de sex områdena som indelades i riskklass 2 sker idag efterbehandlingsåtgärder inom två gruvområden och en gruva, Kringelgruvan, är i drift. I de resterande tre gruvområdena där Länsstyrelsen bedömer att det finns stor risk för föroreningsspridning kan det vara angeläget att utföra miljötekniska markundersökningar. I de övriga gruvområdena, som indelats i riskklass 3 och 4, anses inte vidare undersökningar vara nödvändiga i dagsläget.

1. Inledning

I Sverige finns ett stort antal områden som är förorenade på grund av att miljöfarliga verksamheter bedrivs eller har bedrivits. 1990 fick Naturvårdsverket i uppdrag att planera för undersökningar och saneringsåtgärder av dessa områden. Till förorenade områden räknas byggnader, mark, grundvatten och sediment som är förorenade av en eller flera punktkällor och där föroreningssituationen utgör en risk för människors hälsa och miljön. Under åren 1992-1994 genomförde Naturvårdsverket, i samarbete med landets länsstyrelser, den så kallade Branschkartläggningen (NV rapport 4393) i syfte att kartlägga det generella saneringsbehovet för olika industriella branscher. Därefter har länsstyrelserna fått i uppdrag att inventera sina respektive förorenade områden. Arbetet finansieras av Naturvårdsverket. Under inventeringen prioriteras de branscher som i Branschkartläggningen fått branschriskklass 1 och 2. Det är dessa branscher som bedöms utgöra störst risk för människa och miljö. Gruvområden med övervägande del sulfidhaltigt avfall indelas i branschriskklass 1 och järnmalmslugrutor indelas i branschriskklass 3.

Grunden till arbetet med förorenade områden är att det av riksdagen antagna miljömålet ”Giftfri miljö” ska uppnås. Delmål 6 och 7 har följande lydelse (Andrén, 2006):

Delmål 6: Samtliga förorenade områden som innebär akuta risker vid direktexponering och sådana förorenade områden som i dag, eller inom en nära framtid, hotar betydelsefulla vattentäkter eller värdefulla naturområden ska vara utredda och vid behov åtgärdade vid utgången av år 2010.

Delmål 7: Åtgärder ska under åren 2005-2010 ha genomförts vid så stor andel av de prioriterade förorenade områdena att miljöproblemet i sin helhet i huvudsak kan vara löst allra senast år 2050.

Inventeringsresultatet ska utgöra ett prioriteringsunderlag inför det fortsatta arbetet med att undersöka och vid behov sanera förorenade områden. För att få en heltäckande bild av arbetet med förorenade områden i Gävleborgs län hänvisas till rapporten ”Regionalt program för efterbehandling av förorenade områden i Gävleborgs län” som finns tillgänglig på länsstyrelsens hemsida.

Denna rapport är en del av resultatet från den pågående inventeringen

1.1 Syfte och mål

Målsättningen med studien var att under år 2006 inventera gruvområden med kvarliggande varp, gruvavfall, i Gävleborgs län. Objekten inventerades och riskklassades enligt Naturvårdsverkets ”Metodik för inventering av förorenade områden” (MIFO), fas 1. I riskbedömningen vägdes föroreningsgraden, föroreningsnivån, spridningsförutsättningar, känsligheten och skyddsvärdet samman.

Syftet med inventeringen var att göra en kartläggning av de gruvområden där det föreligger risk för föroreningsspridning till omgivande miljö och recipienter för att i ett större perspektiv nå miljömålet ”Giftfri miljö”.

2. Bakgrund

Malmbrytning har förekommit i länet sedan 1300-talet. Den har till större delen varit koncentrerad till länets sydöstra del, Hofors kommun.

2.1 Gruvindustri

Inom begreppet gruvindustri räknas de gruvor där malm bryts och har brutits. Malm i sin tur är den mineralråvara ur vilken metaller utvinns och begreppet omfattar även att fyndigheten ska vara ekonomisk brytvärd. Sulfidmalm är beteckningen på mineral som förutom brytvärda metaller även innehåller svavel (Naturvårdsverket, 1998).

Dagens malmbrytning kan ske både i dagbrott och under jord. Efter borrhning och sprängning grovkrossas materialet och restprodukten gråberg bildas. Materialet förs sedan vidare till anrikningsverket för vidare bearbetning och separering. Biprodukter i form av anrikningssand bildas (Fröberg & Höglund, 2004).

Malmbrytning har under århundraden skett genom tillmakning, vilket innebar att man eldade med stockvedsbrasor på berget så att det sprack sönder antingen på en gång eller i samband med avkylningen. Berg som var mer motståndskraftigt vattenbegöts för att påskynda brytningen. Med detta följer att tillmakade gruvschakt och orter har karakteristiskt rundade former. I marker med hög grundvattenyta var länshållning genom pumpning nödvändig. Schaktväggarna kunde hållas mot ras genom stockförtimring (fig. 1) där fyr- eller femkantiga förtimringar var vanligast (Lundegårdh, 1967).



Figur 1. Ett av järn- och zinkmalmsgruvan Sågmurs timrade schakt (Foto: Helene Boström, Länsstyrelsens bildarkiv).

Under äldre tider sorterades den brutna malmen för hand innan den förädlades vidare i en masugn. Det kvarlämnade gruvavfallet kallades för varp eller varphögar. På grund av att sovringen gjordes för hand är ofta metallhalten hög i varphögar, ibland så hög att varp på senare tid har utnyttjats som malmråvara (Naturvårdsverket, 1995). Motsvarigheten till dagens anrikningssand kallades för vaskmull.

2.2 Gruvindustrin och malmförekomster i Gävleborgs län

Under 1300-talet fick bergsmän privilegier för bergsbruk i länet. I Torsåkers, Hofors och Ovansjö socknar fanns de äldsta bergslagen. Mängder av mindre gruvhål finns främst i länets sydvästra del. Storberget som ligger mittemellan Torsåker och Hofors i Gästrikland har ett sextiototal gruvhål (Lundegårdh, 1967).

Den viktigaste malmtypen för bergsbruken i länet är en fosforfattig svartmalm, järnmalm huvudsakligen bestående av magnetit. Länets betydelsefullaste järnmalmstrakt var Torsåkers bergslag. Norr om Sandviken finns en malmtrakt med västlig riktning som innehåller rikligt med smågruvor. Skogs och Gymåsens malmtrakter är belägna i sydöstra respektive västra delen av Hälsingland. Betydande är även Risbergets gruvor och Risåsens malmfält i Los socken samt Kramstafältet sydväst om Järvsö. Den sista järnmalmsgruvan, Vingesbackegruvan, lades ner år 1980 (Lundegårdh, 1967; SIND, 1980).

I sulfidmalmer finns tillgångar på mineral som kan innehålla järn, bly, zink och koppar. Ur dessa malmer kan även guld och silver utvinnas. Svavelkis eller pyrit (FeS_2), magnetkis (FeS), kopparkis (CuFeS_2), blyglans (PbS) och zinkblände (ZnS) är de vanligaste

sulfidmalmen i länet (Lundegårdh, 1967). Sulfidmineraliseringarna i länets södra del ligger ofta i områden med leptit knutna till järnmalm, urkalksten eller skarn. I länets nordvästra del förekommer sulfidmineraliseringarna ofta i metasedimentära bergarter och i Losfältet i vulkanosedimentära bergarter. I trakten kring Gnarp finns sulfidmineraliseringarna i gnejs, ådergnejs och arkos (SIND, 1980). Kobolt- och nickelförekomster finns framförallt i Los-trakten. Koboltgruvan i Los är en välbesökt visningsgruva.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) har beslutat att områdena Enåsen, Mattsmyra, Kringelgruvan, Gropabo och Månsberg är riksintresseområden för mineralutvinning enligt 3 kap. 7 § miljöbalken (SGU, 2005).

Länets enda gruva i drift är grafitmalmsgruvan Kringelgruvan som är belägen i Ovanåkers kommun och drivs av Woxna Graphite AB. För närvarande pågår efterbehandlingsåtgärder av Boliden Minerals AB i Enåsen i Ljusdals kommun samt av Sandvik AB i Bodås i Hofors kommun.

2.3 Gruvavfall och föroreningsspridning

Miljöproblematiken är främst kopplad till förekomsten av svavelhaltigt avfall som vittrar i kontakt med syre och ger upphov till ett surt och metallhaltigt lakvatten.

2.3.1 Miljöproblematiken

Miljöproblemen i samband med gruvavfall består i att sulfidmineral, där svavel är bundet i avfallet, oxideras och avfallet sedan börjar vittra. Ett försurat lakvatten med förhöjda halter av metaller som zink, koppar, bly, kadmium och järn kan förorena den omgivande miljön (fig. 2). Problemet i samband med oxidation finns främst i anrikningssanden eller gråbergsavfallet från sulfidmalmsgruvorna (Fröberg & Höglund, 2004).

Om malmen även innehåller buffrande mineral, till exempel kalцит (CaCO_3), dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) eller olivin ($\text{Mg,Fe}_2\text{SiO}_4$) kan metallutlakningen förhindras genom att dessa mineral reagerar med vätejoner och pH ökar. Karbonatmineral har högre bufferhastighet jämfört med silikatmineral. Metallerna kan i sin tur fällas ut som hydroxider eller karbonater i samband med att sekundära mineral bildas (Naturvårdsverket, 2002a).

De vittringsprocesser som i huvudsak sker i och på gruvavfall är:

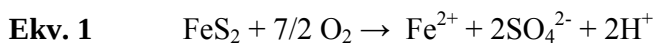
- kemisk oxidation med syre,
- kemisk oxidation med trevärt järn,
- biologisk inducerad oxidation.



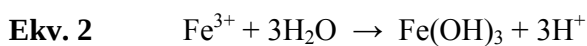
Figur 2. Recipient vid Bodås gruvnullsdeponi (Foto: Inger Kindvall, Länsstyrelsens bildarkiv).

När sulfidmineral kommer i kontakt med syre oxideras de till sulfat (SO_4^{2-}), pyritoxidation är mycket vanlig (ekv. 1). De mest lättvittrade mineralerna är pyrit och magnetkis. Liknande oxidationer sker även med sulfidmineral som blyglans, kopparkis, arsenikkis (FeAsS) och zinkblände (Andersson, 2005). Järnet som frigörs i pyritoxidationen (ekv. 1)

kan i sin tur oxideras till trevärt järn (Fe^{3+}) om syre finns tillgängligt och ytterligare två vätejoner (H^+) frigörs.



Därefter reagerar Fe^{3+} med vatten och järnhydroxid ($\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$), rostutfällningar, bildas (ekv. 2). Härmed har försurningen ökat ytterligare. Vittringsprocesserna accelereras generellt vid ett lågt pH och lakvattnet från gruvdeponierna kan ha högt metallinnehåll (Fröberg & Höglund, 2004).



Även biologisk vittring är vanligt, vilket sker genom bakteriell oxidation. Den autotrofa bakterien *Thiobacillus ferrooxidans* står för en stor del av pyritoxidationen. Andra vanligt förekommande bakterier som bidrar till oxidation av svavelhaltigt gruvavfall är *Thiobacillus thiooxidans* samt *Leptospirillum ferrooxidans* (Andersson, 2005).

2.3.2 Efterbehandlingsåtgärder

Den främsta efterbehandlingsåtgärden för att förhindra och begränsa miljöbelastningen från sulfidhaltigt gruvavfall är att isolera avfallet från syre så att vittringen hämmas. För att göra detta kan deponierna och dagöppningarna vatten- eller jordtäckas. Innan eventuella efterbehandlingsåtgärder har nått full effekt kan tillsats av kalk minska försurningsrisker och metallutlakning på kort sikt (Fröberg & Höglund, 2004).

Jordtäckningar består av ett tätskikt, ofta bestående av finkornig morän, som överlagras av ett tjockare skyddsskikt som i sin tur ofta består av ordinär morän. Skyddsskiktet skyddar tätskiktet mot uttorkning och erosion samtidigt som det möjliggör en växtetablering (Fröberg & Höglund, 2004).

Vattentäckning kan uppnås genom överdämning, vilket kan ske dels genom att damm-vallarna till befintliga sandmagasin höjs, i befintliga dammar och dagbrott. För att undvika oxidation av avfallet måste vattenytan ligga högre än avfallet och dammens konstruktion är avgörande för vattentäckningens effektivitet och säkerhet (Fröberg & Höglund, 2004).

En ytterligare efterbehandlingsåtgärd är att lakvattnet kan behandlas, vilket kan göras genom en naturlig eller konstgjord barriär till exempel genom anläggning av våtmarker (Fröberg & Höglund, 2004).

3. Metod

Inventeringen har genomförts enligt en metodik framtagen av Naturvårdsverket. Den har avgränsats till att omfatta sulfidmalmsgruvor och järnmalmsgruvor med större sulfidmineraliseringar där volymen varp överstigit $1\,000\text{ m}^3$.

3.1 Metodik för inventering av förorenade områden (MIFO)

Inventeringen sker enligt en metodik som beskrivs i Naturvårdsverkets rapport 4918 - Metodik för inventering av förorenade områden (MIFO) (Naturvårdsverket, 2002b). Ett av målen med metodiken är att resultatet ska vara enhetligt och jämförbart mellan olika län och branscher. Grunden i MIFO bygger på att samla in och sammanställa all befintlig information om ett potentiellt förorenat område. Informationen fås i första hand från arkiv- och kartstudier, intervjuer av personer som har arbetat i den aktuella verksamheten samt besök på platsen där den aktuella verksamheten har bedrivits. För vissa områden har det gjorts

miljötekniska markundersökningar. Materialet sammanställs i blankettform i en tillhörande databas. Följande fyra delar vägs in i en samlad riskbedömning och riskklassning:

- Kemikaliernas farlighet – en bedömning av vilken miljö- och hälsofara de kemikalier som har hanterats på området utgör idag. Bedömningen görs enligt Kemikalieinspektionens klassificeringar.
- Föroreningsnivån – en uppskattning av områdets föroreningsgrad avseende halter och mängder. Uppmätta halter jämförs med riktvärden, bakgrundshalter och andra jämförelsevärden.
- Spridningsförutsättningarna – en bedömning av hur föroreningen har spridit sig eller kan komma att sprida sig i olika medier. Aktuella medier är mark, grundvatten, sediment och byggnader.
- Områdets känslighet och skyddsvärde – en bedömning av exponeringsrisken för människor (känslighet) samt exponeringsrisken för skyddsvärda arter och ekosystem (skyddsvärde).

Varje område tilldelas en riskklass utifrån vilken risk det bedöms utgöra för människors hälsa eller för miljön. Det finns 4 riskklasser, från mycket hög/stor risk (riskklass 1) till låg/liten risk (riskklass 4). Metodiken är utformad så att det går att sätta en riskklass på ett område även med relativt lite information. Allt eftersom mer information tillkommer för ett visst område kan klassningen komma att ändras.

När ett objekt riskklassats sker kommunikering av resultatet med kommunen, den som har bedrivit den förorenande verksamheten och fastighetsägaren. De har då möjlighet att ha synpunkter på klassningen, samt att bidra med information och rätta eventuella sakfel.

3.2 Avgränsningar

Enligt Naturvårdsverkets branschlista ska objekt inom branschen gruva och upplag inventeras om det är fråga om övervägande del sulfidmalmsbrytning, som i sin tur har genererat sulfidhaltigt gruvavfall. Dessa områden har schablonmässigt indelats i branschriskklass 1. Gruvavfall som härrör från järnmalmsbrytning har generellt litet tungmetallinnehåll och låg lakbarhet, vilket gör att Naturvårdsverket bedömer att dessa områden generellt enbart ska identifieras och branschklassas (Naturvårdsverket, 2004).

För att det ska föreligga risk för föroreningsspridning från gruvavfall ska metaller kunna spridas och det ska finnas skyddsobjekt (människors hälsa och/eller naturskyddsvärden) i närheten som kan påverkas. Även detta har gjort att huvudsakligen sulfidmalmsgruvor har inventerats, där det kan finnas risker på grund av lakande sulfidhaltigt avfall. Även järnmalmsgruvor med en övervägande del av sulfidmineraliseringar har inventerats.

Den initiala strategin för valet av vilka gruvområden som skulle inventeras var att varpvolymer sulfidhaltigt avfall skulle överstiga 1 000 m³. Detta mått är baserat på MIFO-metodikens indelning av volym förorenade massor, där måttlig förekomst är över 1 000 till 10 000 m³, stor förekomst är 10 000 till 100 000 m³ respektive mycket stor förekomst är över 100 000 m³ volym förorenad massa (Naturvårdsverket, 2002b). Bedömningen att volym förorenad massa är detsamma som volym varp är onekligen en mycket grov generalisering i och med att ingen uppskattning av halter av respektive metall har gjorts i fält och endast en mindre del av avfallet bidrar till lakning av metaller.

Denna strategi, med att inventera de varpvolymer sulfidhaltigt avfall som skulle överstiga 1 000 m³, var dock mycket schablonmässig i och med att det oftast krävdes besök i fält för

att uppskatta varpvolymer och därmed kunde gruvområdet likväl inventeras. I de fall där det var uppenbart att varpmängden var obetydlig enligt Lundegårdh (1967) inventerades inte gruvområdet. I flertalet fall riskbedömdes gruvområden där det var uppenbart att gruvobjektet skulle indelas i riskklass 4 utan att området besöktes i fält. Detta urval skedde även med hjälp av Lundegårdh (1967) samtidigt som det var uppenbart att inga skyddsobjekt kunde påverkas, till exempel då det var fråga om mycket ensligt belägna små gruvområden med dokumenterat lite gruvavfall.

Alla sandmagasin skulle inventeras. I praktiken blev enbart Långnäs bergmullsdeponi i Hofors kommun inventerad i och med att sandmagasinen vid Bodåsgruvan, Sandvikens kommun, och Enåsengruvan, Ljusdals kommun genomgår olika stadier av efterbehandling. Kringelgruvan och dess sandmagasin riskklassades 2001 av Länsstyrelsen.

Totalt var 290 gruvområden identifierade och införda i MIFO-databasen. Majoriteten av de identifierade gruvobjekten var gruvhål med mycket lite varp, vilket även inkluderade områden där provbrytningar har skett. Flera av dessa områden har tagits bort ur MIFO-databasen i och med att dessa bedömdes medföra minimal påverkan på omgivningen och inte kunde klassificeras som ett förorenat område. Kvarts- och kalkbrott har också tagits bort ur databasen av samma anledning. Detta gjorde att antalet gruvområden i databasen minskade från 290 till 201. Resterande gruvområden som inte riskklassades finns kvar i databasen som identifierade objekt (namn, fastighetsbeteckning och koordinater). Tid fanns inte att tillgå för att kvalitetssäkra de 125 gruvområden som finns kvar i databasen enbart som identifierade områden.

3.3 Riskbedömning av gruvavfall

Innan fältbesök gjordes en översiktlig GIS-analys för att överblicka vilka gruvområden som låg nära recipienter, specifika naturskyddsmiljöer, bebyggelse, vattenskyddsområden och vattentäkt. Inga provtagningar har gjorts i samband med denna inventering. Riskbedömningarna är baserade på bedömningar i fält.

Avfallsvolymer uppskattades okulärt i fält. I fält observerades det karakteristiskt oxiderade gruvavfallet, det vill säga sekundära utfällningar. Gruvavfallets vittringsgrad bestämdes med hjälp av en femgradig skala där vittringsgrad 1 är helt opåverkat material och 5 mycket vittrat material. De checklistor som användes i fält med avseende på gruvavfall redovisas i bilaga 1. En slägga användes för att uppskatta vittringsgraden. Graderna av vittring och sulfidinnehåll är baserade på Holmström (2005), som under en dag i fält introducerade Länsstyrelsepersonal från Dalarna respektive Gävleborg i riskbedömningar av gruvavfall.

Sulfidinnehållet bedömdes på en tregradig skala, där 1 är inga eller obetydligt med sulfider och 3 hög förekomst av sulfider (bilaga 1).

Gruvavfallets dominerande fraktioner, kornstorleksfördelning, samt avfallets utbredning uppskattades. Dessutom gjordes en okulär bedömning av förekomsten av buffrande material (karbonater). En specifik bedömning av ingående sulfidmineral gjordes i regel inte.

För att få tillräcklig information till en MIFO-riskklassning användes en checklista som beskrev gruvområdet såväl som dess omgivning (bilaga 2). I flertalet fall var gruvavfallet bortschaktat, vilket följaktligen sänkte riskklassningen. Dessutom beskrevs eventuell vegetationstäckning, som också påverkar avfallets vittringsbenägenhet. Även recipienter observerades. I denna checklista (bilaga 2) noterades även om gruvhålen och/eller gruvschakten var vattenfyllda.

Jordarterna inom upplagsområdena och dess närområden bedömdes i fält samt med befintliga jordartskartor. Grundvattentillgången i jordlagren bedömdes mycket översiktligt med avseende på jordartstypens vattengenomsläpplighet och topografin. I samband med GIS-analysen uppmättes avstånd till vattenförande jordlager samt brunnar.

Enbart ett gruvområde med anrikningssand inventerades, Långnäs bergmullsdeponi. Uppskattningar gjordes med avseende på anrikningssandens utseende, karaktär och kornstorlek. Dessutom beskrevs färgen på avfallet, för att kunna bedöma om vittring sker. Utbredningen och volymen uppskattades.

4. Resultat

Flertalet av de 201 identifierade gruvobjekten är mindre gruvhål där ofta enbart provbrytning har skett. Detta har ofta genererat mycket lite varp och således liten föroreningsrisk. Av de 201 identifierade objekten riskbedömdes 76 (tabell 1). Inga gruvområden i Bollnäs, Hudiksvalls och Söderhamns kommun inventerades. Kartor över riskklassade gruvområden redovisas i bilaga 3 och 4. En översiktlig sammanställning av namn, fastighetsbeteckning, riskklass och motivering redovisas i bilaga 5.

Inga gruvområden inom riskklass 1 finns inom länet. Däremot bedömer Länsstyrelsen att det finns sex områden där risken för människors hälsa och miljön anses vara stor. En av dessa är den enda gruvan i drift i länet, Kringelgruvan, samt två områden där det sker och ska ske efterbehandlingsåtgärder, Enåsengruvan och Bodås bergmullsdeponi. Långnäs bergmullsdeponi i Hofors kommun, Flätsbo gruvor i Ovanåkers kommun och Bunsås koppargruvor i Sandvikens kommun är de gruvområden som har indelats i riskklass 2 i samband med gruvinventeringen utförd 2006. Resterande gruvområden med gruvavfall indelades i riskklass 3 respektive 4.

Tabell 1. Antalet riskklassade gruvobjekt i Gävleborgs län fördelat på riskklass och kommun.

Kommun	Risk för människors hälsa och för miljön			
	Mycket stor (Riskklass 1)	Stor (Riskklass 2)	Måttlig (Riskklass 3)	Liten (Riskklass 4)
Bollnäs	-	-	-	-
Gävle	-	-	1	3
Hofors	-	2	16	37
Hudiksvall	-	-	-	-
Ljusdal	-	1	1	1
Nordanstig	-	-	-	2
Ockelbo	-	-	-	1
Ovanåker	-	2	1	1
Sandviken	-	1	1	5
Söderhamn	-	-	-	-
Gävleborgs län	0	6	20	50

Flest inventerade gruvobjekt finns i Hofors kommun (bilaga 4). Detta är naturligt i och med att länets mest betydelsefulla bergslag var Torsåkers bergslag, vilket har gjort att det till antal finns flest gruvområden inom denna del av länet.

5. Objektsbeskrivningar

Nedan följer en sammanställning över de gruvområden som Länsstyrelsen anser ska indelas i riskklass 2, stor risk för människors hälsa och miljön, samt ett axplock av riskbedömda gruvområden inom de lägre riskklasserna.

5.1 Enåsengruvan

Kommun	Ljusdal
Koordinater	(6908300;1477450)
Avfallsmängd	1,3 Mton gråberg, 1,7 Mton anrikningssand
Malm	Sulfidmalm (guld)
Riskklass	2

Boliden Minerals AB bedrev gruvdrift i Enåsen med start år 1984. Gruvan är belägen i länets nordvästra hörn i Ljusdals kommun. Närmaste bebyggelse Ramsjö ligger cirka 20 km sydost om gruvan (Sandberg, 2007). Ur sulfidmalmen utvanns i huvudsak guld men även silver och koppar under åren 1984 till 1991 (Enmark, 2007). Malmen bröts inledningsvis i dagbrott till och med 1989 och sedan skedde underjordsbrytning till och med juni 1991 (Sandberg, 2007).

Gruvdriften har genererat ett dagbrott, ett sandmagasin och ett gråbergsupplag. Områden som idag efterbehandlas. År 1994 efterbehandlades sand- och klarningsmagasinet samt dagbrottsområdet. Både dagbrottet och sandmagasinet har kalkats i omgångar. Anrikningsutrustningen har sålts och allt förutom primärkvarnen har transporterats bort. Efterbehandlingen av gråbergsupplaget är slutförd och det är sluttäckt av morän, rötslam samt en bark- och askblandning (Sandberg, 2007). Gråbergsupplaget har besåts med en gräsfröblandning och man räknar med en naturlig etablering av lokala träslag av bland annat björk, gran, tall och asp. Sandmagasinet har efterbehandlats genom täckning av 1 m morän.

Fortfarande sjunker pH i både dagbrottet och sjön vid sandmagasinet (Norra Grundvatten-sjön). Denna sänkning beror troligtvis på försurande vittringsprodukter från omkringliggande material. Återkommande kalkning kommer därför att vara nödvändigt under en längre period. Påverkan från gruvområdet finns också i recipienten Ensjön där framförallt metallerna koppar och kadmium i sedimenten är förhöjda (Ehnmark, 2007). Åtgärder behövs enligt Ehnmark (2007) för att minska inflödet av dränagevatten från gruvområdet. Ehnmark vidhåller vidare att sanering av sedimenten i Ensjön inte i dagsläget anses nödvändiga då områdets känslighet och skyddsvärde enbart kan bedömas som måttliga.

5.2 Bodåsgruvans bergmullsdeponi

Kommun	Hofors
Koordinater	(6700600;1537500)
Avfallsmängd	175 000 m ³ anrikningssand
Malm	Järnmalm
Riskklass	2

Sandvikens Jernverks AB erhöll vattendom år 1956 till gruva med tillhörande sandmagasin i Bodås i Hofors kommun. Järnmalsbrytningen pågick från 1958 till 1973. Det juridiska ansvaret för verksamheten innehas idag av Sandvik AB (Kallvi, 2007).

Till gruvan hörde ett sandmagasin vid Igeltjärn dit gruvnullrester från anrikningsverket pumpades. Kalkning av upplaget och tillhörande recipienter har pågått sedan 1980-talet. Ett av svavelkis förorenat område, en dammvall, efterbehandlades år 1992 (Kallvi, 2007). Avfall innehållande svavelkis som hade blivit upplagd i en specialdeponi mitt på gruvnulls-upplaget, transporterades under 2005 vidare till SAKAB för slutligt omhändertagande (Kindvall, 2007). Under 2006 har Sandvik AB låtit genomföra undersökningar och utredningar för att finna en lämplig efterbehandlingsmetod för gruvnullsupplaget (Kallvi, 2007).

Undersökningar av föroreningssituationen visar att det finns en kraftigt lokal påverkan av surt lakvatten på de närmaste recipienterna Igeltjärn och Ryttardammsbäcken. Bottenfaunan är påverkad. Utsläpp av koppar är den största miljörisken, andra metaller är zink, bly, kobolt och kadmium (Höglund et al., 2004).

5.3 Kringelgruvan

Kommun	Ovanåker
Koordinater	(6810881;1489291)
Avfallsmängd	246 kton anrikningssand, 330 kton gråberg
Malm	Sulfidmalm (grafit)
Riskklass	2

Woxna Graphite AB fick 1992 tillstånd enligt miljöskyddslagen att inom och i anslutning till utmålet Kringelgruvan i Ovanåkers kommun bedriva gruvverksamhet för utvinning och beredning av 100 000 ton grafitmalm per år (Johansson, 2007). Kringelgruvan är länets enda gruva i drift. Grafitmalm bryts i dagbrott och fraktas till friliggande grov- och finkrossverk och sedan vidare till anrikningsverket. Under 2006 har verksamheten vid gruvan varit vilande (Johansson, 2007).

Flora har inventerats inom tre myrar vid Kringelgruvan under åren 1997, 1999, 2001, 2004 och 2006 för att upptäcka och klarlägga eventuella förändringar hos växterna på grund av gruvdriften. Slutsatserna från inventeringarna visar att förändringarna hos många arter indikerar att miljön har blivit torrare och att det pågår en igenväxning av myrarna. En del av rikkärrarternas tillbakagång indikerar en försurad miljö eller brist på rörligt vatten.

Inventeraren anser att det är svårt att med denna växtinventering avgöra huruvida mineralsammansättningen i markvattnet har förändrats som följd av gruvdriften (Hansen, 2006).

Kringelgruvan är indelad i MIFO-klass 2 bland annat på grund av att spridningsförutsättningarna i området är stora i och med att sandmagasinets dammvallar och botten är otäta och för att jordarten utgörs av sandig moig morän (fig. 3).

Avfallssand, dagbrott och marginalmalm ligger öppet. Detta tillsammans med materialets höga sulfidhalt resulterar i en kontinuerlig vittring och metallurlakning. Skador på vegetation har uppstått i närheten av sandmagasinet. Utförda vattenanalyser visar på förhöjning av metaller (Nilsson, 2001).



Figur 3. Sandmagasinet vid Kringelgruvan
(Foto: Helene Boström, Länsstyrelsens bildarkiv).

5.4 Långnäs bergmullsdeponi

Kommun	Hofors
Koordinater	(6712000;1530150)
Avfallsmängd	144 000 m ³ anrikningssand
Malm	Järnmalm
Riskklass	2

Långnäs bergmullsdeponi är belägen på norra delen av sjön Stor-Gösken vid Storberget i Hofors kommun. Anrikningssanden har sitt ursprung från Nyängsgruvan och Vingesbackegruvan som drevs av SKF. Vingesbackegruvan lades ner år 1980. Järnmalmen är belägen i stråk av urkalksten och anrikades i Långnäs anrikningsverk. Stora mängder anrikningssand deponerades i och vid sjön Stor-Gösken.

Bergmullsdeponin vid Stor-Gösken innehöll år 1981 cirka 30 000 – 35 000 m³ anrikningssand. Samma år överlät SKF deponin till Hofors kommun (Sundberg, 1981). Kommunen valde att använda massorna på ”icke miljökänsliga områden” (Jörby & Lemgart, 1985). Betslam har deponerats på bergmullsupplaget. Betslammet innehöll svavelsyra och även flotationsmedlet xantat (Nyström, 1984).

Långnäs bergmullsdeponi har en ofördelaktig placering intill sjön Stor-Gösken och golfbanan i Långnäs. Upplagsvolymerna som återstår är tillräckligt stora för att föroreningsnivån bedöms vara mycket stor med avseende på volym förorenad massa. Det har gjorts två provtagningar varav den första 1981 och den sista 1994 på bergmulls- respektive betslamdeponin. Två provmaterial analyserades 1994, vilket är för lite för att få ett helhetsgrepp om föroreningsriskerna. De föroreningar som förekommer har låg till hög farlighet (As, Be, Cd, Hg och Pb). För att göra en noggrannare bedömning av föroreningsnivån behövs flera analyser av betslamdeponin, gärna kompletterat med analys av grundvatten (Boström, 2006a).

Spridningsförutsättningarna bedöms vara mycket stora i mark och grundvatten samt till ytvatten eftersom materialet är så pass poröst och finfördelat. Bergmullsmaterialet är dock kalkrikt och deponin har börjat bli överväxt. Känsligheten, föroreningsrisker med avseende på människan, har bedömts som stor för mark, grundvattnen, ytvatten och sediment. Vid fältbesök observerades att deponin används som motorcrossbana. Golfbanan har utökats västerut och finns till viss del på den östligaste delen av betslamdeponin (Boström, 2006a).

Även skyddsvärdet anses vara stort för alla medier. I länsstyrelsens naturvårdsprogram har området vid Stor-Göskens norra strand ett högt naturvärde. Deponin är inte återställd och för få analyser på materialet har gjorts för en fullgod riskbedömning av deponin. Dessa faktorer gör att Långnäs bergmullsdeponi placerats i riskklass 2 (Boström, 2006a).

5.5 Bunsås koppargruva

Kommun	Sandviken
Koordinater	(6721799;1539743)
Avfallsmängd	4 800 m ³ varp
Malm	Sulfidmalm (koppar och pyrit)
Riskklass	2

Brytning i området har skett periodvis under 1600- och 1700-talet i sex gruvhål och tre provgropar. Malmmineraliseringen består av magnetkis, svavelkis samt något inslag av zinkblände, kopparkis och blyglans. Kopparmalmen fördes vidare till en kopparhytta vid Vallbyggeån. Under slutet av 1800-talet skedde rödfärgstillverkning på området. I samband med ett av fältbesöken observerades lämningarna av vad som troligtvis var en rödfärgsugn. Under åren 1916-20 bröts magnet- och svavelkis i mellersta gruvschaktet. Kismalmen användes inom pappersmassatillverkningen vid Karskärs bruk (Boström, 2006b).

Bunsås koppargruvas gruvavfall är mycket svavelhaltigt och ställvis mycket vittrat (fig. 4). Detta har bidragit till spridning av finkornigt avfall, svavelföreningar och metaller till närmaste recipient och myrmarker. I och med att varpen är så pass vittrad och har högt svavelinnehåll bedöms spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten vara stora. Mycket stor spridning sker troligtvis främst i samband med snösmältningen. Metallutfällningar och högt svavelinnehåll observerades i en liten bäck som rinner mot jordbruksmarker söder om gruvområdet (Boström, 2006b).



Figur 4. Oxiderat gruvavfall vid Bunsås koppargruva i Sandvikens kommun (Foto: Helene Boström, Länsstyrelsens bildarkiv).

Känsligheten för mark har bedömts som stor i och med att bäcken med gruvpåverkat vatten rinner igenom jordbruksmarker. Skyddsvärdet ur naturvårdshänseende inom påverkansområdet är dock måttligt.

I jämförelse med andra gruvområden i länet är varpen vid Bunsås gruva den mest svavelrika och vittringsbenägna. Mark- och recipientprovtagning för att undersöka och säkerställa gruvavfallets påverkan på omgivningen vore att föredra. De sammanvägda riskerna bedöms som stora och Bunsås gruvan har indelats i riskklass 2, stora föroreningsrisker (Boström, 2006b).

5.6 Flätsbo gruva

Kommun	Ovanåker
Koordinater	(6779895;1495855)
Avfallsmängd	2 000 m ³ varp
Malm	Sulfidmalm (zink och koppar)
Riskklass	2

I Flätsbo gruvor bröts kopparmalm, bornit, under åren 1859 till 1860. Brytning av zinkmalm skedde under åren 1897 till 1905. Brytningen har genererat tre gruvschakt och en kort ort. Även magnet- och svavelkis förekommer i malmen. På 1970-talet gjordes provbrytningar inom gruvområdet (Boström, 2006c).



Figur 5. Sulfidhaltig varp av olika fraktioner vid Flätsbo gruva (Foto: Helene Boström, Länsstyrelsens bildarkiv).

Omfattande och mycket vittrade varphögar finns främst i gruvområdets sydvästra del (fig. 5). De stora och välvittrade varphögarna bidrar till spridning av metaller från avfallet till mark och grundvatten. Varphögarna ligger högt i området och spridning sker mot öster. I och med att varpen är så pass vittrad och har högt svavelinnehåll bedöms spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten vara mycket stora (Boström, 2006c).

Metallutfällningar observerades i våtmarker cirka 100 meter öster om gruvan, vilket kan tyda på att dessa våtmarker är utströmnings-områden för gruvpåverkat grundvatten. Det finns risk för att spridning av metaller samt försurande svavelföreningar kan ske till myrkomplexet Stormyran, som i Länsstyrelsens naturvårdsprogram bedöms ha ett högt naturvärde (Boström, 2006c).

I jämförelse med andra gruvobjekt i länet är gruvavfallet vid Flätsbo gruva mycket omfångsrikt och sulfidhaltigt. Det vore av miljöintresse att utreda om det finns risk för spridning av metaller och svavelföreningar till den skyddsvärda våtmarksmiljön och om man bör ta om hand gruvavfallet. De sammanvägda riskerna för Flätsbo gruva har bedömts som stora, området har indelats i riskklass 2 (Boström, 2006c).

5.7 Los koboltgruva

Kommun	Ljusdal
Koordinater	(6847744;1465747)
Avfallsmängd	Måttlig
Malm	Sulfidmalm (kobolt)
Riskklass	3

Under 1700-talet anlades gruvor för brytning av kopparmalm ofta med ringa framgång på flera platser inom Los socken. Ett 20-tal gruvöppningar, skärpningar och en påbörjad

stollgång finns inom Los fältet (SIND, 1980). Både såväl sulfid- och oxidmalmer har brutits. Los koboltgruvor ligger strax väster om Gruvbyn i Los. Gruvdriften pågick under åren 1733 till 1773 (Lundegårdh, 1967). Under följande århundraden har prospektering och provbrytningar skett i perioder inom fältet.

I malmen fann man utöver kobolt även vismut. Koboltmalmen förädlades i ett blåfärgsverk i trakten. Sulfidmineralerna i malmen, och varpen, består huvudsakligen av svavel- och kopparkis. Den kan även innehålla zinkblände, blyglans, magnetkis, arsenikkis, koboltglans och nickelförande mineral (Karlsson, 2006).

På slutet av 1980-talet bildades den ideella föreningen ”Loosgrufvan”. Härmed började en rensning av gruvan och vatten pumpades ut. En timmerbyggnad byggdes bland annat över den 40 m djupa Lovisagruvan (figur 6). Idag är ”Loos Koboltgruva” en välbesökt besöksgruva (Föreningen Loosgrufvan, 2003).



Figur 6. Timmerbyggnad vid Loos Koboltgruva
(Foto: Markus Karlsson, Länsstyrelsens bildarkiv)

I samband med fältbesök och guidning i gruvan uppmärksammades att mycket varp har använts som fyllnadsmaterial i byn, bland annat till fotbollsplanen och som grundstenar till uthus etc. Kvarliggande varp kring visningsgruvan såg till synes ut ha lågt sulfidinnehåll och vara ovittrat. Däremot kan varpen innehålla metaller som arsenik, koppar, bly och zink och det kan föreligga en liten risk för föroreningsspridning (Karlsson, 2006).

Bland annat på grund av antalet besökare inom gruvområdet, närheten till boende och ingående metallers farlighet indelades gruvområdet i riskklass 3, måttlig risk för människors hälsa och miljön (Karlsson, 2006).

5.8 Storstrecksgruvan

Kommun	Hofors
Koordinater	(6711400;1528600)
Avfallsmängd	Liten
Malm	Järnmalm (sulfidmineraliseringar förekommer)
Riskklass	4

Objektet omfattar Storstrecksgruvan med ett mindre dagbrott och två gruvschakt, varav det ena är gemensamt med Edskegruvan, samt Afzegruvan som består av två gruvhål och ett schakt. Järn- och kalkmalmbrytning har skett i området.

Brytning av kalkbunden svartmalm började vid Storstrecksgruvan och Afzegruvan redan i mitten av 1800-talet och har pågått t.o.m. 1962. Lägsta undersökningsnivå är 375 m och schaktdjupet är 380 m. Kalken i Storstrecksgruvan har brytits som hyttkalk. Förekommande sulfidmineralisering i Storstrecksfältet är blyglans, zinkblände, svavel-, arsenik- och kopparkis. AB Statsgruvor gjorde provborrningar under Isakgruvans dagbrott år 1980. Då deras anrikningsverk i Stollberg lades ner blev det ingen brytning av Isaksmalmen. LKAB har gjort provborrningar i området kring 1990. Noble Metals Exploration AB innehar det nuvarande undersökningstillståndet och de har gjort vissa borrningar i området (Boström, 2006d).

Varpen är till största delen bortförd för prospektering av AB Statsgruvors anläggning i Stollberg, Dalarna. Detta skedde kring 1975. Denna varp innehöll järnmalm (magnetit) med sulfidmineraliseringar (blyglans, zinkblände, arsenik- och svavelkis). Strödda varpblock och sten finns kvar på planen men det är inga volymer som kan generera spridning av metaller. En lite större hög av gruvavfall finns alldeles vid Storstrecksgruvans inhägnade schakt. Det är rester från sovringen i samband med AB Statsgruvors transport av avfall. Detta avfall bestod till stor del av kalkmineral och inga sulfidmineral observerades. Materialet var opåverkat, inte vittrat (Boström, 2006d).

Då Hofors jaktklubb använder gruvstugan som klubblokal och på grund av att området är av kulturhistoriskt intresse, som gör att människor lockas dit, bedöms känsligheten för mark vara stor. Området och dess omnejd har inga specifika skyddsvärden ur naturvårdshänseende, vilket gör att områdets skyddsvärde bedöms som måttligt (Boström, 2006d).

I och med att varpen vid Storstrecksgruvans schakt till stor del är bortförd för prospektering återstår mycket lite material som kan bidra med föroreningsspridning av metaller. Den varp som kvarstår bedöms innehålla obetydligt med sulfidmineral, vilket i högsta grad har föranlett denna låga riskklass. Varpen vid Afzegruvan var till stora delar övervuxen och storblockig, vilket har lett till slutsatsen att även denna bidrar med minimal förorenings-spridning. Detta till trots att varpen kan innehålla arsenikkis och blyglans vilka har mycket hög farlighet. Sammanvägt bedöms gruvområdena medföra små föroreningsrisker (Boström, 2006d).

6. Samlad bedömning

Riskbedömningarna av gruvområden med gruvavfall har gjorts utifrån förenklade antaganden. Volymen av avfallsupplagen har likställts med volymen förorenad massa. Detta är en mycket grov uppskattning då det under denna fas av MIFO inte är möjligt att

säkerställa sina antaganden om metallläckage från deponierna med provtagningar. Riskbedömningen är en sammanvägning av flera faktorer som spridningsförutsättningar och närheten till skyddsvärda naturmiljöer, vilka kan påverkas negativt av försurande och metallhaltigt lakvatten från varphögarna.

I och med att enbart 6 av de 76 inventerade gruvobjekten hamnade i riskklass 2 kan konstateras av branschen gruvor och upplag inte är en bransch som har orsakat ett stort antal mycket förorenade områden i Gävleborgs län. Vid två av de sex områdena pågår efterbehandling i olika stadier. En gruva, Kringelgruvan, är fortfarande i drift. Vid Långnäs bergmullsdeponi, Flätsbo gruvor och Bunsås koppargruva, där Länsstyrelsen bedömer att det finns stor risk för föroreningsspridning, kan det vara angeläget med vidare undersökningar. I de övriga gruvområdena, som indelats i riskklass 3 och 4, anses inte ytterligare undersökningar vara nödvändiga i dagsläget. Om förutsättningarna på platsen förändras kan dock även risken ändras.

För Långnäs bergmullsdeponi, Flätsbo gruvor och Bunsås koppargruva kommer ansvarsutredningar, provtagningar och åtgärder att prioriteras under tid. Länsstyrelsens prioriteringskriterier för riskklassade områden är bland annat områden inom MIFO-klass 1 och 2, om områden har samma riskklass prioriteras de vars säkerhet i klassningen är störst, till exempel verifierad genom provtagning, objekt med ansvarig verksamhetsutövare, områden där undersökningar och eventuella åtgärder inte på ett negativt sätt påverkar pågående verksamhet på området, objekt där verksamheten ska läggas ner. Bidragsobjekt bör vidare ha en jämn spridning mellan länets kommuner (Länsstyrelsen, 2006).

Referenser

Andersson, Joakim. 2005. Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Gruvindustri. Rapport 2005:14. Miljövårdsenheten, Länsstyrelsen i Dalarnas län.

Boström, Helene. 2006a. Långnäs bergmullsdeponi. Objekt ID F2104-0017, MIFO-databasen, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Boström, Helene. 2006b. Bunsås koppargruva. Objekt ID F2181-0123, MIFO-databasen, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Boström, Helene. 2006c. Flätsbo gruva. Objekt ID F2121-0243, MIFO-databasen, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Boström, Helene. 2006d. Storstrecksgruvan. Objekt ID F2104-0073, MIFO-databasen, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Enmark, Gustav. 2007. Recipientundersökning av Ensjön – Bedömning av sulfidmalmsgruvan Enåsens eventuella påverkan på sjöns vattenkvalitet. Examensarbete 20 p. Uppsala Universitet.

Fröberg, Gunnar & Höglund, Lars Olof. 2004. Mimi Light – en populärvetenskaplig sammanfattning av Mimi-programmets forskning kring efterbehandling av gruvavfall. Mimi rapport 2004:8.

Georgsson, Jonas. 1997. Inventering av gruvor, kalkbrott, täkter och hyttor i Hofors kommun. Hofors kommun.

Hansen, Jens. 2006. En inventering av kärlväxter, kärlkryptogamer och mossor inom Östermyrorna, Fuglasvamyran och Stormyran vid Kringelgruvan i Ovanåker. Dnr 555-4179-07.

Höglund Lars Olof, Jones Celia & Lindgren, Maria. 2004. Utredning av efterbehandlingsåtgärder vid Bodås gruvmullsdeponi – utkast. Kemakta AR 2003-22. Dnr 555-4409-02.

Johansson, Roland. 2007. Woxna Graphite AB – Miljörapport 2006. Dnr 555-4179-07.

Jörby, Sofia & Lemgart, Marie-Louise. 1985. Gruvdriftens miljöpåverkan i Hofors kommun. Projektarbete i kursen Naturresurshållning. KTH.

Kallvi, Maria . 2007. Miljörapport för Bodås gruva 2006. Dnr 555-4171-07.

Karlsson, Markus. 2006. Kobolgruvan, Los. Objekt ID F2161-0114, MIFO-databasen, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Lundegårdh, Per H. 1967. Berggrunden i Gävleborgs län. Sveriges Geologiska Undersökning SGU. Stockholm.

Länsstyrelsen i Gävleborgs län. 2006. Regionalt program för efterbehandling av förorenade områden – Gävleborgs län 2007. Även tillgänglig på:
http://www.x.lst.se/x/amnen/Miljo/Fororenad_mark/regprogram.htm

Naturvårdsverket. 2002a. Uppföljning av efterbehandlingsprojekt inom gruvsektorn – Åtgärder, kostnader och resultat. Rapport 5190.

Naturvårdsverket. 2002b. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.

Naturvårdsverket. 1995. Branschkartläggningen – En översiktligt kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige. Rapport 4393.

Naturvårdsverket. 1998. Gruvavfall – miljöeffekter och åtgärder. Rapport 4948.

Nilsson, Ulrika. 2001. Kringelgruvan. Objekt ID F2121-0011, MIFO-databasen, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Nyström, Christina. 1984. Kartering av äldre avfallsupplag 1984-07-20. Hofors kommun.

Sandberg, Michael. 2007. Årsredovisning 2006 för Enåsen – efterbehandlat gruv-, industri- och sandmagasinsområde. Dnr 555-4379-07.

Statens Industriverk, SIND. 1980. Berg och malm i Gävleborgs län. PM 1980:19. Stockholm.

Sundberg, Karl-David. 1981. Beträffande överlåtelse av området för bergmull i Långnäs, Hofors kommun. SKF Steel. Korrespondens 1981-05-11. Dnr 11.1891-91.

Internetreferenser

Andrén, Robert. 2006. Miljömålsportalen, Giftfri miljö. Senast besökt 2007-03-19. Tillgänglig på: http://www.miljomal.nu/om_miljomalen/miljomalen/mal4.php#gift_6 Giftfri miljö → Delmål 7, Efterbehandling av förorenade områden.

Föreningen Loosgrufvan. 2003. Loos Koboltgruva. Senast besökt 2007-05-11. Tillgänglig på: <http://www.loosgrufvan.org/> Start → Gruvan nu

Naturvårdsverket. 2004. Branschlista – underlag för inventering. Senast besökt 2007-05-03. Tillgänglig på: http://www.naturvardsverket.se/upload/07_verksamheter_med_miljopaverkan/efterbehandling/branschlista_04.pdf

SGU. Riksintressanta mineralfyndigheter. Senast besökt 2006-03-08. Tillgänglig på: http://www.sgu.se/sgu/sv/naturresurs/riksin_s.htm

Muntliga källor

Holmström, Henning. SGU. 2006-05-09.

Kindvall, Inger. EBH-tillsynshandläggare Enåsen och Bodås. 2007-04-04.

Bilaga 1

GRUVAVFALL Andel av objektet (%):

Lokalisering av varphögar (X;Y):

Varpkaraktär: ☐ Homogent ☐ Heterogent

Dominerande fraktioner: **block, sten, grus, sand**

Stenstorlek: Min: _____ cm Max: _____ cm Medel: _____ cm

Bedömd sulfidinnehåll (1-3):

Bedömning av totala varpens sulfidinnehåll:

Bedömd vittringsgrad (1-5):

Bedömning av totala varpens vittringsgrad:

Beskrivning av karbonatförekomster i varpen:

Beskrivning av utbredning:

[illegible]

Uppskattad bedömning av volym varp i m3 (stegning/måttband):

Bredd:

Längd:

Höjd:

Uppskattad medelhöjd: _____ m

Aktuella GPS-punkter för areamätning:

Övriga observationer:

[illegible]

Sulfidinnehåll:	1	Inga eller obetydligt med sulfider
	2	Sulfider förekommer mer spridda
	3	Hög förekomst av sulfider (liknande malm)

Vitringsgrad:	1	Helt opåverkat material. Inga synbara röda, bruna eller gula utfällningar. Tydliga sulfidmineral kan finnas i provet
	2	Mindre vittrat material. Endast mindre missfärgningar finns. Provet visar ingen disintegration och sulfidmineral kan finnas i provet
	3	Något vittrat material. Missfärgningar är tydliga och täcker stora delar av provet. Ingen eller endast liten disintegration av provet. Eventuella sulfider är missfärgade
	4	Vittrat material. Missfärgningar täcker större delen av provet och kan även gå mot djupet. Delar av provet uppvisar tydlig disintegration. Eventuella sulfider är missfärgade.
	5	Mycket vittrat material. Provet är helt täckt av missfärgningar, provet är till stora delar under disintegration. Delar av provet smulas lätt sönder vid slag med hammare. Inga sulfider finns kvar.

Bilaga 2

ALLMÄNT OM OBJEKTET

Kommun: Gruvobjekt: MIFO-ID:

Gruvhål: Antal:.....

Vattenfyllt ☐ Ja ☐ Nej

Finns utlopp för gruvvatten ☐ Ja ☐ Nej

Avfall: ☐ Slagg ☐ Varp ☐ Sand

Bortschaktat ☐ Nej ☐ Delvis ☐ Huvuddel Anm.

Överlagrat ☐ Nej ☐ Ja → andel% Med vad?

GPS-punkter för överlagring:

Överväxning ☐ Nej ☐ Ja → andel% Med vad?

GPS-punkter för överväxning:

☐ Tunt - avfall fullt synligt

☐ Påtagligt - avfall börjar täckas

☐ Kraftigt - avfall syns knappt eller inte alls

Miljötäckning ☐ Nej ☐ Ja → andel% Med vad?

GPS-punkter för täckning:

Anmärkning (kvalitet, skick etc.):

.....

Markanvändning på objektet:

Omgivande markanvändning:

Jordarter ☐ Morän ☐ Grus/sand ☐ Mjäla/lera ☐ Torv ☐ Hällmark

Topografi ☐ Plan ☐ Kuperad ☐ Liten lutning ☐ Stark lutning

Ungefärlig lutning:%

Stoftspridning till omgivning ☐ Nej ☐ Ja → ☐ Liten ☐ Betydande

Vegetationsskador ☐ Nej ☐ Ja → Var? _____

Observerade bostadshus ☐ Nej ☐ Ja → Riktning _____ Avstånd _____ m

Bostadshus inom påverkansområdet ☐ Nej ☐ Ja

☐ Hela objektet ligger på torr mark utan genomströmmande ytvatten

Risk för urlakning till ett eller flera av följande nedströms liggande områden

☐ Bäck → avstånd: _____ m

☐ Sjö → avstånd: _____ m

☐ Myr/ Våtmark → avstånd: _____ m

☐ Tidvis vattenfyllt dike → avstånd: _____ m

Synlig urlakning av metaller? ☐ Nej ☐ Ja → Var? _____

Anmärkning: _____

☐ Objektet ligger helt eller delvis på/ vid våt mark och/ eller bäck

Risk för urlakning till ett eller flera av följande nedströms liggande områden

☐ **Bäck** → avstånd: _____ m.

Synlig urlakning av metaller? ☐ Nej ☐ Ja → Var? _____

Om 0 m → Bäckens rinner: ☐ Genom objektet ☐ Utefter kanten

Om 0 m → Ligger gruvavfall i bäcken? ☐ Nej ☐ Ja Anm. _____

Beskriv sedimentationsförutsättningarna:

☐ **Sjö** → avstånd: _____ m.

Synlig urlakning av metaller? ☐ Nej ☐ Ja → Var? _____

Om 0 m → Ligger gruvavfall i sjön? ☐ Nej ☐ Ja Anm. _____

☐ **Myr/ Våtmark** → avstånd: _____ m.

Synlig urlakning av metaller? ☐ Nej ☐ Ja → Var? _____

Myren avvattnas till ☐ Dike ☐ Sjö ☐ Bäck ☐ Vet ej

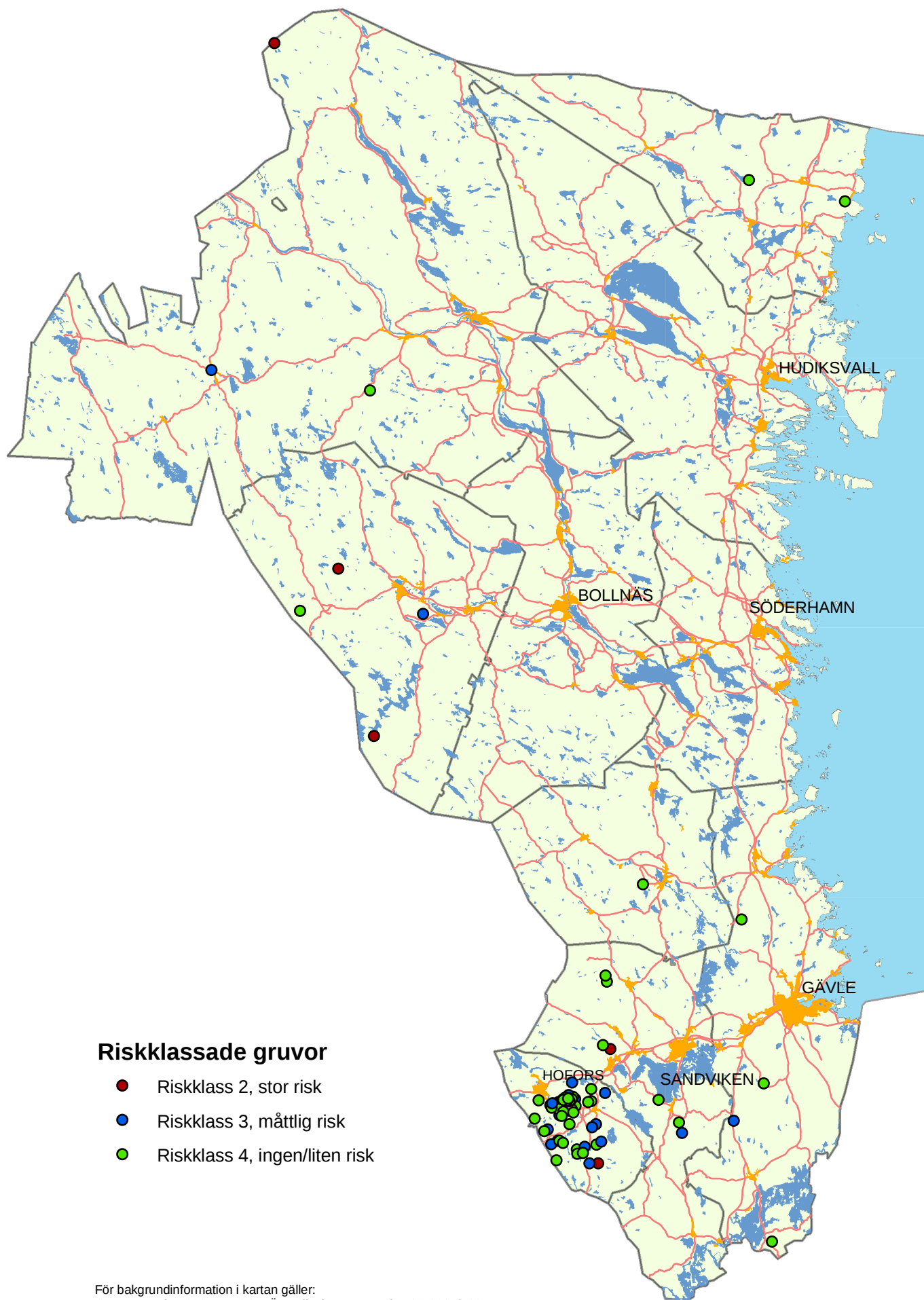
☐ **Tidvis vattenfyllt dike** → avstånd: _____ m.

Synlig urlakning av metaller? ☐ Nej ☐ Ja → Var? _____

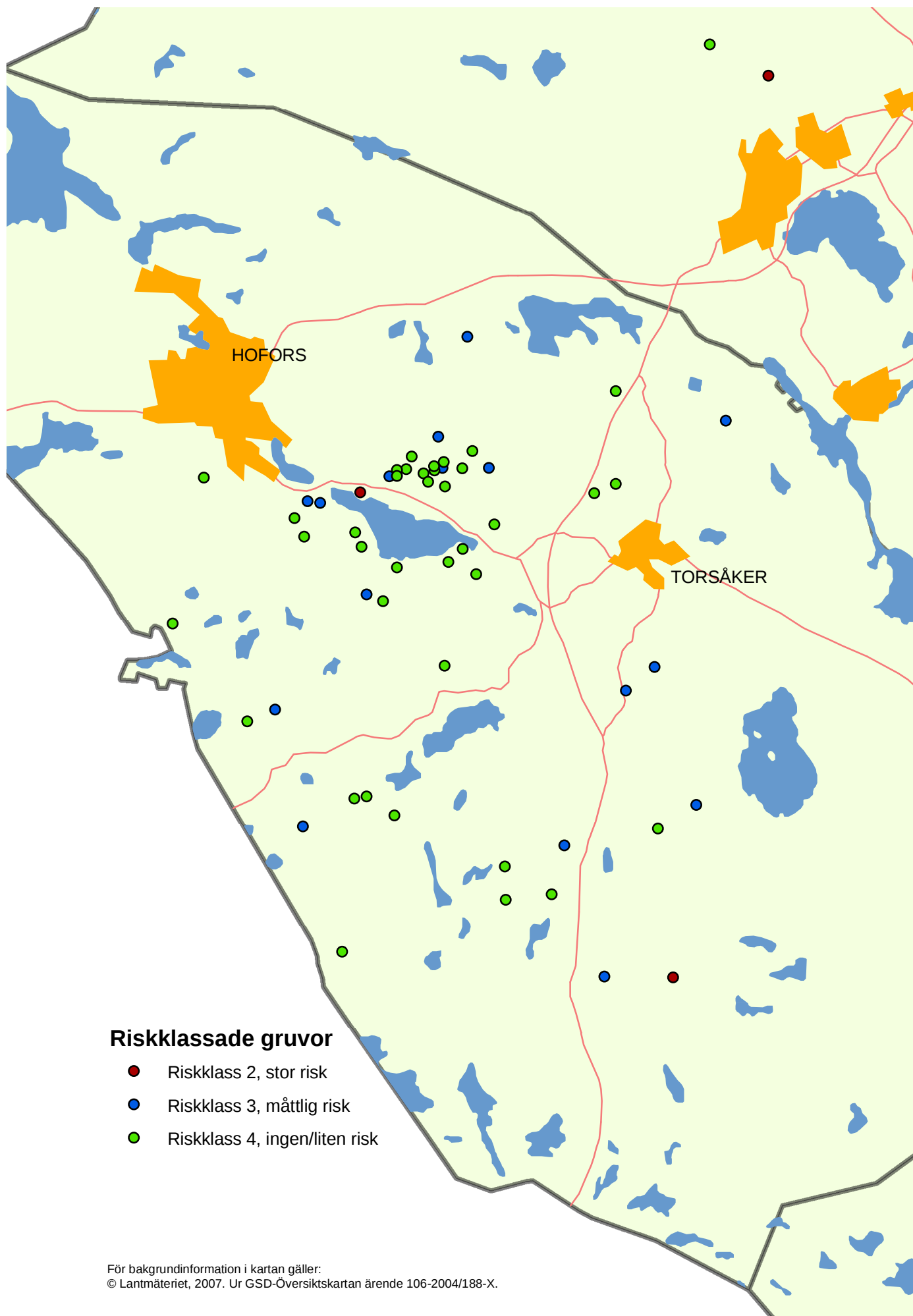
Diket avrinner till ☐ Myr/ Våtmark ☐ Sjö ☐ Bäck ☐ Vet ej

Anm: _____

Riskklassade gruvområden i Gävleborgs län



Riskklassade gruvområden i Hofors kommun



Risiklassade gruvområden i Gävle kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2180-0200	Stavbergs koppargruvor	Österbyggebo 10:1>7	Sulfidmalmsgruva - brytning av kopparmalm främst under 1800-talets senare del. Mindre volym varp.	3	Gruvobjektet indelas i riskklass 3, vilket innebär måttlig risk för människors hälsa och miljö. Denna riskklass indikerar även det översiktliga riskklassningsdiagrammet. Gruvavfallet finns i mindre volymer, mindre än 1000 m ³ . Materialet är dessutom mindre vittrat, dominerande fraktioner är block och sten. Den totala varpens sulfidinnehåll bedömdes som obetydlig. Dessa faktorer innebär små spridningsförutsättningar för metaller och svavelföreningar i varpen. Däremot är det nära till en recipient, Spikåsbäcken, och till äsmaterial med stor grundvattentillgång. Närmaste brunn är belägen cirka 300 meter från gruvområdet. De sammanvägda riskerna bedöms vara måttliga.
F2180-0108	Jordåsensågen	Jordåsen 1:28	Sågverk ca 1926-62. Ångsåg utan kemikalieanvändning. Gruvhål.	4	Område har måttligt skyddsvärde och stor känslighet eftersom det bedrivs jordbruk på området. Enligt de uppgifter som finns verkar det dock inte ha förekommit någon impregnering vid sågen. Gruvhålet bedöms inte heller påverka föroreningsrisken. Därmed bedöms föroreningsrisken som liten.
F2180-0188	Hade silvergruva	Österbyggebo 10:1>54	Sulfidmalmsgruva där sulfidmineraliseringen består av blyglans och svavelkis. Ett vattenfylt dagbrott omgivet av vegetationsbeklädda varphögar.	4	Varpen innehåller svavelkis och blyglans. Bly är ett grundämne som lätt fastslägs i mark. Varpen innehåller även buffrande mineral, vilket leder till mindre utlakning av metaller. Avfallshögarna var i stort sett bevuxna, vilket hämmar spridningsförutsättningarna. Där varpen var blottlagd bedömdes den vara obetydligt vittrad. Dessa faktorer sammantaget med varpens ålder har resulterat i att Hade silvergruva har indelats i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljö.
F2180-0196	Råhällans koppargruva	Oppola 22:1	Mindre sulfidmalmsgruva - kopparmalm. Varp kring gruvhål.	4	Den huvudsakliga brytningen skedde på 1700-talet vilket gör att varpen är gammal. Gruvområdet ligger långt ifrån permanent bebyggelse och skyddsvärda naturmiljöer. Gruvavfallet antas enbart medföra mindre påverkan på omgivningen. Området indelas i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljö.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0005	Bodåsgruvans bergmullsdeponi	Österhästbo 18:1 2 och 19:1. Österhästbo 18:1 är sedan 2001 avregistrerad till Österhästbo 7:2.	Gruvmullsupplag efter järnmalmgruva i Bodås omfattande 175 000 m ³ sulfidfattiga massor. Lokaliserad till en myr 1,5 m öster om Bodåsgruvan. Anrikningssand pumpades hit mellan 1959 och 1973. Dammvallarna tätades vid tillfälle med pyritmassor. Dessa massor, 1 600 m ³ har senare schaktas ihop till mitten av deponin och täckts.	2	Stor mängd deponerad bergmull. På upplaget har även en mindre mängd starkt svavelhaltiga massor placerats. Dessa är numera överäckta. Spridningsförsättningarna är goda då upplaget är lokaliserat till en vattendelare, i ett utstömingsområde. Viss påverkan på närrecipienter har noterats.
F2104-0017	Långnäs bergmullsdeponi	Fagersta 2:6 (huvudobjekt), Tjárnäs 12:76 (anrikningsverk)	Upplag av anrikningssand, vilken härstammar från järnmalm. Långnäs bergmullsdeponi ligger intill sjön Stor-Gösen.	2	Långnäs bergmullsdeponi har en ofördelaktig placering intill sjön Stor-Gösen och golfbanan i Långnäs. Upplagsvolymerna som återstår är tillräckligt stora för att föroreningsnivån bedöms vara mycket stor med avseende på volym förorenad massa. Det har gjorts två provtagningar varav den första 1981 och den sista 1994 på bergmulls- respektive betslamdeponin. Två provmaterial analyserades 1994, vilket är för lite för att få ett helhetsgrepp om föroreningsriskerna. De föroreningar som förekommer har låg till hög farlighet (As, Be, Cd, Hg och Pb). Föroreningsnivån bygger på stora osäkerheter då den baserades på analyserna från 1981 respektive 1994 och en grov uppskattning av volym förorenad massa. För att göra en noggrannare bedömning av föroreningsnivån behövs flera analyser gärna kompletterade med analys av grundvattnen.
Spridningsförsättningarna bedöms vara mycket stora i mark och grundvattnen samt till ytvatten eftersom materialet är så pass poröst och finfördelat. Känsligheten, föroreningsrisker med avseende på människan, har bedömts som stor för mark, grundvattnen, ytvatten och sediment. Även skyddsområdet anses vara stort för alla medier. Främst spridningsförsättningarna har medfört att det översiktliga riskklassningsdiagrammet indikerar att området borde placeras i riskklass 1. Deponin är inte återställd och för få analyser på materialet har gjorts för en fullgod riskbedömning av deponin. Bergmullsmaterialet är dock kalkrikt och deponin har börjat bli överväxt. Dessa faktorer gör att Långnäs bergmullsdeponi placeras i riskklass 2, stora föroreningsrisker.					

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0006	Bodåsgruvan	Bagghyttan 9:16 (gruvan), Bagghyttan 9:13 och 14:4 (upplag), Bagghyttan 9:3 är sedan 2001 avregistrerad till Bagghyttan 2:44.	Järnmalmabrytning mellan 1949 och 1973. Malmen anrikades och från 1952 kulsintrade den även på plats. Avvattnad anrikningssand deponerades mellan 1949 och 1959 i en slänt ca 300 m söder om gruvan. Mellan 1959 och 1973 pumpades sanden till ett upplag vid Igeltjärn, 1,5 km öster om gruvan. I området har det även förekommit provborrning. I dag odlas champinjoner i ett provborrningsschakt.	3	Större delen av föreningarna återfinns i form av ett upplag av anrikningssand. Spridningen anses måttlig då större delen av det vatten som påverkar upplaget tros vara det regnvatten som faller direkt på upplaget. Upplaget anses relativt väl buffrat och är täckt av vegetation. Provtagningar visar ingen påverkan på närliggande å.
F2104-0072	Nyångsgruvan	Tjärnäs 12.83>1	Järnmalmsgruvor - dagbrott och underjordsbrytning under ca 300 år	3	Enligt uppgift finns obetydligt med varp vid Nyångsgruvan. Avfaller antas inte innehålla stora mängder sulfidmineral. Buffrande mineral förekommer. Spridningsförsättningarna samt föreningsnivån i varpen antas vara små. Området indelades därför i risiklass 3, måttlig föreningsrisk.
F2104-0074	Vingesbackegruvan	Berg 8:20, Berg 5:9, Berg 8:21	Järnmalmsgruva - storskalig underjordsbrytning	3	Järnmalmsgruva - urkalksten och kismineralisering förekommer i malmkroppens södra del. Vingesbackegruvan lades ner år 1980 och hade då brutits ner till 507 meter. Enligt Hofors kommuns sammanställning från 1997 (Georgsson, 1997) är avfallet omfattande i Vingesbackeområdet. Långnästippen, belägen 1 km NO om Nyång, ska innehålla stora mängder gruvavfall från Vingesbackegruvan. I och med att kismineral kan finnas i varpen och att det är oklart hur mycket varp det rör sig om bedöms de sammanvägda riskerna för Vingesbackegruvan vara måttliga.
F2104-0079	Barkhyttegruvan	Barkhyttan 18:11	Järnmalmsgruva - ett gruvschakt och måttlig varp.	3	Järnmalmabrytningen har skett på 1920-talet. Varpen innehåller enligt Lundegårdh (1967) kalkmineral, som har en buffrande effekt, samt svavelkis, som har en utlakande effekt. Varpvolymerna är inte tillräckligt stora för att det ska vara stor spridningsrisk med avseende på metaller och svavel. Området indelas i risiklass 3 - måttligt risk för människors hälsa och miljö. Den risiklass som Hofors kommun indelade objektet i 1997 vidhålls.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0085	Fagerstagruvan	Fagersta 13:201, Fagersta 13:431	Järnmalmssgruvor - tre gruvhål igenfyllda med trädgårdsavfall. Måttlig volym varp.	3	Järnmalmssbrytningen har troligtvis skett i början av 1900-talet. Varvolymerna är inte tillräckligt stora för att dessa ska medföra stor spridningsrisk med avseende på metaller och svavel. Området indelas i riskklass 3 - måttlig risk för människors hälsa och miljön.
F2104-0088	Fråkengruvorna	Tjärnäs 12:83	Järnmalmssgruvor - brytning av svartmalm under "äldre" tid. Cirka 15 gruvhål och varphögar av varierande storlek.	3	Järnmalmssbrytningen har troligen skett i slutet av 1800- eller början av 1900-talet. Varpen bedöms var så pass gammal att den antas medföra måttlig spridning av metaller till omgivningen. Enligt Lundegeårdh (1967) kan det sparsamt finnas sulfidmineral i varpen, svavlet kan orsaka förurning och utökat läckage av metaller till recipienter. Då det är relativt långt till närmaste recipient och grundvattenuttag indelas Fråkengruvorna i riskklass 3 - måttlig risk.
F2104-0089	Fågelmossgruvan	Ältebo 1:17	Äldre järnmalmssgruva - tre vattenfyllda dagöppningar och liten volym kvarliggande varp.	3	Järnmalmssbrytningen har skett under 1800-talet. Varpen bedöms var så pass gammal att den antas medföra måttlig spridning av metaller till omgivningen. Då varpen finns på torvmarker är det dock stor risk för spridning i mark och grundvatten av metaller, t.ex. bly, och sulfationer från varpen. Det är relativt långt till närmaste recipient och bebyggelse med brunnsvattenuttag, vilket leder till att gruvområdet indelas i riskklass 3 - måttlig risk för människors hälsa och miljön.
F2104-0094	Grängsgruvan	Tjärnäs 12:1	Järnmalmssgruva - brytning skedde till år 1888 i ett mindre gruvschakt. Lite varp	3	Järnmalmssbrytningen har genererat "små" volymer varp, vilken kan innehålla sulfidmineralerna blyglans och kopparkis. Detta medför att det finns en måttlig risk för spridning av bly, koppar och sulfater till omgivningen. Området antas medföra måttliga risker för omgivningen.
F2104-0098	Halvarsgruvan	Kalvsnäs 3:5	Järnmalmssgruvor - fem gruvöppningar av hög ålder. Måttligt respektive liten mängd varp.	3	Järnmalmssbrytningen har genererat "måttliga" volymer varp, vilken kan innehålla sulfidmineralerna svavel- och kopparkis. Detta medför att det finns en måttlig risk för spridning av koppar och sulfater till omgivningen. Området antas medföra måttliga risker för omgivningen, objektet indelas i riskklass 3.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0112	Knivsåsgruvorna	Vall 2:3, Vall 10:2	Fyra vattenfyllda gruvhål där magnetit har brytits. Relativt stor varp som kan innehålla zinkblände, blyglans, svavel- och kopparkis.	3	Järnmalmshyttningen har genererat fyra dagöppningar och relativt stor varp. Sulfidmineral kan finnas i varpen och i sin tur underlätta spridning av metaller från avfallet. Även kalkmineral finns i varpen, vilka kan ha hämmande effekt på utlakningen. I och med att varpen är så pass gammal bedöms varpen medföra måttlig risk för spridning av metaller och svavel till omgivningen. Knivsåsgruvorna har indelats i riskklass 3 - måttlig risk.
F2104-0118	Linderåsens gruvfält	Berg 3:6	Ett trettiotal mindre gruvhål och skärpningar, järnmalmshyttning. Svavel- och blyglansmineraliseringar kan förekomma i varpen.	3	Järnmalmshyttningen har genererat ett trettiotal gruvhål och skärpningar samt varierande mängder varp. Sulfidmineralerna blyglans och svavelkis kan finnas i varpen och i sin tur underlätta spridning av metaller (bly) och försurande svavelföreningar. I och med att varpen är så pass gammal bedöms den medföra måttlig risk för spridning av metaller och svavel till omgivningen. Linderåsens gruvfält har indelats i riskklass 3 - måttlig risk.
F2104-0140	Olov Olsgruvan/Koppargruvan	Österhåstbo 12:8	Äldre kopparmalmshyttning - tre dagöppningar med varsin varp av varierande storlek.	3	Järnmalmshyttningen har genererat tre dagöppningar och varierande mängder varp. Sulfidmineralerna kopparkis- och svavelkis finns i varpen och de kan i sin tur underlätta spridning av metaller (kopparkis) och försurande svavelföreningar. I och med att varpen är så pass gammal bedöms den medföra måttlig risk för spridning av metaller och svavel till omgivningen. Olov Olsgruvan eller Koppargruvan har indelats i riskklass 3 - måttliga risker för människors hälsa och miljön.
F2104-0154	Storbottens silvergruva/Bottengruvan	Fors 8:19	Järn och sulfidmalmshyttning - ett gruvschakt som är nästan helt igenfyllt och stor varphög 1400 kbm	3	Varpen innehåller sulfidmineral. Varphögen saknar direkt närhet till känsliga områden och underliggande jordarter anses vara relativt täta. Inga diken eller andra förbindelser till kringliggande ytvattendrag finns i närheten av varphögen. Detta gör att spridningsrisken av metaller och försurande ämnen blir låg till måttlig. Spår av eldning på varphögen visar på att människor ibland vistas på platsen. Det kan därför inte uteslutas att barn kommer i kontakt med varpen. Eftersom varpen består av grus, sten eller block bedöms exponeringsriskerna som måttlig. Sammantaget bedöms Storbottens silvergruva medföra måttliga risker.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0162	Sänkmosse gruvor	Fagersta 13:1, Fagersta 13:431	Järnmalmshutningen har genererat fyra vattenfyllda dagöppningar och omfattande varp.	3	Brytning av järnmalmen skedde under 1800-talet. Varpen är således gammal. Den är grov, d.v.s. ovittrad. Spridningsförsämringsgarna för metaller och försurande svavelföreningar från varpen bedöms som små. I och med att arsenik kan finnas i varpen och att känsligheten i området är stor indelas Sänkmosse gruvor i riskklass 3, måttlig föroreningsrisk.
F2104-0174	Håstbo, öv.väster om, Axebergsgruvorna, Johannesgr	Västerhåstbo 2:12>2	Gruvdrift - brytning av kisblandad svartmalm.	3	Gruvområdet är beläget nära hus och ytvatten. Känsligheten i området är hög. Enligt Lundegårdh (1967) kan kismineral, som innehåller svavelföreningar, finnas i varpen. Dessa kan medföra ökad utlakning av metaller och försurande svavelföreningar. Detta sammanlagt med den höga känsligheten medför att gruvområdet har indelats i riskklass 3, måttliga föroreningsrisker.
F2104-0181	Prästhyttan, gruvor söder om Prästhyttan	Åsmundshyttan 1:2>1	Gruvdrift- brytning av grönskarnsbunden svartmalm med magnet- och svavelkis.	3	Kring det igenfyllda gruvhålet finns en varphög som beskrivs ha ett måttligt omfång. Varpen ska enligt litteraturen (Lundegårdh, 1967) innehålla både magnet- och svavelkis. Detta tillsammans med exponeringssituationen placerar gruvan i riskklass 3.
F2104-0073	Storstrecksgruvan	Tjärnås 12:1, Tjärnås 12:112	Järnmalmgruvor inom Storstrecks malmfält - sulfidmineralisering förekommer. Varpen är till stor del bortschaktad.	4	I och med att varpen vid Storstreckgruvans schakt till stor del är bortförd för prospektering återstår mycket lite material som kan bidra med föroreningsutsläpp av metaller. Den varp som kvarstår bedöms innehålla obetydligt med sulfidmineral, vilket i högsta grad har föranlett denna låga riskklass. Varpen vid Afzegravan var till stora delar övervuxen och storblockig, vilket har lett till slutsatsen att även denna bidrar med minimal föroreningsutsläpp. Detta till trots att varpen kan innehålla arsenikkis och blyglans vilka har mycket hög farlighet. Sammanvägt bedöms gruvområdena medföra små föroreningsrisker.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0076	Axegruvorna	Västerhästbo 7:1	Järnmalmsgruvor - bearbetades senast under första världskriget	4	Då det är fråga om ett järnmalmsområde som ligger långt ifrån permanent bebyggelse och recipienter utgör inte avfallet en överhängande risk för människors hälsa och miljö. Avfallet kan visserligen innehålla sulfidmineraler svavelkis, som kan bidra till ökad utlakning av metaller från varpen. Men gruvområdets läge medför bedömningen att varpen bidrar till liten föreningsrisk. Objektet indelas i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljö.
F2104-0077	Axelsgruvorna	Tjärnäs 12:1, Tjärnäs 108	Järnmalmsgruvor - fyra gruvhål och mindre volymer varp.	4	Gruvavfallet, varpen, är så pass gammal att utlakningen av metaller från denna bedöms som ringa. Gruvområdet är dock i anknytning till bebyggelse. De sammanvägda riskerna bedöms som små och området indelas i riskklass 4 - liten risk.
F2104-0083	Erik Ersgruvorna	Berg 12:83	Järnmalmsgruva - brytning i två idag vattenfyllda gruvhål. Kalk- och skarnmalm. Äldre varp	4	Den småskaliga järnmalmsbrytningen har troligen skett i slutet av 1800- eller början av 1900-talet. Varpen bedöms var så pass gammal att den antas medföra liten spridning av metaller till omgivningen. Området indelas därför i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljö.
F2104-0086	Fjällbergsgruvorna	Tjärnäs 12:1>3 (Fjällbergsgruvan), Fagersta 13:1>1 (Hofors silvergruva)	Järn- och silvermalmsbrytning i fem observerade gruvhål. Sulfidmineralisering skall förekomma i skarn respektive silvermalm (blyglans). Varpvolymerna är måttliga.	4	Brytningen i gruvområdet avslutades redan på slutet av 1800-talet, och varpen är gammal. Gruvavfallet är helt opåverkat till något vittrat. Detta beror till stor del på den höga karbonathalten i varpen. Inga sulfidmineral observerades i varpen. Det är dock troligt att det finns blyglans i varpen vid silvergruvan. Varpen var kraftigt bevuxen, detta gör att fortsatt spridning av metaller i varpen hämmas. Varpen bestod i regel av grövre fraktioner, block och sten, vilket medför mindre föroreningsutsläpp i jämförelse med ett finkornigare material. Risiklassningsdiagrammet indikerar att det är fråga om områden som innebär måttlig risk. Men på grund av varpens karaktär och att det inte finns recipienter i närheten bedöms gruvområdena med dess varp medföra liten risk för människors hälsa och miljö.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0092	Glasgruvan	Tjarnäs 12:1	Järnmalmshyttning i två idag vattenfyllda sänken, måttlig varp	4	Järnmalmshyttningen har genererat "måttliga" volymer varp, vilken inte antas innehålla sulfidmineral. Detta leder till bedömningen att det inte likas betydande halter av metaller och sulfater till omgivningen. Området antas medföra små risker för omgivningen, objektet indelas i riskklass 4. Den riskbedömning som Hofors kommun utförde 1997 fastställs.
F2104-0093	Gropbackagruvorna	Kalvsnäs 1:2	Järnmalmshyttning i tre dagöppningar med varsin (mindre-måttlig) varphög	4	Gruvvarp med lågt sulfidinnehåll. På grund av att varpen var tämligen ovtitrad är spridningsrisken med avseende på metaller och förurening ämnena liten. Det finns inte recipienter inom påverkansområdet. Sammantaget bedöms Gropbackagruvorna medföra liten föroreningsrisk.
F2104-0095	Gotlandsgruvan	Åsmundshyttan 8:1	Järn- och kopparfyndighet. Två gruvhål som är vattenfyllda och inhägnade. Varphögarna ligger invid gruvhålen.	4	Gruvvarpen innehåller rikligt med sulfidmineraler. Gruvan ligger dock långt från närmaste bebyggelse och recipient. Sammantaget bedöms föroreningsriskerna som små och gruvområdet indelas i riskklass 4.
F2104-0096	Göskegruvorna	Tjarnäs 12:1	Järnmalmshyttning - brytning av magnetitmalmen. Varpen innehåller till synes inga sulfidmineral. Enligt uppgift kan svavelkis och blyglans möjligtvis förekomma. Varpen innehåller rikligt med kalkmineral.	4	På grund av gruvområdets ensliga placering och gruvavfallets till synes obefintliga vittring borde riskerna för spridning av metaller från avfallet vara minimala. Den höga halten kalkmineral, kalkspat, i varpen är även den en faktor till att spridning av metaller hämmas. Inga specifika skyddsvärden finns för påverkansområdet. Även riskklassningsdiagrammet indikerar att det är fråga om riskklass 4 - låg risk, dock är föroreningarnas farlighet mycket stor på grund av att blyglans, bly, kan finnas i avfallet men spridningsrisken för bly bedöms som liten på grund av avfallets höga kalkhalt.
F2104-0107	Hästbo silvergruva	Österhästbo 10:1	Gruvförsök med två gruvhål som övergavs 1728. Svavelkis/blyglans mineralisering. Måttlig varp vid ena gruvhålet.	4	Gruvhålen med omkringliggande varp ligger relativt nära permanent bebyggelse med grundvattenuttag. Brytning avbröts redan på 1700-talet vilket leder till bedömningen att spridning av föroreningar, bly, från varpen är minimal. Bly fastläggs dessutom lätt i mark. Detta medför att gruvförsöksområdet har indelats i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0108	Johannesgruvan	Tjärnäs 12:83	Järnmalmgruva - en vattenfylld dagöppning och två skärpningar. Varp	4	Järnmalmsbrytningen har varit småskalig och varpen antas finnas i mindre mängder. Enligt Lundegårdh (1967) ska inga sulfidmineral finnas i varpen. Gruvområdet bedöms medföra små föroreningsrisker.
F2104-0109	Kalvåsgruvan	Kalvsnäs 1:2	Järnmalmgruvor - brytning av grönskarnbunden järnmalm och kalkmalm.	4	Grönskarnbunden järnmalm och kalkmalm har brytits. Sulfidmineralisering förekommer ej. Liten mängd kvarliggande varp. Sammantaget bedöms gruvområdet medföra små föroreningsrisker.
F2104-0113	Kopparåsens koppargruva, Blombergs järngruva	Kalvsnäs 5:2	Mindre järn- och koppargruvor. Måttlig respektive lite varp.	4	Gruvvarp som innehåller sulfider. Varpen var placerad i en sluttning och väl överväxt av mossa och skog vilket förhindrar ytavrinning. Spridningsförsämringsarna är små. Avfallet bedöms medföra små föroreningsrisker.
F2104-0116	Lapphagsgruvan	Vibyhyttan 1:4	Järnmalmsbrytning - ett gruvschakt och varp som till största delen är bortförd.	4	Varpen är till stor del bortförd. Inga sulfidmineral antas finnas i varpen. Gruvavfallet bedöms medföra ingen eller minimal spridning av metaller till omgivningen. Lapphagsgruvan indelas i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljö.
F2104-0121	Malmbergsgruvan	Berg 4:4	Järnmalmgruva - brytning av skarn- eller urkalkstensbunden svartmalm i två dagöppningar. Mycket varp.	4	Järnmalmsbrytningen har skett under 1800- talet. Varpen bedöms var så pass gammal att den antas medföra liten spridning av metaller till omgivningen. Dessutom finns buffrande urkalksten i varpen. Då det är relativt långt till närmaste recipient och grundvattenuttag indelas Malmbergsgruvan i riskklass 4 - små risker.
F2104-0132	Masmästargruvan	Tjärnäs 12:83	Järnmalmgruva, brytning av kalk- respektive grönskarnmalm i ett gruvschakt t.o.m. år 1874. Relativt stor varp.	4	Järnmalmsbrytningen har skett under 1700- och 1800-talet. Varpen antas vara så pass gammal att den bedöms medföra liten spridning av metaller till omgivningen. Dessutom finns buffrande kalkmineral i varpen och inga sulfidmineral, vilket också medför minimal eller ingen utlakning till recipient och grundvatten. Masmästargruvan indelas i riskklass 4 - små föroreningsrisker.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0133	Morgonfallsgruvan	Ej fastställd	Järnmalsgruva - brytning av grönskammalm och kalkmalm under 1800-talets senare hälft i ett schakt. Två mindre varphögar där blyglans, zinkblände, svavel- och kopparkis förekommer.	4	Järnmalsbrytningen har skett under 1800-talets senare hälft. Varpen är liten och troligtvis övervuxen, vilket medför små föroreningsrisker. Enligt Lundegårdh (1967) ska sulfidmineral finnas i varpen, men även uralkalksten. På grund av den ringa varpen bedöms den enbart medföra obetydlig föroreningspridning. Morgonfallsgruvan indelas i riskklass 4 - små risker för människors hälsa och miljön.
F2104-0134	Mossgruvorna	Tjärnäs 12:83	Äldre järnmalsgruvor där varpen till stor del har schaktats bort.	4	Brytning av järnmalm skedde på 1700-talet och varpen är till stor del bortschaktad. Detta medför ringa risk för föroreningspridning från varpen. Mossgruvorna indelas i riskklass 4, små risker för människors hälsa och miljön.
F2104-0135	Myggbogruvorna	Tjärnäs 12:1	Järnmalsgruvor - fem gruvhål och en stöt. Varp till stor del bortschaktad.	4	Järnmalsbrytning har skett fram till 1930-talet. Stora volymer malm har brytits ur gruvorna. Den mesta varpen är dock bortförd. Enbart vid Gamla Myggbogruvorna finns enligt Lundegårdh (1967) ansenlig varp kvar. Denna varp innehåller inga sulfidmineral, vilket leder till antagandet att föroreningspridningen från varpen är ringa. Myggbogruvorna ligger visserligen nära recipienten Stor-Gösken men där antas utspädningen var så pass stor att inga risker föreligger. Myggbogruvorna indelas i riskklass 4 - små risker för människors hälsa och miljön.
F2104-0138	Nore-, Thore- och Göstagruvorna	Tjärnäs 12:83	Järnmalsbrytning i fem dagöppningar som idag är vatten- eller igenfyllda. Varpen antas inte innehålla sulfidmineral.	4	Järnmalsbrytningen har skett under 1800-talet. Varpen antas vara så pass gammal att den bedöms medföra liten spridning av metaller till omgivningen. Dessutom finns buffrande kalkmineral i varpen och inga sulfidmineral, vilket också medför minimal utlakning till recipient och grundvattnen. Nore-, Thore och Göstagruvan indelas i riskklass 4 - små föroreningsrisker.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0139	Nybergsfältet	Hästbo 13:3, Hästbo 9:7, Hästbo 9:23	Brytning av svavel- och magnetisimpregnerad järnmalm i mindre dagbrott och skärpningar. Grovblockig till stenig varp finns spritt över området.	4	Då det är fråga om ett järnmalmsonråde som ligger långt ifrån permanent bebyggelse och recipienter utgör inte avfallet en överhängande risk för människors hälsa och miljö. Avfallet innehåller visserligen sulfidmineralerna svavelkis och magnetkis, vilka kan bidra till ökad utlakning av metaller och försurande svavelföreningar från varpen. Då varpen bedömdes vara obetydligt vittrad och relativt storblockig torde spridningsriskerna dock vara ringa. Detta sammantaget med gruvfältets ensliga läge gör att gruvområdet med dess gruvavfall utgör en liten risk för människors hälsa och miljö. Området indelas i riskklass 4 - liten risk.
F2104-0141	Penninge gruvor	Berg 4:4	Järnmalmgruvor - brytning av lokalt kalkbunden magnetitmalms i fem idag vattenfyllda gruvhål. Gruvavfallet har till stor del tagits till vara, spridda rester finns kvar i området.	4	Manganrik svartmalm, järnmalm, bröts till och med år 1903. Varpen innehåller urgranit, lepitignejs, urkalksten, porfyrit och skarn. Enligt litteraturen (Lundegårdh, 1967) ska den även innehålla svavelkis, vilket inte observerades vid fältbesök. På grund av gruvavfallets höga ålder, den höga kalkhalten och att den till stor del är bevuxen görs bedömningen att gruvområdet medför ringa risker för människors hälsa och miljö. Penninge gruvor indelas i riskklass 4, små föroreningsrisker.
F2104-0142	Pettersgruvan	Tjärnäs 12:83	Järnmalmshandling i tre dagöppningar. Relativt stor kvarliggande varp.	4	Varpen antas vara så pass gammal att den bedöms medföra liten spridning av metaller till omgivningen. Dessutom finns inga sulfidmineral i varpen, vilket gör att den inte blir lika vittringsbenägen. Spridningsförsämringsåtgärder m.a.p. utlakade metaller från varpen har bedömts som små i mark och grundvatten samt till ytvatten. De sammanvägda riskerna för området bedöms som små. Pettersgruvan indelas i riskklass 4 - små föroreningsrisker.
F2104-0144	Pålsbogravan	Prästbordet 1:17	Brytning av järn- och kalkmalm i ett gruvhål samt ett gruvschakt. Vardera omgärdas av "tämigen stor" respektive "liten" varp.	4	Järnmalm- och kalkstensbrytningen har genererat en 180 meter långsmal grav och tämligen stor varp. Avfallet angränsar jordbruksmarken i väster. Varpen består av stora mängder kalksten, vilket gör att föroreningsnivån och föroreningsutsläppet från varpen antas vara obetydligt. Pålsbogravan indelas på grund av detta i riskklass 4 - små risker för människors hälsa och miljö.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0145	Rotsvedsgruvorna	Tjärnäs 12:83	Järnmalmgruva - brytning i tre gruvhål. Varp förekommer.	4	Järnmalmgruva från 1880-talet. Kalksten förekommer i gruvavfallet. Avfallets ålder och på grund av att denna troligtvis är kisfri, samt den höga kalkhalten medför mycket liten risk för spridning av föroreningar från varpen. Objektet indelas därför i risiklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.
F2104-0149	Sjöströmsgruvan	Tjärnäs 12:1	Periodvis brytning av manganrik svartmalm i ett gruvschakt till och med år 1943. Sulfidmineraliseringar främst bestående av blyglans men även zinkblände, koppar-, svavel- och magnetkis har förekommit i malm och skarn. Kvarliggande varp är konformad och kalkrik.	4	Gruvavfallet är litet och består bland annat av buffrande mineral, kalkspat och olivin. Inga sulfidmineral observerades i varpen. Närmaste recipient är belägen 140 m från gruvområdet. Spridningsförsättningarna har på grund av avfallens karaktär och avståndet till närmaste recipient bedömts som måttliga. De sammanvägda riskerna för området bedöms som små. Sjöstömsgruvan indelas i risiklass 4, små risker för människors hälsa och miljön.
F2104-0150	Skinnarbogruvan	Solberga 7:16	Järnmalmgruvor - fyra dagöppningar och "större" varphögar i gruvområdets norra del.	4	Gruvavfallet antas inte innehålla sulfidmineral, vilka bidrar till ökad vittring och i sin tur spridning av metaller. Varpen innehåller rikligt med urkalksten, som har en buffrande effekt. Spridningsförsättningarna bedöms därför som små. Strax söder om gruvområdet finns jordbruksmark. Om metaller mot förmodan sprids till jordbruksmarkerna fastläggs dessa till stor del till lerpartiklar. Området ligger långt ifrån permanent bebyggelse och recipienter. De sammanvägda riskerna bedöms som små. Skinnarbogruvan indelas i risiklass 4, små risker för människors hälsa och miljön.
F2104-0151	Stenshytte gruvfält	Ho 3:11	Järnmalmgruvor - fyra gruvschakt, två dagöppningar och en skärpning. Grov och huvudsakligen bevuxen varp i varierande mängder.	4	Gruvavfallet antas inte innehålla sulfidmineral, vilka bidrar till vittring av varp. Brytning har troligtvis skett på 1800-talet vilket medför att avfallet är så pass gammalt att dess miljöpåverkan idag och i framtiden kan bedömas som ringa. Gruvområdet indelas därför i risiklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0153	Stollgruvan	Tjárnäs 12:83	Brytning av skarnbunden, svavelrikshaltig svartmalm i dagbrott och under jord.	4	Gruvvarp som kan innehålla sulfidmineraler. Gruvan är ett visningsobjekt för allmänheten, och många personer vistas i området. Farligheten i varpen anses vara låg och bara en mindre mängd varp observerades. Gruvområdet placeras därför i riskklass 4, liten föroreningsrisk.
F2104-0155	Storgruvan	Tjárnäs 12:83	Järnmalmgruvor från 1800-talet - en större dagöppning och flera mindre gruvhål. Varpen är till stor del bortförd.	4	Varpen har varit omfattande, men så pass mycket är bortförd att avfallsmängden inte antas bidra med betydande föroreningsrisk. Det är långt avstånd till recipienter och bostäder. Gruvområdet antas därför medföra liten risk för människors hälsa och miljön, och indelas i riskklass 4.
F2104-0156	Storsängsgruvan	Tjárnäs 12:1	Järnmalmsbrytningen har genererat en stor och delvis igenfylld stöt, ett gruvhål samt ganska stor varp. Brytningen har skett på 1700- och 1800-talet.	4	Brytning har skett på 1700- och 1800-talet vilket medför att avfallet är så pass gammalt att dess miljöpåverkan idag och i framtiden kan bedömas som ringa. Varpen är dessutom övervuxen, vilket medför små spridningsförsättningar. Gruvområdet indelades därför i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.
F2104-0157	Strandgruvan	Tjárnäs 12:83	Järnmalmsbrytningen har genererat två dagöppningar och stor varp i väster. Det västra gruvhålet är delvis igenfyllt med varp.	4	Järnmalmsbrytningen har genererat två dagöppningar och stor varp i gruvområdets västra del. Brytningen har troligtvis skett på 1800-talet. Spridningsförsättningar från varpen bedöms som små även om svavelkis till viss del kan finnas i varpen. Kismineral kan underlätta spridning av metaller och försurande svavelföreningar från avfallet. I och med att varpen är så pass gammal bedöms den medföra liten risk för spridning av metaller och svavel till omgivningen. De sammanvägda riskerna bedöms som små. Strandgruvan indelas i riskklass 4.

Risiklassade gruvområden i Hofors kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2104-0163	Söderåsgruvorna	Vall 5:10>1.4; Vall 7:9>2.3; Vall 9:12>4; Vall 1:8>1	Järnmalmgruvor - mindre gruvhål och varierande storlek på varphögar	4	Brytningen av järmmalmen skedde under 1800-talet med avslut i början av 1900-talet. Varpen är således gammal och huvudsakligen överväxt. Den kan ställvis innehålla sulfidmineral (svavelkis), som kan bidra med utökat läckage av metaller och försurande svavelföreningar till mark och grundvatten. På grund av att avfallet huvudsakligen är överväxt hämmas spridningsförsämrningarna. De sammanlagda riskerna bedöms som små och Söderåsgruvorna indelas i riskklass 4.
F2104-0168	Örbäcksgruvorna, gruva söder om, Stor-Göskan	Tjarnäs 12:1>3	Gruvdrift - brytning av svartmalm, lokalt rikligt impregnerad av blyglans.	4	Den varp som enligt Lundegårdh (1967) finns kvar hör till de tidigare brytningarna. Den är övervuxen, vilket minskar föroreningsutbredningen. Svavelkis förekommer sparsamt i varpen. Det är långt avstånd till närmaste recipient. Gruvområdet bedöms medföra liten föroreningsrisk.
F2104-0170	Åstjärngruvan	Tjarnäs 12:1>3	Gruva och upplag. Brytning av kalk- och skarmalm med malmmineralet magnetit. Malmen är impregnerad av svavelkis, blyglans och kopparkis.	4	Varp som innehåller sulfidmineralerna, kopparkis och blyglans. Varpen ligger i närheten av en större väg. Den ringa volymen varp som återfinns runt gruvhålet var beväxten med mossor och skog. Spridningsförsämrningarna från varpen bedöms som små. Gruvområdet bedöms medföra små föroreningsrisker.
F2104-0178	Nyhytte Dammsjön gruvor, Sävsjögruvan, Hästbo.	Västerhästbo 9:23>2	Gruvdrift- brytning av svartmalm har skett.	4	På grund av att andelen varp är liten, antas innehålla lite sulfidmineraler och gruvområdet är belägen långt från känslig recipient tilldelas objektet riskklassen 4 (liten risk).
F2104-0214	Isgruvan	Tjarnäs 12:83>1	Järn- och kalkmalmsbrytning i två gruvhål. Varpen är till stor del bortförd	4	I och med att varpen till stor del är bortförd råder mindre sammanlagd risk för utlakning av metaller. Varpen är även kalkrik och innehåller enligt Lundegårdh (1967) inga sulfidmineral. Isgruvan antas medföra små föroreningsrisker.

Riskklassade gruvområden i Ljusdals kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Riskklass	Motivering
F2161-0041	Enåsen Gruvan	Flomyran 1:1, 1:2 och 1:3.	Gruva med anrikningsverk mellan 1984-1991. Brytning både i dagbrott och under jord. Under 1992 pågick försök med höglakning av guld. I dag återstår dagbrott, gråbergsupplag och sandmagasin. Sandmagasinet är efterbehandlat delvis genom morän- och delvis genom vattentäckning. Dagbrottet håller på att vattenfylas på naturlig väg.	2	Ingen stor påverkan av gruvariften har kunnat påvisas i recipienter. Svagt ökande metallhalter har dock noterats i sandmagasinet. Vattnet i ett våtmarksområde NV om gråbergsupplaget och i dagbrottet uppvisar också förhöjda metallhalter. Ursprunget till de kraftigt förhöjda halterna i samband med gråbergsupplag är ej fullt klarlagda. Enans vattensystem, en av områdets recipienter anses mycket skyddsvärd.
F2161-0114	Koboltgruvan, Los	Gruvbyn 4:63>1	Sulfidmalmsgruva - kobolt. Gruvanbrytning skedde under 1700-talets mitt och gruvan är idag en besöksgruva.	3	Varpen kring gruvan hade ett lågt sulfidinnehåll och var ovittrad, dessa faktorer minskar spridningsrisken av metaller och försurande ämnen till omgivningen. Varpen kan dock innehålla metaller med hög farlighet och ligger mycket exponerad för besökande och närboende. Med den motiveringen ges objektet riskklassen 3 (måttlig risk).
F2161-0325	Snuggens gruvor	Blekeberget 2:2	Två gruvhål och tre skärpningar där man brutit kopparkis. Ungefär 150 kubikmeter varp finns kvar runt gruvhålen.	4	Liten volym förorenade massor som är belägna långt från någon känslig recipient. Därav klass 4 (liten risk).

Risiklassade gruvområden i Nordanstigs kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2132-0162	Gruvmöns gamla koppargruva	Röde 1:3>1	Gruvdrift efter koppar.	4	Gruvvarp med ett lågt sulfidinnehåll. Gruvobjektet ligger inom ett attraktivt naturområde och volymen varp anses vara måttligt stor. Anledningen till att objektet inte får en högre riskklass är den låga sulfidhalten och låga vittringsgrad i varpen. Detta gör att utsöndringen av metaller och förorenande ämnen till omgivandenärområden blir små. Därav ges området riskklassen 4:a (liten risk).
F2132-0167	Nysundsfältet	Gammsätter 5:33	Gruvbrytning av malm innehållande kopparkis, magnetkis, svavelkis samt blyglans och scheelit	4	Gruvvarp innehållande sulfider. Varpen var mycket övervuxen och mängden varp var ringa vid objektet. Det medför att spridningsrisken till känsliga recipienter i omgivningen blir låg. Därmed ges gruvområdet riskklassen 4 (liten risk).

Riskklassade gruvområden i Ockelbo kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Riskklass	Motivering
F2101-0044	Flaggruvan	Ulvsta 6:17>1	I gruvan har det brutits kopparkis mellan åren 1830-1905.	4	Gruvvarp med lågt sulfidinnehåll. Volymen varp var liten och ovittrad, delvis var den också bevuxen av mossor och skog. Ett bostadshus fanns i objektets närhet, men ingen spridning av metaller eller försurande ämnen borde ske med tanke på hur ovittrade varpen var. Objektet får därmed riskklassen 4 liten risk för hälsa och miljö.

Risiklassade gruvområden i Ovanåkers kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2121-0011	Kringelgruvan	Västra Edsbyn 1:1 3, 14:3 2, Norra Edsbyn 5:2 6, 7:8 7 och Ämnebo 1:5 10 (sandmagasin). Västra Edsbyn 10:2 2, 14:14, Södra Edsbyn 3:4 7 och 25:1 3 (utmålsområde). Västra Edsbyn 14:14 (brytningsområde). Södra Edsbyn 13:53 (industriområde).	Grafitgruva (sulfidhaltig malm) med brytning i dagbrott, anrikning och torkning till färdig produkt. Avfallssanden går till sandmagasin. Brytning påbörjades 1996 och tillståndet gäller anrikning av 100 000 ton malm per år.	2	Spridningsförutsättningarna i området är stora eftersom sandmagasinets dammvallar och botten är otäta och jordarten utgörs av sandig moig morän. Avfallssand, dagbrott och marginalmalm ligger öppet. Tillsammans med materialets sulfidhalt medför detta en kontinuerlig vittring och metallurlakning. Skador på vegetation har uppstått i närheten av sandmagasinet. I anslutning till gruvan ligger Ostermyrorna, ett område av riksintresse för naturvården. Utförda vattenanalyser visar på viss förhöjning av metaller. Halterna är dock inte alarmerande i dagsläget.
F2121-0243	Flätsbo gruva	Gettryggen>1:1>1, Alfta kyrkby 27:5>5	Sulfidmalmsgruva - brytning av zink- och kopparmalm. Det finns omfattande och starkt vittrade varphögar främst i gruvområdets sydvästra del.	2	Flätsbo gruva har stora och välutvecklade varphögar, vilket medför risker för spridning av metaller från avfallet till mark och grundvatten. Varphögarna ligger högt i området och spridning sker mot öster. I och med att varpen är så pass vittrad och har högt svavelinnehåll bedöms spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten vara mycket stora. Metallutfällningar observerades i våtmarker cirka 100 meter öster om gruvan, vilket kan tyda på att dessa våtmarker är utströmningsområden för gruppåverkat grundvatten. Det finns risk för att spridning av metaller samt försurande svavelföreningar kan ske till det skyddsvärda myrkomplexet Stormyran. Det översiktliga riskklassningsdiagrammet indikerar att objektet bör indelas i riskklass 2 - stor risk för människors hälsa och miljö. I jämförelse med andra gruvobjekt i länet är gruvavfallet vid Flätsbo gruva så pass omfångsrikt och sulfidhaltigt att objektet borde indelas i riskklass 2. Det vore av miljöintresse att utreda om det finns risk för spridning av metaller och svavelföreningar till den skyddsvärda våtmarksmiljön och om man bör ta om hand gruvavfallet. De sammanvägda riskerna för Flätsbo gruva har bedömts som stora, området indelas i riskklass 2.

Risiklassade gruvområden i Ovanåkers kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2121-0244	Grängsbo gruva	Grängsbo>9:15>2, Grängsbo 19:1>1	Sulfidmalmsgruva - tillmakade dagbrott där brytning av koppar- och magnetiskmalm har skett. Verksamheten har pågått periodvis från 1300-talet till och med första världskriget. Rödfergtillverkning har skett i området.	3	Gruvområdet har relativt stora varpvolymmer. Avfallet är huvudsakligen bart, svavelrikt och välvittrat. Detta tillsammans med de topografiska förhållandena och markens genomsläpplighet gör att spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten antas vara mycket stora. Den bara marken i sig innebär en exponeringsrisk. Den höga svavelhalten i varpen medför risk för spridning av metaller respektive förorening. På grund av att gruvområdet ligger långt borta från skyddsvärda naturmiljöer, recipienter och relativt långt borta från permanent bebyggelse med grundvattenuttag antas gruvavfallet enbart medföra måttliga risker för människors hälsa och miljö. Detta innebär att gruvområdet indelas i riskklass 3 - måttlig risk. Det är dock fråga om ett "starkt" riskklass 3 område på grund av att varpen är så pass vittrad och svavelhaltig.
F2121-0301	Gymåsens gruvfält	Voxna 65:1>3	Järnmalmshyttning - 20-tal dagöppningar	4	På flera ställen var varpen övervuxen av tjocka mossäckten och med grov skog. Varpen såg inte ut att innehålla några sulfider och var ovittrad. Föroreningsskeden med avseende på läckage av metaller från varpen antas vara liten. Sammantaget bedöms Gymåsens gruvfält medföra liten föroreningsskeden.

Risiklassade gruvområden i Sandvikens kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2181-0123	Bunsås koppargruva	Västerberg 14:2>2	Gruvområde där kopparmalm samt svavel- och magnetkismalm har brytits. Ett rödfärgsverk har funnits på området. Brytning har skett i sex gruvhål och i tre provgropar. Mycket svavelhaltig varp finns i området.	2	Bunsås koppargruvas gruvavfall är mycket svavelhaltigt och ställvis mycket vittrat. Detta har bidragit till spridning av finkornigt avfall, svavelföreningar och metaller till närmaste recipient och myrmarker. I och med att varpen är så pass vittrad och har högt svavelinnehåll bedöms spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten vara stora. Mycket stor spridning sker troligtvis främst i samband med snösmältningen. Metallutfallningar och högt svavelinnehåll observerades i en liten bäck som rinner mot jordbruksmarker söder om gruvområdet. Känsligheten för mark har bedömts som stor i och med att bäcken med gruvpåverkat vatten rinner igenom jordbruksmarker. Skyddsvärdet inom påverkansområdet är dock måttligt. I jämförelse med andra gruvområden i länet är varpen vid Bunsås gruva den mest svavelrika och vittringsbenägna. Det vore av miljöintresse av göra en mark- och recipientprovtagning för att undersöka och säkerställa gruvavfallets påverkan på omgivningen. De sammanvägda riskerna bedöms som stora och Bunsås gruvan har indelats i riskklass 2, stora föroreningsrisker.

Risiklassade gruvområden i Sandvikens kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2181-0097	Sågmurs gruvor	Årsundaskogen 1:2	Järn- och zinkmalmsgruva. Brytning har skett i två grusochakt. Relativt stora varphögar. Sulfidmineraliseringarna svavelkis, magnetkis, blyglans, zinkblände och kopparkis förekommer i varpen.	3	Spridningsförsättningarna i mark och grundvatten samt till ytvatten har bedömts som mycket stora, främst på grund av att jordarten är genomsläpplig. Detta har gjort att det översiktliga risiklassningsdiagrammet indikerar att det är fråga om ett risiklass 2 - område. Mängden kvarliggande varp är måttlig och varpen innehåller metaller som bly och koppar med mycket hög respektive hög farlighet, vilka kan fortsätta att laka ut till recipienten. Gruvavfallet är ställvis vittrat men dominerar av blockiga och steniga fraktioner. Inga utfällningar observerades i bäcken, som är cirka 40 meter från den sydligaste deponin. Kärligheten och skyddsvärdet har bedömts som måttligt för alla medier. I och med att avfallsmängderna idag enbart är måttliga och avfallet fortfarande dominerar av blockiga fraktioner bedöms dessa medföra måttlig risk för spridning av metaller respektive förorening orsakad av den höga svavelhalten i varpen. Om de avfallsvolymerna som Boliden Minerals omhändertog hade varit kvar hade risiklassen troligtvis blivit högre. Nu är det istället fråga om en "stark" risiklass 3 - måttlig risk för människors hälsa och miljön.
F2181-0083	Sjöhagsgruvan	Lund S:9>1	Järnmalmsgruva - svavelkis förekommer. Stora bevuxna äldre varphögar.	4	Spridningsförsättningarna och föroreningsnivån i varpen bedöms som måttliga. Varpen är ovtitrad och till stor del överväxt, vilket gör att det finns små risker för spridning av metaller och svavelföreningar till mark och grundvatten. Vegetationen visade inga tecken på att förorening har skett. Detta gör att området indelas i risiklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.
F2181-0094	Kaptensgruvan	Årsunda - Nordanåker 4:2>4	Järnmalmsgruva - brytning i timrat schakt och provgröpp. Grov och överväxt varp.	4	Varpen innehåller sulfidmineral men även buffrande mineral, vilka kan förhindra utlakning av metaller. Detta har gjort att varpen i huvudsak är ovtitrad. Spridningsförsättningarna bedöms därför som små sammanlagt med att varpen huvudsakligen är bevuxen. Inga specifika naturskyddsvärden finns inom gruvområdet och i påverkansområdet. Gruvområdet indelas därför i risiklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.

Risiklassade gruvområden i Sandvikens kommun

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	Risiklass	Motivering
F2181-0125	Brobergets mangangruva	Ovansjö-Brö 1:2>4, Västerberg 6:23>1	Småskalig brytning av mangarrik svartmalm i ett idag vattenfyllt litet dagbrott. Lite varp, innehållande mindre mängd sulfidmineral, finns främst sydost om det inhägnade dagbrottet.	4	Mycket liten brytning har skett i området, vilket har generat liten mängd varp. Dagbrottet är idag vattenfyllt och inhägnat. Varpen är homogen och innehåller enstaka stenar med sulfidmineral, svavelkis. Den är i huvudsak ovittrad och spridningsförutsättningarna bedöms därför vara minimala. Området ligger långt ifrån permanent bebyggelse och recipienter. En skyddsvärd art, Strandviol, finns vid gruvhålet. Områdets sammanvägda risker bedöms som obetydliga till små för människors hälsa och miljön.
F2181-0130	Skorvberget	Norrberg S:3>2	Sulfidmalmsgruva - ett mindre gruvhål omgärdat av mindre mängd varp.	4	Mycket småskalig brytning av magnetiskmalm. Brytningen har genererat liten volym varp. Spridning av metaller och svavel från varpen bedöms vara minimal. Området indelas därför i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.
F2181-0131	Gruvbergets gruva	Järbo 13:7>4	Sulfidmalmsgruva - brytning av kismineral i ett gruvschakt. Omkringliggande övervuxen varp.	4	Då brytningen har varit relativt småskalig antas inte varpvolymen vara stor. Varpen är dessutom övervuxen, vilket medför hämmade spridningsförutsättningar för metaller i varpen. Gruvan ligger långt ifrån permanent bebyggelse och recipienter. Därför har gruvområdet indelats i riskklass 4 - liten risk för människors hälsa och miljön.

Länsstyrelsens rapporter 2008

- 2008:1 En brandhistorisk analys av Rossenområdet i västra Hälsingland
- 2008:2 Artkartering av fladdermöss i Gävleborgs län 2007
- 2008:3 Inventering av strandmiljöer vid Österfärnebo och Hedesunda på jakt efter strandsandjägare, Cicindela maritima, år 2007
- 2008:4 Inventering av skyddsvärda träd i kulturlandskapet i Gävleborgs län
- 2008:5 Rapport om ansvarsfull alkoholservering
- 2008:6 När vi de regionala miljömålen? - Uppföljning i Gävleborgs län
- 2008:7 Förorenade områden i Gävleborgs län- Inventering av branschen, gruva och upplag

Länsstyrelsen Gävleborg
Tryck: Arkitektkopia i Gävle
Rapportnr: 2008:7
ISSN: 0284-5954
Upplaga: 100 ex



Länsstyrelsen
Gävleborg