Guide för tillämpning av FRB-standarden

Begrepp	Förklaring och förslag

Provtagning

Typ av provtagning	Ange provtagningsmetoder och lokalisering. Detta inkluderar sedimentprovtagning, jordprover och tunga mineralkoncentrat, provdikning, provgropar, kaxprovtagning, borrning och jordborrning (Auger) etc. Exempel på lokalisering inkluderar gamla provgropar och avfallshögar. Provtagningspunkternas täthet och avstånd ska anges om möjligt och lokaliseringen anges på karta med koordinater, sektioner och projektioner i relevant skala.
Borrningsteknik	Borrningstekniker kan bestå av diamantborrning, kaxborrning (RC) och ska anges liksom detaljer om exempelvis kärndiameter. Ange metoder som använts för att minimera kärnförluster och provtagningens representativitet.
Kärnförluster	Notera hur man har mätt kärnförluster och diskutera huruvida de erhållna halterna kan vara påverkade av kärnförlusterna. (Förluster relaterade till grov- eller finandel).
Kartering	Rapportera ifall karteringen har utförts med en noggrannhet som erfordras för att resultatet kan användas i framtida eventuella beräkningar av mineraltillgångar, gruvplaneringsstudier eller metallurgiska undersökningar. Rapportera om karteringen är utförd med kvalitativa eller kvantitativa krav. Notera om kärnorna eller grävdiken har fotograferats.
Övriga provtagnings-tekniker	Redogör för vilka åtgärder som vidtagits för att resultaten från provtagningen är representativt. Proverna ska märkas med unika markeringar så att deras lokalisering kan anges med koordinater.
Provtagning/ Provberedning	När provtagning sker från kärnor, sågade eller kluvna, ska man ange om hel, halv eller kvarts kärna har provtagits. Provtagning från annat än kärna, ska innehålla information om våt- eller torrprovtagning och huruvida det är kax eller split. För samtliga metoder ska man ange åtgärder som vidtagits för att proverna ska vara representativa. Provposternas storlek ska vara representativa i förhållande till partikelstorleken och båda anges. Förpacka proverna så att sammanblandning inte sker och att integriteten bibehålles.
Analyser laboratorier	Analysmetoder och laboratorier ska rapporteras. Kvalitetskontrollen ska innehålla information om duplikat, blankprover, standardprover och om externa laboratorier.
Resultatverifiering	Verifikation av valda sektioner rekommenderas av oberoende eller annan personal liksom nyttjande av ”twin” hål (hål så nära tidigare hål som möjligt för att verifiera att det har rätt position och geologisk tolkning), hålavvikelsemätningar eller duplikatprover.
Lokalisering av data	Notera noggrannheten och kvaliteten på inmätningen av borrhål, placering

	och riktning liksom provdiken och utbrutna rum vid sammanställning av mineraltillgångar. Noggrannhet och kvalitet ska dokumenteras vad gäller topografin.
Datatäthet och fördelning	Beskriv datatätheten när prospekteringsresultaten rapporteras. Denna bör innehålla en diskussion huruvida den valda tätheten är tillfyllest för att säkra geologisk och haltkontinuitet erforderlig för uppskattning av mineraltillgångar och sedermera mineralreserver. Ange också om orienteringen av provtagningen gjorts med hänsyn till fyndighetens typ och karaktär och befunnits vara objektiv.
Rapportarkiv	Informationen om primärdata, insamlingen av data, verifiering av data och förvaring av data, (fysiskt och elektroniskt) ska dokumenteras.
Revision	Resultaten från varje form av revision eller extern kontroll ska kommenteras och vara tillgängliga.

Redovisning av prospekteringsresultat

Mineralrättigheter	Ange status, ägareförhållande till mineralrättigheterna med angivande av namn och nummer och alla omständigheter av betydelse såsom joint venture med tredje part, historiska data, nationalparker, reservat, miljörestriktioner. Speciell betydelse har den säkerhet med vilken man förfogar över rättigheterna vid rapporteringstillfället och eventuella omständigheter för att erhålla en bearbetningskoncession och villkor för drift. Bifoga gärna kartor. Det är inte nödvändigt att informationen i en rapport är av legal karaktär men ska ändå var så utformad att den ger en översiktlig bild av tillståndsläget.
Prospektering utförd av andra	Redogör om andra utomstående har utfört någon del av arbetet.
Geologi	Beskriv översiktligt de geologiska förhållandena och tillförlitligheten i informationen (bergarter, strukturer, omvandlingar, mineralisering och referenser till liknande mineraliseringar). Beskriv geofysiska och geokemiska data. Geologiska kartor och profiler ska finnas som stödjer tolkningarna.
Mineralogi	Beskrivning av mineralerna i fyndigheten, frekvensen, omfattning och andra karaktäristika. Notera andra mineraler av underordnad betydelse och gångmineraler som kan ha effekt på metallurgin. Ska innehålla variationerna i varje viktigt mineral inom fyndigheten.
Kompositer	Ange i alla prospekteringsrapporter, tekniken vid viktning av medelvärden, maximum- och/eller minimumvärden vid kapning och gränsmalmvärden. Om kompositerade sektioner innehåller korta sektioner med höga halter och långa sektioner med låga halter, bör detaljer redovisas om hur kompositen beräknats. Underlaget och antagandena vid eventuell ekvivalensberäkning måste redovisas.
Relationer mellan mäktigheter och sektionslängder	Dessa relationer är speciellt viktiga vid rapportering av prospekterings-resultat. Om mineraliseringens geometri i förhållande till borrhålsriktningen är känd så ska detta anges. Om geometrin inte är känd och analyser endast utefter borrhålets längd rapporteras, så måste det klart framgå att det inte är representativt för en mineraliserings mäktighet.

Diagram	Om möjligt ska kartor, sektioner och projektioner, tabeller med data från sektioner i borrhål redovisas för alla projekt av någon signifikans för att tydliggöra rapporten.
Balanserat språk	När det inte är praktiskt möjligt att redogöra fullständigt för resultaten från prospekteringsarbete, ska den sammanfattande redogörelsen ge en balanserad uppfattning om låga och höga halter och mäktigheter för att undvika missvisande förväntningar.
Övrigt	Övrig prospekteringsinformation, om meningsfull och väsentlig, ska rapporteras vad avser geologiska observationer, geofysiska mätresultat, geokemiska mätresultat, provtagning - storlek och metod, metallurgiska försök, densitet, grundvatten, geotekniska och bergförhållanden, eventuella straffelement.
Fortsatta arbeten	Omfattningen och planer av de fortsatta arbetena (kompletterande prospektering). T.ex. miljömässiga aspekter.

Uppskattning och rapportering av mineraltillgångar

Databasens integritet	Mått ska vidtas för att försäkra att data inte har blivit korrupt eller förväxlats mellan ursprunglig kodning och efterföljande process för mineraltillgångsuppskattningar. Ange metoder och på vilket sätt man har säkrat data.
Geotolkningar	Beskriv den geologiska tolkningen. Diskutera datatätheten i avsikt att säkerställa mineraliseringens kontinuitet och anpassa databasen till mineraltillgångsbedömningen. Kommentera alternativa tolkningar och vilken påverkan dessa skulle kunna ha på den ursprungliga tolkningen.
Uppskattningar	Beskriv tillförlitligheten och lämpligheten av tekniken vid uppskattningarna och nyckelantagandena, omfattande hanteringen av extremhalter, domäner, parametrar för interpolation, maximala avstånd från datapunkter, och omfattningen av extrapolation. Med interpolation menas uppskattningar från närliggande provpunkter. Med extrapolation menas uppskattningar som sträcker sig utanför gränserna för provpunkter. Redovisa om det finns kontrolldata i form av tidigare produktionsdata och i vad mån beräkningarna tar hänsyn till sådana fakta. Antaganden om utbyten för biprodukter och andra element som kan påverka processen ska redovisas. Ifall en blockmodell använts är det väsentligt att ange blockstorleken i förhållande till medelavståndet mellan provpunkterna och sökavståndet. Antaganden om speciella beräkningsmetoder (lineär Krieging). Valideringsprocessen, vilka metoder har använts, jämförelse av modelldata med borrhålsdata och i vad mån en ”reconciliation” har varit möjlig att göra. Detaljerad beskrivning av metoder och antaganden för hur tonnage och halter beräknats (sektioner, polygon, inverse distance, geostatistiskt eller någon annan). Beskriv hur den geologiska tolkningen använts för att kontrollera mineraltillgångsberäkningen. Om datoriserade metoder använts, ange programmen och parametrarna. Geostatistiska modeller har många varianter och det är viktigt att beskriva dessa i detalj. Metoden som används måste vara förankrad. De geostatistiska parametrarna, inklusive variogrammet, och dess kompabilitet med den geologiska tolkningen måste redovisas. Om erfarenheter erhållits av geostatistik från andra liknande fyndigheter, så bör de redovisas.

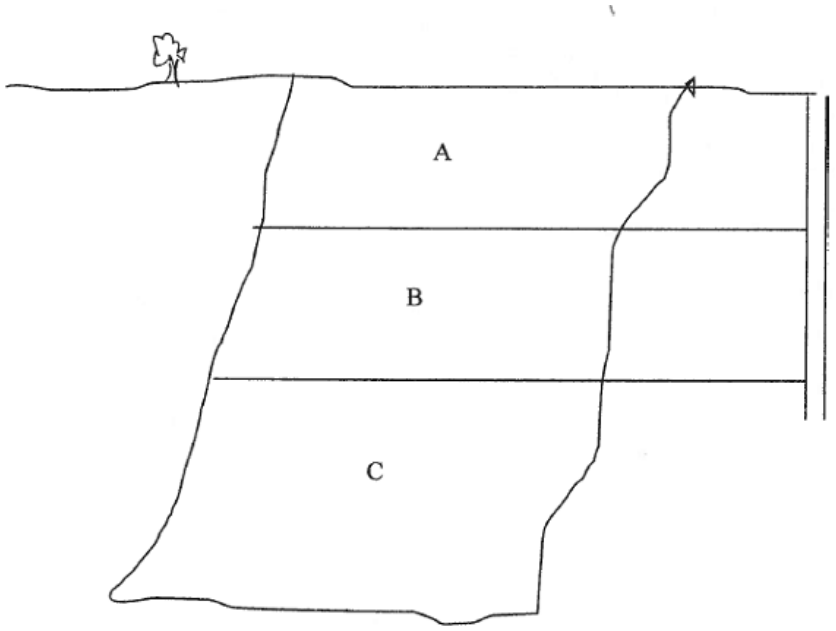
	Utsträckningen och omfattningen av mineraltillgången ska uttryckas i längd (längs strykningen), horisontell bredd, och djup under markytan begränsad av en övre och en nedre gräns.
Gränshalt	Grunderna för gränshalterna eller ansatta parametrar inklusive grunderna för en eventuell ekvivalensberäkning.
Gruvdata	Föreslagen brytningsmetod och dess anpassning till den aktuella mineraliseringen, inklusive minsta brytbara bredd och internt (eller om tillämpligt, externt) gråberg. Det är dock inte alltid möjligt att ange brytningstekniska faktorer vid uppskattning av mineraltillgångar. För att ändå kunna bedöma realistiska möjligheter att uppnå ekonomisk verksamhet, erfordras preliminära antaganden. Exemplen inkluderar access till fyndigheten (schakt, ramp), geotekniska parametrar (släntvinklar, storlek på brytningsrum), erforderlig infrastruktur och uppskattade brytningskostnader. Alla antaganden måste redovisas klart.
Metallurgi	Den föreslagna processen och dess användbarhet för mineraliseringen ifråga, inkluderande biprodukter, som kan påverka kvaliteten och som kan kräva ytterligare processteg, ska beskrivas. Det är dock inte alltid möjligt att förutse en detaljerad process vid rapportering av en mineraltillgång. För att ändå kunna bedöma realistiska möjligheter att uppnå ekonomisk verksamhet, erfordras preliminära antaganden. Beroende på omfattningen av de metallurgiska testerna erfordras en uppfattning om flödesschema, halt och utbytesfaktorer, biprodukter eller straffelement, erforderlig infrastruktur och uppskattade driftskostnader. Alla antaganden måste redovisas klart. En komplett definition av mineralerna eller åtminstone analyserna krävs för att försäkra sig om att processen passar och att några föroreningar eller biprodukter kan identifieras och att erforderliga åtgärder vidtagits i utformningen av processen och flödesschemat.
Analyser	Ange laboratoriet som använts samt om de finns ett kontrollprogram. Det är lämpligt att ta ut mellan 5 och 10 % av proverna för kontrollanalyser. Omständigheterna får avgöra. Redovisa analysmetoderna.
Specifik vikt	Redovisa resultat om mätning utförts. Ange om specifik vikt är antagen eller beräknad. Om den är antagen ska förutsättningarna anges. Om den är beräknad ska metodiken redovisas och provets storlek och om den betraktas som representativ.
Klassificering	Ange grunderna för klassificeringen av mineraltillgångarna och huruvida hänsyn har tagits till relevanta faktorer som tillförlitlighet i tonnage/halt-sammanställningarna, tillförlitlighet i geologiska samband och haltsamband.
Revision	Har någon utomstående reviderat arbetet? Om möjligt bör en bedömning av den relativa säkerheten i mineraltillgången redovisas. Man kan exempelvis uttrycka den relativa noggrannheten i ett konfidensintervall, eller, om det inte är möjligt, en diskussion om olika faktorer som kan ha en effekt på säkerheten och noggrannheten i bedömningen av mineraltillgången.
Övrigt	Redovisa potentiella hinder för gruvdrift såsom tillträde till land eller miljömässiga. Redovisa alltid kartor visande lokalisering och undersökningstillstånd.

Bedömning och redovisning av mineralreserver

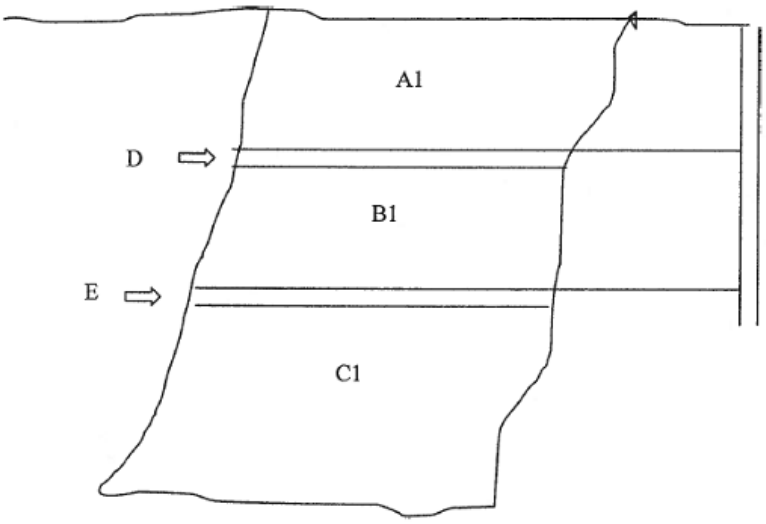
Mineraltillgång till mineralreserv	Beskriv mineraltillgången som ska konverteras till mineralreserv. Redogör klart om mineralreserven är en del av mineraltillgången eller om den redovisas separat. Typ och nivån på den studie som ska utföras för att en mineraltillgång ska kunna konverteras till en mineralreserv. Reglerna föreskriver inte att det ska vara en slutlig eller ”Bankable” lönsamhetsstudie som måste redovisas, utan det räcker med en ”Pre-feasibility” studie som innehåller en gruvbrytningsplan som är tekniskt möjlig och att alla för en lönsamhetsstudie relevanta parametrar är beaktade. I det fall positioner i produktion varande gruvor överförs från mineraltillgång till mineralreserv är enklare kalkyler tillfyllest.
Gränshalt	Gränshaltsparametern kan vara ett värde snarare än en halt. I det fall mineraliseringen innehåller fler element erfordras en ekvivalensberäkning. Antaganden för denna måste redovisas.
Gruvbrytning	Metoder och antaganden för att konvertera en mineraltillgång till en mineralreserv (antingen genom ansats av relevanta faktorer genom optimering eller genom en preliminär eller detaljerad brytningsplan). Valet av bryningsmetod och övriga brytningsparametrar inkluderande tillhörande planeringsfrågor såsom jordavrymning eller tillfartsvägar. Antaganden gjorda avseende geotekniska parametrar (släntlutningar, storlek på brytningsrum), haltkontroll och uppborrning innan produktionsstart. De viktigaste antaganden samt mineraltillgångsmodellen som använts för en dagbrottsoptimering. Gråbergsinblandningen, malmutbytet och minsta brytbara bredd samt infrastruktur och tillredningar som den valda brytningsmetoden kräver. Därest tillämpligt erfordras också tillförlitligheten hos de valda parametrarna.
Metallurgi	Flödesschema som är anpassat till mineraliseringen. Är processen beprövad eller innehåller den några otestade element. Är de metallurgiska testerna representativa. Är processen testad genom ett bulkprov och körd i ett pilotverk. Är provet uttaget på ett sätt som kan anses representativt för hela fyndigheten. Hur har det metallurgiska utbytet bestämts utgående från testresultaten. Finns det några antaganden om utrymme för straffelement och variationer i matningen, så ska de redovisas. Miljö- och skyddsmässiga aspekter associerade till de olika delarna i flödet måste dokumenteras och avsnitt som innehåller miljöfarliga substanser eller riskfyllda element måste ägnas speciellt utrymme. Tonnage och halter som redovisas i mineralreserven ska vara det som är ingående till processen. Kommentera den maskinella utrustningen i det fall det handlar om ett existerande processanläggning.
Kostnads och malmvärdesfaktorer	Förklara hur man kommit fram till projekterade drifts- och kapitalkostnader. Antaganden om intäkter inkluderar ingående halt, metallpriser, valutakurser, transporter, smält- och raffineringslöner, straffelement osv. Kostnader för royalties till stat och privata ägare.
Marknad	Tillgång, efterfrågan och lagersituationen för de aktuella metallerna, konsumtionstrender och faktorer som kan ha påverkan på tillgång och efterfrågan i framtiden. Kund- och konkurrentanalys med identifierad nisch. Prognos för priser och volymer och analys av förutsättningarna.
Tillstånd	Status på rättigheterna och tillstånd som är kritiska för projektets lönsamhet såsom bearbetningskoncessioner, utsläppsvillkor och myndigheternas tillstånd. Miljöbeskrivning med förväntade åtaganden. Kartor där mark- och gruvrättigheter framgår.

Övrigt	Effekten av eventuella risker av: naturkatastrofer, infrastruktur, miljö, legala, marknadsmässiga, sociala, nationella faktorer som kan påverka lönsamheten hos projektet och/eller bedömningen och klassificeringen av mineralreserven.
Klassificering	Kommentera andelen av de kända och indikerade mineraltillgångarna som uppgraderats till mineralreserv.
Revision	Resultatet av eventuella externa revisioner. Om möjligt bör en bedömning av den relativa säkerheten i mineralreserven redovisas. Man kan exempelvis uttrycka den relativa noggrannheten i ett konfidensintervall, eller, om det inte är möjligt, en diskussion om olika faktorer som kan ha en effekt på säkerheten och noggrannheten i bedömningen av mineralreserven.

Schematisk beskrivning av principerna för redovisning av mineraltillgång och mineralreserv.



A+B+C=mineraltillgång



A1+B1=mineralreserv
C1=mineraltillgång

D och E är pelare/mellanskivor och ska inte redovisas om det inte kan göras troligt att det går att utvinna dessa.

Rapportering:

1. Mineralreserverna ingår i mineraltillgången
   Mineralreserv A1+B1
   Mineraltillgång A+B+C

2. Mineralreserverna redovisas separat (dvs ingår inte i mineraltillgången)
   Mineralreserv A1+B1
   Mineraltillgång C1