

Handlingsplan sulfidförande bergarter

Framtagen av Johan Ax Riise JM AB
samt Gustaf Lilliesköld Sjöo Svensk Ekologikonsult AB
Version: 2020-10-13, rev 02

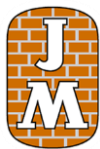
Bakgrund

Förekomst av sulfidförande bergarter har uppmärksammats inom ett flertal kommuner i Stockholmsområdet under de senaste åren. Under vissa förutsättningar har denna förekomst medfört negativ miljöpåverkan, vilket framförallt yttrat sig genom lågt pH och höga metallhalter i utgående vatten. Då erfarenheten av denna problematik (undantaget gruvområden) historiskt varit begränsad i Sverige har många aktörer saknat en handlingsplan för detta. Det saknas dessutom tydliga riktlinjer för hur risker kopplade till bergets kemiska egenskaper skall utvärderas, vilket leder till att enskilda kommuner agerar olika. Därmed blir det särskilt viktigt för enskilda aktörer att ha en handlingsplan som gör att denna typ av berg kan hanteras utan oacceptabel risk, så aktören kan påvisa att frågan hanteras enligt ett kontrollerat förfarande.

Föreliggande handlingsplan är utformad för att säkerställa efterlevande av gällande miljölagstiftning, vilken ställer krav på skydd för människors hälsa och miljö samtidigt som den resurs som losshållet berg utgör skall nyttiggöras. Kommunernas miljöenheter beaktar ofta ensidigt eventuella risker kopplade till kemisk påverkan på yt- och grundvatten, vilket medför att den risknivå som kan anses vara acceptabel blir väldigt låg. Det är därför viktigt att belysa att Miljöbalken (2 kap 5 §) även ställer krav på att alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna att återvinna avfall. Detta innebär att grundförutsättningen är att i de fall entreprenadberg utgör ett avfall skall det återanvändas/återvinnas så långt det är möjligt. Eventuella risker kopplade till användningen skall bedömas så att erforderliga skyddsåtgärder kan implementeras, i det fall ett behov föreligger. Handlingsplanen är därför framtagen för att främja användningen av entreprenadberg då detta medför det bästa resursutnyttjandet samt medför minst klimatpåverkan. Enda gången det kan vara acceptabelt att kvittgöra sig berg är om platsen är mycket känslig, berget har mycket ogynnsamma egenskaper eller att det handlar om små överskottsvolymer som inte rationellt kan hanteras inom projektet. Då bortkörning av lokalt berg och produktion samt intransport av externt genererar betydande CO₂-utsläpp är resurshushållningen starkt kopplad till klimatfrågan. Eftersom JM strävar efter att minimera klimatutsläppen inom produktionen är detta en särskilt viktig fråga, då bergshantering annars riskerar att medföra en tung utsläppspost.

Arbetsordning

1. **Inventering** (Projektledare, Marksakkunnig JM, Miljösamordnare JM, Ansvarig konsult för dagvattenutredningen samt en geolog)
 - a. **Inventering** i fält görs med hjälp av den berggrundsgeologiska kartan samt översiktlig kartering för att bedöma om bergarter i den tänkta exploateringen innehåller hög halt av sulfidmineral. Denna typ av inventering är befogad inom samtliga projekt som innefattar hantering av större mängder bergmassor.
 - b. Om **risk är känd** kring förekomst av sulfidförande bergarter görs inventering i fält enligt punkten a. Synligt berg karteras och bedöms. Mätning av pH utföres på plats i vattendrag och gölar för att se indikationer på försurningsgraden. Till hjälp att utföra inventeringen används en geolog.
 - c. I samband med **geoteknisk utredning** tas prover på berg och grundvatten. Grundvattenrör placeras i samråd med geolog och miljökonsult.
2. **Klassificering av bergets kemiska egenskaper** (Geolog, Miljökonsult)



- a. Kemisk analys skall genomföras med avseende på svavel och metaller. Om halten totalsvavel överstiger 500 mg S/kg TS bör detta beaktas i miljöriskbedömningen. Kompletterande analyser bör genomföras vid betydande förekomst av bergarter med förhöjda svavelhalter. Dessa analyser bör innefatta försumnings- och neutraliseringspotential (ABA-test) samt materialets möjlighet att generera en faktisk pH-sänkning (NAG-test).
- b. Utifrån dessa kemiska analyser kan bergets lämplighet som konstruktionsmaterial utvärderas, varpå dess användning kan planeras. Om berget medför försumningsrisk genomförs en miljöriskbedömning utifrån förutsättningarna på den plats där det avses användas.

3. **Miljöriskbedömning** (Projektledare JM, Marksakkunnig JM, Miljösamordnare JM, Geolog, Miljökonsult)

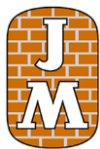
- a. **Klassificering** som resulterar i att berget bedöms medföra försumningsrisk till följd av förekomst av sulfidförande mineral skall utvärderas i förhållande till den omgivande miljön. Bedöms i skala 1 - 5 där 5 inte kräver åtgärd. En avsaknad av ytvattensystem eller närliggande grundvattensystem leder till en minimal risk för spridning. Klass 5. Om yt- och grundvattensystem förekommer i omgivningen, men ej är försumningskänsliga leder detta till en ökad risk som kräver en bedömning kring eventuell åtgärd. Klass 4. Om yt- eller grundvattensystemen är försumningskänsliga krävs en åtgärd. Klass 1 - 3.
- b. **Åtgärder** Om objektet bedöms som ett klass 5 objekt behövs i allmänhet inga åtgärder. Om objektet bedöms som ett klass 4 objekt kan det räcka med att undvika en placering av bergmassorna i ett ytvattenflöde som inte bör placeras närmare grundvattenytan än $\pm 1,0$ m. Om objektet bedöms som ett klass 1 – 3 objekt är det vid förvaring på bergupplag lämpligt att täcka över bergarterna för att förhindra lakvattenbildning och ansamlingar av surt lakvatten. Bergmassorna får inte placeras närmare grundvattenytan än $\pm 1,0$ m. Därtill finns möjlighet att implementera en rad tekniska åtgärder, vilka samråds med tillsynsmyndigheten (se punkt 7 i slutet av dokumentet).

4. **Kontrollprogram** (Kontrollprogrammet upprättas på inrådan av tillsynsmyndigheten där anläggningsarbetet utförs i samråd med denna myndighet). Det finns dock inget generellt krav på upprättande av kontrollprogram för mindre detaljplaneområden, men det kan vara befogat att upprätta sådant om det föreligger risk för kemisk påverkan i samband med bergshantering. Kontrollprogram kan även vara nödvändiga i de fall exploateringsarbetet innefattar miljöfarlig verksamhet; såsom krossning, användande av avfall i anläggningsändamål mm. Det är dock viktigt att eventuella krav på kontrollprogram är tydligt kopplade till den specifika platsen, så att övervakningen inte fångar upp störning eller förorening som tillförs från annan plats. Hur lång tid ett kontrollprogram fortlöper beror på om det finns en mätbar påverkan över tid, samt huruvida denna bedöms vara av betydelse. I de fall ett kontrollprogram är befogat bör det pågå i minst 3 år för att möjliggöra detektion av långtidseffekter. Därefter bör en utvärdering avgöra om det kan glesas ut eller avslutas.

- a. Ett **kontrollprogram** kan se ut på följande sätt under de 3 första åren:

- Grundvattenprovtagning, 2 ggr (vår och höst),
- Ytvattenprovtagning, 2 ggr (vår och höst).

Vattenproverna analyseras med avseende på pH, syre, konduktivitet, alkalinitet, metaller och svavelhalt. Dagvattenprover skall filtreras för att vara mer jämförbara med MKN för recipienten. En modifiering av kontrollprogrammet kan vara motiverad för att få ut mer av mätningarna om det t ex inte sker några direkta förändringar i t ex grundvattnet. Det skulle då innehålla färre provtagningar och analyser av grundvattnet och fler av ytvattnet.



Förslag till kontrollprogram år 4 och 5 skulle då t ex bli:

- Grundvattenprovtagning, 1 ggr/år.
- Ytvattenprovtagning, 2 ggr, enbart mätning av pH, syre och konduktivitet.

Följande kan vara intressant att utvärdera allteftersom kontrollprogrammet är igång:

- Kommer mängden miljöfarliga ämnen i det uppsamlade lakvattnet att minska eller öka?
- Hur kommer pH i lakvatten som samlas upp att utvecklas med tid?
- Hur kommer pH att utveckla sig i området? Kommer det att sjunka eller finns det buffrande mineral i närområdet?
- Hur kommer pH utvecklingen att se ut i grundvattnet?
- Hur kommer växtligheten att utvecklas i närområdet. Kommer ny växtlighet att kunna etablera sig? Har området kring konstruktionen/upplaget avvikande flora? I samband med kartering av växtlighet måste områdets befintliga egenskaper beaktas.

5. Kontakter med miljömyndigheter (Kommun, Länsstyrelsen)

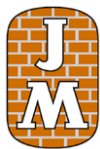
- a. **Vid planerad användning av sulfidförande bergarter** ska kontakt tas med en miljömyndighet. För att bemöta detta utarbetas en masshanteringsplan i projektet i samråd med kommunen och eventuellt även länsstyrelsen. Planen anger riktlinjer för transporter, lagring och användning av berg. Dessa riktlinjer ska ligga till grund för entreprenadupphandling. Av planen framgår vilka mängder som beräknas behöva transporteras, vilka platser för lagring och behandling som kan komma ifråga samt vilka aktörerna är.

6. Miljölagstiftning och kontakt med miljömyndigheter

- a. **Användning av massor** för anläggningsändamål som en exploatering.

Som avfall avses varje föremål, ämne eller substans som ingår i en avfallskategori och som innehavaren avser eller är skyldig att göra sig av med kapitel 15 1 § i miljöbalken och i avfallsförordningen (2001:1063). Massor betraktas inte som avfall om de kan användas som konstruktionsmaterial inom det verksamhetsområde de uppkommit. Bergmaterial som krossats upp till specifika fraktioner kan i vissa fall utgöra produkt, varpå avfallsförordningen inte skall tillämpas. Då skall det istället säkerställas att produkten är ändamålsenlig och säker ur hälso- och miljöskyddssynpunkt.

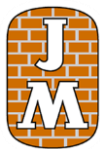
Det är först om man vill "göra sig av med" bergmassor i samband med anläggningsarbete som massorna blir ett avfall. Förorenade massor och restmassor som inte har en specifik användning är avfall. Det skall även finnas en nödvändig användning med anläggningsarbetet, t.ex. vägbygge, bullervall eller utfyllnad inför en byggnation. Det bör dock nämnas att sidotippar, onödigt stora "bullervallar" och "landskapsjustering" i lagen inte är en nödvändig användning. I de fall där det med hjälp av bedömningssystemet kan antas att bergarter kommer att leda till ett miljöproblem eller att de börjar laka eller liknande under kontrollprogrammet skall detta avvärjas genom åtgärder. Om massorna blir ett avfall, t ex genom att man gör sig av med dem, är NV:s nya handbok 2010:1 tillämplig, annars inte. För ytterligare information finns avfallsdefinitionen i miljöbalken (1998:808) kapitel 15 och en förteckning över olika avfallskategorier finns i avfallsförordningen (2001:1063) bilaga 1 och 2. Vid planerad användning av sulfidförande bergarter ska kontakt tas med miljömyndigheten. För att bemöta detta utarbetas en masshanteringsplan i projektet i samråd med länsstyrelsen. Planen anger riktlinjer för transporter, lagring och användning av berg. Dessa riktlinjer ska ligga till grund för entreprenadupphandling. Av planen framgår vilka mängder som beräknas behöva transporteras, vilka platser för lagring som kan komma ifråga.



7. Tekniska åtgärder i samband med förhöjd miljörisk

Det finns en rad olika tekniska åtgärder som kan användas när det föreligger behov av att reducera risker kopplade till sulfidförande bergarter. Åtgärderna (a-i) beskrivs kortfattat nedan för att synliggöra vilka möjligheter som finns. Tanken är inte att alla eller ens någon måste tillämpas inom ett enskilt projekt, utan att behovet av åtgärder skall grundas på riskutvärderingen. Denna bedömning bör beakta den totala miljöbelastningen, så att genomförande av åtgärden inte genererar en större belastning än den miljönytta den medför. I de fall tekniska åtgärder behöver vidtas skall förslagen nedan ses som en verktygslåda, från vilken åtgärder kan tas fram utifrån det specifika projektets förutsättningar.

- a. I de fall miljörisken inte bedöms till klass 4 eller 5 föreligger behov av tekniska åtgärder för att säkerställa att negativ påverkan till följd av försurning inte uppkommer. Dessa åtgärder för riskklass 1-3 tillkommer utöver att materialet inte bör placeras närmare grundvattenytan än $\pm 1,0$ m. Den sammantagna risken måste alltid ställas mot miljörisker kopplade till transporter samt risker kopplade till användande av ersättningsmaterial.
- b. Eftersom bergmaterialets reaktivitet är beroende av **fraktionsstorlek** bör berg med ogynnsamma försurningsegenskaper sönderdelas så lite som möjligt. Detta innebär att berget inte bör krossas ned till finare fraktioner, då detta medför en större mängd av den reaktiva finfraktionen (< 1 mm). Där det är möjligt kan krossning undvikas helt genom att sprängsten används till utfyllnad eller endast förkrossas till 0-150 mm.
- c. Försurningsprocessen är till stor del beroende av oxidation, varför risken kan minskas om bergmaterialet har **begränsat utbyte med luft och vatten**. Då vatten är en effektivare syrebärare än luft är det viktigare att avskärma materialet från rinnande vatten. I en konstruktion ovan grundvattenytan innebär detta primärt att överytan skall vara tät, men det bör även säkerställas att det inte förekommer horisontellt vattenflöde genom materialet. Om materialet används för byggnation kan detta säkerställas genom att materialet placeras under byggnader eller hårdgjorda ytor. Om det förekommer risk för horisontellt genomflöde bör detta avhjälpas med t ex avskärande dränering, slitsmur eller spont.
- d. Krav på **LOD** medför problem om sulfidförande berg används i konstruktionen. Som ovan beskrivits är det viktigt att separera materialet från strömmande vatten, varför det är olämpligt att aktivt infiltrera ned vatten i materialet. Där krav på LOD föreligger bör vatten istället fördröjas i täta magasin. Kommunen kan endast ställa krav på LOD i samband med markanvisning, annars är grundregeln att hantering av avrinnande vatten är kommunens ansvar.
- e. **Utsortering av finfraktion** är ett alternativ i de delar av konstruktionen där det inte krävs att materialet är packningsbart. Då försurningsrisken är tydligt kopplad till de finare fraktionerna innebär utsortering av t ex 0-4 mm en väsentlig reduktion av risk för kemisk påverkan. Denna process genererar dock en restprodukt (finfraktionen) som medför hög försurningsrisk om den inte hanteras korrekt. Finfraktionen blir dock mycket tät när den packas varför den kan användas som avjämningslager under täta konstruktioner. Packad finfraktion under ett tätskikt (t ex byggnad eller asfaltsyta) har inte längre samma risker som finfraktion har i opackat tillstånd, då den effektiva exponeringsyta som kornen medger inte är tillgänglig för kemiska reaktioner.
- f. **Tillsats av kalk eller andra neutraliserande material** kan tillämpas där berget är så pass försurande att det är befogat att reducera risken vid eventuella läckage av tätskikt. Kalk kan då blandas in i bergmaterialet i en sådan dos att dess försurningsförmåga vägs upp av kalkens neutraliserande förmåga, vilket resulterar i att materialet blir nettoneutraliserande.
- g. **Höjdsättningen kan anpassas vid planering av området** i de fall berget har ogynnsamma egenskaper. Detta minimerar mängden bergmaterial som måste hanteras, vilket är fördelaktigt om berget bedöms utgöra en belastning för projektet. Samtliga projekt bör i grunden sträva efter att uppnå massbalans och en riskavvägning skall alltid genomföras.
- h. **Deponering** av berg motverkar effektivt resursutnyttjande av både berget som resurs samt den begränsad deponikapaciteten. Därtill genererar deponering klimatutsläpp, varför den bör undvikas så lågt det är möjligt. I de fall där bergets försurande egenskaper inte kan hanteras inom en konstruktion kan detta dock utgöra den sista utvägen. Om det redan är känt att



berget har sådana egenskaper bör losshållning undvikas så långt det är möjligt genom anpassad höjdsättning.

- i. **Mängden berg och dess inverkan på samsammantagen påverkan vid utflödet** påverkas av hur riskberg används i relation till övrigt bergmaterial. Då sulfidförande bergarter ofta förekommer heterogent eller i stråk är det ofta endast en mindre del av berget som utgörs av problemberg. Om problemberget har en egen exponeringsväg (t ex ligger vid markytan utan täckning) bör riskutvärderingen endast beakta problembergets egenskaper. Om mindre mängder problemberg istället används inom ramen för en större konstruktion bör risken istället utvärderas utifrån konstruktionens samlade egenskaper. Detta förutsätter att lak-/ytvatten från konstruktionen avrinner i ett samlat flöde, då detta medför att hela konstruktionen kan anses utgöra en enhet.