

# Berg- och gruvarbete

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om berg- och gruvarbete samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna

*(Ändringar införda t.o.m. 25 mars 2014)*

(Ändringar införda t.o.m. 25 mars 2014)

## Syfte

**1 §** Syftet med föreskrifterna är att förebygga ohälsa och olycksfall vid berg- och gruvarbete.

## Tillämpningsområde

**2 §** Dessa föreskrifter gäller berg- och gruvarbete och prospektering efter malm och mineral. För prospekteringsarbeten som inte är berg- eller gruvarbete gäller endast föreskrifterna i 26 §.

Föreskrifterna gäller inte arbete i färdigställda och inredda bergrum och berganläggningar.

## Undersökning och riskbedömning

**3 §** Innan berg- och gruvarbete påbörjas ska en undersökning och riskbedömning utföras som särskilt beaktar geologiska, bergtekniska, bergmekaniska och andra förhållanden i den omfattning som behövs för en planering som gör det fortsatta arbetet säkert. Riskbedömningen ska vara skriftlig.

I områden under jord med höga bergspänningar ska undersökningen och riskbedömningen även innefatta en analys av bergspänningarna i syfte att få fram underlag för att planera lämplig profil och storlek på orten, tunneln eller annat bergutrymme.

## Åtgärder

### Allmänt

**4 §** Arbetsmetoder och utrustning ska väljas som förebygger ohälsa och olycksfall orsakade av t.ex. luftföroreningar, syrebrist, buller, vibrationer, otillräcklig belysning eller olämpliga arbetsställningar och arbetsrörelser under arbete.

Motorer som inte avger förbränningsgaser till omgivningen ska i möjligaste mån användas under jord.

**5 §** Berg- och gruvarbetet ska vid projektering och utförande tidsplaneras så att allt sådant arbete kan utföras på ett omsorgsfullt och säkert sätt.

**6 §** De som arbetar ska ha tillräckliga kunskaper om utrymning, farligt område, lokala trafik- och arbetsmiljöregler samt andra förhållanden såsom dolor och stenfall på arbetsstället för att kunna undvika ohälsa och olycksfall.

**7 §** Vid planering och utförande av arbetet ska möjligheten till kontakt med andra människor beaktas. Personlig kontakt eller annan kommunikation med andra människor ska hållas regelbundet. Om personlig kontakt inte är möjlig ska trådlös kommunikation finnas.

**8 §** Skyddshjälm med hakrem, skyddsskor med skyddståhätta och spiktrampskydd samt varselklädsel ska användas, såvida inte riskbedömningen visar att det är uppenbart onödigt. Annan personlig skyddsutrustning ska användas i den utsträckning som arbetsförhållandena kräver.

Den som arbetar under jord ska medföra bärbar lampa.

**9 §** Platser där personer regelbundet uppehåller sig och där det under mörker finns risk för att fordon kolliderar, personer störtar ned i schakt, faller till lägre nivå eller där det finns risk för andra händelser som kan orsaka olycksfall, ska vara markerade och tillräckligt belysta.

### Ventilation

**10 §** Behovet av ventilation ska bedömas och dokumenteras innan arbetet påbörjas. Om ventilation behövs ska ventilationssystemets utformning planeras och dokumenteras innan arbetet påbörjas.

Ventilationssystemet ska dimensioneras så att luftkvaliteten i vistelsezonen blir tillfredsställande. Huvudfläktarnas luftflöde och tryckuppsättning ska mätas kontinuerligt. Larm ska finnas som indikerar oförutsedda stopp i fläktsystemet.

### Fjärrstyrning

**11 §** Styrsystem för fjärrstyrda och automatiska utrustningar ska hanteras och underhållas så att funktionerna som avser personsäkerhet upprätthålls.

**12 §** Vid olycksfall eller tillbud som misstänks bero på felfunktion i styrsystemet ska en särskild utredning göras för att finna felfunktionen. Utredningen ska dokumenteras skriftligt och åtgärder vidtas för att förebygga olycksfall eller tillbud.

**13 §** När fjärrmanövrerade fordon eller utrustningar är i bruk inom ett arbetsställe ska detta vara avstängt för obehöriga.

## Fordon

**14 §** Dieselmotorer som regelbundet används under jord ska fortlöpande undersökas beträffande avgasernas halter av kolmonoxid och partiklar (svärtning). Motorerna ska vid behov justeras. Motorerna ska även undersökas, åtgärdas och hållas rena för att minska brandrisken.

**15 §** Bensin, etanol eller gas får inte användas som bränsle för förbränningsmotorer under jord.

Utryckningsfordon får vara bensin-, etanol- eller gasdrivna.

**16 §** I fordon och maskiner som nyttjas under jord ska finnas tillräckligt många flyktfilter för det antal personer som kan transporteras i fordonet eller maskinen.

Flyktfilter ska förvaras på ett sådant sätt att de inte skadas, är lättåtkomliga samt hålls rena och funktionsdugliga. Flyktfilter kan även vara personliga.

**17 §** Personer får transporteras med fordon eller maskiner endast på särskilda passagerarplatser.

**18 §** På arbetsställen som inte säkrats mot stenfall ska personer som arbetar med fordon eller maskiner skyddas mot fallande sten.

**19 §** Ett fordon som används under jord ska ha belysning med för ändamålet tillräcklig ljusstyrka.

**20 §** Operatörer av maskiner och fordon som används i berg- och gruvarbete ska vara utbildade för uppgiften att använda maskinerna och fordonen i dessa miljöer. Utbildningen ska vara dokumenterad.

## Transportvägar och tippställen

**21 §** På arbetsställen som omfattas av dessa föreskrifter och där fordons-trafik förekommer ska det finnas trafikregler för att främja trafiksäkerheten.

**22 §** Av fordon trafikerade utrymmen under jord ska vara tillräckligt stora för den trafik som förekommer och utförda så att riskerna för kollision, påkörning, vältning eller nedstörtning minimeras.

Där gångtrafik regelbundet förekommer ska det normalt finnas ett särskilt utrymme för de gående. Utrymmet ska minst vara 1,0 meter brett och 2,1 meter högt. Om detta inte går att ordna ska särskilda åtgärder vidtas för att skydda de gående.

**23 §** Vägbanor under och ovan jord ska hålla god standard. Där det finns risk för att fordon eller maskiner störtar ned eller välter ska effektiva förebyggande skyddsåtgärder vidtas.

**24 §** Tillfälliga tillträdesvägar till arbetsställen ovan jord där berg- eller gruvarbete förekommer ska vara så utförda och beskaffade att de kan nyttjas för trafik med borrhaggat och andra fordon utan risk för föraren.

**25 §** Vid tippställen ska det finnas en barriär som förhindrar att fordon kör utför tippen.

## Prospektering

**26 §** Vid prospekteringsarbeten, ovan och under jord, samt vid geotekniska arbeten, som kan innebära risker för personskador ska det finnas kommunikationsmedel tillgängliga som medger tillförlitlig kontakt med de arbetstagare som är sysselsatta med sådant arbete.

## Radon

**27 §** Låg radonhalt ska eftersträvas på alla arbetsställen under jord.

Vid arbete under jord ska radonhalten bestämmas genom mätningar. Mätningar av radonhalten ska ske regelbundet, dock minst 1 gång per år.

Förekomsten av radon ska därutöver undersökas

1. så snart nytt bergutrymme skapats, eller
2. vid ändrade förhållanden som kan påverka radonhalten.

Den arbetsgivare som i strid med kraven i andra stycket inte genomför mätning ska betala en sanktionsavgift, se 53 §.

Lägsta avgiften är 40 000 kronor och högsta avgiften är 400 000 kronor. För den som har 500 eller fler sysselsatta är avgiften 400 000 kronor. För den som har färre än 500 sysselsatta ska sanktionsavgiften beräknas enligt följande:

Avgift = 40 000 kronor + (antal sysselsatta – 1) x 721 kronor.

Summan ska avrundas nedåt till närmaste hela hundratal. (AFS 2014:10)

## 28 § Upphävd (AFS 2014:10)

### Utrymning, undsättning och brandskydd

29 § Vid varje arbetsställe som omfattas av dessa föreskrifter ska det finnas utrymningslarm vid inträffad brand, inträffat ras eller annan seismisk händelse samt vid utsläpp av skadliga gaser.

30 § Ett arbetsställe under jord ska normalt ha minst två av varandra oberoende utrymningsvägar. Om detta inte går att ordna ska åtgärder vidtas som gör säker undsättning eller utrymning möjlig. Mobila eller fasta räddningskammare ska finnas där så erfordras. Utrymningsvägarna får inte vara blockerade och ska vara tydligt markerade.

31 § För arbetsställe under jord samt för gruvor, bergtag, dagbrott och stenbrott ska det finnas en skriftlig handlingsplan för åtgärder vid olyckshändelse. Handlingsplanen ska vara lätt tillgänglig. Planen ska uppdateras vid förändringar på arbetsstället.

Utrymning från arbetsställen under jord ska övas regelbundet, dock minst en gång per år.

Uppgifter om hur många personer som befinner sig under jord och var dessa befinner sig ska finnas tillgängliga så att eventuella nödställda kan lokaliseras och räddningsåtgärder genomföras.

32 § På arbetsställen under jord ska brandbelastningen vara så låg som möjligt.

Brandfarliga och explosiva varor ska hanteras och förvaras så att risken för brand eller explosion minimeras.

33 § Installationer av ledningar för tryckluft, vätska eller elektricitet ska vara utförda så att olycksfall förebyggs vid eventuella skador eller brott på ledningarna.

34 § Under jord ska sådana åtgärder vara vidtagna att bränder kan bekämpas snabbt och effektivt och så att spridning av brandgaser effektivt förebyggs eller kontrolleras.

Brandbekämpningsutrustning, inklusive handbrandsläckare, ska finnas på motordrivna fordon och maskiner.

### Borrning i berg

35 § Vid bergborrning ska uppkomst och spridning av damm förebyggas.

36 § Åtgärder ska vidtas som förebygger risken för att någon borrar i odetonerat sprängmedel (dolor). Bergytan ska rensas noggrant innan nya borrhål ansätts.

37 § Bergborraggregat ska förankras på lutande underlag om det finns risk för att aggregatet börjar glida. Ska aggregatet förflyttas på sådant underlag ska förflyttningen kunna genomföras utan risk för operatören.

38 § Vid borrning med bergborraggregat får endast i undantagsfall någon annan än operatören vistas intill aggregatet. Vid horisontell eller uppåtriktad borrning får under drift ingen vistas framför aggregatet.

39 § Åtgärder ska vidtas så att den som arbetar på manöverplatsen till bergborraggregatet skyddas mot stenkastning från en påborrad detonerande dola och om risk föreligger, mot fallande sten.

40 § När en pall, belägen ovan jord, har en pallhöjd som överstiger tio meter ska hålavvikelsen i borrhålen i de två främre hålraderna normalt kontrolleras. Kontrollen ska utföras på ett sådant sätt att den ger kännedom om den faktiska försättningen för varje borrhål i dessa hålraderna.

41 § Där det finns risk för personskador vid fall över pallkant ska lämpliga skyddsåtgärder vidtas.

### Skuthantering, krossning och mekanisk demolering av berg

42 § När hydraulhammare eller annan utrustning används för att sönderdela skut eller fast bergyta ska åtgärder vidtas för att skydda de som arbetar från damm och detonerande dolor samt förhindra att de träffas av stenkastning.

43 § Vid krossning av berg ska uppkomst och spridning av damm förebyggas.

**44 §** Åtgärder ska vidtas så att den som arbetar på eller intill krossanläggningen skyddas mot stenkastning från en detonerande dola.

### Lastning av berg och annat material

**45 §** Berg och annat material ska hanteras så att uppkomst av vattenlås eller häng motverkas. Om sådana misstänks ska farozonen utrymmas. Utlastning eller dränering ska därefter ske från en säker plats.

**46 §** Vid maskinell lastning av sprängt berg ska åtgärder vidtas så att maskinoperatören skyddas mot stenkastning från en detonerande dola.

### Bergbesiktning, skrotning och bergförstärkning

**47 §** Bergbesiktning, skrotning och bergförstärkning samt efterkontroll ska utföras efter sprängning i den omfattning som behövs för att hindra stenfall och ras. Vid behov ska tak och väggar förstärkas ända fram till stuffen (ortgaveln) efter varje sprängning.

Mekaniserad skrotning ska alltid eftersträvas. Under arbete med skrotaggregat ska operatören skyddas mot fallande sten.

Vid bergbesiktning och vid manuell skrotning ska berget vara rengjort och väl belyst och arbetsstället fritt från störande buller.

**48 §** På arbetsställen som omfattas av dessa föreskrifter ska en eller flera personer med ansvar för bergbesiktning, skrotning och bergförstärkning utses och ansvarsområden för dessa anges. Detta gäller inte arbetsställen ovan jord om risken för personskador på grund av fallande sten är ringa.

Dessa utsedda personer ska utföra bergbesiktning, skrotning och bergförstärkning inom sitt ansvarsområde. Om det finns risk för fallande sten eller ras ska området stängas av till dess att risken undanröjts.

De ansvariga ska ha erfarenhet av bergbesiktning och skrotningsarbete och därutöver kunskaper i bergförstärkning.

Manuell skrotning ska utföras av eller tillsammans med en person som har erfarenhet av arbete med skrotning och bergförstärkning.

### Underhåll och besiktning av bergutrymme

**49 §** Innan ett bergutrymme som omfattas av dessa föreskrifter tas i bruk ska bergbesiktning utföras. Återkommande besiktning ska sedan utföras med tidsintervall som bestäms utifrån resultatet från föregående besiktning. Vid behov ska bergförstärkning eller andra skadeförebyggande åtgärder snarast vidtas.

### Gruvhissar

**50 §** Gruvhissar, räddningshissar och schakthängställningar ska vara installerade och utförda så att de kan användas med betryggande säkerhet.

### Gravida och ammande arbetstagare

**51 §** En arbetstagare som är gravid eller ammar och har underrättat arbetsgivaren om detta får inte sysselsättas i gruvarbete under jord, om en bedömning har visat att arbetet kan innebära risk för skadlig inverkan på graviditeten, amningen eller medföra annan ohälsa. (AFS 2014:10)

### Samordning mellan flera arbetsgivare

**52 §** Den som är samordningsansvarig enligt 3 kap. 7 d § arbetsmiljölagen på ett arbetsställe som omfattas av dessa föreskrifter ska upprätta ett särskilt dokument för samordningen.

Den samordningsansvarige som inte upprättar ett särskilt dokument för samordningen enligt vad som föreskrivs i denna bestämmelse ska betala sanktionsavgift, se 53 §.

Lägsta avgiften är 5 000 kronor och högsta avgiften är 50 000 kronor. För den som har 500 eller fler sysselsatta är avgiften 50 000 kronor. För den som har färre än 500 sysselsatta ska sanktionsavgiften beräknas enligt följande:

Avgift = 5 000 kronor + (antal sysselsatta – 1) x 90 kronor.

Summan ska avrundas nedåt till närmaste hela hundratal. (AFS 2014:10)

## Bestämmelser om sanktionsavgifter

**53 §** Bestämmelserna i 27 § andra stycket utgör föreskrifter enligt 4 kap. 3 § andra stycket arbetsmiljölagen (1977:1160). Bestämmelserna i 52 § utgör föreskrifter enligt 4 kap. 8 § andra stycket arbetsmiljölagen.

Den som överträder dessa bestämmelser ska betala sanktionsavgift enligt 8 kap. 5–10 §§ arbetsmiljölagen. Sanktionsavgiftens storlek beräknas enligt de grunder som anges i 27 och 52 §§. (*AFS 2014:10*)

---

Denna författning träder i kraft den 1 december 2010 då Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2003:2) om bergarbete ska upphöra att gälla.

---

*AFS 2014:10*

Denna författning träder i kraft den 1 juli 2014

## Arbetsmiljöverkets allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna om berg- och gruvarbete

Arbetsmiljöverket meddelar följande allmänna råd om tillämpningen av verkets föreskrifter AFS 2010:1 om berg- och gruvarbete.

Allmänna råd har en annan juridisk status än föreskrifter. De är inte tvingande, utan deras funktion är att förtydliga innebörden i föreskrifterna (till exempel upplysa om lämpliga sätt att uppfylla kraven eller visa exempel på praktiska lösningar och förfaringssätt) och att ge rekommendationer, bakgrundsinformation och hänvisningar.

Arbetsmiljöverket hette tidigare Arbetarskyddsstyrelsen.

### Kommentarer till enskilda paragrafer

**Till 2 §** Föreskrifterna gäller allt arbete som en arbetstagare utför för en arbetsgivares räkning. Det beror på att föreskrifterna grundar sig på arbetsmiljölagen (1977:1160) och har samma tillämpningsområde som lagen.

Med arbetstagare likställs den som genomgår utbildning, den som utför anvisat arbete under vård i anstalt och värnpliktiga och andra som har totalförsvarsplikt eller civil tjänsteplikt.

I första hand är det arbetsgivaren som ansvarar för att kraven uppfylls. Arbetsgivaren kan vara en juridisk eller en fysisk person. Med arbetsgivare jämställs i föreskrifterna den som anlitar inhyrd arbetskraft för att utföra arbete i sin verksamhet.

Föreskrifterna gäller i tillämpliga delar även för arbete som en arbets-givare själv utför. Detsamma gäller när två eller flera för gemensam räkning yrkesmässigt driver verksamhet utan att ha arbetstagare anställd, dock inte om verksamheten bedrivs endast av medlemmar av samma familj.

Den som ensam eller gemensamt med familjemedlem driver yrkesmässig verksamhet utan anställd, är skyldig att följa föreskrifterna i fråga om teknisk anordning och ämne, som kan föranleda ohälsa eller olycksfall, samt beträffande gemensamt arbetsställe.

När det gäller arbete som omfattas av Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om byggnads- och anläggningsarbete gäller dock ett utvidgat ansvar för ensam- och familjeföretagare. En grundläggande bestämmelse om detta finns i 2 § Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om byggnads- och anläggningsarbete (AFS 1999:3). Se även kommentaren till den paragrafen.

Berg- och gruvarbete omfattar bland annat:

- tillredning och brytning av malmer och industrimineral i gruvor, dagbrott, stenbrott och bergtag,
- brytning av berg genom borrar, sprängning eller mekanisk fragmentering,
- bergbesiktning, skrotning och olika förstärkningsarbeten som bergbultning, nätning och injektering,
- betongsprutning,
- undersökningsborrning och diamanthborrning,
- lastning, transport och deposition av det brutna berget,
- krossning och siktning av bergmassor,
- drivning av tunnlar, schakt och bergrum,
- installations-, service- och underhållsarbete i icke färdigställda bergutrymmen.

Vid berg- och gruvarbete är även ett antal av Arbetsmiljöverkets övriga föreskrifter tillämpliga t.ex. föreskrifterna om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar, föreskrifterna om användning av arbetsutrustning m.fl.

När bergarbete ingår som en del av byggnads- eller anläggningsarbete (ej utvinning), så gäller även Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om byggnads- och anläggningsarbete.

Observera bl.a. kraven på förhandsanmälan, arbetsmiljöplan och dokumentation som anges i nämnda föreskrifter.

Arbeten i färdigställda och inredda bergrum samt berganläggningar under jord, t.ex. ledningscentraler, försvarsanläggningar, kraftstationer, civilförsvarsanläggningar, parkeringsanläggningar, tunnelbanor och dylikt, är inte att betrakta som berg- eller gruvarbete. Andra stycket i 2 § klargör detta. För sådana arbeten gäller andra av Arbetsmiljöverket utfärdade föreskrifter, t.ex. föreskrifterna om arbetsplatsens utformning m.fl.

Som berganläggning definieras bergutrymme utsprängt i berg med eller utan bergtäckning, exempelvis kraftverk, reningsverk med tillhörande tunnelsystem, verkstäder, civilförsvarsanläggningar och militära anläggningar.

**Till 3 §** Riskbedömningen som föreskrivs i denna paragraf ska ses som en komplettering och ett förtydligande av de krav som finns i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om systematiskt arbetsmiljöarbete.

### Riskbedömning

Med riskbedömning avses en bedömning av risken för olycksfall eller ohälsa i en risksituation i syfte att avgöra om åtgärder behövs för att reducera risker.

Riskbedömning omfattar i det enklare fallet en identifiering av riskkällor och en uppskattning av risker.

Det är angeläget att det i riskbedömningen även tas hänsyn till arbetstagare som kan vara särskilt känsliga eller löpa särskilda risker för ohälsa eller olycksfall. Det kan gälla t.ex. gravida eller ammande arbetstagare, minderåriga eller arbetstagare med vissa medicinska tillstånd. Information om sådana risktillstånd finns bl.a. i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om kvarts och i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller respektive vibrationer. I dessa föreskrifter ställs också krav på medicinska kontroller.

## Risakanalys

I komplicerade fall kan särskilda metoder behövas för risakanalys. Med risakanalys avses en mer ingående riskbedömning, en systematisk identifiering av riskkällor samt en uppskattning av vad dessa risker innebär för hälsa, miljö eller egendom.

Risakanalys är ett metodiskt arbetssätt, där man i första hand använder väl beprövade metoder för risakanalys. Risakanalysen omfattar huvudsakligen följande steg:

- Definition av objekt som ska analyseras.
- Insamling och hantering av data.
- Identifiering av riskkällor.
- Riskuppskattning.

Definition av objekt som ska analyseras är viktigt för en entydig bedömning av vad som ska analyseras. Analysobjektet kan avgränsas geografiskt, funktionellt, tekniskt eller organisatoriskt efter behov.

Vid insamling och hantering av data för risakanalysen är det viktigt att ta med all information som i något väsentligt avseende bidrar till att identifiera riskkällorna.

Identifiering av riskkällor innebär att sammanställa och karakterisera olika faktorer som kan utlösa risker eller bidra till att risker uppstår.

Olika risker som sammanhänger med riskkällor identifieras och karakteriseras, men även sannolikheten att risker utlöses och olika konsekvenser därav bedöms.

Riskuppskattning innebär att riskfaktorerna uppskattas kvalitativt (skador, kategorier e.dyl.) eller kvantitativt (felsannolikheter, felfrekvenser, hälsoeffekter m.m.). Riskfaktorerna sammanställs sedan till ett mått på risken. Det är vanligt att risken uttrycks som produkten eller summan av riskfaktorer.

Vid risakanalys bör man arbeta stegvis. Först används mer grova och övergripande metoder för att identifiera och ringa in problemområden. Därefter används efter behov metoder med olika inriktningar och större detaljeringsgrad för närmare analys.

Väl beprövade riskanalytiska metoder som kan tillämpas är grovanalys som t.ex. Preliminär risakanalys (PAH), What If-analys eller mer detaljerade metoder som HazOp (Hazard and Operability Studies), Energianalys, Feleffektsanalys (FMEA/FMECA) och Felträdsanalys.

En geologisk undersökning kan bestå av studier av geologiska kartor, bergmekaniska beräkningar, markobservationer, djupundersökningar samt sammanställning av erfarenheter från liknande bergarbeten. Undersökningarna kan ge information om mäktighet och egenskaper hos överliggande marklager, grundvattennivå, bergart, bergmassans svaghetszoner, vatten-föring, förekomst av radioaktiva ämnen m.m. Djupundersökning utförs normalt genom diamantborrning, d.v.s. undersökningsborrning eller genom seismiska metoder. Undersökning kan också innebära driftsundersökningar genom att man kontinuerligt noterar förändringar i bergsammansättning och eventuella rörelser i berget samt förekomst av svaghetszoner.

## Höga bergspänningar

Gruvindustrin och anläggningsindustrin är föremål för teknisk omdaning. Nya maskintyper i kombination med utveckling av sprängmedelsteknologi ger allt bättre förutsättningar för rationell drift. Storskalighet, automation och ökat djupgående i gruvorna kan dock medföra nya risker som noggrant måste beaktas.

Med ökat djupgående i berg ökar också spänningsfältet i det fasta berget. Skapandet av tunnlar, orter och andra berggrum liksom utbrytning av malmer medför att spänningsfältet omlagras till det kvarstående berget. I hårt berg kan bergspänningarna punktvis bli så höga att bergets hållfasthet överskrider varvid berget brister, så kallat ”smällberg”. Bristningen sker vanligen under ljudlig knall och det sönderdelade berget kan kastas ut från bergytan.

För att motverka sådana effekter är det angeläget att anpassa tunnelns eller ortens form och area till vad som kan förutses vara lämpligt. Vid drivningen av orten/tunneln bör sprängningen anpassas så att sprickbildningen från sido- och hjälparhål ger minimal påverkan på den kvarstående och slutliga bergprofilen.

Om osäkerhet råder rörande bergtryckets storlek är det lämpligt att låta mäta såväl den vertikala som de horisontella komponenterna i bergtrycket.

Se även kravet på dokumentation i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om systematiskt arbetsmiljöarbete.

**Till 4 §** Arbetsmiljön under jord kännetecknas av buller, damm, gaser, drag, fukt, mörker och trånga utrymmen. Fallande sten är fortfarande orsaken till de flesta svårare olyckorna. Av lindriga arbetsskador utgör skadetyperna skärskador, vrickning och sträckning majoriteten av det totala antalet skador.

Arbetsskadorna som drabbar arbetstagare i berg- och gruvarbete utgörs främst av belastningsskador i rygg och nacke samt nedsatt hörsel.

Olämplig arbetsbelastning kan förebyggas genom god ergonomisk utformning av maskiner, arbetsredskap, belysning m.m. samt genom planering och åtgärder av organisatorisk art.

För att minska luftföroreningarna under jord är det lämpligt att:

- Motorer är elektriskt eller hydrauliskt drivna.
- Dieselmotorer som används under jord har utrustning för avgasrening eller uppfyller EU-normerna för emissionskraven.
- Bränslet till dieselmotorer är anpassat för underjordsdrift.
- Lossprängt eller brutet bergmaterial är väl fuktat vid krossning, transport och lastning.
- En fast monterad utsugningsanordning för motoravgaser installeras vid stationära arbetsställen under jord.



Arbetsmiljöverket har utfärdat särskilda föreskrifter om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar, kvarts, asbest, buller, vibrationer, om arbetsplatsens utformning samt om belastningsergonomi och manuell hantering.

Under pågående räddningsuppdrag kan bensin-, etanol- eller gasdrivna motorer användas under jord.

Se även kommentaren till 15 §.

**Till 5 §** Vid tidsplanering är det viktigt att avsätta skälig tid för olika arbetsmoment och sedan se till att arbetet också får den tiden när det utförs.

Vid bedömning av vad som är skälig tid beaktas att arbetstempot på många arbetsställen med berg- och gruvarbete genom mätningar ofta har visat sig vara alltför högt uppdrivet på grund av snäva byggtider och organisatoriska brister. Detta medför ökat risktagande och ökad psykosocial ohälsa.

Se även Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om byggnads- och anläggningsarbete.

**Till 6 §** För att arbeta under jord behövs god kunskap om de särskilda arbetsmiljöfaktorer som finns i sådan miljö. Det är därför viktigt att nyanställda och inhyrda entreprenörer får en grundlig introduktion till och utbildning för arbetet. Sådan information ges lämpligen på arbetstagarens modersmål eller på annat språk som denne behärskar.

**Till 7 §** Kravet på kontakt kan normalt anses vara uppfyllt om man exempelvis träffar arbetskamrater vid rast och däremellan får besök av en arbetsledare eller någon annan person. Vid krävande arbetsförhållanden kan tätare kontakt behövas. Trådlös kommunikation kan ersätta personbesök exempelvis vid avsides belägna arbetsställen eller vid stigortsdrivning.

**Till 8 §** Bestämmelser om hur personlig skyddsutrustning ska vara utförd finns i föreskrifterna om utförande av personlig skyddsutrustning. Bruket av sådan utrustning regleras i föreskrifterna om användning av personlig skyddsutrustning.

Exempel på annan personlig skyddsutrustning som kan behövas är hörselskydd, ögonskydd, andningsskydd, fallskydd, skyddskläder och skyddshandskar.

**Till 9 §** Det är viktigt att platser där personer regelbundet uppehåller sig, såsom trafik korsningar och utfarter samt schakt och andra öppningar förses med belysning. För att ge belysningen varningskaraktär kan ljuset ha en särskild färgnyans, exempelvis gul färg.

Som belysning under jord används ofta halogenlampor. Det bör observeras att lampor där skyddsglasat skadats kan avge skadlig UV-strålning som kan ge upphov till ögon- och hudskador.

Markering av sådana platser kan göras med skyltar, flaggspel, varselfärg eller utföras på annat iögonfallande sätt.

**Till 10 §** Med huvudfläktar avses den eller de fläktar som distribuerar friskluft från markytan till arbetsställen belägna under jord.

I de fall då styrd ventilation används är indikering att fläktarna är i drift synnerligen väsentlig.

En viktig faktor vid dimensionering av ventilationssystemet är den förväntade förekomsten av luftföroreningar i form av radon, damm, motoravgaser, spränggaser m.m. För att säkerställa bra luftkvalitet behövs omfattande planering. Yrkeshygieniska mätningar kan behövas för att kontrollera ventilationssystemets effektivitet. Det är önskvärt att halten av föroreningar i tilluften är väsentligt lägre än de hygieniska gränsvärdena.

Orter och schakt som används för att leda friskluft till arbetsställen bör om möjligt rengöras regelbundet.

Vid kall väderlek kan det vara nödvändigt att förvärma tilluften till underjordsanläggningen.

Regelbunden kontroll av luftkvaliteten under jord bör ske, exempelvis då sprängning utförs.

Vid tunnel- eller ortdrivning bör fläktledningen med friskluft utmytna så nära stoffen som är praktiskt möjligt.

**Till 11 §** Många funktioner för personsäkerhet finns inbyggda i styrsystem för anläggningar och maskiner. Det gäller även för övergripande styrsystem som samordnar och driver flera enheter, maskingrupper eller stödsystem. Det är viktigt att underhålla systemen på ett sådant sätt att säkerhetsnivån vidmakthålls. Vidare är det viktigt att:

– tillhandahålla skriftliga uppdaterade drift- och underhållsrutiner,

– bedriva ett systematiskt underhåll med klart definierade arbetsuppgifter rörande arbetet med de säkerhetsrelaterade delarna av styrsystemet,

– etablera rutiner för att undersöka och bedöma säkerheten hos styr-system,

– vidmakthålla aktuella ritningar och beskrivningar över skyddssystem som är lätta att läsa och logiska för den berörda personalen,

– upprätta rutiner och instruktioner för energifrånskiljning, energiavlastning och låsning,

– upprätta rutiner så att dokumentationen ändras vid förändring av maskinen eller anläggningen,

– skapa rutiner och samordning för t.ex. planering, beställning, upphandling och installation.

För att underhållsarbetet ska bli effektivt bör det också finnas rutiner för hur erfarenheter tas tillvara.

Om förändringar görs i ett styrsystem är det av vikt att såväl personsäkerheten som användbarheten i systemet behålls. Man behöver därför ha rutiner för att:

– analysera risker och få bekräftelse på hur säkerheten i styrsystemet uppnås,

– styra utformningen av de funktioner som påverkar personsäkerheten så att dessa blir enhetliga och enkla att förstå och använda,

– kontrollera att anläggningens manövreringssätt blir sådant att den kan användas utan att farliga situationer uppstår,

– kontrollera behovet av utbildning och fortbildning.

**Till 12 §** För att förebygga fel och felfunktioner i styrsystem är det viktigt att det finns rutiner för olycksfalls- och tillbudsrapportering. Det är även viktigt att utredningar av inträffade skador och tillbud görs av personal med rätt kompetens.

**Till 14 §** Avgaskontrollen kan lämpligen ske vid ordinarie underhållstillfällen om intervallet mellan dessa inte överstiger ca. 200 motordrifttimmar.

Dieselmotorer som nyttjas under jord bör utrustas med filter som avskiljer partiklar från motoravgaserna.

Genom det ökande antalet fordon under jord är det också viktigt att intensivifiera det förebyggande arbetet mot fordonsbränder.

För att förebygga brand bör man hålla motorn fri från olje- och bränslespill. Därför bör regelbunden motortvätt ingå i det förebyggande underhållet. Bränsleledningar och injektorer kräver regelbunden tillsyn med avseende på läckage. Spänningen i generatorremmen bör också kontrolleras regelbundet eftersom en slirande rem genom friktion och värmeutveckling kan orsaka brand.

I branschorganisationen SveMins skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar" i 7 kap. finns råd om förebyggande åtgärder för att minska risken för bränder i fordon.

En vanlig orsak till bränder är undermåligt utförda elsystem och isolationsskador på elkablar. Därför bör man vid servicetillfällen tillse att klammning av elkablar liksom kabelgenomföringar är ordentligt utförda.

Ett annat nästan lika vanligt skäl till bränder är "heta ytor", vilket innebär att brännbar substans, vanligen fordonsbränsle, läcker ut och kommer i kontakt med motorns heta detaljer t.ex. grenrör eller avgasrör.

**Till 15 §** Vid valet av bränsle och tillsatsmedel samt smörjolja för förbränningsmotorer liksom för hydraulolja bör flampunkten hos den valda produkten beaktas.

Vid arbete i färdigställda berganläggningar är det tillåtet att använda fordon som använder bensen, etanol eller gas som bränsle när inget bergarbete pågår.

**Till 16 §** Antalet flyktfilter bör vara minst lika stort som antalet personer som maximalt kan transporteras i eller på fordonet. Det är viktigt att flyktfilterns funktion regelbundet kontrolleras och att personalen lär sig hantera dem.

Exempel på flyktfilter finns i standarderna SS EN 403 "Andningsskydd – Flyktfilterskydd med huva vid brand – Fordringar, provning, märkning" och SS EN 404 "Andningsskydd – Flyktfilter – Fordringar, provning, märkning".

**Till 17 §** Bestämmelsen innebär att det inte är tillåtet att transportera personer på fordon eller maskiner om dessa inte är avsedda för sådana transporter. Det är lämpligt att fordon eller maskiner för persontransporter är utrustade med fasta sittplatser, säkerhetsbälten och slagtåliga tak.

**Till 18 §** För att skydda personer mot fallande sten kan skyddstak användas. Om skyddstak väljs kan det dimensioneras exempelvis för en vertikal statisk jämnt utbredd last på minst 100 kN fördelad på hela takytan. Skyddstakets yta kan lämpligen dimensioneras för en vertikal statisk punktlast på minst 10 kN fördelad på en yta av 0,01 m<sup>2</sup>, lagd på takets mest ogynnsamma plats. För skyddstak som endast används på ett avstånd mindre än 0,5 m från bergtaket kan de här angivna lasterna minskas, dock lämpligen inte mer än till hälften. Vid stora takhöjder kan ännu kraftigare skyddstak behövas än vad beräkningen här medför.

Beräknade spänningar i skyddstaket orsakade av ovan angivna laster bör inte överstiga konstruktionsmaterialets undre sträckgräns. Det är också viktigt att dess plastiska deformationsförmåga är tillräcklig.

Det är önskvärt att skyddstaket täcker minst 0,6 m<sup>2</sup> per stående och minst 1,2 m<sup>2</sup> per sittande person mätt i horisontalplanet.

Om en utrustning med skyddstak är avsedd att användas på lutande underlag bör beräkningarna grundas på denna förutsättning.

Om påbyggnad av skyddstak görs på maskin eller fordon bör man kontrollera att enheten i övrigt är konstruerad för att motstå den ökade last som skyddstaket och dess maximala last ger.

Som alternativ till ovan nämnda rekommendationer för konstruktion av skyddstak kan standarden SS-EN ISO 3449, 2008, Level II användas.

**Till 20 §** De speciella fordon och maskiner som används vid berg- och gruvverksamhet fordrar utbildade förare och operatörer. Schemalagd sådan utbildning kan tillhandahållas av maskinleverantörer, av särskilda utbildare eller av vissa gymnasieskolor.

Namn och adresser på lämpliga utbildare kan fås från branschorganisationer och maskintillverkare.

Förutom det tekniska handhavandet av maskinen är det lämpligt att utbildningen innefattar kännedom om de särskilda risker som kan vara förknippade med att använda maskinen, t.ex. fallande sten, dolor, vibrationer, buller, roterande maskindelar etc.

Utbildningen kan lämpligen dokumenteras i förarbevis eller personligt utbildningsbevis t.ex. borkkort.

**Till 21 §** Allmänna trafikregler finns bland annat i trafikförordningen (1998:1276) och fordonslagen (2002:574). Vidare kan vissa regler återfinnas i vägmärkesförordningen (2007:90).

Lokala regler kan behövas för t.ex.:

- hastighetsbegränsning,
- persontrafik,
- samtidig gång- och fordonstrafik (förbud för gångtrafik, särskild gångbana, hastighetsbegränsning intill gångbanan m.m.),
- fjärrstyrning av fordon (avspärning, markering m.m.),
- områden med skydd sikt (trafiksignaler, stopplikt m.m.),
- snedbanor (ramper),

– parkering (utrymningsväg får inte blockeras, parkering när underlaget lutar starkt m.m.).

På parkeringsplatser under jord, t.ex. vid verkstäder, raststugor, matsalar och dylikt bör finnas regler om minsta avstånd mellan parkerade fordon. En uppkommen brand i ett fordon sprids då inte så lätt till andra fordon. Dessutom underlättas till- och frånfart på platsen.

**Till 22 §** Vad som är tillräckligt stort trafikutrymme beror bland annat på:

- väg- eller spårbanans jämnhet och lutning,
- hastigheten hos fordon eller utrustning,
- typ av fordon eller utrustning,
- inbyggnader och upplag,
- siktförhållanden,
- närvaron av fotgängare.

Kravet på särskilt utrymme för fotgängare bör planeras redan i projekteringskedet.

**Till 23 §** Vägbanorna bör vara så jämna som möjligt för att minska den fysiska belastningen i form av vibrationer på fordonsoperatörerna. Jämna vägbanor medför dessutom andra fördelar som t.ex. mindre däckslitage, mindre påverkan på hjulaxlar och transmission m.m. och därmed längre livslängd på fordonen.

Lämpliga skydd så att ingen störtar ned i schakt eller välter i diken, slänter etc. kan vara:

- avbärare av betong eller barriärelement,
- skyddsvallar av bergmaterial,
- lösa stenblock av tillräcklig storlek,
- räcken.

**Till 25 §** Med tippställen avses upplagstippar, störtsschakt o.dyl.

På tippställen med höga slänter är det lämpligt att anordna ett stopp vars höjd motsvarar minst halva hjuldiametern hos fordonet som tippar. Kan inte detta genomföras är det lämpligt att tippa en bit från slänten varefter en maskin med schaktblad knuffar tippmassorna nedför slänten.

Vid arbete i mörker kan belysning vid tippens kant eller schaktmynningen underlätta maskinförarens arbete.

**Till 26 §** Prospektering efter malmer och mineral liksom geotekniska arbeten bedrivs ofta i sparsamt bebyggda områden där allmänna kommunikationer och förbindelser via mobiltelefonnätet inte alltid är tillgängliga. Bestämmelsen innebär att tillförlitlig kommunikation upprätthålls mellan arbetstagarna och samhällets räddningstjänst om det föreligger risk för personskador. Satellittelefon kan vara en möjlighet.

Vid diamantborring d.v.s. undersökningsborring på avsides belägna platser under jord kan kommunikation upprätthållas med hjälp av en tillfälligt upprättad telefon- eller radioförbindelse.

**Till 27 §** Beträffande gränsvärden för radon vid underjordsarbete, se Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden.

Radonhalten bör mätas enligt Strålsäkerhetsmyndighetens metodbeskrivning för mätning av radon på arbetsplatser.

De faktorer som främst påverkar radonhalten är:

- ventilation,
- vattentillrinning,
- förekomst av radioaktiva mineraler.

Ändrade förhållanden i ett bergutrymme är till exempel om förändringar i ventilationen sker eller om bergrummets utformning ändras så att sprickor tillkommer och vidgas, vattentillrinningen ökar och/eller nya bergarter och mineraler framkommer.

Med antal sysselsatta avses, oavsett om de arbetar heltid eller deltid:

- Anställda arbetstagare.
- Inhyrd arbetskraft (jämför 3 kap. 12 § andra stycket arbetsmiljölagen).

I fråga om verksamhet utan anställda arbetstagare (jämför 3 kap. 5 § arbetsmiljölagen) avses med antal sysselsatta, oavsett om de arbetar heltid eller deltid:

- De personer som driver verksamheten.
- Inhyrd arbetskraft.

Den aktuella fysiska eller juridiska personens organisationsnummer avgör vilka personer som ska anses ingå i verksamheten. I antalet sysselsatta inräknas personer på verksamhetens samtliga arbetsställen.

Antalet sysselsatta ska beräknas utifrån information avseende den dag som överträdelsen av sanktionsbestämmelsen konstaterades. (AFS 2014:10)

**Till 28 §** Upphävd. (AFS 2014:10)

**Till 29 §** Utrymningslarm kan t.ex. ges genom ljus- och ljudsignaler, via radiokommunikation eller telefonledes. På marknaden finns också larmsystem som via långvägig radiosignalering överför en blinksignal till hjälmlampan.

**Till 30 §** Exempel på arbetsställen som omfattas av bestämmelserna kan vara tillredningsområden, brytningsområden, utlastnings- och transportnivåer. Som arbetsställen kan även räknas underjordiska verkstads- och servicelokaler.

Åtgärder för säker undsättning eller utrymning kan t.ex. vara att:

- installera räddningskammare,
- hålla utrustning tillgänglig som ger tillgång till andningsluft,
- utrusta fordon, elanläggningar och materialupplag med fasta automatiska brandbekämpningsanordningar,
- använda ledningsmateriel bestående av svårantändligt material.

En räddningskammare kan vara mobil eller insprängd i berg. Storleken avgörs av antalet personer som ska använda den. En kammare som ska stå emot direkt brand bör utföras i obrännbart material. Regler om brandskydd finns i Boverkets byggregler, BBR 94.

För att en räddningskammare ska ge betryggande säkerhet är det viktigt att:

– räddningskammaren inte är placerad alltför långt från brytningsfronten. Ett lämpligt avstånd kan vara 200-300 meter men avståndet är beroende av faktorer som t.ex. lutning på tunneln/orten, avstånd till utrymningsväg, avstånd till tunnelmyning etc.

- räddningskammaren har säker tillförsel av ren luft via en ledning och/eller från luftflaskor,
- ventilationsledningen för luft och tryckluftsledningen har avstängningsanordningar inuti räddningskammaren,
- luftutsläpp från räddningskammaren kan regleras så att lämpligt övertryck upprätthålls inuti kammaren, vanligen omkring 0,1 bar,
- temperaturen i kammaren kan hållas på en godtagbar nivå vid brand i området,
- räddningskammaren har talkommunikation med markytan eller med någon annan bemannad plats som inte påverkas av uppkommen brand,

– fordon eller brandfarligt gods inte ställs upp så nära räddningskammaren att kammaren inte går att använda,

– utrustning för första hjälpen och dricksvatten finns tillgänglig i kammaren.

Det är viktigt att utrymningsvägarna är placerade så att de sannolikt inte blir blockerade samtidigt och att de hålls fria från hinder. För varselmärkning av utrymningsvägarna gäller Arbetsmiljöverkets föreskrifter om skyltar och signaler.

Råd om brandskydd finns i SveMins skrift ”Brandskydd i gruv- och berganläggningar”.

**Till 31 §** Några exempel på vad handlingsplanen lämpligen kan innehålla är:

- personalförteckning,
- förteckning över räddningsmateriel,
- system för alarmering,
- utrymningsplan,
- plan för elkraftsdistribution,
- ventilationsplan,
- plan för vattenförsörjningen,
- räddningsinstruktioner,
- information till utomstående,
- samverkan med räddningstjänsten,
- krishantering.

För att kunna ha uppgifter tillgängliga om hur många personer som befinner sig under jord och var dessa befinner sig finns idag kommersiellt tillgängliga elektroniska in- och utpasseringssystem. Sådana system bör användas särskilt i större bergprojekt eftersom ett stort antal människor med olika arbetsuppgifter rör sig där hela tiden. Detsamma gäller även större gruvor, bergtag samt dagbrott och stenbrott.

I SveMins skrift ”Brandskydd i gruv- och berganläggningar” finns exempel på underlag till räddnings- och katastrofplaner.

Se även Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om första hjälpen och krisstöd.

**Till 32 §** Med brandbelastning menas alla föremål eller andra faktorer som kan bidra till att öka eller sprida en brand.

Material som vid upphettning avger hälso- eller brandfarliga ämnen är olämpliga att använda under jord. Det är därför lämpligt att ventilationsledningar i schakt, närmast fläktar och värmeanläggningar samt att genomgångar, exempelvis i portar, är utförda av obrännbart material.

Verksamheter som innebär risk för brand bör om möjligt förläggas till områden som har minst två tillfartsvägar. I sådana områden är det inte lämpligt att placera brandfarliga ämnen.

Mängden brännbart material i förråd bör begränsas.

En fordonsbrand under jord kan vara förödande. Som exempel kan nämnas att en medelstor lastmaskin innehåller ca. 5 ton brännbart material i form av oljor, bränsle, plast, gummi m.m. Det är därför viktigt att brandförebyggande underhåll regelbundet utförs på alla fordon. Vid kontrollen är det lämpligt att se över fordonens brandskyddsutrustning. Ytterligare information finns i SveMins skrift ”Brandskydd i gruv- och berganläggningar”.

Risken för läckage av gasol eller andra brandfarliga gaser är stor när gaslågan lämnas obevakad eller när utrustningen lämnas efter arbetets slut utan att ventilen är stängd samt om tätproppen och skyddskåpan inte är påsatta.

Då gasol används under jord kan gasflaskorna lämpligen transporteras till markytan efter arbetsdagens slut.

I förordningen om brandfarliga och explosiva varor (1988:1145) finns regler om förvaring av brandfarliga varor.

**Till 33 §** Ett bra sätt att hindra olyckor kan vara att förse vätske- och gasledningarna med slangbrottsventiler.

Elektriska ledningssystem bör vara utrustade med jordfelsbrytare, överlastskydd och fasföljdbrytare.

Elektriska ledningar bör i görligaste mån hållas fria från beläggningar av damm eller andra substanser som kan bilda fuktbygggor med elöverslag som följd.

**Till 34 §** Vanliga åtgärder för att hindra brandgaser att spridas är genom brandsektionering och brandventilation.

Räddningsutrustning bör om möjligt placeras så att den inte skadas vid brand.

Större permanenta anläggningar under jord, exempelvis verkstäder, krossrum och elanläggningar, kan lämpligen vara försedda med fasta automatiska släckanordningar.

En del fordon, exempelvis laddtruckar, persontransportfordon och större motordrivna fordon kan förutom en eller flera handbrandsläckare av tillräcklig kapacitet, också vara utrustade med automatiska släckanordningar i motorrummet. Handbrandsläckare innehållande pulver bör regelbundet konditioneras, eftersom pulvret inuti släckaren ofta klumpat ihop sig genom upprepade vibrationer och skakningar under transport. Konditioneringen uppnås genom att släckaren vänds upp och ner några gånger. Åtgärden bör ske med regelbundna tidsintervall.

**Till 35 §** Vid bergborrning uppstår stora mängder damm. Detta damm bör bindas genom vatten, genom skumtillsats i spolluften eller tas om hand med hjälp av dammsugare. Om inte spridningen av damm begränsas kan även andra personer än borroperatören exponeras för dammet. Särskilt farligt är damm som innehåller fri kvarts. Med uttrycket fri kvarts avses kvartsvarianterna kvarts, kristobalit och tridymit vilka alla förekommer naturligt, de sistnämnda dock i mycket ringa mängd i den svenska berggrunden. Inandning av kvartshaltigt damm kan medföra silikos (stendammlunga).

Fortfarande rapporteras fall av silikos varför det är angeläget att prioritera dammbekämpning i det dagliga arbetet.

Merparten av Sveriges fasta berggrund innehåller fri kvarts. För kvartshaltigt damm gäller särskilda regler, se Arbetsmiljöverkets föreskrifter om kvarts och om medicinska kontroller.

**Till 36 §** Regler för sprängning finns i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om sprängarbete.

Dagens sprängämnen som är mycket säkra att hantera har medfört en ökad frekvens av dolor, dvs. odetonerat sprängmedel, inom bergsprängningen bland annat beroende på att sprängämnena blivit trögare att initiera. Därmed har risken också ökat för att dolor kvarstår i berget. Inget sprängämne är dock påborrningssäkert eller säkert mot slagpåverkan. Därför är det av största vikt att med grävmaskin eller genom renblåsning rensa tidigare sprängbottnar för att kunna göra en noggrann granskning efter dolor innan borring eller mekanisk fragmentering (knackning) påbörjas.

Även vid utlastning och krossning av sprängda bergmassor kan odetonerat sprängmedel påträffas. Innan dessa arbetsmoment påbörjas är det viktigt att rensa bort sådant sprängmedel från bergmaterialet.

Hur dolor uppkommer och hur de förebyggs behandlas utförligt i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om sprängarbete.

**Till 37 §** Flera olyckor och tillbud har inträffat på lutande underlag då borrvagnar börjat glida under förflyttning eller under pågående borring. Under förflyttning är det därför lämpligt att borrvagnen manövreras med fjärrkontroll. Under pågående borring är det lämpligt att förankra vagnen med vagnens haspel och lina i bergdubb eller någon annan fast förankringspunkt. Haspelns funktion och linans kondition bör kontrolleras regelbundet.

**Till 38 §** Vid borring med bergborrreggat är det riskfyllt att vistas framför eller intill borrreggaget. Riskerna kan bestå i:

- fallande sten,
- påborring av odetonerat sprängmedel,
- beröring av roterande maskindelar (borrstål och krona),
- buller,
- begränsad sikt,
- hydraulolja under högt tryck (slangbrott),
- oväntade bomrörelser.

Inriktning av borrstänger (bom) samt byte av borrkronor kan kräva att man befinner sig framför borrreggaget. Aggregatet måste då vara avstängt. Under reparationsarbete kan personer behöva vistas intill borrreggaget. Största försiktighet bör då iakttas.

Det är inte lämpligt att samtidigt utföra borring och laddning.

**Till 39 §** Som skydd för operatören mot stenkastning från en påborrad detonerande dola kan man använda ett uppfällbart skydd av kraftigt metallnät eller något lämpligt genomskinligt plastmaterial av tillräcklig tjocklek. Se även standard SS-EN 1063.

**Till 40 §** Inhomogeniteter i bergmassan d.v.s. sprickor, glidytor och bergarter med olika egenskaper liksom borrets egenrotation medför att hålavvikelse ofta uppkommer även vid ringa borrhålsdjup. Det är därför av väsentlig betydelse att den sanna försättningen är känd vid de främre hålraderna så att mängden sprängämne kan anpassas till det faktiska behovet. Föreskriften innebär att inmätning (scanning) av pallens frontyta normalt måste ske. Att uppskatta hålavvikelsen med en ficklampa nedsänkt i borrhålet är inte tillräckligt. Om pallens hela frontyta är täckt av bergmassor kan inmätning eller scanning uteslutas för att förebygga stenkastning.

För stor laddning i förhållande till försättningen kan vid sprängningen medföra okontrollerad stenkastning med flera hundra meters kastlängd med uppenbara risker för personskador. Försättning definieras som det vinkelräta avståndet från borrhålet till den fria ytan mot vilken sprängningen sker.

Skulle borrhålet kröka bakåt eller i sidled kan en justering av tändföljden behöva utföras.

**Till 41 §** När någon behöver vistas intill en pallkant, såsom vid rensning eller laddningsarbete, är det lämpligt att ett tillfälligt skyddsräcke sätts upp. Är arbetet av mindre omfattning kan det räcka med användning av personlig skyddsutrustning som t.ex. fallskydd.

**Till 42 §** En hydraulhammares anslagsenergi kan vara så hög att okontrollerad stenkastning ("scabbing" eller utstötning) kan uppkomma när man bearbetar (knackar) skut. Kastlängder på upp till 100 meter har iakttagits. Genom den höga anslagsenergin kan också odetonerat sprängmedel (dola) i skutet initieras. Av sådana skäl är det viktigt att hålla skutbearbetningen avskild från annan verksamhet. Särskilt angeläget kan detta vara på stora arbetsställen där det samtidigt förekommer ett antal andra aktiviteter.

Vid permanenta arbetsställen som t.ex. bergtag och stenbrott bör man överväga att sätta upp fasta skyddsväggar runt platsen där skutbearbetning pågår.

Bruket av hydraulhammare skapar damm som av hälsofrämjande skäl bör bindas. Åtgärder för att begränsa spridning av damm, se även kommentarerna till 35 § och 43 §.

**Till 43 §** Vatten bör tillsättas under krossningsprocessen t.ex. i form av vattendimma eller via spridande sprinkler så att dammet binds. På permanenta krossanläggningar under jord är det lämpligt att installera fasta sprinklersystem. Se även kommentarerna till 35 §.

**Till 45 §** Vattenlås kan uppstå då vatten ansamlas i schakt eller bergrum där dräneringen är otillräcklig. Då vattnets vikt överskrider hållfastheten i "proppen" brister denna och ett okontrollerat flöde uppstår.

Valvbildning eller häng kan uppstå i bergschakt särskilt om schakten är för trånga eller om alltför grovstyckigt berg eller skräp tippas i schaktet. Att ta ned sådana valv eller häng kräver stor kunskap och försiktighet.

Häng kan också bildas i grus- och makadamupplag, särskilt under den kalla årstiden då det lösa materialet konsolideras genom att det fryser. Lastning under sådant häng bör undvikas.

**Till 46 §** Om odetonerat sprängmedel, (dolor), finns i bergmassan kan sprängmedlet bringas att detonera genom kombinationen av friktion och tryck som uppstår då lastmaskinens skopa penetrerar bergmassan. Risken för att operatören skadas av kringflygande sten från en sådan detonation är särskilt stor när djupgrävare används eftersom grävningen då sker i riktning mot operatören som är skyddad endast av lastmaskinens glasruta.

Som skydd för operatören kan man till exempel använda ett uppfällbart skydd av kraftigt metallnät eller något genomskinligt plastmaterial av lämplig tjocklek. Se även kommentaren till 39 §.

Hur dolor uppkommer och förebyggs behandlas utförligt i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om sprängarbete.

**Till 47 §** Vid bergbesiktning är det lämpligt att kontrollera bergytan och sprutbetongbelagda ytor liksom befintlig bergförstärkning. Man bör särskilt uppmärksamma vattenflöden eller sprickor i sprutbetongen Förstärkningsåtgärder, exempelvis bultning ända fram intill stoffen kan lämpligen ingå som en naturlig del av salvcykeln borming-laddning-sprängning-lastning-maskinskrotning-betongsprutning.

När sprutbetong används bör betongen ges tillräcklig brinntid innan området beträds under det belagda taket eller intill de belagda väggarna.

Manuell bergskrotning är ett farligt arbetsmoment som endast bör anföras av erfarna skrotare.

**Till 48 §** Den som utses som ansvarig för skrotning bör ha god kännedom om bergförhållanden. Sådan kännedom kan personen ha erhållit genom praktiskt arbete och teoretiska kurser. Se även kravet på utbildning i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om systematiskt arbetsmiljöarbete liksom i AML 3 kap. 3 §.

Det är lämpligt att regelbundet undersöka bergväggarna vid bergskärningar, djupa dagbrott och stenbrott för att se om där finns lösa block och sprickbildningar. Såväl rinnande vatten som isbildning liksom temperaturvariationer kan snabbt vidga sprickor och därmed ge upphov till riskfyllda stenfall. Uppsikt bör även hållas över isbildning vid tunnelmynningar.

**Till 49 §** Bergbesiktning kan ha olika målsättningar såsom förbesiktning, efterbesiktning, slutbesiktning, garantibesiktning, skadebesiktning kontrollbesiktning m.m. Underhållsbesiktning utförs efter tidsintervall som bestäms utifrån resultatet av den föregående bergbesiktningen. Skadeförebyggande åtgärder, exempelvis bergförstärkning som protokollförs som nödvändiga vid besiktningen, bör vidtas snarast.

**Till 50 §** Föreskriften avser egentliga lindrivna gruvspel avsedda för berg- eller personbefordran, räddningshissar samt schakthängställningar.

Stigortshissar omfattas däremot av Arbetsmiljöverkets föreskrifter om maskiner.

**Till 51 §** När en arbetstagare meddelat arbetsgivaren att hon är gravid eller ammar åligger det denne, enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter om gravida och ammande arbetstagare, att snarast genomföra en individuell riskbedömning av arbetsmiljön där den gravida eller ammande är sysselsatt.

I de angivna föreskrifterna finns ytterligare bestämmelser.

**Till 52 §** I 3 kap. 7 d § arbetsmiljölagen anges vem som är ansvarig för samordningen av arbetsmiljöfrågor vid ett gemensamt arbetsställe. Sådan samordning kan gälla t.ex. lokala skyddsföreskrifter, utrymningsvägar, brandskydd eller andra säkerhetsaspekter som är gemensamma för arbetsstället.

Samordningen befriar inte de enskilda arbetsgivarna från deras arbetsgivaransvar.

Begreppet antal sysselsatta förklaras i kommentaren till 27 §. (*AFS 2014:10*)