

BRANDSKYDD I GRUV- OCH BERGANLÄGGNINGAR

Samlade råd och anvisningar

GRAMKO:s Arbetsgrupp Brand



BRANDSKYDD I GRUV- OCH BERGANLÄGGNINGAR

Samlade råd och anvisningar

GRAMKO:s Arbetsgrupp Brand



Titel:	Brandskydd i gruv- och berganläggningar
Undertitel:	Samlade råd och anvisningar
Version:	2016
Författare:	GRAMKO:s Arbetsgrupp Brand
Nyckelord:	Brandskydd, gruva, berganläggning
Språk:	Svenska
Fotografier:	Per Rohlén samt GRAMKO
PDF-utgåva:	http://www.svemin.se/vart-material/publikationer/
Redigering:	Mikael Gustafsson, SP Safety
Utgivare:	SveMin
Tryck:	Arkitektkopia AB

SveMin AB
Kungsträdgårdsgatan 10
Box 1721
111 87 Stockholm
Tel.: 08-762 67 35
E-post: info@svemin.se
Webb: www.svemin.se

Innehåll

FIGURFÖRTECKNING	7
BEGREPP OCH DEFINITIONER	8
FÖRORD	11
1 INLEDNING	13
1.1 Målgrupp och målsättning.....	13
1.2 Brandskaderapportering	14
1.2.1 Klass 1.....	14
1.2.2 Klass 2.....	14
1.2.3 Klass 3.....	14
2 LAG OCH ANSVAR.....	15
2.1 Allmänt	15
2.1.1 Allmänna förutsättningar	16
2.1.2 Krav.....	16
2.1.3 Rekommendationer.....	16
2.1.4 Byggnader/anläggningar med särskilda skyddsbehov.....	17
2.1.5 Dimensionering	17
2.1.6 Dokumentation	19
2.1.7 Organisation.....	19
2.1.8 Systematiskt brandskyddsarbete.....	19
2.2 Den kommunala räddningstjänstens roll	20
3 BRANDSKYDD I BYGGPROCESSEN	21
3.1 Byggnadslov och tillstånd.....	21
3.2 Brandskyddsdokumentation	21
3.3 Samordningsansvar	22
3.3.1 Bas-P/Bas-U vid byggnads- och anläggningsarbete.....	22
3.3.2 Bas-P/Bas-U vid fast driftställe.....	22
4 BYGGNADSTEKNIK.....	23
4.1 Allmänt	23
4.1.1 Ytskikt och lös inredning	23
4.2 Lavar och schakt.....	23
4.1 Bandgångar och transportband	24

4.3	Verkstäder och förråd.....	24
4.4	Kross- och malmförädlingsverk.....	24
4.5	Sektionering.....	24
4.5.1	Allmänt	24
4.5.2	Sektionering av underjordsanläggning.....	25
4.5.3	Brandcellsgräns.....	25
4.5.4	Sektionering för skydd mot spridning av brandgaser.....	25
5	VENTILATION	26
5.1	Allmänt	26
5.2	Planering.....	26
5.2.1	Styrning.....	27
5.2.2	Instruktioner för styrningen.....	28
5.3	Teknisk utformning	28
5.3.1	Ventilationsledningar.....	28
5.3.2	Fläktar	28
5.3.3	Sektioneringsportar.....	28
6	ELANLÄGGNINGAR.....	30
6.1	Allmänt	30
6.2	Materialval	30
6.3	Ställverks- och driftsrum	30
6.4	Transformatorer	31
6.5	Elcentraler	31
6.6	Ledningsförläggning.....	31
6.7	Laddningsrum m.m.....	32
6.8	Uppvärmningsanordningar	32
6.9	Ritningar	32
6.10	Skötsel av elanläggningar.....	32
6.11	Släckutrustning.....	33
7	FORDON	34
7.1	Förebyggande brandskydd	34
7.2	Brandskyddskontroll.....	35
7.2.1	Årlig brandskyddskontroll.....	35
7.3	Elektriskt drivna fordon.....	35
7.4	Fjärrstyrd och automatiserad arbetsutrustning.....	36
7.5	Parkering.....	36
7.5.1	Utformning av parkering under jord.....	36
7.5.2	Mindre fordon	36
7.5.3	Större fordon	37
8	FARLIGT GODS.....	38
8.1	Transport.....	38
8.2	Säkerhetsrådgivare.....	39
8.2.1	Att utse en säkerhetsrådgivare.....	39
8.3	Personlig skyddsutrustning	39

9	BRANDFARLIGA VAROR.....	40
9.1	Brandfarliga varor.....	40
9.1.1	Brandfarliga gaser.....	40
9.1.2	Brandreaktiva varor.....	40
9.1.3	Brandfarliga vätskor.....	40
9.2	Centralgasanläggning	41
9.3	Förvaring och distribution av dieselbränsle.....	42
10	EXPLOSIVA VAROR.....	44
10.1	Brandskydd.....	44
10.2	Utformning av explosivvarumagasin	44
10.2.1	Förutsättningar och bestämmelser.....	44
10.3	Ventilation utan värmetillförsel.....	45
11	DAMMEXPLOSIONER	46
11.1	Allmänt	46
11.2	Svavelkisdamm	46
11.3	Koldamm.....	46
12	UTRYMNING OCH ALARMERING	47
12.1	Utrymningsvägar	47
12.2	Mobil/stationär räddningskammare	47
12.3	Flyktmask	48
12.4	Utrymningsplan	48
12.5	Nödläges- och beredskapsplan.....	48
12.6	Nödbelysning/skyltning.....	48
12.7	Alarmering.....	49
12.7.1	Intern alarmering.....	49
12.7.2	Extern alarmering (tel. 112)	49
12.7.3	Utrymningslarm.....	49
12.7.4	Automatiskt brandlarm.....	50
13	PERSONALKONTROLLSYSTEM	51
13.1	Allmänt	51
13.2	Systemval.....	51
14	SLÄCKUTRUSTNING.....	52
14.1	Allmänt	52
14.2	Handbrandsläckare.....	52
14.3	Brandposter.....	53
14.4	Tyngre släckutrustning.....	53
14.5	Sprinkler.....	53
14.6	Vattenförsörjning	54
14.7	Tillsyn och kontroll	54
14.7.1	Tillsyn.....	54
14.7.2	Kontroll	54
14.7.3	Oljedepåer och tankstationer.....	55
14.7.4	Verkstäder, serviceplatser och förråd.....	55

14.7.5	Bandgångar.....	55
15	ORGANISATION OCH UTBILDNING.....	56
15.1	Allmänt	56
15.2	Organisationens uppbyggnad	57
15.3	Utbildning.....	57
15.3.1	Grundutbildning.....	57
15.3.2	Brandfarliga Heta Arbeten.....	58
15.3.3	Vägvisare	58
	LITTERATURFÖRTECKNING.....	60
	BILAGOR	63
	Bilaga 1: Fordon – Brandskyddskontroll (Besiktning)	
	Bilaga 2: Årlig brandskyddskontroll: Checklistor	
	Bilaga 3: Årlig brandskyddskontroll: Handledning till checklistor	
	Bilaga 4: Årlig brandskyddskontroll, Maskinens starkströmsanläggning – el över 50 V: Handledning till checklista	
	Bilaga 5: Underlag för upprättade av nödläges- och beredskapsplan	
	Bilaga 6: Brandskaderapport	
	Bilaga 7: Handledning för projektering av räddningskammare under jord	

Figurförteckning

Figur 1.	Exempel på ventilationsplan.....	27
Figur 2.	Sektioneringsportar i underjordsanläggning.....	29
Figur 3.	Exempel på parkeringsplatser för mindre fordon under jord.....	37
Figur 4.	Exempel på parkeringsplatser för större fordon under jord.....	37
Figur 5.	Exempel på märkning för transport av farligt gods	39
Figur 6.	Märkning av brandfarlig vara.....	41
Figur 7.	Principiell uppbyggnad av centralgasanläggning.....	42
Figur 8.	Exempel på tankstation.....	43
Figur 9.	Märkning av explosiva varor	45
Figur 10.	Hänvisningsskylt för utrymning.....	49
Figur 11.	Pulversläckare	52
Figur 12.	Kolsyresläckare.....	52
Figur 13.	Brandpost med centrumrulle.....	53

Begrepp och definitioner

Begrepp	Beskrivning
Tillståndsansvarig Heta Arbeten	Den person som skriftligen delegerats att utfärda tillstånd för ”Heta Arbeten” och som har rätt kompetens.
Brandskyddssamordnare	Är utbildad och har kompetensen avseende brandskyddsfrågor. Fungerar som en central samordnare för ett företags brandskyddsfrågor, kan vara geografiskt uppdelat på flera personer i ett företag.
Brandskyddsansvarig	Ansvarig för det systematiska brandskyddsarbetet för en fysisk plats. Ska vara en person med erforderlig utbildning och kompetens avseende brandskyddsfrågor.
Fordon	Med fordon menas all mobil teknisk utrustning som framdrivs av el- eller förbränningsmotor.
Maskin	Utrustning som saknar egen framdrift men kan representera en hög brandbelastning i form av hydrauliska system eller drivmedelstankar. Exempel på maskiner är diesel-drivna kompressorer, hydrauliska borraraggregat m.m.
Gavel	Vägg som avslutar en ort eller ett bergrum.
Gruva	Anläggning ovan eller under jord för brytning av mineral- och metallfyndigheter. Även stenbrott kan kallas gruva.
Heta Arbeten	Arbeten som innebär risk för brand genom exempelvis uppvärmning eller gnistbildning.
Hisschakt	Hissförbindelse mellan markplan och olika nivåer inom gruva/berganläggning. Används i huvudsak för uppföring av malm samt för transport av personal och materiel.
Lave	Hög byggnad över schakt. I översta planet kan bl.a. finnas hissmaskineri.

Begrepp	Beskrivning
Ort	Gång utan dagöppning i gruva/berganläggning, vanligtvis horisontell men även vertikal eller brantstående (stigort).
Ramp/snedbana/tillfartstunnel	Lutande transportort som medger körning av större fordon t.ex. från dagen och ner i gruva/berganläggning eller mellan skilda nivåer. Vanlig lutning är 1:7–1:10.
Stig/stigort	Ort som i drivningsriktningen stiger ca 45° eller däröver.
Strålskärm	Sprinkler som installeras så att en avskärmande vattenridå bildas.
Sken/kabelschakt	Ort för kabel och skendragning.
Sula:	Golvet i ort eller ramp/snedbana.
Tunnel	Horisontell underjordisk gång med två dagöppningar.
Ventilationsschakt	Schakt för ventilationsluft till och från bergrum eller mellan skilda nivåer.
Vägvisare	Person, med erforderlig utbildning i självskydd vid rökdykning samt god lokalkännedom, vars huvuduppgift i händelse av brand eller brandtillbud är att vägleda den kommunala räddningstjänsten vid en räddningsinsats.

Förord

Denna informationsskrift om brandskydd i gruv- och berganläggningar har reviderats av GRAMKO:s Arbetsgrupp Brand. Brandgruppen är en undergrupp till GRAMKO, Gruv- och mineralindustrins arbetsmiljökommitté inom SveMin (Föreningen för gruvor, mineral och metallproducenter i Sverige). Med berganläggningar avses samtliga underjordsanläggningar. Skriften omfattar även kross- och malmbehandlingsverk samt tunnel- och bergrumsbyggen. Den riktar sig främst till anläggningsägare, brandskyddsansvarig personal, projektörer, konstruktörer samt driftspersonal.

Syftet med skriften är att sprida goda exempel och ta vara på de erfarenheter som samlats genom branschsamarbetet via GRAMKO. Medlemsföretagen har i många avseenden varierande förutsättningar för att hantera brandskyddsfrågor. Skriften är inte detaljstyrande, utan ställer krav på en egen ambition hos läsaren att omsätta dessa samlade råd och anvisningar i den egna verksamheten och hitta de specifika lösningar som kan behöva tillämpas.

Denna skrift med bilagor kan laddas ned från SveMins webbplats, www.sveamin.se, där den finns i senaste version.

Stockholm i december 2016.

GRAMKO:s Arbetsgrupp Brand

1 Inledning



SveMin, som bl.a. bevakar och handlägger gruvornas arbetsmiljöfrågor, är en bransch- och arbetsgivarorganisation inom Industriarbetsgivarna och Föreningen Svenskt Näringsliv.

GRAMKO:s Brandskyddskommitté utarbetade 1963 den första upplagan av *Brandförsvar under jord*, som behandlade den tidens problemställningar inom brandskyddet. 1987 års upplaga utökades och titeln ändrades till *Brandskydd i gruv- och berganläggningar*. Denna upplaga har reviderats 2016.

1.1 Målgrupp och målsättning

Informationsskriften är avsedd att användas som vägledning vid:

- projektering
- skyddsron
- egenkontroll
- riskanalys
- fordonsbrandskydd
- introduktion av nyanställda
- utbildning
- inköp.

Utöver denna skrift skall gällande myndighetskrav alltid följas.

1.2 Brandskaderapportering

Alla inträffade bränder och brandtillbud inom gruvföretagen inrapporteras och sammanställs i en årlig rapport från GRAMKO:s Brandskyddskommitté. För detta ändamål används följande klassificering av brandincidenter (det räcker att en eller ett par av punkterna passar in för att uppfylla klassificering i respektive klass):

1.2.1 Klass 1

Brand där släckinsatsen har krävt större personalinsatser samt användning av mer släckmaterial:

- mer än enstaka handbrandsläckare
- inomhusbrandpost
- räddningstjänsten har larmats
- hel eller del av utrustning/maskin/installation förstörts
- utrymning har initierats eller övervägts
- kraftig rökutveckling, där betydande risk för personskada fanns.

1.2.2 Klass 2

Brand som kunnat avhjälpas med begränsade resurser, både vad gäller personalinsatser och släckmaterial:

- en eller ett par handbrandsläckare
- brandfilt
- allvarlig risk för personalen har ej uppstått
- begränsade skador på objektet.

1.2.3 Klass 3

Brandtillbud som inte utvecklats och har självslocknat eller har släckts omgående av personal på plats med små resurser:

- slocknat med hjälp av lämpning av material
- inga bestående skador på objektet
- ingen fara för personal har uppstått.

2 Lag och ansvar

2.1 Allmänt

Enligt kap. 2 § 1 i *SFS 2003:778 Lagen om skydd mot olyckor* (LSO) skall ”ägare eller nyttjanderättshavare till byggnader eller andra anläggningar i skäligen omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand.”

För att uppfylla lagens krav skall ett systematiskt brandskyddsarbete bedrivas. Detta understryks också i MSB:s (tidigare Räddningsverkets) *SRVFS 2004:3 Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete*.

Vissa typer av byggnader eller verksamheter kan också, i enlighet med LSO 2 kap. 3 §, behöva upprätta en skriftlig redogörelse av brandskyddet. Vilka byggnader/verksamheter som omfattas av kravet framgår av *SRVFS 2003:10 Statens räddningsverks föreskrifter om skriftlig redogörelse för brandskyddet*. Detta görs på speciell blankett och skall lämnas till den kommunala räddningstjänsten.

Ett tillfredsställande brandskydd uppnås genom en kombination av organisatoriska och byggnadstekniska åtgärder. Vid projektering av en byggnad eller anläggning är det viktigt att planera för ett anpassat brandskydd redan tidigt i projekteringsarbetet. Det är oftast både dyrare och besvärligare att rätta till brister i efterhand istället för att göra korrekt från början. Hänsyn skall tas till vad som skall rymmas i byggnaden eller anläggningen – exempelvis maskiner, transportband, värmeugnar eller installationer – och vilken verksamhet som skall bedrivas där.

Myndighetskraven gällande brandsäkerhet är i första hand inriktade på omsorgen om människor och miljö samt i andra hand egendomsskador. För att förebygga egendomsskador är det av vikt att samråd sker med försäkringsgivaren, vilken kan ha krav som gäller utöver myndighetskraven.

Vid all projektering avseende installation av fasta maskiner, – t.ex. pumpar, kvarnar eller omrörare – skall en riskanalys utföras för att uppfylla kraven i *SFS 1977:1160 Arbetsmiljölagen*. Riskanalysen skall även innefatta brandrisker. Att behandla risker i projekteringsstadiet är både enklare och framförallt mer kostnadseffektivt. Risker som inte upptäcks förrän i användningsstadiet, och då måste förebyggas eller elimineras, kan bli avsevärt dyrare att åtgärda än om risken beaktats vid projekteringen.

I huvudsak regleras all byggnadsverksamhet i Sverige av *SFS 2010:900 Plan- och bygglagen* (PBL). Gruvdrift omfattas dock inte av kravet på bygglov, utan istället av andra tillståndsförfaranden reglerade av Bergstaten. Även om ny- och ombyggnation i samband med gruvdrift inte är bygglovspliktigt, skall anläggningarna uppfylla lagens tekniska egenskapskrav i hän-

delse av brand. Brandskyddet för gruv- och berganläggningar regleras också i Arbetsmiljöverkets föreskrift *AFS 2010:01 Gruv- och bergarbete*, som i sin tur även hänvisar till denna skrift.

2.1.1 Allmänna förutsättningar

Denna skrift skall bidra till att brandskyddet inom gruvindustrin får en enhetlig och tillfredsställande nivå. Brandskyddet skall utformas med betryggande robusthet så att inte hela eller stora delar av skyddet slås ut av en enskild händelse eller påfrestning. I PBL finns krav på att byggnadsverk (byggnader eller andra anläggningar) uppfyller tekniska egenskapskrav i händelse av brand. Dessa definieras i tillhörande förordning *SFS 1987:383* som att:

1. byggnadsverkets bärförmåga vid brand kan antas bestå under en bestämd tid
2. utveckling och spridning av brand och rök inom byggnadsverket begränsas
3. spridning av brand till närliggande byggnadsverk begränsas
4. personer som befinner sig i byggnadsverket vid brand kan lämna det eller räddas på annat sätt
5. räddningsmanskapets säkerhet vid brand ska beaktats.

Vägledning till hur funktionskraven ovan uppfylls finns i *BFS 1993:57 Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd* (BBR), kapitel 5. Boverkets byggregler innefattar dock inte berganläggningar under mark, men kan ändå ge en god beskrivning av hur brandtekniska funktionskrav kan uppfyllas i relevanta delar. För undermarksanläggningar rekommenderas att BBR följs, t.ex. i verkstäder och kontrollrum där personal stadigvarande vistas. Komplexa anläggningar under mark kan dock inte i sin helhet projekteras enligt schablonregler. Som stöd till projektering och verifiering av brandskyddet kan *BFS 2011:27 Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd* med gällande ändringar användas. Det bör dock noteras att t.ex. beskrivna erfordrade brandscenarier gäller byggnader och att dessa vid användning i gruv- och berganläggningar måste anpassas till de aktuella förutsättningarna.

I anläggningsdelar där personal stadigvarande vistas, exempelvis verkstäder och kontrollrum, och som i sin funktion är uppbyggda som motsvarande anläggningar ovan mark bör brandskyddet utformas till lägst samma nivå som sådana byggnader i samma verksamhetsklass. Verksamhetsklasser finns reglerade i BBR kapitel 5. I anläggningar under mark kan dock utrymning till det fria ersättas med möjlighet till utrymning till annan alternativ säker plats. Sådan säker plats kan utgöras av räddningskammare, räddningsrum eller förflyttning till säker plats i annan brandcell. Kraven för räddningskammare finns beskrivna i handboken.

Syftet med denna skrift är att bidra med lämpliga lösningar för att uppfylla lagstiftningens krav på tillfredsställande brandskydd i gruv- och berganläggningar.

2.1.2 Krav

Krav som anges i skriften anger villkor som skall uppfyllas. Kraven formuleras som *skall*-satser.

2.1.3 Rekommendationer

Rekommendationer som anges i denna skrift innehåller förslag på lösningar och metoder som uppfyller kraven. Rekommendationer är skrivna med kursiv text som *bör*- eller *kan*-satser.

2.1.4 Byggnader/anläggningar med särskilda skyddsbehov

Inom gruvindustrin finns byggnader/anläggningar som kan ha särskilda skyddsbehov. En byggnad/anläggning anses ha särskilt skyddsbehov om minst ett av följande kriterier är uppfyllt:

- den befarade konsekvensen för personers säkerhet, liv och hälsa på grund av en brand är mycket stor
- byggnaden/anläggningen är mycket produktionskritisk och en brand kan få stora ekonomiska konsekvenser.

För byggnader/anläggningar som bedöms ha särskilda skyddsbehov bör brandskyddet utformas analytiskt. En särskild värdering av brandskyddet ur ett helhetsperspektiv skall göras.

2.1.5 Dimensionering

En byggnads eller anläggnings brandskydd skall dimensioneras, utformas och verifieras genom förenklad eller analytisk dimensionering.

2.1.5.1 Förenklad dimensionering

Förenklad dimensionering innebär att nivån på brandskyddet upprätthålls genom att följa de lösningar och metoder som anges i skriftens krav och rekommendationer.

2.1.5.2 Analytisk dimensionering

Vid analytisk dimensionering skall antaganden, förenklingar, metod- och verktygsval, referenser, avgränsningar och begränsningar tydligt framgå av dokumentationen. Samtliga antaganden, förenklingar och metod-/verktygsval skall i dokumentationen påvisas vara giltiga för de specifika brandscenerierna, brandskyddslösningarna o.s.v. Dimensioneringsprocessen bör följa råden i *BFS 2011:27* och innefatta följande moment:

- identifiering av verifieringsbehovet
- verifiering av tillfredsställande brandsäkerhet
- kontroll av verifiering
- dokumentation av brandskyddets utformning.

Stor vikt bör läggas på framtagandet av olika effektutvecklingskurvor, som bör baseras på inventering av befintliga eller planerade förutsättningar. I denna inventering bör såväl fast som lös inredning samt fordon och maskiner som används i anläggningen ingå. Förutom fokus på t.ex. brandtillväxten bör även tidsaspekten beaktas, eftersom en brands varaktighet kommer att ha avgörande inverkan på räddningskammars och räddningsrums funktion över tid.

2.1.5.3 Projektering

Sannolikheten för brand är ofta förhöjd under anläggningsskedet och det är naturligt att brandtekniska system helt eller delvis ännu inte är driftsatta. Det är sålunda rimligt att förvänta sig att risken för brands uppkomst och konsekvenserna av en eventuell brand är större i detta skede. Därför förväntas det av byggherren att arbetena planeras och utförs på ett så säkert sätt som möjligt och att kompletterande och lämpliga organisatoriska åtgärder genomförs för att kompensera för bristerna i det byggnadstekniska brandskyddet. Dessa åtgärder bör vara utförligt beskrivna i den brandskyddsbeskrivning som följer projekteringshandlingarna (se nedan).

Även inom arbetsmiljölagstiftningen finns krav inom detta område. Det är byggherren som ansvarar för brandskyddet, även under anläggningsskedet. Om byggherren saknar kompetens inom området brandskydd är det naturligt att sakkunnig person inom brandskydd biträder byggherren vid utarbetande av brandskyddet för anläggningsskedet.

Inför uppstarten av anläggningsskedet bör ett dokument benämnt *Brandskydd under anläggningsskedet* upprättas. I detta dokument skall brandskyddet och utrymningssäkerheten specificeras mera i detalj. Dokumentet syftar dels till att samla alla detaljer kring brandskyddet under anläggningsskedet i ett dokument, dels att synkronisera de olika brandskyddsåtgärderna under anläggningsskedet. Exempel på punkter som bör ingå i dokumentet:

- organisation och ansvarsfördelning
- insatsplanering
- utrymningsvägar
- utrymningsövningar
- uppsamlingsplatser/återsamlingsplatser
- utrymningsplaner
- placering av räddningskammare
- nödbelysning
- etableringsplatser för entreprenörer
- uppställningsplatser för gasflaskor
- placering och hantering av brandfarlig vara
- placering av handbrandsläckare
- brandvatten
- ventilation
- materialhantering
- heta arbeten
- besöksverksamhet
- kommunikation
- personalkontroll och positionering
- utbildning.

2.1.6 Dokumentation

2.1.6.1 Dokumentation av brandskyddets utformning

En fullständig brandskyddsdokumentation skall upprättas i enlighet med de krav som ställs i Boverkets byggregler. Ansvarig för upprättandet av brandskyddsdokumentation är anläggningsägaren. I praktiken kan dokumentationen upprättas inom det projekt som anlitas för ny- eller ombyggnationen. Det är viktigt att anläggningens egen brandorganisation är involverad i arbetet, främst vid kravställande som inte täcks via lagstiftningen – exempelvis funktionskrav på utrustning eller skydd av särskilt viktiga inventarier eller infrastruktur. Eventuell konsult, som anlitas för upprättande av brandskyddsdokumentationen, skall inneha lämplig kompetens och bör ha erfarenhet av de speciella förhållanden som gäller för anläggningar under mark.

2.1.6.2 Kontroll- och underhållsplaner

Innan anläggningen tas i bruk skall en detaljerad kontroll- och underhållsplan med beskrivning av respektive kontroll- och underhållspunkter samt kontroll- och underhållsintervaller redovisas. För dessa delsystem bör en kontroll- och underhållsplan upprättas:

- släcksystem
- brandlarm
- utrymningslarm
- utrymningsplaner
- vägledande markeringar
- nödbelysning
- dörrar i eller till utrymningsvägar
- avskiljande byggnadsdelar
- brandcellsgränser inklusive dörrar och portar
- luftbehandlingsinstallationens brandfunktioner inklusive sektionering
- brandgasventilation
- brandtekniskt klassade genomföringar
- handbrandsläckare och brandposter.

2.1.7 Organisation

2.1.7.1 Grundkrav

Anläggningsägaren skall vidta de organisatoriska, administrativa och tekniska åtgärder för byggnaden/anläggningen som krävs för att säkerställa drift och underhåll.

2.1.8 Systematiskt brandskyddsarbete

Verksamheten skall bedriva ett systematiskt brandskyddsarbete i enlighet med *SRVFS 2004:3* och de specifika kraven i denna skrift. Ansvarsfördelningen för verksamhetens och anlägg-

ningens brandskydd skall finnas beskriven och ansvar skall delegeras skriftligt. Delegation kan ske på särskild avsedd blankett eller finnas i arbetstagarens arbetsbeskrivning.

Det systematiska brandskyddsarbetet skall bedrivas kontinuerligt, dokumenteras skriftligt eller digitalt och vara spårbart. De återkommande kontrollerna kan utföras av verksamhetens brandskyddsorganisation eller av respektive avdelning. Brandskyddsorganisationens huvudsakliga uppgift är att vara verksamhetens resurs att bedriva det systematiska brandskyddsarbetet. Om brandskyddskontrollerna genomförs i linjeorganisationen bör det finnas en brandskyddssamordnare.

Vid entreprenader åligger det entreprenören att bedriva ett systematiskt brandskyddsarbete i enlighet med lagar och föreskrifter samt beställarens skriftliga anvisningar.

2.2 Den kommunala räddningstjänstens roll

Både bygg- och brandlagsstiftningen innehåller bestämmelser om räddningstjänstens ansvar. I räddningstjänstens åliggande ingår bland annat att vara remissorgan till byggnadsnämnden i frågor om bygglov och planärenden och att bedriva tillsyn av den enskildes brandskydd i enlighet med LSO. Räddningstjänsten prövar också tillstånd och utövar tillsyn av brandfarlig vara i enlighet med *SFS 2010:1011 Lagen om brandfarliga och explosiva varor*. Räddningstjänsten skall vara rådgivande i brandskyddsfrågor och bör ges tillfälle att orientera sig i anläggningar, såväl under byggnation som vid drift.

3 Brandskydd i byggprocessen

Brandskydd är en viktig del i byggprocessen, såväl för byggnader ovan mark som för anläggningar under mark. Brandskyddet skall planeras så att ett tillfredsställande brandskydd uppnås såväl under uppförande som i brukandeskedet.

3.1 Byggnadslov och tillstånd

Bygglovsplikten regleras i *SFS 2011:338 Plan- och byggförordningen*. Tunnlar avsedda för väg, järnväg, tunnelbana eller gruvdrift är befriade från bygglovsplikt, då tillstånd för dessa typer av tunnlar regleras genom annan lagstiftning. Övriga tunnlar och bergrum omfattas av bygglovsplikt. Exempel på sådana är tunnlar för tele, vatten, fjärrvärme eller bergrum för lagring av olja. För bygglovspliktiga tunnlar beslutar kommunens byggnadsnämnd om tillstånd. För tunnlar som är befriade från bygglov är dock tillhörande byggnader och anläggningar bygglovspliktiga, exempelvis stationsbyggnader eller gruvlavar. Byggnadsverk under mark skall planeras så att användningen ovan mark inte försvåras.

Rätten för skyddsombud, skyddskommitté och arbetsledare att framföra synpunkter vid byggplanering finns inskriven i *SFS 2010:900 Plan- och bygglagen* samt *SFS 1977:1160 Arbetsmiljölagen*.

Observera att undantag från skyldigheten att söka bygglov eller lämna bygganmälan inte innebär befrielse från att följa gällande bestämmelser. De som är befriade från bygganmälan kan, om de så önskar, få byggnadsnämndens yttrande över ärendet. I samtliga fall ovan är det byggherren som ansvarar för att arbetena utförs i enlighet med gällande bestämmelser.

3.2 Brandskyddsdokumentation

En brandskyddsdokumentation skall upprättas. Brandskyddsdokumentationen skall beskriva förutsättningarna för och omfattningen av brandskyddet. Om analytisk dimensionering av brandskyddet tillämpas skall de dimensionerande förutsättningar och antaganden som verifieringen bygger på redovisas tydligt. Valda metoder och modeller skall beskrivas och motiveras och beräkningar, såväl handberäkningar som datorstödda, skall redovisas i sådan omfattning att beräkningsprocessen kan följas. Då de dimensionerande värdena och brandscenarier som redovisas i *BFS 2011:27 Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd* med gällande ändringar inte utan vidare utredning kan användas som indata vid beräkningar i anläggningar under mark skall särskild omsorg läggas på att beskriva och motivera vald indata för aktuell anläggning.

3.3 Samordningsansvar

3.3.1 Bas-P/Bas-U vid byggnads- och anläggningsarbete

Vid bygg- och anläggningsarbeten skall byggherren utse dels en byggarbetssamordnare för planering och projektering, dels en byggarbetsmiljösamordnare som skall tillse att arbetet utförs med tillfredsställande säkerhet. Både byggarbetssamordnare och byggarbetsmiljösamordnare skall inneha erforderlig kompetens och bör ha erfarenhet av anläggningsarbete under mark.

3.3.2 Bas-P/Bas-U vid fast driftställe

Samordningsansvaret på ett fast driftställe ligger i första hand på den som råder över driftsstället.

4 Byggnadsteknik

4.1 Allmänt

Byggnadssätt och byggnadsmaterial har en stor inverkan på brandskyddet. I BBR finns material och byggnadssätt indelade i olika säkerhetsklasser.

För att säkerställa ett riktigt byggnadstekniskt brandskydd skall brandskyddssamordnare/-ansvarig delta vid planering och projektering. Därigenom skapas bättre förutsättningar för att de personer som vistas i gruvor, berganläggningar och tillhörande byggnader får ett bra brandskydd med goda utrymningsmöjligheter samt att risken för brandspridning begränsas.

4.1.1 Ytskikt och lös inredning

Byggnader under jord skall utföras i obrännbart material. Material som ger hälso- eller explosionsfarliga sönderdelningsprodukter då det upphetas vid brand skall undvikas i anläggning under jord. Även verktygscontainers, förrådsbodar och dylikt för tillfälligt bruk under jord skall vara konstruerade av och inredda med obrännbart material.

4.2 Lavar och schakt

Om- och nybyggnader inom gruvindustrin har inneburit att i stort sett alla lavar av trä har försvunnit och att brandriskerna därmed i väsentlig grad minskat. Brandriskerna har dock inte eliminerats helt. Därav skall följande beaktas:

- Icke brännbart material bör väljas vid nykonstruktioner av trappor, broar, gejdrar och övrig inbyggnad.
- Vid ombyggnader och större reparationer bör befintliga träkonstruktioner bytas ut och ersättas med obrännbart material.
- Så långt det är möjligt skall elkablar dras i särskilt avskilt utrymme. Där så inte kan ske måste särskilt beaktas att kablarna inte förläggs i närheten av brännbart material och att de placeras väl åtskilda från ledningar för oljedistribution. Vid val av elkabel är det viktigt att välja brandklassad kabel för att vid brand undvika korrosiva gaser och begränsa rökutveckling.

4.1 Bandgångar och transportband

De risker som hänger samman med bränder i transportband – med tanke på det snabba och ofta våldsamma brandförloppet – accentueras ytterligare under jord genom att den mycket kraftiga rökutveckling som uppstår kan sprida sig snabbt i stora delar av anläggningen på grund av ventilationen. Rök (brandgaser) från bränder i transportband gör att siktbarheten snabbt kan påverkas, vilket i betydande omfattning försvårar utrymning och eventuell räddningsinsats.

Rekommenderade åtgärder:

- Bandgångar skall utföras i obrännbart material.
- Självslucknande band skall användas. I de fall detta ej är möjligt måste noggranna överväganden göras genom en riskutredning och konsekvensanalys.
- Bandgångar sektioneras för att klara utrymning av personal och minska risken för stora anläggningsskador.
- Bandgångar skall vara utförda med brandgasventilation.

4.3 Verkstäder och förråd

Serviceanläggningar, exempelvis verkstäder och förråd, skall vid nyprojektering förläggas i brandtekniskt avskilda utrymmen. Serviceanläggningar avskiljs i lägst brandklass EI60.

4.4 Kross- och malmförädlingsverk

Personsäkerhetsrelaterat brandskydd regleras till stora delar av bestämmelser i bygglagstiftningen i anläggningar ovan jord. Brandskyddet för egendoms- och produktionssäkerhet styrs huvudsakligen utifrån egen ambition. Vid projektering skall brandskyddsfrågor beaktas i ett tidigt stadium. Exempel på brandskyddsåtgärder som behöver beaktas vid uppförande av kross- och malmförädlingsverk är:

- byggnadens konstruktion
- byggnadens sektionering och genomföringar (kablar, transportörer etc.)
- rökgasventilation
- transportbandens brandskydd
- brand- och utrymningslarm
- nödbelysning.

4.5 Sektionering

4.5.1 Allmänt

Riskerna i samband med brand under jord har ökat i takt med att berganläggningar (speciellt gruvor) blivit allt djupare och fått större horisontell utbredning. Detta ställer stora krav på förebyggande åtgärder för att begränsa brandgasspridningen i händelse av brand, samt tillse att utrymningsvägarna hålls fria från rök (brandgaser).

Byggnadssätt och byggnadsmaterial spelar en stor roll i det förebyggande brandskyddet. Byggnader och sektioneringar under jord skall utföras av obrännbart material.

4.5.2 Sektionering av underjordsanläggning

Sektioneringen bygger på brandcellsindelningar där man fysiskt innesluter branden och på så sätt minimerar rökspridningen. Utrymningsväg ska, där så är möjligt, utföras som egen brandcell. Särskilda utrymningsschakt skall utföras som egen brandcell.

I anläggningar med stora avstånd vertikalt och horisontellt rekommenderas att delar av anläggningen sektioneras. För bestämning av brandcellens storlek och avstånd mellan brandsektioner skall en riskbedömning göras och faktorer som brytningsmetod, ventilation, fordonsrörelser, risker för brandrökens spridning samt eventuella andra riskfaktorer klarläggas.

4.5.3 Brandcellsgräns

Brandcellsgränsen skall utföras i obrännbart material och utförd i lägst brandklass EI60. Genomföringar i brandcellsgräns skall brandtätas och får inte försämra brandcellsgränsens brandmotståndstid. Ventilation som genombryter cellgräns skall utföras i icke brännbart material och förses med brand-/brandgasspjäll. Portar skall inte kunna öppnas oavsiktligt på grund av tryckskillnader vid brand eller sprängning.

4.5.4 Sektionering för skydd mot spridning av brandgaser

I vissa fall kan sektioneringar utföras enbart för skydd mot spridning av brandgaser. Exempel på detta är sektioneringar i orter i syfte att förhindra att brandgaser når personer under utrymningsfasen. Dessa sektioneringar utförs som i punkt 4.5.3, dock endast med brandkravet rökavskiljande funktion.

5 Ventilation



5.1 Allmänt

Ventilationen i gruv- och berganläggningar är en mycket viktig del av brandskyddet. Snabb spridning av giftiga brandgaser utgör oftast den största risken i samband med bränder under jord.

Lufthastigheter på 3–4 m/s är inte ovanligt i orter. Spridning av rök upp till 1 km kan därför ske på bara några få minuter. Det är därför viktigt att ventilationssystemet planeras noggrant och att det finns schematiska bilder över ventilationssystemet och vilken riktning luften går i ett normalläge. Där så är möjligt utformas ventilationssystemet så att styrning av ventilationsluftens riktning och hastighet kan ske i avsikt att kunna styra brandrök till evakuering via områden som är utrymda. Styrning kan ske manuellt eller automatiskt, såväl lokalt som fjärrstyrt.

5.2 Planering

Vid planeringen skall särskild vikt läggas vid placering och utformning av särskilt känsliga anläggningar såsom verkstäder, bränsledepåer, parkeringsutrymmen, uppställningsplatser, förråd, sprängämnesförvaring m.m. i förhållande till till- och frånluftsvägar.

Utrymningsvägar skall så långt som möjligt hållas fria från brandgaser. Detta kan ske genom portning/sektionering eller genom separat friskluftsförsörjning.

5.2.1 Styrning

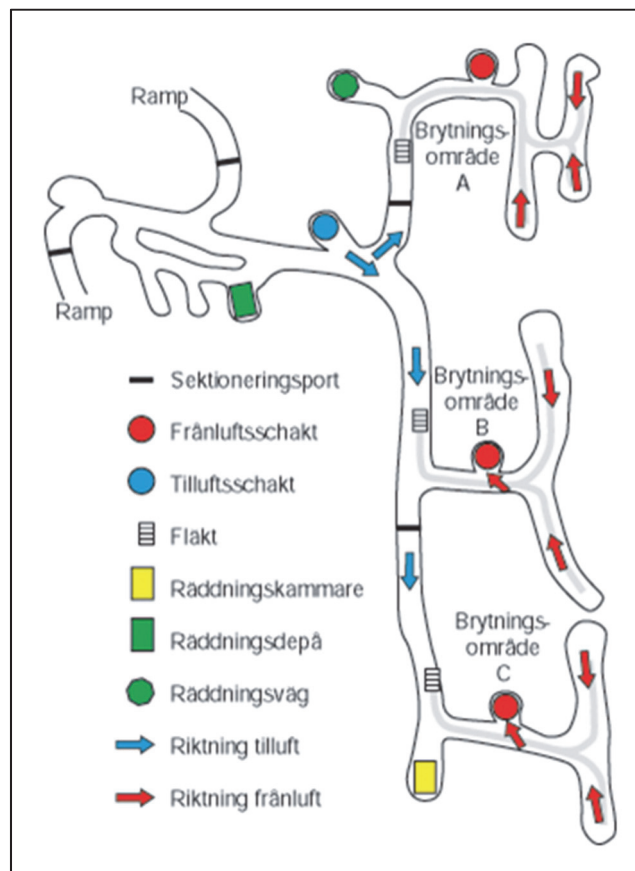
Det är av största vikt att ventilationssystemet fungerar som avsett även under brand. Risken för att en brand slår ut hela eller delar av ventilationssystemet eller möjligheten till styrning av systemet måste beaktas. Fläktar och fläktstationer, som används för att säkerställa att utrymningsvägar hålls fria från brandgaser eller som har annan för anläggningen viktig funktion, bör utföras med primär och sekundär kraftförsörjning från två separata strömkällor. Detta innebär att utslagning av ett enskilt ställverk inte skall påverka kraftförsörjningen till dessa fläktar och att kablarna förläggs brandtekniskt avskilda från varandra. Även kablar för styrning av fläktarna bör således förläggas på sådant sätt att en brand inte innebär samtidig utslagning av såväl normal- som reservkablage.

Om möjlighet till styrning av ventilationen finns, skall en instruktionsmanual upprättas för olika områden inom anläggningen. Denna skall uppdateras i takt med förändringar, framdrift och brytning i anläggningen – dock minst en gång per år.

Ritningar över ventilationssystemet skall upprättas och finnas tillgängliga i de utrymmen där styrutrustning finns.

Det rekommenderas att även brandfallet simuleras i ventilationsmodeller för uppskattning av effekterna av brandgasspridningen samt för bedömning av möjligheter att styra anläggningens ventilationsflöden.

Innan drifttagning av anläggningar skall även röktester göras för att få en klar bild över rökspridningen samt för att se effekten av hur ventilationsstyrningen fungerar i realiteten.



Figur 1. Exempel på ventilationsplan

5.2.2 Instruktioner för styrningen

För att kunna hantera ett ventilationssystem i en stressad situation är det viktigt att det finns skriftliga instruktioner för styrningen av ventilationssystemet.

Exempel på styrningsinstruktion vid brand i område C:

- starta alla fläktar i frånluftsschaktet
- stäng tilluften till området
- stäng sektioneringsport mellan område C och B
- minimera ventilationen i område A och B.

5.3 Teknisk utformning

5.3.1 Ventilationsledningar

Normalt är ventilationsledningar (tub) utförda i brännbart material. Ledningar bör dock ersättas med plåtledningar på sträckor där de passerar områden med hög brandbelastning eller där en brand kan utvecklas snabbt eller brinna med hög effekt. Exempel på sådana platser är upplag av brännbara ämnen, ställverk, transformatorer eller permanenta uppställningsplatser för fordon. Vertikalmonterade ledningar i inredda schakt skall alltid utföras i obrännbart material.

5.3.2 Fläktar

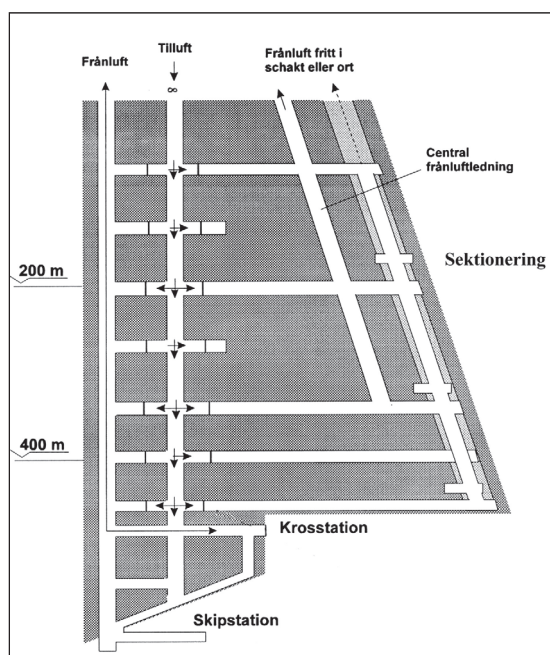
Fläktar skall projekteras utefter beräknat behov för att klara av försörjning av till- eller frånluft för anläggningen utifrån ett maximerat behov där även brand skall vara en faktor som beaktas. Fläktarna skall klara beräknade belastningar samt den miljö de utsätts för. Vid projektering av fläktsystem skall behovet av redundans utredas. Underhåll och kontroller för att upprätthålla brandtekniska funktioner i händelse av brand skall införas i anläggningens systematiska brandskyddsarbete.

5.3.3 Sektioneringsportar

Brandsektioneringsportar har normalt till uppgift att hindra brandgasers spridning i anläggningen. Det är av största vikt att dessa är funktionella även efter en tids användning.

Ett kontroll- och tillsynsprogram skall finnas för att säkerställa brandportarnas funktion, vilket skall samordnas med anläggningens systematiska brandskyddsarbete.

Portar och spjäll kan vid brand utsättas för ökat tryck. Detta gäller särskilt för portar mot vertikala schakt, vilket skall beaktas vid projektering.



Figur 2. Sektioneringsportar i underjordsanläggning

6 Elanläggningar

6.1 Allmänt

Elanläggningar skall projekteras och dimensioneras så att risk för skador på personer och produktion på grund av brand och brandgaser reduceras. Konsekvensen av ett avbrott i elanläggningen skall kartläggas och skyddsnivån skall därefter bestämmas. Exempel på områden som särskilt bör behandlas är styrsystem, ventilationssystem samt infrastruktur för strömförsörjning till kritisk utrustning.

Bränder i elanläggningar innebär risk för personskador genom kraftig brandgasutveckling och kan leda till omfattande skador på anläggningar och anläggningens delar med kostsamma driftavbrott som följd. Äldre kablar har ofta PVC-isolering, vilket ökar risken för korrosionsskador efter en brand. Vid nyinstallation skall halogenfri kabel väljas.

Skador på elanläggningar orsakade av brand kan få allvarliga konsekvenser. Främst gäller detta skador på sådan elanläggning som är viktig för strömförsörjningen eller styrning av t.ex. ventilationssystem. Detta innebär att val av förläggning och material för elutrustning skall göras med stor noggrannhet. Risken för att t.ex. ventilationssystem slås ut vid brand och därmed försvårar utrymning och räddningsinsats skall så långt möjligt förebyggas.

6.2 Materialval

Vid val av material skall högsta brandsäkerhet eftersträvas.

Installation av effektbrytare bör generellt eftersträvas, framför lastbrytare och säkringar, eftersom effektbrytare löser ut snabbare.

Belysningsarmaturer bör vara av typen HF-don. Om lysrörsarmaturer används bör säkerhetsglimtändare finnas installerade. Belysningsarmaturer bör vara av en typ med elektronisk tändanordning istället för glimtändare, som kan överhettas vid felfunktion.

Vid val av kabel skall den högsta brandklassen eftersträvas. Kabeln bör vara halogenfri. Allmänt kan noteras att standardkablar av äldre typ med PEX eller PVC-isolering som regel faller inom en lägre brandklass.

6.3 Ställverks- och driftsrum

Driftsrum bör uppföras i egna brandceller i lägst brandteknisk klass EI60.

I driftsrum som anses som kritiska för verksamheten bör olika spänningstyper (lågspänning, mellanspänning, högspänning, PLC, frekvensomformare) i samma distributionssystem placeras i separata brandceller.

Ställverk och driftsrum kan skadas av brandgaser och skall därför skyddas genom att placeras i separata brandavskilda utrymmen. En noggrant övervägd placering av dessa anläggningar ger minskad risk för skador och driftsstörningar.

I ställverksrum eller därmed jämförliga utrymmen får inte förvaring av material ske, utöver de reservdelar som behövs för ställverkets löpande drift.

6.4 Transformatorer

Transformatorer bör placeras i egna brandceller i lägst brandteknisk klass EI60, alternativt bör transformatorer placeras utomhus.

Oljekyllda transformatorer skall vara installerade så att oljan kan samlas upp vid läckage. Uppsamling skall vara dimensionerad för minst 110 % av transformatorns oljeinnehåll.

Transformatorer uppställda under jord skall vara torr- eller silikonisolerade. I övrigt se starkströmsföreskrifterna.

6.5 Elcentraler

Elcentraler skall monteras på icke brännbart underlag och på fuktiga och våta platser vara utrustade med skyddstak.

Varje central skall vara utrustad med strömställare på inkommande huvudledning. Ur arbets- och brandskyddssynpunkt måste elanläggning snabbt kunna göras spänningslös i en nödsituation.

Det bör observeras att det idag finns plastmaterial som är värmekänsliga och snabbt slås ut vid brandpåverkan. Speciellt viktigt är det att ha ett värmetåligt plastmaterial för kraftmatning till ventilationsanläggning.

Elutrustningar får inte belamras med gods eller materiel som förhindrar värmeavgivning, och/eller åtkomlighet. Regler gällande avstånd finns att få i starkströmsföreskrifterna EL-SÄK-FS.

6.6 Ledningsförläggning

Vanliga åtgärder för att hindra brandgaser att spridas är att brandsektionera och brandventilera. Det är viktigt att elektriska ledningar som är väsentliga för t.ex. styrning av ventilation och räddningsutrustning placeras så att de inte skadas vid brand. För mycket kritiska anläggningar, t.ex. större fläktstationer, är matning av både kraft och styrning från två separata håll, s.k. redundans, nödvändig. Störst risk för skada finns i hisschakt, transportorter och ramper.

Exempel på godtagbara lösningar för kabelns placering är följande:

- att kablar monteras på utsidan av ett schakt eller transportör
- ett enkommt kabelschakt eller borrhål anordnas.

Vid dragning av kablar genom sektioneringar (t.ex. väggar och golv) skall genomföringar alltid vara tätade med material av lägst samma brandtekniska klass som den brandavskiljande byggnadsdelen. Kabelkulvertars omslutande väggar, golv och tak utföres i lägst brandteknisk klass

EI 60 och med en beräkning som styrker dess mekaniska hållfasthet. Sektionering skall uppfylla samma krav.

Kablar som ej används skall avlägsnas, då de utgör en onödig brandbelastning.

Kablar kan bli flamskyddade genom brandskyddsmålning, vilket kan tillämpas för att uppnå en högre skyddsnivå på känsliga ställen eller för att sektionera längre kablage.

6.7 Laddningsrum m.m.

För laddning av ackumulatorer, batterier till fordon, truckar, städmaskiner m.m., se MSB:s allmänna råd och *AFS 1988:4 Blybatterier*. Försäkringsbolagen har också beskrivningar om hur laddplats/rum skall utformas.

6.8 Uppvärmningsanordningar

Uppvärmningsanordning av typen aerotemper skall vara fast monterad, försedd med nödvändigt skydd och hållas fri från brännbart material. För tillfälligt behov kan mobil uppvärmningsanordning godtas om denna är försedd med överhettningsskydd och placerad så att brandrisken elimineras.

6.9 Ritningar

Ritningar som visar elnätets sträckning, placering av ställverk, driftrum, centraler och andra viktiga delar skall finnas tillgängliga på arbetsstället. Sådana ritningar skall revideras så snart förändringar sker. Elritningar krävs dock inte för tillredningsområden eller för andra elanläggningar av tillfällig karaktär.

6.10 Skötsel av elanläggningar

Anläggningen skall hållas i sådant skick att den ger säkerhet för person och egendom. Maskiner, ledningar och övriga delar i anläggning ska, så långt som möjligt, hållas fria från lättantändligt eller ledande material, om inte fara för antändning eller överledning är förebyggd genom anläggningens konstruktion.

För att säkerställa funktionen och undvika att bränder uppstår på grund av elektiska felkällor på elektroniska installationer skall inspektioner utföras minst vart tredje år av auktoriserad besiktningsman.

Termografisk fotografering skall ske regelbundet – minst halvårsvis, årligen, vart annat år eller vart tredje år beroende på hur kritisk elutrustningen är. Termograferingen skall utföras av extern specialist eller utbildad intern personal.

Oljekylad transformator kräver särskild kontroll av oljan. För att upprätthålla transformatorns och oljans livslängd samt för att undvika överslag, överhettning m.m. är det viktigt att regelbundet (baserat på hur kritiska transformatorerna anses vara) kontrollera oljan med avseende på mängden frigjorda gaser i oljan, oljans isoleringsförmåga, förekomst av fukt/vatten i oljan o.s.v.

6.11 Släckutrustning

För kritiska transformatorer, ställverk/driftrum, kabelkulvertar och vertikala kabelstråk rekommenderas fasta släcksystem utöver handhållen släckutrustning. Riskutredning bestämmer om behov av släcksystem finns samt val av system och släckmedel.

7 Fordon



Enligt Gramkos årsstatistik gällande brandincidenter i gruv- och berganläggningar framgår att fordon är det vanligast förekommande brandobjektet. Krav på fordon avseende brandförebyggande åtgärder och kontroller skall därför vara utförda.

7.1 Förebyggande brandskydd

Samlade erfarenheter från branschen har resulterat i de modifieringar som beskrivs i bilaga 1 *Fordon*. Dessa är utgångspunkten i de förebyggande brandskyddsåtgärderna som skall bidra till att minska antalet fordonsbränder och begränsa konsekvenserna av dessa. Modifieringarna syftar till att minska det mekaniska slitaget på delar av fordon och maskiners elsystem som annars snabbt kan bli brandanstiftare. För motorutrymmen gäller att tänka igenom placering av bränsle- och hydraulikledningar så att dessa i minsta möjliga mån utsätts för höga temperaturer och att minimera konsekvenserna vid ett läckage.

En aspekt som inte nog går att poängtera vikten av är det förebyggande underhållet och den dagliga tillsynen av fordon och maskiner. Vid service och underhållsarbete skall brand övervägas som konsekvens och påverka ambitionen att hålla exempelvis hydraulsystem i toppskick. Fungerande rutiner för renhållning i kombination med utbildning av operatörer, service- och underhållspersonal är ett minst lika kraftfullt förebyggande arbete som modifieringar och sprinklerskydd.

Allmänt ur brandskyddssynpunkt gäller att elektrisk och elektronisk utrustning bör vara anpassad för ändamålet, d.v.s. att kablar och kretskort skall vara skyddade för mekanisk nötning samt monterade på ett sådant sätt att risk för t.ex. överslag förebyggs.

Viktigt när det gäller dessa system är att förebygga oljespill, mekanisk friktion samt överhettning. Placering av eventuell hydraulpump med tillhörande tank skall också beaktas ur brandskyddssynpunkt.

Fungerande rutiner för renhållning och underhåll bidrar totalt sett i det förebyggande brandskyddet. I övrigt bör också resurser i form av utbildning av operatörer, service- och underhållspersonal prioriteras.

7.2 Brandskyddskontroll

På grund av den stora brandbelastningen skall alla fordon i samband med leverans genomgå brandskyddskontroll enligt kraven i bilaga 1 *Fordon*. Detta gäller även för de maskiner som bedöms innebära en risk, vilka identifieras enklast vid utförande av riskanalyser inför påbörjat arbete.

Följande skall beaktas:

- Brandskyddskontrollen skall utföras vid leverans. Det rekommenderas att tredje part eller ackrediterat organ anlitas för denna kontroll.
- Brandskyddskontrollen skall uppfylla kraven som gäller enligt bilaga 1 *Fordon*.
- Brandskyddskontrollen skall dokumenteras.

7.2.1 Årlig brandskyddskontroll

Alla fordon som används i gruv- och berganläggningar skall genomgå årlig brandskyddskontroll.

Följande skall beaktas:

- Att brandskyddskontroll görs av för ändamålet utbildad personal.
- Att kontrollen bör vara planlagd, t.ex. införd i normalt service- och underhållschema/plan.
- Brandskyddskontrollen skall dokumenteras.

Se bilagor:

- *Blankett för Brandskaderapport.*
- *GRAMKO:s Checklistor för Årlig Brandskyddskontroll.*
- *GRAMKO:s Handledning för Årlig Brandskyddskontroll.*
- *GRAMKO:s Handledning till checklista för Årlig Brandskyddskontroll – El över 50 V.*

7.3 Elektriskt drivna fordon

Brandrisken förändras inte nämnvärt vid övergång från diesel- till eldrivna maskiner. En vanlig brandorsak är fel i dieselmaskinernas elsystem. Elmaskinens styr- och reglersystem är mycket likt dieselmaskinens och genererar ett liknande brandförlopp.

7.4 Fjärrstyrd och automatiserad arbetsutrustning

I takt med att fler fjärrstyrda och/eller automatiserade utrustningar tas i drift i gruv- och berganläggningar tillförs också nya och delvis obekanta risker. Detta gäller både risker ur arbetsmiljö- och brandskyddssynpunkt.

En djupgående riskanalys är i de flesta fall nödvändig för att identifiera alla situationer som kan uppstå kring fjärrstyrd och/eller automatiserad arbetsutrustning. Allt arbete som bedrivs i anslutning till likartade system skall behandlas i en riskanalys.

7.5 Parkering

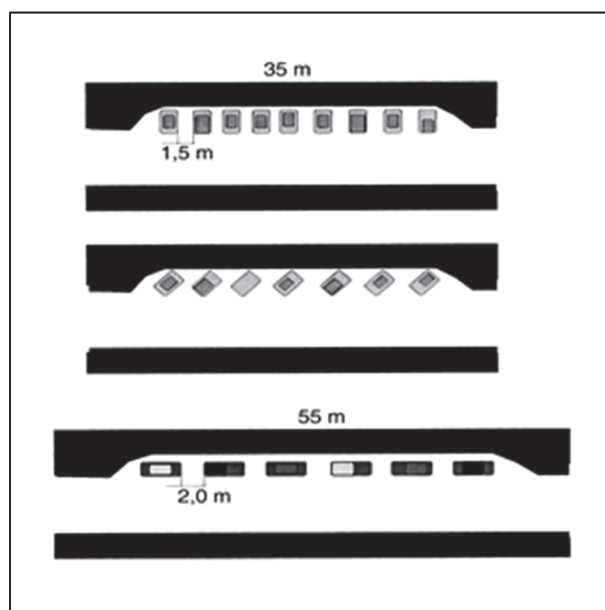
7.5.1 Utformning av parkering under jord

Utöver utformningen och storleken av parkeringsplats skall följande beaktas:

- Parkeringsplats får inte anordnas i regional utrymningsväg eller i ort för tilluft.
- Mellan parkeringsplats och hisschakt, avsett för persontransport, skall finnas brand- och brandgasavskiljande väggar.
- Fritt avstånd till verkstad, större matsal, transformatorrum, tankstation, explosivvaruupplag eller där upplag för brännbara ämnen förvaras, skall vara minst 50 m.
- Vid parkeringsplats för flera fordon skall, förutom på fordonet befintlig brandsläckare, även finnas en fast monterad handbrandsläckare alternativt en brandpost.
- Parkeringsplats skall markeras och skyltas.
- Större parkeringsplatser (avsedda för 10 fordon eller fler) bör förses med vattensprinkler.
- Parkering av flera fordon i trånga blindorter skall inte förekomma.
- Vid projektering av parkeringsplatser skall yttrande inhämtas från brandskyddssamordnare/ansvarig.
- Parkering ovanjord i industribyggnad skall inte förekomma. Fordon skall parkeras på avsedd parkering eller garagageringar.
- Parkeringsplatser för laddning av fordon eller sprängämnesfordon skall förläggas till särskilt utrymme som inte är förbundet med del av gruva där brytning eller annan verksamhet förekommer. Rökning samt heta arbeten i detta utrymme är förbjudet. Utrymmet skall vara fritt från brännbart material. Ventilationsbehovet skall utredas och nödvändiga åtgärder vid behov vidtas.

7.5.2 Mindre fordon

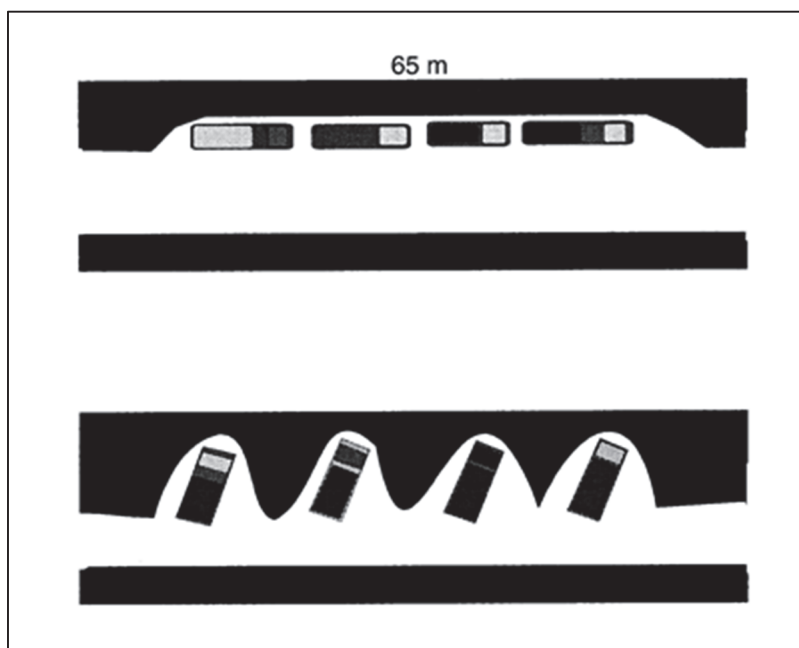
Med mindre fordon avses personbilar och små servicefordon som t.ex. jeepar. Exempel på parkering och minsta avstånd mellan fordon, se Figur 3 nedan.



Figur 3. Exempel på parkeringsplatser för mindre fordon under jord

7.5.3 Större fordon

Med större fordon avses lastmaskiner, lastbilar, bergtruckar, bussar m.m. För mera utrymmeskrävande maskiner, t.ex. borrhaggregat, bör separata parkeringsplatser ordnas. Exempel på parkering och minsta avstånd mellan större fordon, se Figur 4 nedan.



Figur 4. Exempel på parkeringsplatser för större fordon under jord

8 Farligt gods

Med farligt gods avses i transportsammanhang bl.a. gods som består av eller innehåller:

- explosiva varor
- komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser
- brandfarliga vätskor
- brandfarliga fasta varor
- självantändande varor
- varor som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten
- oxiderande varor
- giftiga varor
- radioaktiva varor
- frätande varor
- andra varor som kan medföra skador på människor, djur, miljö och egendom.

8.1 Transport

Transporter av farligt gods regleras i Sverige av *SFS 2006:263 Lagen om transport av farligt gods* och *SFS 2006:311 Förordningen om transport av farligt gods*. MSB är i egenskap av myndighet för landtransporter av farligt gods av regeringen bemyndigat att utfärda föreskrifter för inrikes landtransport. MSB:s föreskrifter bygger på den europeiska överenskommelsen om internationell transport av farligt gods på väg. Överenskommelsen kallas ADR-överenskommelsen eller endast ADR. I de fall man behöver veta mer än vad som behandlas här hänvisas till MSB:s föreskrifter.



Figur 5. Exempel på märkning för transport av farligt gods

Brandfarlig vätska eller gas (till vänster)
samt explosiv vara (till höger).

8.2 Säkerhetsrådgivare

Alla företag, myndigheter eller juridiska personer som är avsändare av farligt gods, som utför transport av farligt gods eller lastning/lossning i samband med sådana transporter skall utse säkerhetsrådgivare.

8.2.1 Att utse en säkerhetsrådgivare

Företag fastställer själva hur säkerhetsrådgivarens funktion och befattning skall organiseras med utgångspunkt från den verksamhet företaget bedriver. Det viktiga är att den som utses till säkerhetsrådgivare har förutsättningar att fullgöra uppgiften.

Ansvaret för säkerheten vid transport av farligt gods ligger kvar hos företagsledningen även sedan en säkerhetsrådgivare utsetts. Säkerhetsrådgivaren skall vara *rådgivande* när det gäller företagets säkerhetsarbete för farligt gods. Rådgivarens uppgift är inte att övervaka den enskilda transporten, utan att skapa system för ett förebyggande arbete och att säkerställa att bestämmelserna efterlevs. Säkerhetsrådgivaren skall bl.a. bidra till att förebygga olyckor och rapportera om inträffade olyckor och tillbud. För att få arbeta som säkerhetsrådgivare krävs godkänd utbildning och examination av MSB.

8.3 Personlig skyddsutrustning

För alla kemikalier som används skall säkerhetsdatablad finnas tillgängligt där det framgår vilken skyddsutrustning som erfordras. Säkerhetsdatabladet informerar även om hanteringsföreskrifter, hälsorisker, brandrisker, miljörisker m.m.

9 Brandfarliga varor

9.1 Brandfarliga varor

För hantering och förvaring av brandfarliga varor erfordras tillstånd. Till brandfarliga varor räknas brandfarliga gaser, brandfarliga vätskor och brandreaktiva varor. Föreståndare med tillräcklig kunskap och befogenhet skall finnas. Tillstånd söks hos den kommunala räddningstjänsten.

Brandfarliga varor skall ha särskilda och uppmärkta uppställningsplatser som är väl skyddade mot påkörning. Efter användning så skall samtliga brandfarliga varor ställas tillbaka på sina uppställningsplatser.

9.1.1 Brandfarliga gaser

Brandfarliga gaser är gaser som kan antändas i luft vid normala förhållanden (20 °C, 1 atm.). Exempel på brandfarliga gaser är metan (biogas, naturgas, LNG), vätgas, propan, butan (gasol är en blandning av propan och butan), acetylen och ammoniak.

Mindre mängder gasol är tillåtet att använda vid t.ex. skarvning av kabel, men skall avlägsnas så fort arbetet har utförts. I övrigt är förvaring av gasol förbjuden under jord.

9.1.2 Brandreaktiva varor

Brandreaktiva varor är sådana ämnen, blandningar och föremål som anges i särskilda föreskrifter från MSB som t.ex. väteperoxid, organiska peroxider och ammoniumnitrat.

9.1.3 Brandfarliga vätskor

Brandfarliga vätskor är sådana vätskor som har en flampunkt som inte överstiger 100 °C. I tillståndskraven skiljer man på brandfarliga vätskor med flampunkt upp till 60 °C och vätskor med flampunkt mellan 60 °C och 100 °C.

För gasoljor, diesel och lätta eldningsoljor med flampunkt 55 °C eller högre gäller samma undantag från tillståndsplikt som för brandfarliga vätskor med flampunkt över 60 °C. Anledningen till detta är att de kan ha en flampunkt som varierar runt 60 °C.

Exempel på brandfarliga vätskor:

- **Flampunkt upp till 60 °C:** bensen, metanol, etanol, E85, koncentrerad spolarvätska, spillolja (kan klassas ner om man vet vad den innehåller).
- **Flampunkt över 60 °C:** dieselolja, eldningsolja, tändvätska. **OBS!** Brandfarlig vätska med flampunkt upp till 60 °C får endast i undantagsfall användas under jord. Spolarvätska skall vara utspädd vid förvaring underjord.

Brandfarliga vätskor skall hanteras så att risken för brand eller explosion minimeras. Bland de viktigaste egenskaper som man har att ta hänsyn till är:

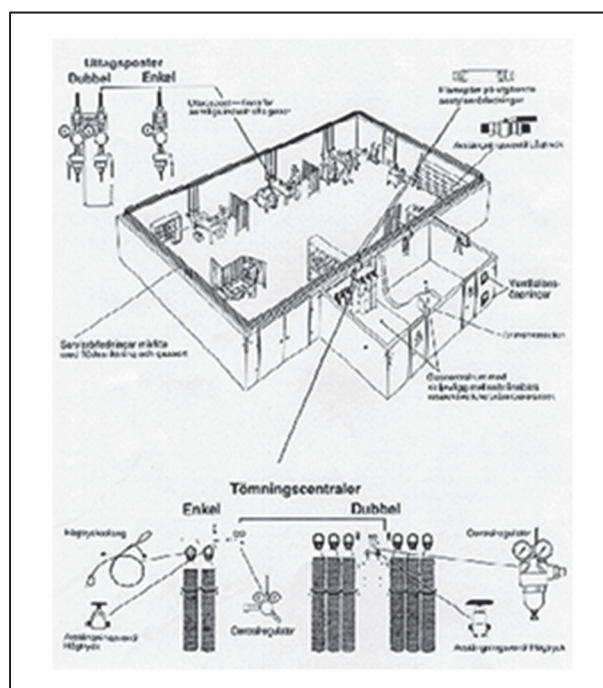
- **Flampunkten** är den lägsta temperatur, vid vilken en brännbar vätska avger ånga i sådan koncentration i luft att antändbar atmosfär uppstår. En vätska med låg flampunkt är farligare ur brand- och explosionssynpunkt än en med högre flampunkt.
- **Brännbarhetsområdet** anger inom vilka gränser blandningar mellan luft och vätskeånga kan brinna explosivt.
- **Termisk tändpunkt** anger den temperatur då en het yta kan antända ämnet.
- **Tunga ångor.** Ångor från brännbara vätskor är i regel tyngre än luft. En del gaser, t.ex. gasol, är tyngre än luft, medan t.ex. acetylen och vätgas är lättare. Tunga gaser och ångor "rinner" ofta från alstringsstället och kan i farlig koncentration samlas i låga punkter, smörjgropar, kabelgravar, diken och dylikt. Ångan kan lätt antändas av gnista från elektrisk utrustning eller annan obetydlig tändkälla.



Figur 6. Märkning av brandfarlig vara

9.2 Centralgasanläggning

Regler avseende konstruktion, installation och tillsyn på centrala gasanläggningar är omfattande. En sammanställning av dessa regler och tillämpningar kan med fördel fås genom anskaffning av skriften *SIS SV 39 Utformning av försörjningssystem för gas*. Skriften har sammanställts av Svetskommissionen och finns tillgänglig via SIS. *AFS 1997:7 Gaser* reglerar även detta område.



Figur 7. Principiell uppbyggnad av centralgasanläggning

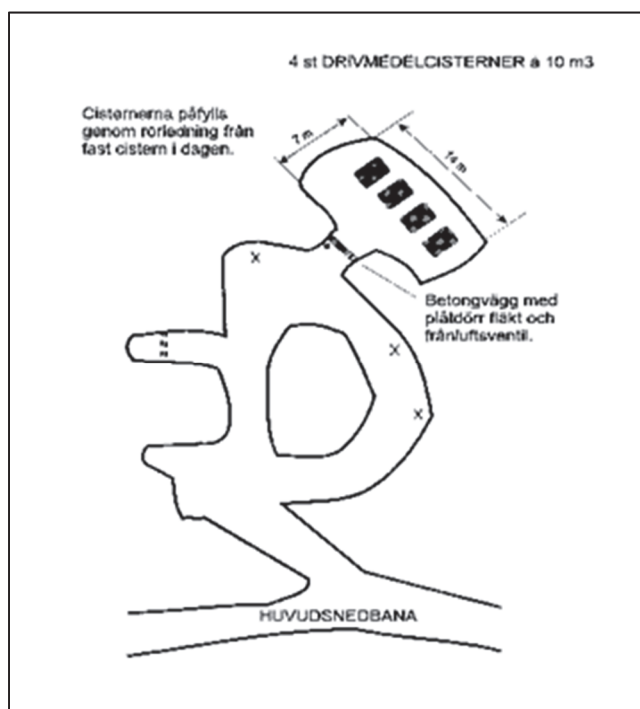
9.3 Förvaring och distribution av dieselbränsle

Den som förvarar och distribuerar brandfarliga vätskor skall se till att en tillfredsställande riskutredning har utförts. Denna skall visa att de brandfarliga vätskorna förvaras och distribueras på ett betryggande sätt. Riskutredningen skall göras tillsammans med berörd personal och vara tillgänglig för personalen.

I gruvor och andra underjordsanläggningar förvaras brandfarliga vätskor i stationära eller mobila cisterner. Cistern skall vara försedd med uppsamlingskärl eller motsvarande rymmande minst cisternens volym.

Cisterner och oljedepåer skall placeras så att de är väl skyddade mot fukt och spillvatten samt all mekanisk påverkan, såsom stenkast och tryckvågor från sprängningar, fallande sten från tak och väggar, passerande fordon eller påkörning. Vidare bör de vara belägna på minst 50 m fritt avstånd från t.ex. verkstäder, förråd, parkeringsplatser, rast-, kross- och spelrum. Avståndet kan dock minskas om det endast är fast berg emellan. Cisterner kan om egen brandcell även tillåtas att förvaras i fasta anläggningar. Distributionsledningar mellan förvaringsställe och andra utrymmen utgör en risk för brandspridning som särskilt bör beaktas. Ledningar skall vara obrännbara, skyddade mot mekanisk åverkan samt helt åtkomliga för inspektion.

Skyddsavståndet mellan två närliggande cisternanläggningar får inte understiga 100 m såvida det inte är fast berg emellan. Mobilcistern skall placeras minst 12 m från brännbart material. Vid stationär tankplats skall sulan hårdgöras. Pumpanordning skall vara förlagd inom cisternens uppsamlingsstråg. För detaljerad rådgivning, se MSB:s föreskrifter om cisterner och rörledningar för brandfarliga vätskor.



Figur 8. Exempel på tankstation

10 Explosiva varor

10.1 Brandskydd

Med den produktutveckling som sker inom sprängämnesområdet är det svårt att ge allmängiltiga riktlinjer ur brandskyddssynpunkt. Brandskyddet i områden för sprängämnesförvaring börjar med ett gott förebyggande arbete. Ett stort fokus på ordning och reda samt att minimera införandet av både tändkällor och brännbart material i dessa områden utgör grunden för ett gott skydd.

Generellt gäller att om en brand ändå uppstår och upptäcks i ett tidigt skede skall denna släckas med stora mängder vatten, helst med sprinkler. Observera att upphettat sprängämne är känsligt för stötar. Grov sluten vattenstråle under högt tryck får inte riktas in i brinnande sprängämne. Misslyckas släckningen med vatten skall branden överges och personalen snabbt sätta sig i säkerhet.

Motsvarande gäller vid brand i närheten av sprängkapslar. I första hand skall man försöka undanskaffa sprängkapslarna. I andra hand skall branden släckas med stora vattenmängder snarast efter upptäckt. **OBS! Sprängkapslar exploderar vid ca 160 °C, oavsett typ.**

SFS 2010:1011 Lagen om brandfarliga och explosiva varor och SFS 2010:1075 Förordning om brandfarliga- och explosiva varor ger mer detaljerad information.

10.2 Utformning av explosivvarumagasin

10.2.1 Förutsättningar och bestämmelser

I explosivvarumagasin under jord kan avsevärda mängder sprängämnen, med skilda egenskaper och sammansättning, förvaras. Bestämmelser som anger bl.a. magasinens utformning, lagervolym finns sedan många år i föreskrifter och anvisningar, men uppgifter om hur eventuella uppvärmningsanordningar skall vara utförda har saknats. Att i fuktiga lokaler förvara vissa typer av sprängämnen kan vid användningen medföra olägenheter. Uppvärmning med vattenradiatorer är att föredra.

Före uppförande av förvaring så bör MSB rådfrågas. För mer information, se MSB:s råd i handboken *Förvaring av explosiva varor* och *MSBFS 2010:5 Föreskrifter och allmänna råd om förvaring av explosiva varor*.

10.3 Ventilation utan värmetillförsel

Godtagbart klimat kan åstadkommas genom riklig lufttillförsel utan förvärmning av luften från anliggande lokaler. Med avfuktare av godkänd typ för explosivvarumagasin kan fukthalten sänkas från t.ex. 90 procent till 65 procent. Det har vidare konstaterats att magasin, som är utsprängt i berg och tidigare varit mycket fuktigt, torkat upp och därmed betydligt förbättrat arbetsmiljön.



Figur 9. Märkning av explosiva varor

11 Dammexplosioner

11.1 Allmänt

Dammexplosion kan uppstå när brännbara fasta finfördelade ämnen virvlar upp eller svävar i luft i viss koncentration och antänds. Sker förbränningen i slutet utrymme kan luft och förbränningsgaser inte expandera fritt och en snabb tryckstegring sker. Även förbränning i stora fria dammoln kan orsaka relativt stor tryckstegring. Hur finfördelat materialet är har stor betydelse för om dammexplosion uppstår eller ej.

Risken för dammexplosion uppstår då det finns tillräcklig mängd finfördelat damm i ett utrymme med en tändkälla. Risken för dammexplosion ökar också med mängden damm i luften.

Generellt kan dammexplosion förebyggas genom att:

- dammansamling förhindras genom att kontinuerlig städning och vattning genomförs
- syrehalten hålls låg i särskilda utrymmen för att undvika att explosiva blandningar uppstår
- öppen eld är förbjuden inom anläggningen
- behållare, utrymmen, utrustning etc. där damm finns, hålls täta mot omgivningen.

11.2 Svavelkisdamm

I gruv- och berganläggningar med svavelhalter på ca 30 procent och högre finns stor risk för att svavelkisbrand kan uppstå, vilken i sin tur kan ge upphov till dammexplosion. Vid förbränning bildas hälsofarliga SO₂-haltiga gaser.

För att minska brandriskerna vid sprängning under jord rensas med vatten före avfyring. Dessutom bör i samma syfte brytningsområdets övriga utrymmen såsom utfrakts-, ventilations- och stigorter samt sådana installationer som kabelstegar m.m. rensas.

Vid sprängning där risk för dammexplosion finns får avfyring endast ske från central plats ovan jord eller från likvärdig säker plats under jord (skyddsrum).

11.3 Koldamm

Hantering av kol innebär risk för dammexplosion och självantändning. Självantändning kan inträffa vid lagerhantering av kol. Vid längre stillestånd än ett dygn rekommenderas att tömma kolpulverbehållare för att undvika självantändning. Vid kolpulverbehållare där fast släckanläggning finns kan kolet vara kvar i behållaren.

12 Utrymning och alarmering

12.1 Utrymningsvägar

Huvudregeln är att det i en anläggning alltid skall finnas två av varandra oberoende utrymningsvägar. Räddningskammare kan i vissa fall utgöra det ena alternativet. Utrymningsvägarna skall vara inbördes åtskilda så att skada i ena utrymningsvägen ej blockerar den andra.

Det är viktigt att verksamhet som kan medföra risk för brand förläggs utanför område som endast har en utrymningsväg. Brännbart material skall heller inte placeras i sådant område eller dess utrymningsväg. Om avståndet är längre än 750 m till två av varandra oberoende utrymningsvägar förutsätter detta att en räddningskammare finns.

Från hög byggnad, t.ex. lave, skall förutom invändig trappa/stege finnas utvändig stege försedd med ryggskydd och vilplan, tillgänglig från varje våningsplan.

Om utrymningsväg (under jord) består av enbart en gruvhiss kan den få räknas som utrymningsväg, under förutsättning att räddningshiss finns eller att strömförsörjningen kan säkerställas med reservkraft, t.ex. dieseldrivnet elaggregat. Hissar får normalt inte räknas som utrymningsvägar om de inte är klassade som räddningshissar.

Samtliga utrymningsvägar skall vara tydligt markerade, med fördel genom reflekterande skyltar. Sådana har visat sig fungera bäst i mörka miljöer, t.ex. som i en berganläggning, när de blir belysta av fordon eller personburen lampa.

12.2 Mobil/stationär räddningskammare

Räddningskammare kan i många fall utgöra ett alternativ eller ett komplement till utrymningsväg. Detta gäller speciellt för områden som är svåra eller tidskrävande att utrymma vid brand. Utplacering av räddningskammare skall föregås av en riskbedömning enligt bilaga 7 *Räddningskammare*.

Räddningskammare kan vara stationär (räddningsrum) eller mobil. Placering av mobila räddningskammare skall beaktas tidigt i projekteringsfasen och löpande utredas i takt med att projektet framskrider.

Omplacering av räddningskammare kan behöva ske om förutsättningarna förändras i takt med att framdriften av ort eller tunnel fortskrider. Räddningskammare bör om möjligt inte placeras i närheten av fordonsuppställning eller nära förråd med brandfarlig vara eller brännbart material.

Räddningskammare skall vara inredd och rustad så att föreskrivet antal personer har säker tillgång till andningsluft i minst 8 timmar. Luftförbrukningen kan schablonmässigt sättas till

20 liter/minut och person. Luftförbrukningen är baserad på stillasittande med visst stresspåslag.

Föreskriven tid om 8 timmar kan utan vidare utredning användas under förutsättningen att:

- räddningskammaren inte är placerad i närheten av osprinklad fordonsparkering
- den totala brandbelastningen i den brandcell räddningskammaren är placerad understiger 200 GJ
- räddningstjänstens insatsväg från närmaste brandsektionering till räddningskammaren understiger 500 meter.

Vid annan placering än ovanstående bör erforderlig mängd andningsluft beräknas genom analytisk dimensionering enligt bilaga 7 *Räddningskammare*.

Kammare skall vara utrustad med kommunikation och/eller funktion för överföring av information från digitalt positioneringssystem. System för regelbunden funktionskontroll skall finnas.

12.3 Flyktmask

Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrift om bergarbete skall flyktmask, till skydd mot brandrök eller skadlig gas, finnas i mobila maskiner för det antal personer som kan transporteras i maskinen. Det finns gruvor som har krav på att personer skall bära med sig flyktmask var de än befinner sig i anläggningen under jord.

12.4 Utrymningsplan

I byggnad och berganläggning skall, i den omfattning som behövs och på lämpligt belägna platser, finnas planer som schematiskt visar utrymningsvägar och räddningskammare. Dessa skall ange hur räddningstjänst och annan hjälpinsats larmas. I förekommande fall skall placering av manuella larm och larmtelefon samt plats för återsamling markeras.

12.5 Nödläges- och beredskapsplan

Nödläges- och beredskapsplan för berganläggning skall finnas upprättad. Översyn och revidering av planen skall göras minst en gång per år, se bilaga 5 *Underlag för upprättande av nödläges- och beredskapsplan*. Praktiska övningar av utrymningsrutinerna skall ske i tillräcklig omfattning, dock minst en gång per år

12.6 Nödbelysning/skyltning

I berganläggning under jord skall samtliga medföra personlig belysning (lampa). I ovanjordsanläggningar krävs nödbelysning som möjliggör en säker utrymning.

I berganläggning under jord är rekommendationen att använda reflekterande skyltar för att de syns bäst när de blir belysta. Efterlysande skyltar fungerar dåligt i en mörk miljö.



Figur 10. Hänvisningsskylt för utrymning

12.7 Alarmering

12.7.1 Intern alarmering

Anvisningar skall finnas hur egen räddningspersonal larmas samt hur berörd personal snabbt får besked om utrymning.

12.7.2 Extern alarmering (tel. 112)

Anvisningar/larmplan skall finnas för hur räddningstjänsten och andra utomstående räddningsstyrkor kallas. Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter om bergarbete *AFS 2010:1* bör lämpligt system för alarmering finnas upprättat i krisplanen.

Övningar skall hållas för att inarbeta gällande rutiner. Kontroll av att de tekniska anordningarna är funktionsdugliga skall utföras minst en gång i månaden. Detaljerad instruktion skall utarbetas och berörd personal informeras.

Det kan vara lämpligt att ta till åtgärder som säkerställer eller underlättar alarmering, t.ex. särskilt nummer eller särskild radiokanal som endast används vid nödlägen med möjlighet till gruppanrop.

På ställen där brandrisken är stor och där följderna av en brand kan orsaka risker för personer bör automatiska brandlarm installeras.

12.7.3 Utrymningslarm

I en berganläggning skall larmsystem för utrymning finnas. Systemet bör väljas efter anläggningens speciella förutsättningar. Exempel:

- Akustiskt larm.
- Tvåvägs radiokommunikation som täcker hela anläggningen kan med fördel användas, under förutsättning att alla nås vid larm.
- Blinkande belysning kan användas under förutsättning att armaturer finns monterade i hela anläggningen. Eventuellt strömbortfall skall alltid leda till utrymning.
- Kommunikationssystem utvecklas kontinuerligt och kan fungera som komplement eller ersättning till ovan nämnda. Exempelvis W-lanbaserade system eller långvåg.

12.7.4 Automatiskt brandlarm

En automatisk brandlarmanläggning är ett medel för skydd av sakvärden och är genom sin tidiga varning vid brand även ett skydd för person. Automatlarm kan i vissa fall utgöra ett försäkringsvillkor.

Det är angeläget att framhålla att en brandlarmanläggning är en säkerhetsinstallation och att stora krav därför måste ställas på kvalitet och pålitlighet hos ingående material. Anläggningen måste vara omsorgsfullt planerad och installerad. Regelbundet underhåll och provning skall utföras.

För anläggningar där beslut om att automatisk brandlarmanläggning skall installeras (specificeras lämpligen i brandskyddsdokumentationen) skall installation i sin helhet (design, installation, komponenter, dokumentation mm.) följa vedertaget regelverk så som *NFPA 72*, *SBF 110:7* eller *FM*. Där avsteg gentemot regelverket krävs på grund av speciella omständigheter skall avstegen noggrant dokumenteras och utredas.

Anläggningen bör projekteras av anläggningsfirma med erfarenhet av aktuell anläggnings-typ. Anläggning skall efter färdig installation leveransbesiktas i enlighet med gällande regelverk.

13 Personalkontrollsystem



13.1 Allmänt

I Arbetsmiljöverkets föreskrift *AFS 2003:2 Bergarbete* föreskrivs att personkontrollsystem skall finnas för underjordsanläggningar. Systemet skall fungera så att man i händelse av ett nödläge, brand, ras och utsläpp av skadliga gaser kan kontrollera hur många personer som vid tillfället finns under jord och i vilket område.

13.2 Systemval

Stämpelkort eller automatisk elektronisk registrering, s.k. tagging, är vanliga system för personalkontroll.

En stor teknisk utveckling pågår inom detta område med system som kan positionera var en person befinner sig i en anläggning. Sådana system kräver ett välutbyggt wifi-nät, eller annat likvärdigt kommunikationssystem, för att fungera. Vid drifttester har dessa system visat sig vara till stor hjälp vid exempelvis utrymning av en anläggning för både inräkning av personer på återsamlingsplats och för att tydligt kunna se var eventuellt kvarvarande personer befinner sig.

På platser där ett mindre antal personer finns och där antalet besök av tillfällig personal är begränsat, kan en tavla med exempelvis brickor som markeras vid vistelse under jord godtas.

14 Släckutrustning

14.1 Allmänt

En snabb första insats är avgörande för att förhindra att branden utvecklas och får stora konsekvenser. För att brandsläckningen snabbt skall kunna påbörjas och vara effektiv krävs att rätt typ av släckutrustning finns lätt tillgänglig.

14.2 Handbrandsläckare

A-släckare	För släckning av bränder i fasta organiska material, t.ex. trä, papper och textilier.
B-släckare	För släckning av bränder i vätskor och plaster.
C-släckare	Anger att släckaren är lämplig vid släckning av gasbränder.
För de flesta situationer i gruvmiljö är pulver det effektivaste släckmedlet.	



Figur 11. Pulversläckare



Figur 12. Kolsyresläckare

Placeringen av handbrandsläckare kan med fördel sammanfalla med utrymningsväg, så att man i händelse av att branden inte enkelt kan släckas har tillgång till reträttväg som leder till säker plats.

Förutom de generella råd som anges här för kontroll av handbrandsläckare gäller branschens riktlinjer SS 3656 *Underhåll och omladdning av brandsläckare*.

14.3 Brandposter

Vid nyinstallation skall centrumrulle med formstyv slang som är fast kopplad till brandpostuttaget monteras. För tillsyn och kontroll gäller branschens riktlinjer *SVEBRA S-2005:3 Serviceföreskrifter för inomhusbrandposter*.



Figur 13. Brandpost med centrumrulle

14.4 Tyngre släckutrustning

Där hög brandbelastning förekommer och brandrisken är stor kan det vara nödvändigt att ha tillgång till kompletterande brandsläckare i form av vatten-/skumsystem. Släckutrustning och annan räddningsutrustning kan lämpligen förvaras i depåer, på räddningsvagn eller anpassade fordon.

14.5 Sprinkler

Sprinkler kan vara dimensionerad för att släcka brand eller för att begränsa förloppet i syfte att underlätta utrymning och vidare brandbekämpning. De specifika riskerna med området man vill skydda måste styra utformningen och dimensioneringen av sprinklersystemet.

I gruvbranschen används sprinkler såväl på fordon för att skydda motorutrymmen som för att ge ett heltäckande skydd i exempelvis verkstäder. Sprinkler lämpar sig väl för både punkt- och anläggningsskydd.

Det vanligaste släckmedlet är vatten, i vissa fall med skuminblandning. I elektronikutrymmen kan även vissa typer av gassläcksystem användas. Pulversprinkler förekommer som punktskydd. Lokal hänsyn bör tas till frysrisk och eventuell vattenförorening.

Exempel på objekt som bör sprinklas:

- större verkstäder och förråd
- explosivvaruförråd
- laddfordon (uppställningsplatser)
- för produktionen mycket viktiga drift och manöverrum
- större parkeringsområden (avsedda för 10 fordon eller fler)
- bandgångar (om ej självslocknandeband)

Vid val av sprinklerprojektörer och anläggarfirmor skall höga krav ställas på erfarenhet och kompetens, då projektering av sprinklersystem i underjordsanläggningar kan innebära stora utmaningar. Exempel på detta är exempelvis vid höga och ojämna tak, där speciallösningar kan krävas för att uppnå avsedd släckeffekt.

För automatiska vattensläcksystem rekommenderas att följa *SBF 120* eller av försäkringsbolagen annat rekommenderat regelverk t.ex. *FM Global*.

14.6 Vattenförsörjning

Vattenförsörjning av inomhusbrandposter kräver oftast ingen utökning av det befintliga vattensystemet.

Vid vattenförsörjningen för större sprinkleranläggningar blir det ofta nödvändigt att dra särskilda grövre rör för frammatning av vatten samt eventuellt bygga särskilda vattenreservoarer. Tryckstegringspump kan också bli nödvändig att installera. Råd och anvisningar för installationer av anläggningar finns i *SBF 120*.

14.7 Tillsyn och kontroll

14.7.1 Tillsyn

Miljön på arbetsplatsen avgör hur ofta tillsynen av släckmaterielen skall utföras och skall innefatta följande kontrollpunkter:

- att släckmaterielen finns på sin plats
- att den är lättåtkomlig
- att den lätt kan lösgröas (handbrandsläckare)
- att den är funktionsduglig
- att gällande revisionsbesiktning och tillsynskontroll är utförd.

14.7.2 Kontroll

Handbrandsläckare och släckaggregat kontrolleras regelbundet, normalt en gång/år, enligt branschens riktlinjer *SS 3656*. Inomhusbrandposter kontrolleras regelbundet enligt branschens riktlinjer *SVEBRA S-2005:3*.

Sprinkleranläggningar skall funktionsprovas varje kvartal. Anläggarfirman skall lämna specifika skötselanvisningar för varje konstruerad anläggning. Instruktion och kontrolljournal för sprinklerprov finns föreskrivet i *SBF 120*.

Rekommendationer för anskaffning av släckutrustning framgår av nedanstående tabell.

Rekommendationstabell			
Anläggningstyp	Handbrandsläckare Pulver ABC 6 kg 55A233BC	Brandpost	Sprinkler
Rast- och verktygsbodrar	min. 1 st	Nej	Nej
Verkstäder, serviceplatser	min. 1 st	Ja	Nej
Parkeringar < 10 fordon	min. 2 st	Nej	Nej
Parkeringar ≥ 10 fordon	min. 2 st	Ja	Ja
Oljedepåer och tankstationer < 1m ³	min. 1 st	Nej	Nej
Oljedepåer och tankstationer > 1m ³	min. 2 st	Rekommendation	Rekommendation
Bandgångar	Lämpligt antal beroende på längd	Ja	Ja, om ej själv-slocknande band

Släckmedlet i en ABC-släckare klarar släckning i såväl fibröst material som oljor och gas. Dagens pulver går även att använda vid bränder i elektrisk utrustning. Pulver är att föredra, men i anläggningar som är känsliga för nedsmutsning av pulver kan sådana släckare bytas ut mot skumsläckare i motsvarande storlek, alternativt kolsyra i elanläggningar.

14.7.3 Oljedepåer och tankstationer

Dessa anläggningar för med sig en hög brandbelastning och skall så långt som möjligt avskiljas och skyddas av ändamålsenligt projekterat sprinklerskydd. För övrig släckutrustning gäller listade rekommendationer. Är depån tillgänglig från mer än ett håll skall släckare uppsättas vid varje ingång.

14.7.4 Verkstäder, serviceplatser och förråd

I större verkstäder där risk för en mer omfattande brand finns installeras centrumrullar i sådan omfattning att samtliga delar av lokalen kan nå med slang (20–30 m) från någon av dessa brandposter. Även i dessa lokaler skall det finnas snabb tillgång till pulversläckare.

I vissa fall kan det vara nödvändigt att installera vattensprinkler och/eller komplettera med släckaggregat.

14.7.5 Bandgångar

Produktionskritiska bandgångar ovan jord där självsläckande band inte kan användas skall generellt sprinklerskyddas.

Även produktionskritiska bandgångar med självsläckande band kan behöva punktskydd, exempelvis:

- område kring drivrullar
- ändarna på transportbandet
- tillhörande motorer och elektrisk utrustning
- område för bandavtagning.

Övriga bandgångar skyddas med centrumrullar och lämpligt antal ABC-släckare.

15 Organisation och utbildning

15.1 Allmänt

Enligt SFS 2003:778 *Lagen om skydd mot olyckor* (LSO) skall ägare eller nyttjanderättshavare till byggnader eller andra anläggningar i skälig omfattning hålla med utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka, samt i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand. Sålunda är det ägaren eller nyttjanderättshavaren som ytterst är ansvarig för att erforderliga brandskyddsåtgärder blir vidtagna.

Gruvor som enligt LSO är klassade enligt kap. 2 §4 är skyldiga att själva ha personal, alternativt bekosta för att hantera en räddningsinsats. Vanligt är att man har ett avtal med kommunala räddningstjänsten för att hantera själva räddningsinsatsen och att man har egen personal som vägvisare samt lokalt anpassad räddningsutrustning. Det förekommer även att gruvor har egen personal för att klara en första insats och utgör samtidigt en förstärkning till den kommunala räddningstjänsten.

För att brandskyddsfrågorna ständigt skall bli beaktade är det nödvändigt att uppdra åt en för anläggningen lämplig person att vara brandskyddssamordnare. Brandskyddssamordnare/-ansvarig skall utses av företagen. Brandskyddssamordnare/-ansvarig skall tillse att de förebyggande åtgärderna är ändamålsenliga och tillräckliga. Genom inspektioner skall denne förvisa sig om att:

- utrymningsmöjligheterna i händelse av brand är tillfredsställande
- alarmering fungerar
- personal har nödvändig kunskap om larmrutiner och alarmering.

Vidare skall brandskyddssamordnare/-ansvarig tillse att:

- brandbelastningen inte överstiger den mängd anläggningen är dimensionerad för
- nödvändiga förråd och upplag är anordnade på lämpligt sätt i förhållande till varandra och till utrymningsvägarna
- brandvattenförsörjningen är tillfredsställande
- kontakter upprättas med den kommunala räddningstjänsten och företagets försäkringsgivare vid om- och tillbyggnad
- rutiner för brandskaderapportering upprättas.

Brandskyddssamordnare/-ansvarig bör ansvara för räddnings- och släckorganisationen och tillse att:

- ändamålsenlig och ständigt funktionsduglig förstahandsmateriel för räddning och släckning finns utplacerad på lämpliga ställen och i tillräcklig omfattning inom anläggningen
- personalen är instruerad och väl övad med avseende på materielens användning.

Brandskyddssamordnare/-ansvarig skall ha fortlöpande kontakter med den kommunala räddningstjänsten om såväl det förebyggande arbetet som de operativa enheterna.

I händelse av allvarlig brand i en underjordsanläggning kan anläggningens och den kommunala räddningstjänstens samlade resurser vara otillräckliga. Förstärkning av personal och materiel måste därför snabbt kunna erhållas från andra anläggningar och räddningstjänster. Brandskyddssamordnare/-ansvarig ansvarar för att räddningsplaner upprättas.

15.2 Organisationens uppbyggnad

Organisationens uppbyggnad och bemanning skall baseras på att brand kan uppstå, trots genomförda förebyggande åtgärder. Också andra olyckor än brand kan inträffa, vilka fordrar ett organiserat ingripande.

I gruvor/berganläggningar, liksom inom andra industrianläggningar, bör organisationen för räddning och släckning utgöra en del av det systematiska arbetsmiljö- och brandskyddsarbetet samt byggas upp efter följande principer:

- På eller invid alla platser inom anläggningen där man har anledning att räkna med att brand kan uppstå – d.v.s. gruvstugor, förråd, verkstäder, upplag, fasta och mobila arbetsmaskiner m.m. – utplaceras handbrandsläckare och annan lämplig förstahandsmateriel. Denna materiel skall kunna hanteras av varje anställd.
- Om risk finns för större bränder behövs dessutom tyngre, effektivare materiel och lämplig andningsskyddsutrustning. För denna materiels handhavande behövs en väl övad insatsstyrka.
- Samtidigt som anläggningens egen räddnings-/släckpersonal och vägvisare (i vissa fall industribrandkår) larmas, larmas också den kommunala räddningstjänsten.
- Vid räddningsinsats beslutar den kommunala räddningsledaren om insatsens inriktning och omfattning.
- Samordnad insats sker med stöd av i förväg gemensamt upprättade insatsplaner.

15.3 Utbildning

All personal, även entreprenörer, skall utbildas i handhavande av släcknings- och räddningsmateriel samt informeras om riskerna vid brand, t.ex. förgiftningsrisker och bergsläpp.

15.3.1 Grundutbildning

I grundutbildningen skall ingå både teori och praktik enligt följande:

1. teori som bör omfatta delar av lagen om skydd mot olyckor, arbetsmiljölagen, brands uppkomst och spridning, förebyggande brandskydd, brandsläckning, alarmering, utrymning och brandskadestatistik
2. övningar med förekommande släck- och räddningsutrustningar inom det egna arbetsområdet.

Efter grundutbildningen skall de utbildade

- förstå orsaken till brands uppkomst och spridning
- ha kännedom om de regler som gäller för att förebygga brand
- vara informerade om brandriskerna på arbetsplatsen
- vara informerade om alarmering, utrymning och släckanordningar
- vara informerade om åtgärder som skall vidtas vid brand
- känna igen skyltar för brandredskap och utrymningsvägar
- förstå betydelsen av att själva vara informerade om den egna arbetsplatsens brandrisker, larm och släckanordningar samt utrymningsvägar
- kunna hantera inom egna arbetsområdet förekommande brandsläckningsutrustning
- känna till arbetsgivarens och arbetstagarens skyldigheter.

Grundutbildningen skall utföras av brandskyddsledare eller annan vid företaget lämplig person, eventuellt med hjälp av utbildare från den kommunala räddningstjänsten.

15.3.2 Brandfarliga Heta Arbeten

All personal som utför, är brandvakt för eller ger tillstånd till Heta Arbeten skall vara utbildade i enlighet med Svenska brandskyddsföreningens (SBF:s) utbildningsplan SBF HA-005. Utbildningen utmynnar i certifikat utfärdat av SBF. Certifikatets giltighetstid är 5 år. Motsvarande utbildning finns i de övriga nordiska länderna. Till Heta Arbeten räknas t.ex. svetsning, slipning och gasskärning. Utförare, brandvakt eller tillståndsansvarig skall inneha giltigt certifikat och vara väl förtrogen med anläggningens specifika risker.

15.3.3 Vägvisare

Vägvisarens huvuduppgift är att vägleda den kommunala räddningstjänsten vid en aktiv räddnings- eller släckningsinsats. Vägvisarutbildningen skall förutom grundutbildningen ovan omfatta följande:

- människokroppens fysiologi
- skyddskrav
- frätande ämnen och giftiga gaser
- andningsapparatens konstruktion och arbetsprinciper
- handhavande, kontroll och skötsel av andningsutrustning
- påtagning, kontroll och avtagning
- rökdykarteknik

- rökdykningsövningar – ökande svårighetsgrad
- livräddning
- tillämpningsövningar
- vård och underhåll av materiel.

Med hänsyn till den speciella miljön under jord bör den praktiska utbildningen till största möjliga del förläggas under jord. Övningar skall hållas minst 4 ggr/år. Samövningar med kommunens räddningstjänst skall genomföras med regelbundna intervaller.

Vägvisarutbildningen skall utföras av personer med rätt kompetens gällande människans fysiska begränsningar vid rökdykning samt ha bra kännedom om räddningsutrustning och insats metodik, exempelvis utbildningspersonal från den egna interna brandstyrkan eller kommunens räddningstjänst.

Litteraturförteckning

För senaste versionen av nedanstående föreskrifter

Arbetsmiljöverket	www.av.se
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	www.msb.se
Brandskyddsföreningen	www.brandskyddsforeningen.se
Elsäkerhetsverket	www.elsak.se
Boverket	www.boverket.se

Arbetsmiljöverkets föreskrifter

AFS 2001:3	Användning av personlig skyddsutrustning
AFS 2003:2	Bergarbete
AFS 2003:3	Arbete i explosionsfarlig miljö
AFS 2006:4	Användning av arbetsutrustning
AFS 2007:1	Sprängarbete
AFS 2007:7	Rök- och kemdykning
AFS 2008:13	Skyltar och signaler
AFS 2009:2	Arbetsplatsens utformning

Övriga lagar, föreskrifter och standarder

BFS 1993:57	Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd
ELSÄK-FS 2008:1-4	Starkströmsföreskrifterna
MSBFS 2009:2	Föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)
MSBFS 2009:3	Föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg (RID-S)
SBF 110	Regler för automatisk brandlarmanläggning
SBF 120	Regler för automatiskt vattensprinklersystem
SBF 127	Regler för skogs- och anläggningsmaskiner
SFS 1987:10	Plan- och bygglagen
SFS 1987:383	Plan- och byggförordningen
SFS 1988:1145	Förordning om brandfarliga och explosiva varor
SFS 1988:868	Lagen om brandfarliga och explosiva varor
SFS 2003:778	Lagen om skydd mot olyckor
SFS 2003:789	Förordning om skydd mot olyckor
SFS 2006:263	Lagen om transport av farligt gods
SFS 2006:311	Förordning om transport av farligt gods

Bilagor

FORDON – BRANDSKYDDSKONTROLL (BESIKTNING)

1 GRAMKO:s regler för brand- och säkerhetskrav

1.1 Elektriskt system

1.1.1 Allmänt

Med elektriskt system avses klenspänning, normalt upp till 50 V.

Fordonets elektriska system skall vara utfört så att skada som kan orsaka brand och driftstörningar ej kan förekomma.

Det skall eftersträvas att alla fordon redan från leverantör är ”rätt” utrustade gällande både elektriska system och övriga komponenter som kan orsaka brand eller driftstörningar. Denna skrift skall med fördel användas som ett underlag redan vid upphandlingar av fordon.

En del av kraven i denna skrift är av sådan säkerhetsklassning för fordonets totala funktion att det är högst olämpligt att göra några eftermonteringar utan att ha ett godkännande av leverantören.

Alla typer av eftermonteringar till befintligt elsystem utgör en förhöjd risk och skall kontrolleras noga vid den första brandskyddskontrollen. Originalsystemet är avsäkrat med brand- och kortslutningsrisker i åtanke och därför är det aldrig tillåtet att ”säkra upp” en ledning vid problem med att säkringen löser ut, utan istället måste felkällan hittas och åtgärdas.

1.1.2 Ledningsförläggning

Elektriska ledningar skall skyddas mot mekanisk åverkan, höga temperaturer, driv- och smörjmedel, vatten och smuts samt i övrigt förläggas så att överledning, kortslutning och övriga typer av skador förhindras. Kontaktdon/elektriska anslutningar i utsatta områden skall vara tätade för att förhindra fuktinträngning. Kabel skall inte vara förlagd för nära heta områden (turbo, katalysatorer m.m.).

Kablage som används i ett fordon för industriellt bruk måste ha ledande material av koppar och måste vara mångtrådig för att klara vibrationer. Denna typ av kablage kallas normalt för ”RK-kabel”. Kablage där ledare består av aluminium skall därför ej användas, speciellt inte i de fordon som används industriellt i starkt påfrestande miljöer som t.ex. vid gruvdrift. Aluminium oxiderar lätt och klarar inte vibrationer på samma sätt som koppar. Aluminium kan dessutom kallflyta i skruvförband.

Det är av största vikt att kablage som är osäkrat dels är kortslutningssäkert förlagt, utrustat med extra isolering, och att det är anbringat på ett sådant sätt att vibrationer inte leder till skavning. Detta för att undvika mekanisk utmattning eller kallflytning av elektrisk ledare och anslutningar. Detta gäller även dess isolationsmaterial.

Ett kablage skall normalt inte böjas i en mindre radie än tio gånger dess diameter, för att undvika kallflytning av isolationen. Att anbringa ett icke avsäkrat grundisolerat kablage (kabel som endast har s.k. driftisolering) med t.ex. en s.k. P-klämma av gummi, se bild 1 nedan, kan för ögat se ut som ett stabilt förband, men i praktiken fungerar det dåligt eftersom den anbringas med ett skruvförband direkt mot fordonets chassi-minus. Därmed kommer även en direkt kortslutning att uppstå den dagen skavning, kallflytning och i värsta fall en brand kortsluter oisolerat kablage. Kortslutningen kommer då att underhålla branden och kan motverka eventuell släckning ifrån ett släcksystem.

Ett elsystem som kortsluts på detta sätt kan addera värme till en redan utvecklad brand med flera tiotals kW under lång tid.

Används istället ett s.k. rör-svep för hydraulikrör skyddar detta osäkrat kablage mot koppling till fordonets minusjord som vid nötning kan få en överström eller felström, se bild 2 nedan.



Bild 1. Exempel på P-klämma. Vid en eventuell nötning av isolering i P-klämman uppstår höga felströmmar direkt till minus eftersom P-klämman är förankrad med ett skruvförband direkt till chassi.



Bild 2. Exempel på förankring av ett osäkrat kablage med ett s.k. rör-svep för hydraulrör. Denna metod är att föredra för osäkrat kablage då kontakt med chassi undviks vid mekanisk nötning.

Speciell uppmärksamhet skall ägnas åt kabelgenomföringar, rörlig förläggning och övergångar. Dessa skall vara utförda så att skada genom mekanisk åverkan/nötning inte kan uppstå.

Elledning som är avsäkrad med 10 A eller mer skall dimensioneras med hänsyn till den belastning som kan uppstå samt förläggas i skyddsslang (undantaget om den ingår i en kabelstam i ett originalutförande) som minst uppfyller kraven enligt avsnitt 1.1.3.

Generators poler skall skyddas med polskydd och/eller skyddsmatta. Detta gäller även för andra plus-anslutningar t.ex. vid startmotor eller extra utrustning som inkopplas i systemet. Exempelvis kan krympslang användas och vid förskruvningar kan gummihätta användas som skydd.

Kopplingsskåp/box skall vara av spolsäkert utförande i IP69 enligt SS EN 60529.

Elledningar får inte förläggas eller klamras direkt mot maskinens bränsle-, hydraul-eller tryckluftsrör eller -slangar. Undantag kan göras för korrekt avsäkrade lågeffektkablar som är förlagda i skyddsslang, och som klamras mot hydraulslang eller hydraulrör. Elledningar får aldrig klamras mot bränsleslang eller bränslerör.

1.1.3 Skyddsslang

Skyddsslangar skall vara av material som tål alla i fordonet förekommande oljor, vätskor och gaser, samt tåla de temperaturer som kan uppstå under normala driftförhållanden. Skyddsslang skall vara av sådan typ att grus och smuts ej kan hamna mellan själva skyddet och komponenten den skyddar, då det innebär skavrisk.

1.1.4 Batterikabel/pluskabel

Pluskabeln skall vara väl klamrad med isolerande klammer och skyddas i hela sin längd mellan batteri, batterifrånskiljare och startmotor genom förläggning i skyddsslang eller med motsvarande lösning där kabel har extra isolering och som ger minst samma skydd.

Batterifrånskiljaren och startmotorns anslutningar skall vara skyddade mot kortslutning (polskydd).

”Yttre startkabel” får inte vara inkopplad till det fast monterade uttaget under färd eller arbete med maskin. Risk finns då att det uppstår kortslutning i hjälpstartkablarna som är upphängda på maskinen.

1.1.5 Batteri

Batteriet skall vara placerat så nära startmotorn som möjligt samt ordentligt fastsatt i utrymme med tillfredställande ventilation samt skyddat mot mekanisk åverkan och kortslutning. Batteriet skall vara försett med polskydd och/eller skyddsmatta.

1.1.6 Batterifrånskiljare

Strömtillförsel i fordonet skall kunna brytas med elektromekanisk (automatisk) eller mekanisk batterifrånskiljare som är dimensionerad med hänsyn till den belastning, inkl. extrautrustning, som kan uppstå.

Batterifrånskiljaren skall vara placerad så nära batteriet som möjligt utanför brandzonen (t.ex. motorutrymme eller hydraulutrymme) och ansluten till batteriet med kortast möjliga batterikabel. Vid montage av batterifrånskiljare skall avsäkring, vid plusbrytning, vara placerad nära batteriet.

Batterifrånskiljarens poler skall skyddas med polskydd eller skyddsmatta. Huvudbrytare med plastnyckel får inte användas då dessa inte uppfyller ställda kvalitetskrav. Bild 3 och 4 visar på exempel på utrustning väl lämpade för gruvmiljö.



Bild 3. Exempel på en mer mekaniskt hållbar huvudbrytare. Lägga märke till att "nyckeln" är av metall och kan kopplas till en kedja eller vajer för frånmanövrering. Detta kan med fördel t.o.m. ske på avstånd med t.ex. en stång. Nyckeln har dessutom ett dammskydd i form av en röd damask.



Bild 4. Exempel på elektrisk huvudbrytare med inbyggd magnetavlänkning som klarar av att bryta höga strömmar och spänningar. Dessa används normalt i applikationer med e-fordon och dess traktionsbatteri. Denna apparat är dessutom hermetiskt tillsluten och därmed resistent mot damm och kemikalier.

1.1.7 Elektronik i fordon

Ett särskilt problem med dagens fordon är att de är utrustade med elektroniska styrsystem. Dessa styrsystem kräver någon typ av kontinuerlig elektrisk matning för att helt enkelt inte "tappa minnet". Om en huvudbrytare kopplar bort all spänning till fordonet uppstår därför problem, som exempelvis emissionsproblem då styrsystemen måste försöka hitta tillbaka till

ett stabilt driftläge efter en återstart. Detta kan i sin tur medföra att förbränningsmotorerna får för mycket bränsle, vilket kan ge förhöjda avgastemperaturer och i slutskedet en försämrad arbetsmiljö. Det kan ta upp till ett par mil innan t.ex. motorstyrsystemet (ECU) hittar tillbaka via ”auto tuning”. Av denna anledning kan det vara olämpligt att göra moderna fordon helt strömlösa. Det förekommer även fordon som inte alls klarar att göras strömlösa längre tid utan att då behöva bogseras till en auktoriserad serviceverkstad för att åter startas upp.

I bild 5 nedan visas exempel på var en huvudbrytare bör vara installerad i ett av dagens fordon. I detta exempel kopplas endast startmotor och generator bort, då dessa utgör icke avsäkrat kraftkablage. Resterande 30+ matningar, d.v.s. med strömmatning direkt från batteri, föregås av ett brandskydd i form av säkringar där en felström efter säkring kopplas bort när säkringen löser ut.

Den fysiska utsträckningen av 30+ skall hållas så kort som möjlig, därmed skall säkringar som matas från 30+ monteras och installeras i batteriets närhet. Installationen av huvudbrytare skall helst utföras, men lägst besiktas och godkännas, av fordonsleverantören.

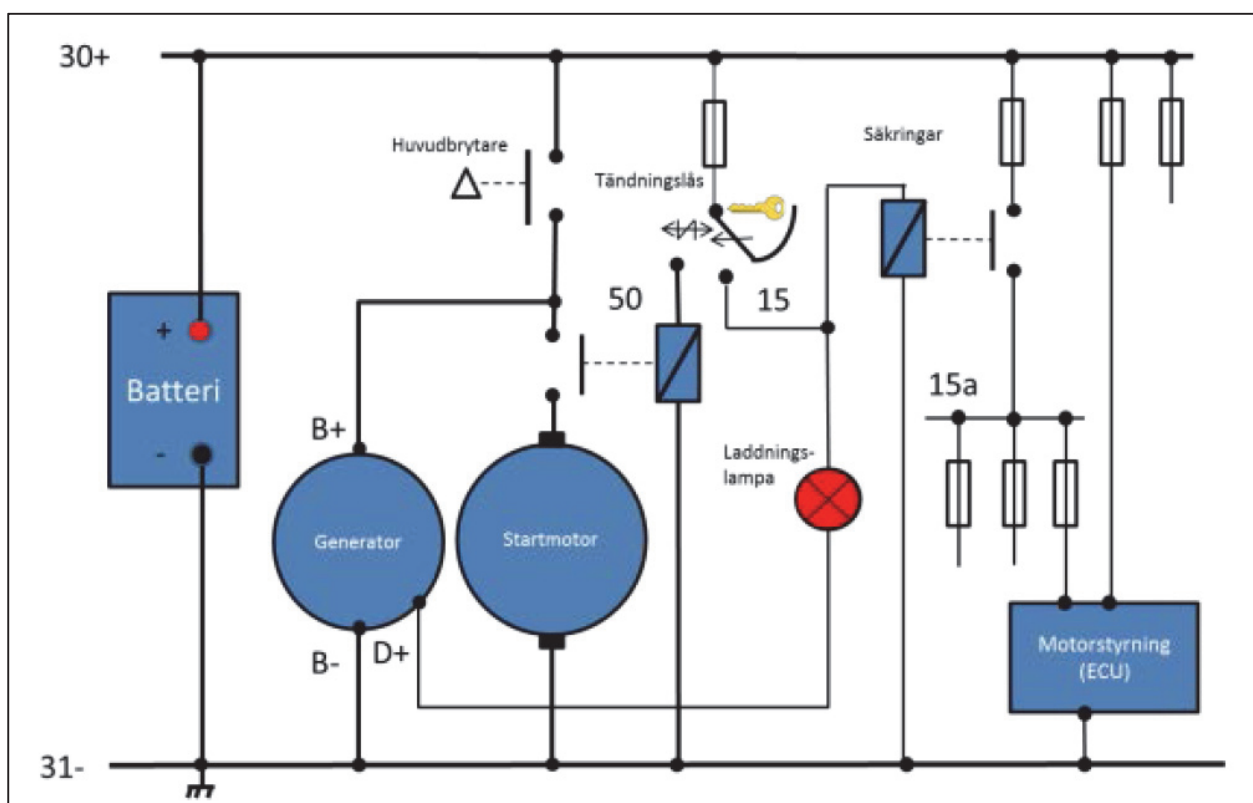


Bild 5. Exempel på en lämpligare placering av huvudbrytare. Lägg märke till att övriga förbrukare är avsäkrade och att fordonselektronik nu kan få sin kontinuerliga matning.

1.2 Avstängning/utlösningssanordningar för brandskyddsutrustning

1.2.1 Allmänt

Manuell avstängnings- och utlösningssanordning skall vara lätt åtkomlig för snabb och enkel avstängning och utlösning. Utlösningssdonen till fast monterad släckanläggning skall samordnas med nödstoppsplacering.

Avstängnings- och utlösningssanordningars handtag, reglage och ingående delar samt komponenter skall vara av brandhårdig typ och utformat så att åtkomligheten är god även när arbetshandskar används. Avstängnings- och utlösningssanordningar skall vara väl skyddade mot skada genom brand eller mekanisk åverkan.

Handtag, reglage och ingående delar för manuell avstängning skall vara monterade utanför motorutrymmet (brandriskzonen).

Elektrisk avstängnings- och utlösningssanordning placerad utanför hytt skall vara skyddad mot mekanisk åverkan.

Fjärrstyrd maskin. Avstängning av samtliga strömförsörjare, stopp av motor och bearbetningsaggregat, samt utlösning av fast monterad släckanläggning, skall kunna ske både automatiskt via fjärrstyrning och manuellt på plats.

1.2.2 Utlösningssdons placering

1.2.2.1 Utlösningssanordning, helautomatisk och halvautomatisk släckanläggning

Vid helautomatisk och halvautomatisk släckanläggning skall utlösning av släckmedel även kunna ske manuellt via utlösningssdon placerad på fordonet.

På fordonet skall minst följande finnas:

- helautomatisk utlösning
- ett invändigt utlösningssdon i hytt
- två utlösningssdon utvändigt, dels på bakre delen av maskinen/fordonet och dels ett utlösningssdon i närheten av fordonets förardörr
- maskiner/fordon utrustade med liftkorg/saxbord skall ha ett utlösningssdon monterat i liftkorg/saxbord (är ej krav vid helautomatisk släckanläggning om maskinens/fordonets användande förutsätter att en person finns i fordonet eller på mark bredvid fordonet under hela arbets genomförande)
- utlösningssdonen samordnas med nödstoppars placering.

För fjärrstyrda maskiner skall ovanstående punkter uppfyllas samt en utlösningssfunktion finnas vid fjärroperatörens manöverplats.

1.2.3 Nödstopp

1.2.3.1 Allmänt

Fordon skall vara försedda med nödstopp som bryter samtliga strömförsörjare samt stoppar motor och bearbetningsaggregat. Nödbelysning skall inte brytas bort vid nödstopp.

1.2.3.2 Nödstoppens placering:

- ett stoppdon i hytt
- två stoppdon utvändigt, dels på bakre delen av maskinen och dels ett stoppdon i närheten av hyttens normala förardörr
- fordon utrustade med liftkorg/saxbord skall ha ett stoppdon monterat vid liftkorgs/saxbords manöverdel
- nödstoppdonen skall samordnas med utlösningdonens placering för fast monterad släckanläggning.

På fjärrstyrda maskiner skall ovanstående punkter uppfyllas samt en nödstoppsfunktion finnas vid fjärroperatörens manöverplats.

1.3 Bränsle- och luftledningar

Detta kapitel omfattar även pivårör/kontrollglas och liknande.

1.3.1 Brandhärdighet

Bränsleledningar och liknade till tankar med oljor eller andrabrännbara vätskor skall vara utförda av material som minst uppfyller kraven avseende brandhärdighet enligt testnorm ISO 7840.

Kontinuerligt trycksatta luftledningar i brandzon skall vara utförda av material som minst uppfyller kraven avseende brandhärdighet enligt testnorm 7840.

1.3.2 Bränsleavstängning

Underjordsmaskiner skall vara försedda med antingen elektromekaniskt verkande avstängningsanordning för bränslesystem eller med backventiler. Om avstängningsanordningen inte kan placeras direkt vid bränsletankens utlopp skall bränsleledningen mellan tank och avstängningsanordning vara kortast möjlig och av stål eller annat minst lika hållbart och brandhärdigt material. Bränsleledning skall minst uppfylla kraven avseende brandhärdighet enligt testnorm ISO 7840 annex A.

Elektromekaniskt verkande avstängning eller backventil krävs inte om bränsletanken är lågt placerad med bränsleröret placerat på tankens ovansida, då uttrinring av bränsle ej sker i upprätt läge.

Elektromekaniskt verkande bränsleavstängningsordning skall strömförsörjas via maskinens tändningsnyckel och vara självstängande vid spänningsbortfall.

Returledning skall vara försedd med backventil.

1.4 Uppvärmningsanordningar

1.4.1 Kupevärmare (Diesel/EI)

Diesel eller kupévärmare får inte monteras så att de kan antända maskinen. Bränsleledning mellan bränsletank och värmarens pump skall vara utförd av material som minst uppfyller kraven enligt testnorm ISO 7840 annex A.

1.5 Fordonets utformning

1.5.1 Allmänt

Fordonets utformning skall så långt det är möjligt vara sådan att ansamling av brännbart material, olja, drivmedel o.s.v. förhindras. Om brännbart material o.s.v. kan ansamlas i utrymme skall detta vara lätt tillgängligt för inspektion och rengöring.

1.5.2 Svåråtkomliga utrymmen

Svåråtkomliga utrymmen med stor brandrisk skall vara försedda med väl markerade genomföringar som medger släckning med handbrandsläckare.

1.5.3 Isolering

I fordonet ingående ljudisolerings- och inredningsmaterial skall vara av svårantändligt utförande och lägst uppfylla kraven i ISO 3795.

1.5.4 Plasttankar

Tankar av plast skall ur brandsäkerhetssynpunkt lägst uppfylla kraven i ECE R 34 annex 5.

1.5.5 Lock och öppningsanordningar

Lock och öppningsanordningar till behållare eller anordningar med brännbar eller brandfarlig vätska, exempelvis lock till bränslefilter, skall utföras i brandhårdt eller obrännbart material.

1.6 Övrigt brandskydd

1.6.1 Handbrandsläckare

Fordonet skall vara försett med **lätt åtkomliga** handbrandsläckare samt instruktion för dess hantering och tillsyn. Handbrandsläckare skall vara märkt med markeringsskylt. Minimikrav på handbrandsläckare med pulver är klass 55A 233BC min. 6 kg enligt standard EN 3. För fordon med starkströmsanläggning kan en handbrandsläckare av typ kolsyra väljas. Minimikrav är klass 89B enligt standard EN 3.

- Antalet handbrandsläckare skall anpassas till fordonstyp och användningsområde.

1.7 Anvisnings- och markeringsskyltar

1.7.1 Skyltar

Maskinen skall vara försedd med utvändiga anvisnings- och markeringsskyltar monterade vid bl.a. utlösning-, stopp- och avstängningsanordningar som i klartext anger åtgärder i samband med brand eller för annan säkerhet samt åtgärder som skall utföras då maskinen lämnas obemannad.

Anvisnings- och markeringsskyltar samt uppmärkta utlösning- och avstängningsanordningar och reglage får inte vara försedda med textförkortningar eller symboler som kan missförstås eller förväxlas.

Vid förarplats skall finnas väl synlig släckinstruktion som på ett enkelt sätt anger åtgärder vid brand och handhavande av släckanläggningen samt anvisning för daglig tillsyn av handbrandsläckare.

Handbrandsläckarens behållare skall vara varaktigt märkt med uppgifter om typ av släckmedel och mängd.

Skyltar skall vara utförda i ett material som håller för den aktuella miljön.

Anvisningar skall placeras invid produkt eller i nära anslutning till där fara kan förekomma.

Erforderliga anvisnings- och markeringsskyltar skall finnas enligt följande:

- markeringsskylt för batterifrånskiljare, gäller inte när batterifrånskiljaren är automatisk
- markeringsskylt för handbrandsläckare
- markeringsskylt för nödstopp alt. motorstopp
- markeringsskyltar för utlösning- och avstängningsanordningar
- släckinstruktion vid förarplats.

1.8 Låg/Högspänningsinstallation över 50 V

Gällande starkströmsföreskrifter skall följas. Det rekommenderas att tydlig delning mellan fordonets klenspänningssystem (normalt 14 eller 28 V) samt, där så förekommer, dess starkströmssystem (> 400 V) finns. Starkströmskablar markeras lämpligast med orange kabelförläggning.

1.9 Brandskyddskontroll

Samtliga fordon och maskiner under jord skall genomgå minst en årlig brandskyddskontroll enligt av GRAMKO upprättade checklistor (bilaga 2) och handledningar (bilagorna 3 och 4). Rekommendation om tätare intervaller på utförande av brandskyddskontroll på fordon över 3,5 ton (totalvikt) som används i lastning eller för transport av berg, specificeras vid separat riskutredning och skall tydliggöras vid avtalsskrivning. Kontrollerna skall utföras av utbildad och certifierad personal. Undantag för certifiering gäller fram till och med 2017-12-31

1.10 Fordons olika brandskydd och säkerhetsalternativ

Alt. 1. Gäller fordon som arbetar obemannade under jord:

- helautomatisk släckningsanläggning enligt SBF 127
- minst 2 st. handbrandsläckare av lägst klass 55A 233BC enligt standard EN 3

Avstängningsanordning enligt GRAMKO:s bestämmelser för brand- och säkerhetsskydd:

- elsystem
- bränslesystem
- nödstopp.

Alt. 2. Fordon > 3,5 ton (totalvikt) som används under jord eller i produktionsanläggningar ovan jord:

- helautomatisk släckningsanläggning enligt SBF 127
- minst 2 st. handbrandsläckare av lägst klass 55A 233BC enligt standard EN 3
- eller se alternativ i avsnitt 1.6.1

Avstängningsanordning enligt GRAMKO:s bestämmelser för brand- och säkerhetsskydd:

- elsystem
- bränslesystem
- nödstopp.

Alt. 3. Fordon < 3,5 ton (totalvikt) som används under jord eller i produktionsanläggningar ovan jord:

Normalt mindre transport- och servicefordon:

- minst 1 st. handbrandsläckare av pulvertyp minimum klass 55A 233BC, 6 kg
- avstängningsanordning elsystem
- helautomatisk släckningsanläggning enligt SBF 127 om särskild riskutredning visat att behov ur brandskyddssynpunkt föreligger.

Fordon som används för persontransporter och guide:

- minst 2 st. handbrandsläckare. av pulvertyp minimum klass 55A 233BC, 6 kg enligt standard EN 3
- avstängningsanordning elsystem
- helautomatisk släckningsanläggning enligt SBF 127 om särskild riskutredning visat att behov ur brandskyddssynpunkt föreligger.

Alt. 4. Gäller fordon > 3,5 ton som arbetar ovan jord:

- minst 2 st. handbrandsläckare av pulvertyp minimum klass 55A 233BC, 6 kg enligt standard EN 3
- avstängningsanordning elsystem
- helautomatisk släckningsanläggning enligt SBF 127 om särskild riskutredning visat att behov ur brandskyddssynpunkt föreligger.

Maskinen/fordonet skall i övrigt till alla delar uppfylla de krav som finns angivna i GRAMKO:s bestämmelser för brand- och säkerhetsskydd.

Alt. 5. Övriga fordon som arbetar ovan jord (t.ex. service- och transportfordon och fordon för personbefordran):

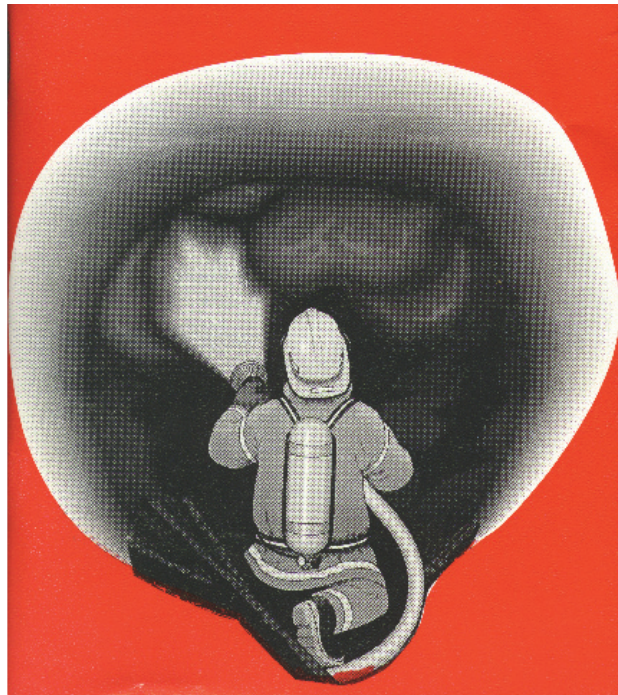
- minst 1 st. handbrandsläckare av pulver minimum klass 55A 233BC, 6 kg enligt standard EN 3
- avstängningsanordning elsystem.

SveMin		ÅRLIG BRANDSKYDDSKONTROLL			
Anläggnings-, industri- och underhållsmaskiner inom gruvindustrin (inkl. entreprenörer)					
Maskinfabrikat	Typ	Företag/Anläggning			
Leveransår	Internnr	Avdelning			
Chassi/Tillv nr	Reg nr	Maskinansvarig			
Körda timmar		Tel.			
Mottagare av protokollet om annan än maskinansvarig, samordnare brandskydd					
☐ Fordonet är rengjort för att möjliggöra besiktning		☐ Antal flykthuvor är korrekt			
☐ Påtalade brister skall åtgärdas av maskinansvarig					
Pos	Komponenter	OK	Åtgärdas av	Åtgärdas senast	Se bilaga pkt
1	KONSTR. TEKN. FÖRESKRIFTER				
1,1	Anvisningsskyltar				
2	MASKINENS EL				
2,1	Pluskabel				
2,2	Övriga ledningar och kablage				
2,3	Batteri				
2,4	Batterifrånsljare och Motorstopp				
2,5	Generatorinfästning / Remspänning - Startmotor				
3	EL över 50 V (enl. Starkströmsföreskrifterna)				
	Se separat checklista				
4	ELSYSTEM - HYTT				
4,1	Kablar / anslutningar, skador				
4,2	Säkringar, skador - funktions - fastsättning				
4,3	Hyttvärme, skador - funktions				
5	MASKINENS KONSTRUKTION / MEKANIK				
5,1	Spridarrör, Bränsle-, Olje-, Hydraulslang m m				
5,2	Läckage, Klamning				
5,3	Ansamling				
5,4	Hydraultankar				
5,5	Plåtar/Isolering				
5,6	Motor- och Maskintvätt				
6	SLÄCKSYSTEM				
6,1	Handbrandsläckare				
6,2	Sprinkler				
7	UPPVÄRMNINGSANORDNINGAR				
7,1	Montering				
7,2	Bränsleledning				
7,3	Avgassystem				
7,4	Elsystem				
7,5	Motor, kupévärmare etc				
Har något brandtillbud inträffat det senaste året? ☐ Ja ☐ Nej					
Kompletterande uppgifter					
Kontroll utförd av		Datum		Arbetsplats/avd.	

 ÅRLIG BRANDSKYDDSKONTROLL (forts.)			
Maskinfabrikat		Typ	Företag/Anläggning
Leveransår		Internnr	Avdelning
Chassi/Tillv nr		Reg nr	Maskinansvarig
POS	ANMÄRKNING	ÅTGÄRD/SIGN	
Kontroll utförd av		Datum	Arbetsplats/avd.

SveMin		ÅRLIG BRANDSKYDDSKONTROLL			
		tillsyn av elanläggningar för starkström			
Anläggnings-, industri- och underhållsmaskiner inom gruvindustrin (inkl. entreprenörer)					
Maskinfabrikat	Typ	Företag/Anläggning			
Leveransår	Internnr	Avdelning			
Chassi/Tillv nr	Reg nr	Maskinansvarig			
Körda timmar		Tel.			
Mottagare av protokollet om annan än maskinansvarig, samordnare brandskydd					
☐ Påtalade brister skall åtgärdas av maskinansvarig					
Pos	Anläggningsdel	OK	Åtgärdas av	Åtgärdas senast	Se bilaga pkt
3.1	Kraftförsörjning				
3.1.1	Stickpropp				
3.1.2	Kabelstumpa				
3.1.3	Kabelvinda inkl anslutningskabel, gränslägesbrytare				
3.1.4	Kollektor				
3.2	Apparatskåp				
3.2.1	Kapsling				
3.2.2	Anslutningar				
3.2.3	Huvudbrytare				
3.2.4	Renhet i apparatskåp				
3.2.5	Överströmsskydd				
3.2.6	Ledare				
3.2.7	Apparater				
3.2.8	Jordfelskydd				
3.3	Elledningar				
3.3.1	Skador				
3.3.2	Renhållning				
3.3.3	Kabelskydd				
3.4	Eluttag				
3.4.1	Kapsling				
3.4.2	Anslutningar				
3.4.3	Test jordfelskydd				
3.5	Belysning				
3.5.1	Kapsling				
3.5.2	Anslutningar				
3.5.3	Rasskydd				
3.5.4	Funktion				
3.6	Kopplingslådor/dosor				
3.6.1	Kapsling				
3.6.2	Anslutningar				
3.7	Motorer				
3.7.1	Kapsling				
3.7.2	Anslutningar				
3.7.3	Renhållning				
3.7.4	Smörjning				

 ÅRLIG BRANDSKYDDSKONTROLL (forts.) <u>tillsyn av elanläggning för starkström</u>		
Maskinfabrikat	Typ	Företag/Anläggning
Leveransår	Internnr	Avdelning
Chassi/Tillv nr	Reg nr	Maskinansvarig
POS	ANMÄRKNING	ÅTGÄRD/SIGN
Kontroll utförd av	Datum	Arbetsplats/avd.



ÅRLIG BRANDSKYDDSKONTROLL

Handledning till checklistor

Innehåll

ALLMÄNT	2
1 KONSTRUKTIONSTEKNISKA SÄKERHETSFÖRESKRIFTER	2
1.1 Anvisnings- och markeringsskyltar	2
1.2 Avstängningsanordningar, nödstopp och motorstopp	2
2 MASKINENS/FORDONETS EL (UPP TILL 50 V)	3
2.1 Allmänt	3
2.2 Elledningar och kablage	3
2.3 Batterikablar, pluskabel.....	3
2.4 Batteri.....	3
2.5 Batterifrånskiljare.....	3
2.6 Startmotor- och generatorinfästning/remspänning	4
2.7 Elsystem i hytt (kablar/anslutningar)	4
2.8 Säkringar (skador, funktion, fastsättning)	4
3 MASKINENS STARKSTRÖMSANLÄGGNING – EL ÖVER 50 V	4
4 MASKINENS/FORDONETS KONSTRUKTION OCH MEKANISKT UNDERHÅLL.....	4
4.1 Spridarrör, bränsle-, olje- och hydraulslang/rör m.m.	4
4.2 Läckage, klamring.....	5
4.3 Ansamling av brännbart material	5
4.4 Bränsle- och hydraultankar	5
4.5 Plåtar, isolering	5
4.6 Avgassystem.....	5
4.7 Bränsleavstängning.....	6
4.8 Motor- och maskintvätt.....	6
5 BRANDSLÄCKNINGSSYSTEM	6
5.1 Handbrandsläckare.....	6
5.2 Fast monterat släcksystem	6
5.3 Utlösningssystem.....	7
6 UPPVÄRMNINGSANORDNINGAR	7
6.1 Montering.....	7
6.2 Bränsleledning.....	7
6.3 Avgassystem.....	7
6.4 Värmarens elsystem	7

Allmänt

Samtliga fordon/maskiner skall genomgå en årlig brand- och säkerhetskontroll enligt av GRAMKO upprättad handledning och checklista. För mer detaljerade förklaringar hänvisas till GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”.

För att en kontroll skall vara möjligt att genomföra krävs att motorutrymme och andra relevanta områden på fordonen är rengjorda så att den som skall utföra kontrollen kan göra bedömningen av de kontrollpunkter som ingår. Om detta ej uppfylls måste rengöring ske.

Antalet flykthuvor skall kontrolleras och resultatet anges i checklistan. I regel skall det finnas en huva per bältrad plats i fordonet.

Följande punkter skall kontrolleras och åtgärdas:

1 Konstruktionstekniska säkerhetsföreskrifter

1.1 Anvisnings- och markeringsskyltar

Skyltar skall vara väl synliga och i gott skick. Skyltar skall vara på svenska och/eller ha symbolbeteckningar. Erforderliga anvisningsskyltar skall finnas enligt följande:

- markeringsskylt för batterifrånskiljare
- markeringsskylt för dold handbrandsläckare
- anvisningsskyltar för utlösnings- och avstängningsanordningar
- väl synlig släckinstruktion samt tillsynsanvisningar för handbrandsläckare skall finnas vid förarplatsen
- ev. genomföringar i maskinens plåtar avsedda för släckning med handbrandsläckare i dolda utrymmen skall vara väl markerade.

Skyltar i övrigt, se GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 8. Anvisnings- och markeringsskyltar.

1.2 Avstängningsanordningar, nödstopp och motorstopp

Underjordsmaskin/fordon skall vara försett med nödstopp som bryter all strömtillförsel samt stoppar motor och bearbetningsaggregat. Ovanjordsmaskin skall i vara utrustad med utvändigt motorstopp.

Nödstops-/motorstoppsfunktioner skall fungera enligt GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 3. Avstängnings/utlösningssanordningar.

2 Maskinens/fordonets el (upp till 50 V)

2.1 Allmänt

Maskinens elektriska system skall vara utfört så att skada som kan orsaka brand undviks. Övrig ledningsdragning, se GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 2. Elektriskt system.

2.2 Elledningar och kablage

Ledningar och kablage skall vara försedda med skyddsslang vid dragning i motorrum eller andra ställen där risk för nötning, slag eller värme föreligger. Ledningar och kablage får inte vara skadade på grund av mekanisk åverkan, åldring, olja eller torka.

Kablar eller kablage får inte vara klamrade direkt mot bränsle- eller hydraulslang/rör. Undantag kan göras på hydraulslang/rör för rätt avsäkrade lågeffektkablar som är förlagda i skyddsslang.

Elledningar som är avsäkrade med 10 ampere eller mer skall vara förlagda i skyddsslang. Skyddsslang för kabel bör uppfylla kraven i SAE J517 (SAE 100 R 6).

Speciell uppmärksamhet skall vid inspektion ägnas åt kabelgenomföringar, rörliga förläggningar och övergångar.

Kablar/kablage skall vara väl avlastade med isolerande klammer.

2.3 Batterikablar, pluskabel

Batteriets pluskabel skall vara väl klamrad och skyddad med skyddsslang i hela sin längd samt inte uppvisa några åldrings-, olje-, tork- eller nötskador. Polskydd/skyddsmatta skall finnas på samtliga anslutningar.

2.4 Batteri

Batteriet skall vara väl fastsatt. Batteripolerna skall vara isolerade lämpligen med gummimatta/polskydd. Batteriutrymmet skall vara väl ventilerat.

2.5 Batterifrånskiljare

Maskinen skall vara försedd med fungerande batterifrånskiljare och vara lätt åtkomlig samt vara försedd med polskydd/gummimatta. Rekommendation är minimum plusbrytning alt. automatbrytning.

2.6 Startmotor- och generatorinfästning/remspänning

Startmotor och generator skall vara ordentligt fastsatta och remspänningen skall kontrolleras efter tillverkarens anvisningar. Polskydd/gummimatta skall vara monterad.

2.7 Elsystem i hytt (kablar/anslutningar)

Kablar och kabelhärvor skall vara väl avlastade och inte klamrade på sådant sätt att isoleringen kan skadas. Klammer skall vara av isolerande typ. Kablar vid genomföringar skall vara skyddade med genomföringsskydd av isolerande material.

Se även avsnitt 2.1 ovan.

2.8 Säkringar (skador, funktion, fastsättning)

Kontroll av säkringar och säkringshållare. Datautrustning, nöd- och/eller varningsutrustning som inkopplas före maskinens batterifrånskiljare skall avsäkras var för sig eller med minsta möjliga amperetal.

3 Maskinens starkströmsanläggning – el över 50 V

El över 50 V skall kontrolleras enligt starkströmsföreskrifterna av behörig personal. Se separat handledning och checklista.

4 Maskinens/fordonets konstruktion och mekaniskt underhåll

Se även GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 4. Bränsle- och luftledningar.

4.1 Spridarrör, bränsle-, olje- och hydraulslang/rör m.m.

Bränsle-, olje- och hydraulslangar/-rör skall vara oskadade och utan läckage och nötningskador. Speciell uppmärksamhet skall riktas mot bränslesystemet enligt följande:

- spridarrören skall vara fria från nötskador
- spridarrörens vibrationsdämpare skall vara rätt placerade, åtdragna och samtliga vibrationsdämpare skall finnas kvar
- spridarrörens anslutningar skall vara dragna med rätt moment och vara täta
- bränsleledningar skall vara av brandhårdig typ och fria från nötskador
- om bränsle-/hydraulslangar/-rör är dragna intill heta ytor skall avskärmande skydd finnas

- bränsle-/hydraulslangar/-rör skall vara fria från nötskador och dragna så att brytskador undviks.

4.2 Läckage, klamring

Bränsleledningar skall vara fria från läckage. Hydraulsystem skall vara fritt från onormalt läckage och elkablar skall vara klamrade åtskilda från hydraulslangar. Undantag kan göras för rätt avsäkrade lågeffektkablar och kablar förlagda i skyddsslang.

Samtliga typer av ledningar skall vara klamrade. Hydraulslangarna skall vara förlagda och klamrade så att brytskador förhindras intill kopplingar och över led. Även hydraulrör skall vara väl klamrade.

4.3 Ansamling av brännbart material

Ansamling av brännbart material eller brännbara vätskor skall undvikas i maskinen. Fickor och utrymmen där t.ex. olja och/eller annat brännbart material kan ansamlas bör, om möjligt, dräneras.

4.4 Bränsle- och hydraultankar

Tankar skall vara av brandhärdigt material och minst uppfylla kraven i ECE R 34 annex 5. Pivårör och liknande skall vara av brandsäkert material och fria från onormalt läckage.

Hydraultankar som är högt placerade och där olja kan läcka ut i stora mängder bör förses med snabbventiler, som lätt kan stängas av.

4.5 Plåtar, isolering

Heta ytor bör, om möjligt, vara avskärmade med plåt eller annat isolerande material. Isolerings- och övriga inredningsmaterial skall vara av svårantändligt utförande och uppfylla kraven i standard ISO 3795.

Plåtar kring svåråtkomliga släckskyddade utrymmen skall vara försedda med väl markerade genomföringar för att underlätta släckning med handbrandsläckare. Genomföringar skall ha en diameter av minimum 50 mm.

4.6 Avgassystem

Avgassystem skall vara ordentligt fastsatt och fritt från läckage. Brännbart material skall undvikas i närheten av heta ytor.

4.7 Bränsleavstängning

Underjordsmaskiner skall vara utrustade med lätt åtkomlig bränsleavstängning. En rekommendation är att maskinerna utrustas med elektromekaniskt verkande avstängningsanordning.

Se GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 4.2 Bränsleavstängning.

4.8 Motor- och maskintvätt

Renlighet är A och O för att förebygga brand och dämpa skadans omfattning.

5 Brandsläckningssystem

5.1 Handbrandsläckare

Maskinen skall vara försedd med föreskrivna antal handbrandsläckare. Se GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 11 Maskin/fordons olika brandskydd och säkerhetsalternativ.

Minimumkrav på handbrandsläckare är klass 55 A 233BC, 6 kg enligt standard EN 3. Släckare skall kontrolleras och vid behov omladdas i enlighet med svensk standard SS 3656.

Tillsyn skall ske enligt följande:

- handbrandsläckare skall sitta på anvisad plats
- handbrandsläckare skall vara lätt åtkomlig och lätt kunna lossas från sitt fäste
- säkringen skall vara plomberad
- anvisningarna skall vara läsbara
- handbrandsläckaren skall vara fri från yttre skador
- handbrandsläckaren skall vara försedd med tryckgivare (manometer) och manometer-nålen skall stå i GRÖNT fält
- anvisningsskyltar för handbrandsläckare skall vara monterade enligt anvisningar
- luckra upp pulvret i släckaren genom att slå på släckaren med en plast-/gummislägga eller liknande föremål som inte skadar släckaren
- vid osäkerhet om släckmedlets flytbarhet skall släckaren omladdas.

5.2 Fast monterat släcksystem

För fast monterat brandsläckningssystem skall service och underhållsföreskrifter som upprättats av anläggarfirman iakttas. Släckanläggningens funktion och effektivitet skall alltid upprätthållas och fel skall åtgärdas utan dröjsmål.

Kontrollera att service/funktionskontroll är utförd. Service och funktionskontroll av släckanläggningen skall utföras årligen av godkänd anläggarfirma eller av denna utsedd certifierad servicelämnare/personal.

5.3 Utlösningdon

Utlösningdon och reglage skall vara skadefria. Se GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 3 Avstängning/utlösninganordningar.

6 Uppvärmningsanordningar

Se även GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”, kap. 5 Uppvärmningsanordningar.

6.1 Montering

Montering av oljeeldade motor- och/eller kupévärmare skall vara utförd så att eventuellt utläckande bränsle som kan antända maskinen undviks.

6.2 Bränsleledning

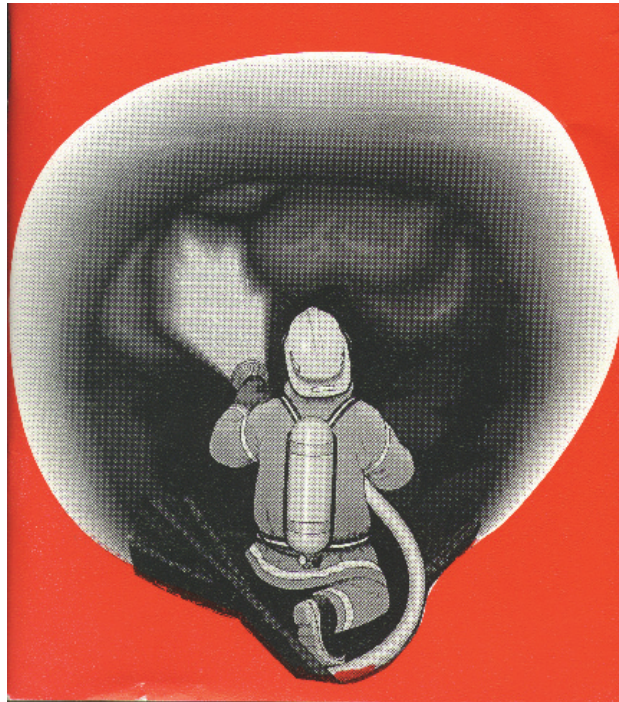
Bränsleledningen mellan värmarens pump och uttag från tank skall vara av brandhårdigt material, t.ex. typ hydraulslang SAE 100 R1 eller av material som uppfyller kraven i standard ISO-EN 7840 annex A. Kontrollera att ledningarna är väl fastsatta och att de är fria från nöt-/skav- eller andra skador.

6.3 Avgassystem

Kontrollera att värmarens avgassystem är i gott skick och fritt från läckage. Får ej mynna ut i närheten och/eller vid plats där det kan finnas risk att brännbart material/vätska kan ansamlas.

6.4 Värmarens elsystem

Säkringen skall ha rätt amperetal och vara monterad så nära strömuttaget som möjligt. Kablar skall vara skyddade och förlagda i skyddsslang, väl fastsatta i hela sin längd och fria från skador.



ÅRLIG BRANDSKYDDSKONTROLL

Maskinens starkströmsanläggning – el över 50 V

Handledning till checklista

Innehåll

ALLMÄNT	2
1 KRAFTFÖRSÖRJNING	2
1.1 Stickpropp	2
1.2 Kabelstrumpa	2
1.3 Kabelvinda, kabel, gränslägesbrytare	2
1.4 Kollektor	2
2 APPARATSKÅP	2
2.1 Kapsling	2
2.2 Anslutningar	3
2.3 Huvudbrytare	3
2.4 Renhet i apparatskåp	3
2.5 Överströmsskydd	3
2.6 Ledare	3
2.7 Apparater	3
2.8 Jordfelsskydd	3
3 ELLEDNINGAR	3
3.1 Skador	3
3.2 Renhållning	4
3.3 Kabelskydd	4
4 ELUTTAG	4
4.1 Kapsling	4
4.2 Anslutningar	4
4.3 Test av jordfelsskydd	4
5 BELYSNING	4
5.1 Kapslingar	4
5.2 Anslutningar	5
5.3 Rasskydd	5
5.4 Funktion	5
6 KOPPLINGSLÅDOR/-DOSOR	5
6.1 Kapsling	5
6.2 Anslutningar	5
7 MOTORER	5
7.1 Kapslingar	5
7.2 Anslutningar	5
7.3 Renhållning	6
7.4 Smörjning	6

Allmänt

Samtliga fordon/maskiner skall genomgå en årlig brand- och säkerhetskontroll enligt av GRAMKO upprättade handledningar och checklistor. El över 50 V skall kontrolleras enligt starkströmsföreskrifterna av behörig personal. För mer detaljerade förklaringar hänvisas till GRAMKO:s ”Regler för brandskydd och säkerhetstekniska anordningar på arbetsmaskiner/fordon inom gruvindustrin”.

Följande punkter skall kontrolleras och åtgärdas:

1 Kraftförsörjning

1.1 Stickpropp

Brännskador stift, genomföringar, sprickor i isolator.

1.2 Kabelstrumpa

Skadade trådar, schackel på yttre och inre, rätt längd och montering.

1.3 Kabelvinda, kabel, gränslägesbrytare

Broms, skador på kabel och rätt inställd gränslägesbrytare.

1.4 Kollektor

Skador på borstar, isolering, ringar. Rengöring.

2 Apparatskåp

2.1 Kapsling

Gummilister, lås, mekaniska skador.

2.2 Anslutningar

Provdrag anslutningar för inkommande kabel och motorkablar.

2.3 Huvudbrytare

Kontrollera förekomst av skador på vred och brytare samt kontrollera inställningar.

2.4 Renhet i apparatskåp

Kontrollera att apparatskåp och kapslingar är rena och torra invändigt.

2.5 Överströmsskydd

Kontrollera inställningar samt testa med testknappen (motorn startad).

2.6 Ledare

Kontrollera att alla ledare sitter tillförlitligt fast i sina anslutningar, i synnerhet skyddsledare. Kontrollera att isoleringen inte skadats av vibrationer mot kapslingen eller apparater. Kontrollera att eventuella glappkontakt ej föranlett begynnande varmgångar. Skadade delar skall ersättas.

2.7 Apparater

Kontrollera att samtliga apparater sitter tillförlitligt fast i sina infästningar.

2.8 Jordfelsskydd

Anläggningskydd 300 mA.

3 Elledningar

3.1 Skador

Kontrollera att ledningsmantlar på kablar är skadefria.

3.2 Renhållning

Vid kablar får ej ligga ansamlingar av damm, betongrester, fett eller liknande som försämrar kylningen. Rengör vid behov.

3.3 Kabelskydd

Skyddsrör och kabelkanaler skall vara oskadade och kompletta för att undvika skador på skyddade kablar.

4 Eluttag

4.1 Kapsling

Kapslingar skall vara hela och kompletta, hylsor och brunnar för anslutning av uttagsdon skall vara oskadade.

4.2 Anslutningar

Anslutna kablar skall vara oskadade och försedda med kabelförskruvningar. Anslutningskablar skall dessutom vara dragavlastade.

4.3 Test av jordfelsskydd

230 V och 400 V.

5 Belysning

5.1 Kapslingar

Belysningsarmaturer skall ha oskadade kapslingar och eventuellt skyddsglas skall vara helt. Armaturens infästningar i chassiet skall vara oskadade.

5.2 Anslutningar

Anslutna kablar skall vara oskadade och försedda med kabelförskruvningar. Anslutningskablar skall dessutom vara dragavlastade.

5.3 Rasskydd

Extra förstärkta skydd mot mekanisk åverkan skall vara intakta och fria från eventuell deformation som förhindrar att t.ex. lampbyten kan ske.

5.4 Funktion

Samtliga belysningar skall fungera på avsett sätt.

6 Kopplingslådor/-dosor

6.1 Kapsling

Gummilister, lås, mekaniska skador.

6.2 Anslutningar

Kabelanslutningar till kapslingen skall vara intakta. Anslutningskablar skall vara oskadade och försedda med dragavlastning.

7 Motorer

7.1 Kapslingar

Kapslingar skall vara hela samt lock skall sitta på plats och täta på avsett sätt.

7.2 Anslutningar

Kabelanslutningar till kapslingen skall vara intakta. Anslutningskablar skall vara oskadade och försedda med dragavlastning.

7.3 Renhållning

Motorstomme inklusive kylfläktens galler skall vara rena och fria från damm m.m. för att säkerställa erforderlig kylning.

7.4 Smörjning

Använd rätt sorts fett.

UNDERLAG FÖR UPPRÄTTANDE AV NÖDLÄGES- OCH BEREDSKAPSPLAN

Innehåll

ALLMÄNT	2
1 PERSONALFÖRTECKNING (LARMPLAN)	2
2 MATERIELFÖRTECKNING	2
3 ALARMERING (LARMLISTA)	2
4 UTRYMNING	2
5 ELKRAFT	3
6 VENTILATION	3
7 VATTENFÖRSÖRJNING	3
8 INSTRUKTIONER	3
9 INFORMATION	3
10 EXTERN HJÄLP	3

Allmänt

I planen skall på lämplig plats anges:

- Hur många exemplar som finns.
- Vilka som tilldelats planen.
- När den reviderades (bör ske årligen).

Även kommunens räddningstjänst skall ha tillgång till räddningsplanen.

1 Personalförteckning (Larmplan)

Här upptas namn och telefonnummer på platschef, brandskyddsledare, brand- och rökdykarutbildade, sjukvårdsutbildade, räddningsspecialister etc, som ingår i planen.

2 Materieförteckning

Bör förslagsvis ha följande underrubriker:

- A. Brandmateriel (förteckning över samt plats där den förvaras)
- B. Tryckluftsapparater (förvaringsplats)
- C. Räddningsutrustning (förvaringsplats)

3 Alarmering (Larmlista)

Indelas lämpligen i intern och extern alarmering.

Intern alarmering

Anvisningar skall finnas hur egen räddningspersonal alarmeras samt hur berörd personal snabbt får besked om utrymning.

Extern alarmering

Anvisningar hur räddningstjänst och andra utomstående räddningsstyrkor kallas.

4 Utrymning

Planen kan innehålla uppgifter om lokal eller total utrymning och när detta skall tillämpas. Vid större gruva/berganläggning upprättas särskild utrymningsplan. (Särskild pärm)

5 Elkraft

Upprätta karta över elkraftområden med brytpunkter.

6 Ventilation

Upprätta karta över huvudflöden samt förteckning över viktiga fläktar och portar.

7 Vattenförsörjning

Märk in på karta alla brandpostuttag med tillräcklig matning samt bassänger.

8 Instruktioner

Vid behov utarbeta särskilda instruktioner för personal i telefonväxel, hissmaskinist, grindvakter etc.

9 Information

Här skall klargöras vem och hur information skall lämnas till anhöriga, myndigheter, press etc.

10 Extern hjälp

Förteckning över tänkbara externa hjälpstyrkor som kan komma till hjälp när egna och kommunens resurser bedöms vara otillräckliga.

SveMin BRANDSKADERAPPORT Insändes snarast efter brand eller tillbud		Brandskaderapporten skickas till BRANDSKYDDSSAMORDNAREN PÅ FÖRETAGET	
Företag _____ Ortadress _____ _____ kontaktman _____ tfn _____ fax _____ _____ avdelning _____ plats _____ ☐ Under jord ☐ Ovan jord	händelsedatum _____ tid _____ rapportdatum _____ separat rapport upprättad ☐ Ja ☐ Nej anmält till berörd myndighet ☐ Ja ☐ Nej entreprenör ☐ Ja ☐ Nej Klass ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3		

2 BRANDOBJEKT

2.0 Objekt typ

☐ Byggnad	☐ El-anläggning	☐ Transportband	☐ Annat _____
☐ Fast maskin	☐ Kabel	☐ Materialupplag	_____
☐ Fordon	☐ Träbyggnation	☐ Sopor	_____

2.1 Fordon typ

☐ Borragg.	☐ Laddfordon	☐ Truck E	☐ Annat servicefordon
☐ Lastm. D	☐ Arbetsplattf.	☐ Lastbil	☐ Annat _____
☐ Lastm. E	☐ Truck D	☐ Personaltransp.ford.	_____

2.2 Fordon fabrikat _____ **2.2.1 Tillverknings år** _____ **Ärlig brandskyddskontroll**

☐ Ja ☐ Nej **Datum** _____

3 BRANDORSAK

3.0 Brandorsak

☐ Heta arbeten	☐ Lågspänning 50-1000 V	☐ Överhettning/Friktion	☐ Annat _____
☐ Högspänning	☐ Klenspänning - 50 V	☐ Het yta	_____

3.1 Heta arbeten ☐ Svetsning ☐ Gasskärning ☐ Slipning ☐ Gasolvärmning ☐ Rondellkapning ☐ Annat _____	3.2 Elfel ☐ Yttre åverkan på kabel ☐ Kabel ålderstigen ☐ Kabel överbelastad ☐ För högt säkrat ☐ Underdimens. kabel ☐ Ej avsäkrad kabel ☐ Kortslutning ☐ Annat _____	3.3 Överhettning ☐ Dieselmotor ☐ Elmotor ☐ Lager ☐ Bandrulle ☐ Bromstrumma ☐ Bromsskiva ☐ Hydraulpump ☐ Kilrep ☐ Annat _____	3.4 Het yta ☐ Bränsle på motordel ☐ Olja på motordel ☐ Motor + annat brännb.mtrl. ☐ Bränsle på bromsk./trumma ☐ Olja på bromskiva/trumma ☐ Bromsar + annat brännb.mtrl. ☐ Olja på avgasdel ☐ Bränsle på avgasdel ☐ Avgasdel + annat brännb.mtrl. ☐ Annat _____
---	--	---	---

	BRANDSKADERAPPORT Insändes snarast efter brand eller tillbud	Brandskaderapporten skickas till BRANDSKYDDSSAMORDNAREN PÅ FÖRETAGET
4 LARMNING		
4.1 Upptäckt via ☐ Automatisk detektor ☐ Manuellt upptäckt		
4.2 Larm ☐ Via telefon ☐ Comradio ☐ Annat _____		
5 RÄDDNINGSSINSATSER		
5.1 Räddningspersonal ☐ Kommunal Räddningstj. ☐ Egen Räddningstj. ☐ Personal inom området		
5.2 Använt materiel ☐ Släckfordon ☐ Pumpar ☐ Inget/självslockna ☐ Handbrandsläckare ☐ Befintligt ledningsnät ☐ Annat _____ ☐ Slang ☐ Tryckluftsapparater		
5.3 Använt släckmedel ☐ Vatten ☐ Skum ☐ Pulver ☐ Annat _____ ☐ Kolsyra		
5.4 Sprinkler ☐ Sprinkler utlöst ☐ Sprinkler ej utlöst ☐ Ej tillämpligt		
5.5 Utrymning ☐ Helt ☐ Delvis ☐ Ingen		
5.5.1 Antal personer _____		
5.6 Räddningskammare ☐ Användes ☐ Användes inte ☐ Finns inte i området		
6 PERSONSKADA		
6.0 Personskada ☐ Ja ☐ Nej		6.1 Antal skadade _____ st.
6.2 Frånvaro med sjukskrivning		☐ Ja ☐ Nej
7 MATERIELSKADA		
7.0 Skada på anläggningen _____ ca. SEK		7.1 Skada genom produktionsstörning. _____ ca. SEK

SveMin

BRANDSKADERAPPORT

Insändes snarast efter brand eller tillbud

Brandskaderapporten skickas till
**BRANDSKYDDSSAMORDNAREN
PÅ FÖRETAGET**

8.0 Beskrivning av händelseförloppet

9.0 Föreslagna åtgärder

Datum

Arbetsgivarens representant

Skyddsombud

HANDLEDNING FÖR PROJEKTERING AV RÄDDNINGSKAMMARE UNDER JORD

1 Grundläggande förutsättningar

Behovet av räddningskammare och dess placering skall alltid utredas i samband med att arbetsställen etableras eller i väsentlig omfattning förändras. En räddningskammare kan vara stationär (räddningsrum) eller mobil och skall vara dimensionerad efter det antal som kan förväntas befinna sig i räddningskammarens upptagningsområde. Projektering av räddningskammarens placering samt mängd erforderlig andningsluft kan genomföras med stöd av förenklad eller analytisk dimensionering.

1.1 Handledningens syfte

Syftet med denna handledning är att förtydliga råden och anvisningarna i skriften *Brandskydd i gruv- och berganläggningar* samt underlätta dimensioneringsprocessen för utplacering, dimensionering och val av räddningskammare i gruvmiljö och andra arbetsplatser under mark, där sekundär utrymning till det fria saknas eller är bristfällig.

2 Placering

En räddningskammare ska om möjligt inte placeras i närheten av fordonsuppställning eller förråd med brandfarlig vara eller brännbart material. Räddningskammaren skall normalt inte heller placeras mer än 200–300 meter från brytningsfronten. Avståndet mellan två räddningskammare, alternativt mellan räddningskammare och annan säker plats¹, bör inte överstiga 500 meter. Omplacering av räddningskammare kan behöva ske om förutsättningarna förändras i takt med att framdriften av ort eller tunnel fortskrider. Vid utplacering av räddningskammare skall alltid en riskbedömning göras avseende:

1. Med säker plats avses det fria eller utrymme i annan brandcell som leder till det fria alternativt till utrymme där personer kan vistas i säkerhet under hela brandens förlopp.

- Personalens förmåga att nå räddningskammaren. Denna förmåga kan exempelvis påverkas av parametrar som ortens/tunnelns lutning eller svårighetsgraden att snabbt ta sig ur ett fordon eller maskin.
- Ortens fordonstyp och antal.
- Det förväntade brandscenariots initiala förlopp.

Annan placering av räddningskammare än ovan bör utföras med hjälp av analytisk dimensionering. Denna skall baseras på troliga och sannolika brandscenarier, se vidare kapitel 6. Analytisk dimensionering av räddningskammarens placering i riskfylld miljö bör utföras i samråd mellan gruvans eller anläggningens personal samt personal med erforderlig brand- och riskkompetens.

3 Materialval

En räddningskammare skall vara utförd i obrännbart material. Om räddningskammaren är placerad i utrymme där en brand kan förväntas att påverka temperaturen inne i räddningskammaren skall den vara utförd med erforderlig isolering, så att temperaturen inne i räddningskammaren inte överstiger 30 °C inom 120 minuter.

4 Kommunikation

Räddningskammare skall vara utrustad med kommunikation och om tillämpligt funktion för överföring av information från digitalt positioneringssystem. Talkommunikation skall kunna ske med bemannad plats på markytan eller på plats som ej påverkas av branden. Exempel på bemannad plats kan vara vakt eller larmcentral. Om digitalt positioneringssystem finns installerat i anläggningen bör även räddningskammaren vara utrustad med tagg, för identifiering och positionering.

5 Luftförsörjning

En räddningskammare skall vara inredd och rustad så att föreskrivet antal personer har säker tillgång till andningsluft i minst 8 timmar. Schablontiden 8 timmar kan utan vidare utredning användas vid förenklad dimensionering under förutsättningen att:

- räddningskammaren inte är placerad i närheten av osprinklad fordonsparkering
- den totala brandbelastningen i den brandcell räddningskammaren är placerad understiger 200 GJ
- räddningstjänstens insatsväg från närmaste brandsektionering till räddningskammaren understiger 500 meter.

Luftförbrukningen kan schablonmässigt sättas till 20 liter/minut och person. Luftförbrukningen är baserad på stillasittande med visst stresspåslag. Luftförsörjning kan ske via ventilationsledning för frisk luft eller från luftflaskor eller likvärdig utrustning. Avstängningsventiler

för ventilation- eller lufttrycksledning skall alltid vara placerad inne i räddningskammaren. Luftutsläpp från räddningskammaren skall kunna regleras så att övertryck i räddningskammaren relativt anläggningen alltid kan hållas. Rekommenderat övertryck är ca 0,1 bar.

Om förutsättningarna ovan för förenklad dimensionering inte uppfylls skall erforderlig tid och tillgång till andningsluft dimensioneras analytiskt. Vid analytisk dimensionering skall hänsyn tas till sannolika brandscenarier och troliga brandförlopp, räddningstjänstens möjlighet att nå räddningskammaren och möjligheterna att ventilerar ut brandgaser ur anläggningen.

6 Brandscenarier

Brandscenarier bör identifieras och motiveras så att de utgör flera troliga fall baserade på de förutsättningar som gäller den aktuella anläggningen. Vid gruv- och bergarbete i anläggningar med sten eller andra obrännbara material kan relevanta brandscenarier baseras enbart på brand i de fordon, maskiner, installationer eller upplag som finns i anläggningen.

Scenarierna kan behöva upprepas för flera olika placeringar av branden om anläggningen är komplex och det inte går att förutsäga vilken som är den mest ogynnsamma placeringen.

Vid val av brandscenarier skall följande beaktas och inarbetas i de valda scenarierna:

- varseblivningstiden kan vara lång när automatisk detektering inte finns i orten/tunneln och branden inte uppstår i ett fordon, med sådan detektering
- vissa fordon eller maskiner kan vara svåra att utrymma, exempelvis liftar eller tunnelbörningsmaskiner
- förflyttning till räddningskammare kan behöva göras uppåt i ortens/tunnelns lutning
- brandspridning mellan fordon kan uppstå om dessa parkerats eller ställts upp i varandras närhet (<5 m)
- ventilationen i anläggningen kommer att påverka brandgasspridningen och kan påverka brandens utveckling och spridning.

Minst ett brandscenario skall förutsätta att fordonets automatiska släckanläggning inte löser ut eller inte lyckas begränsa branden. Särskild hänsyn skall tas till brandens förväntade tillväxt och maximala effektutveckling.

7 Räddningstjänsten

Dimensionering av erforderlig mängd andningsluft skall primärt ej förutsätta räddningstjänstens insats. Räddningstjänstens förflyttning i rökfylld miljö tar lång tid och mycket resurser i anspråk oberoende om den innefattar brand eller risk för brand i rökdykarnas närhet eller ej. Även vid rökdykning utan risk för brand kan sträckor över 500 meter vara komplicerade att tillryggalägga med bibehållen säkerhet.

Räddningstjänstens förmåga är beroende av resurser i form av personal, fordon och utrustning. Bedömningar om räddningstjänstens möjlighet att nå räddningskammare vid olika placeringar skall alltid ske i samråd med räddningstjänsten.

8 Funktionskontroll

Ett system för regelbunden funktionskontroll av räddningskammaren skall finnas. Kontrollen kan utföras som enskild separat kontroll eller införas i anläggningens periodiska egenkontroller, exempelvis i samband med skyddsronnd eller systematiskt brandskyddsarbete. Vid funktionskontrollen bör också kontroll av räddningskammarens placering i förhållande till arbetets framdrift genomföras.

SveMin AB

Kungsträdgårdsgatan 10

Box 1721

111 87 Stockholm

Tel.: 08-762 67 35

E-post: info@svemin.se

Webb: www.svemin.se