

SveMin

# Maskinanvisning

SveMins anvisning för fordon,  
maskiner och tekniska utrustningar



2015

# SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

---

## Förord

Denna arbetsmiljö- och säkerhetsanvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar inom gruv- och mineralindustrin är utgiven av SveMin och Gruv- och mineralindustrins arbetsmiljökommitté (GRAMKO).

SveMin är en branschförening för gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige, som via GRAMKO bevakar och handlägger arbetsmiljöfrågor.

GRAMKO:s Arbetsgrupp Teknik har, genom mandat från GRAMKO, till uppgift att vägleda och verka för att helhetssynen på grundläggande och tillämpbara hälso- och säkerhetskrav förbättrar och säkerställer en god arbetsmiljö och ett gott skydd mot person- och egendomsskada.

Det är GRAMKO:s Arbetsgrupp Teknik som utarbetat denna anvisning som ersätter "HMS handledning för fordon inom gruv- och mineralindustrin" (2013).

Denna anvisning är framtagen för arbetsgivare, tillverkare och leverantörer inom/till gruv- och mineralindustrin för att ge råd angående säkerhet och hälsa vid inköp, konstruktion, tillverkning, installation, reparation och underhåll av maskiner och annan arbetsutrustning.

Utgångspunkten för att uppfylla produkt- och arbetsmiljökraven är de krav som finns angivna i produktansvars- och arbetsmiljölagen samt föreskrifter med stöd av nämnda lagar. Risker i arbetsmiljön kan även belysas i annan lagstiftning. Anvisningen hänvisar till, förtydligar och kompletterar de specifika krav som ställs i regelverk och standarder.

Det är SveMin som äger denna anvisning och det är GRAMKO:s arbetsgrupp Teknik som ansvarar för förvaltning och utveckling av den.

För att ständigt förbättra anvisningen insamlas synpunkter och erfarenheter från medlemsföretagen och andra intressenter för att sedan besluta om eventuella revideringar/kompletteringar.

Förändringar i anvisningen godkänns av GRAMKO.

## Omfattning

Anvisningen omfattar krav och rekommendationer som ställs på fordon, maskiner och tekniska utrustningar som används såväl i ovan- som underjordsverksamhet.

Utöver gällande författningar och föreskrifter och vad som beskrivits i denna anvisning kan företagsinterna krav, anvisningar och/eller rekommendationer tillkomma.

**November 2015**

### GRAMKO Arbetsgrupp Teknik

Vid framtagning av anvisningen har följande personer medverkat:

#### Utgåva maj 2014:

Hans Muckenhirn, Zinkgruvan Mining AB  
Håkan Larsson, Zinkgruvan Mining AB  
Göran Möller, Boliden Mineral AB  
Per-Erik Jönsson, LKAB  
Björn Olofsson, LKAB  
Daniel Borg, Drillcon AB

#### Revision november 2015:

Per-Erik Jönsson, LKAB  
Håkan Larsson, Zinkgruvan Mining AB  
Göran Möller, Boliden Mineral AB  
Daniel Borg, Drillcon AB

## Innehållsförteckning

Inledning .....	4
Referenser .....	4
<b>1. Del 1: Specifikationer för alla maskiner och tekniska utrustningar .....</b>	<b>5</b>
1.1 Allmänna krav .....	5
1.1.1 Automatiserade system .....	5
1.2 Motorsystem .....	5
1.2.1 Allmänt .....	5
1.2.2 Dokumentation av avgasvärden .....	6
1.2.3 Testmetod med erfarenhetsvärden .....	6
1.3 Drivlina .....	7
1.4 Hydraulik .....	7
1.5 Pneumatiksystem .....	7
1.6 Elektriska krav .....	7
1.6.1 Batterifrånskiljare .....	8
1.6.2 Elektromagnetiska fält .....	8
1.7 Bromsar och däck .....	8
1.7.1 Bromsar .....	8
1.7.2 Avgasbroms .....	8
1.7.3 Däck .....	8
1.8 Belysning .....	8
1.8.1 Allmänt .....	8
1.8.2 Färdbelysning .....	9
1.8.3 Arbetsbelysning .....	9
1.9 Förarhytt .....	9
1.9.1 ROPS, FOPS och OPS .....	9
1.9.2 Ergonomi .....	9
1.9.3 Klimat och ventilation i förarhytter .....	10
1.9.4 Buller i förarhytter .....	10
1.9.5 Säkerhetsbälten i fordon .....	10
1.9.6 Krockkuddar .....	10
1.9.7 Vibrationer .....	10
1.9.8 Nödutgång .....	10
1.10 Skyddstak .....	10
1.11 Synlighetskrav .....	11
1.11.1 Varningsljus .....	11
1.11.2 Backningslarm .....	11
1.11.3 Sidomarkering .....	11
1.11.4 Varningsvimpel .....	11
1.12 Stoppfunktioner .....	11
1.12.1 Bryt och lås .....	11
1.12.2 Nödstopp .....	11
1.12.3 Motorstopp .....	11
1.13 Brandskydd .....	12
1.14 Tillträdesvägar .....	12
1.15 Skyltar och märkning .....	12

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

1.16	Dokumentation .....	12
1.16.1	Allmänt .....	12
1.16.2	Ergonomi .....	13
1.16.3	Riskhantering, beräkningar och detaljritningar.....	13
1.16.4	Kemiska ämnen .....	13
1.16.5	Tryckkärlsförteckning .....	13
1.16.6	Reservdelsförteckning .....	13
1.17	Underhåll och service .....	13
1.17.1	Allmänt .....	13
1.17.2	Övrigt att tänka på.....	14
1.18	Utbildningskrav.....	14
<b>2</b>	<b>Del 2: Ytterligare krav för vissa typer av utrustningar.....</b>	<b>15</b>
2.1	Fjärrstyrda maskiner.....	15
2.2	Laddfordon .....	15
2.3	Borrriggar .....	15
2.3.1	Allmänt .....	15
2.3.2	Diamantborrtrrustning .....	15
2.3.3	Raiseborrningsutrustning .....	16
2.4	Bergtransportfordon .....	16
2.5	Lastmaskiner.....	16
2.6	Maskiner avsedda för personlyft.....	16
2.6.1	Allmänt .....	16
2.6.2	Personlyft .....	17
2.7	Persontransportfordon.....	17
2.8	Bandtransportörer.....	17
2.8.1	Legala krav .....	17
2.8.2	Branschkrav .....	17
2.8.3	Skydd .....	18
2.8.3.1	Definitioner.....	18
2.8.3.2	Arbetsprincip för riskreducering .....	19
2.8.3.3	Risksituationer .....	20
2.8.3.4	Utformning av skydd .....	20
2.8.4	Skydd i anslutning till gångvägar .....	20
2.8.4.1	Gångväg i vinkel mot bandtransportör .....	20
2.8.4.2	Gångväg längs efter bandtransportör .....	20
2.8.4.3	Arbetsplats invid bandtransportör .....	21
2.8.4.4	Frimått i bandgångar .....	21
2.8.5	Bandkvalitet.....	21
2.8.6	Ergonomiskt råd .....	21
<b>3</b>	<b>Bilagor .....</b>	<b>22</b>
3.1	Bilaga 1: Dokumentation vid upphandling .....	22
3.2	Bilaga 2: Checklista vid leveranskontroll .....	25
3.3	Bilaga 3: Exempel på standarder för gruvmaskiner .....	30
3.4	Bilaga 4: Tillverkarens och användarens skyldigheter.....	36
<b>4</b>	<b>Dokumenthistorik.....</b>	<b>38</b>

## Inledning

*Vid upphandling, konstruktion, tillverkning och leverans av fordon, maskiner och tekniska utrustningar är det viktigt att identifiera de EU-direktiv, nationella författningar, harmoniserade standarder samt branschkrav som gäller för produkten.*

*Direktiven anger i allmänna ordalag de grundläggande kraven som produkterna måste uppfylla. I de till produktdirektiven kopplade harmoniserade standarderna specificeras de grundläggande kraven i detaljerade tekniska ordalag. I de harmoniserade standarderna anges viktiga produktkrav.*

*En förteckning med exempel på några viktiga standarder för fordon, maskiner och tekniska utrustningar återfinns i Bilaga 3.*

*Utöver gällande författningar och föreskrifter och vad som beskrivs i denna anvisning kan företagsinterna krav, anvisningar och/eller rekommendationer tillkomma.*

## Referenser

*Denna anvisning bör läsas tillsammans med SveMin:s skrift "**Brandskydd i gruv- och berganläggningar**" som bl.a. förtydligar krav avseende utformning av maskiner och tekniska utrustningar för att uppfylla branschens brandskydds krav. Bilagorna till skriften kan vara till stor hjälp vid besiktning av såväl ny som befintlig utrustning.*

## 1. Del 1: Specifikationer för alla maskiner och tekniska utrustningar

*I Del 1 ställs generella krav för alla fordon, maskiner och tekniska utrustningar och i Del 2 ställs ytterligare krav för vissa typer av fordon, maskiner och tekniska utrustningar. I Bilagorna finns checklistor och ytterligare information.*

### 1.1 Allmänna krav

*Fordon, maskiner och tekniska utrustningar bör vara utformade med bästa tillgängliga teknik.*

*Samtliga fordon, maskiner och tekniska utrustningar ska minst uppfylla de grundläggande kraven för hälsa, säkerhet och miljö som ställs i svenska lagar och föreskrifter.*

*Vid utformning av maskiner är det viktigt att ta hänsyn till olika operatörsgруппers stora variationer i fysiska förutsättningar.*

*Transportstyrelsens krav på det tekniska utförandet är även tillämpliga på vägfordon som används inom arbetsområde med undantag för besiktningsskrav för fordon som ej är inregistrerat för bruk på allmän väg.*

*Motorer som inte avger förbränningsgaser till omgivningen ska i möjligaste mån användas under jord. Bensin, etanol eller gas får inte användas som bränsle för förbränningsmotorer under jord utom med undantag för externa uttryckningsfordon. (Se AFS 2010:1)*

*För dieseldrivna förbränningsmotorer se avsnitt 2 Motorsystem.*

#### 1.1.1 Automatiserade system

*Automationens effekter för arbetsmiljö och säkerhet ska beaktas i ett tidigt skede av konstruktionsarbetet. Riskanalyser och riskbedömningar utförs för bedömning av effekter och bör göras i samverkan mellan tillverkare och användare.*

## 1.2 Motorsystem

### 1.2.1 Allmänt

*Dieselmotor ska uppfylla EU:s emissionskrav enligt Transportstyrelsens författningar.*

*Motorer för nya arbetsmaskiner ska minst uppfylla EU:s utsläppskrav under steg 4 och/eller Euro 6 för att, med senast tillgängliga teknik, kunna möta kommande gränsvärden i arbetsmiljön.*

*Vid inköp av nya maskiner kräver gruv- och mineralindustrin att även arbetsmaskiner utrustas med fordonsburna diagnosystem för OBD (On Board Diagnostic) / OMD (On board Measuring Diagnostic), enligt samma regler som för vägfordon, för att kunna kontrollera att motor uppfyller utlovade krav på avgasvärden. Värdena ska kunna avläsas vid normala servicetillfällen av ordinarie servicepersonal.*

*För begagnade arbetsmaskiner eller inhyrda maskiner (entreprenörer) ska utsläppskraven uppfylla de aktuella kraven vid maskinens tillverkning, men dock minst de krav som gällde fem (5) år tillbaka i tiden.*

*Innan fordon tas i drift under jord ska de undersökas så att avgasernas halter av kolmonoxid och partiklar uppfyller minst gällande riktvärden. Därefter ska undersökning göras fortlöpande. (Se AFS 2010:1). Värdena ska dokumenteras och hållas tillgängliga.*

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

Transportstyrelsen ställer följande krav på utsläpp från nya personbilar och lätta lastbilar.

#### Krav – personbilar (M) och lätta lastbilar (N1) med dieselmotor

Observera att kraven för dessa redovisas i enhet g/km

Kravstege	År	Kategori	Vikt kg	Gränsvärde (g/km) <b>Observera enhet</b>				
				NOx	NMHC	THC+NOx	CO	Partiklar
Euro 5	2008	M	Alla	0,180	–	0,230	0,500	0,0045
		N1	≤ 1 305	0,180	–	0,230	0,500	0,0045
		N1	1 305 –1 760	0,235	–	0,295	0,630	0,0045
		N1	≥ 1 760	0,280	–	0,350	0,740	0,0045
Euro 6	2014	M	Alla	0,080	–	0,170	0,500	0,0045
		N1	≤ 1 305	0,080	–	0,170	0,500	0,0045
		N1	1 305 –1 760	0,105	–	0,195	0,630	0,0045
		N1	≥ 1 760	0,125	–	0,250	0,740	0,0045

Transportstyrelsen ställer följande krav på utsläpp från nya maskiner.

#### Krav – tunga lastbilar

Kravstege	År	Gränsvärde (g/kWh) <b>Observera enhet</b>			
		NOx	HC	CO	Partiklar
Euro 4	2006	3,5	0,46	1,5	0,02
Euro 5	2008	2,0	0,46	1,5	0,02
Euro 6	2014	0,46	0,13	1,5	0,01

#### Krav – arbetsmaskiner

<b>Lagkraven för ny tillverkade motorer för arbetsfordon under steg 3 B</b>					
Motoreffekt (kW)	År	Gränsvärde (g/kWh) <b>Observera enhet</b>			
		NOx	HC	CO	Partiklar
37-55	2013	4,7*		5,0	0,025
56-74	2012	3,3	0,19	5,0	0,025
75-129	2012	3,3	0,19	5,0	0,025
130-560	2011	2,0	0,19	3,5	0,025

<b>Lagkraven för ny tillverkade motorer för arbetsfordon under steg 4</b>					
Motoreffekt (kW)	År	Gränsvärde (g/kWh) <b>Observera enhet</b>			
		NOx	HC	CO	Partiklar
75-129	2014	0,4	0,19	5,0	0,025
130-560	2014	0,4	0,19	3,5	0,025

\*) NOx + HC

### 1.2.2 Dokumentation av avgasvärden

Motorernas rökighet med avseende på CO, NOx, HC samt partiklar ska anges för nya maskiner. Rapport i enhet g/kWh enligt standard ISO 8178-6.

### 1.2.3 Testmetod med erfarenhetsvärden

För att erhålla utgångsvärden ska avgasmätning genomföras på en maskin innan den tas i bruk under jord första gången och därefter enligt gällande myndighetsföreskrifter. Kraven gäller även för entreprenörers maskiner som för första gången brukas på arbetsområdet.

Branschen har för avsikt att upprätta en databas för genomförande av erfarenhetsvärden.



SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

### 1.3 Drivlina

*Drivlinan ska skyddas från skada med skydd på undersidan.*

*Leder och drivaxlar skall skyddas från skador från t.ex. stenar.*

*Transmissionen ska ha temperaturövervakning och en signalanordning för övertemperatur i förarhytten.*

### 1.4 Hydraulik

*Hydraulsystem ska uppfylla relevanta krav i C-standard för respektive maskintyp och om sådan inte finns enligt säkerhetsstandard SS-EN ISO 4413. Systemet ska konstrueras och tillverkas så att de komponenter och rörledningar som kräver injustering eller underhåll placeras lätt åtkomliga och kan injusteras och underhållas på ett säkert sätt, exempelvis göras trycklöst och säkras från oönskad rörelse. I de fall dessa krav inte kan uppfyllas ska underhålls- och serviceinformation tillhandahållas i enlighet med SS-EN ISO 4413. Relevant märkning av hydraulslang underlättar felsökning och ska även framgå i hydraulschema. Slangars märkning ska vara i båda ändar och av sådan typ att märkningen inte förändras eller påverkas av nötning, olja, fett eller kemikalier.*

*Kod för hydraulsystemets renhetsgrad, angiven enligt SS-ISO 4406, ska redovisas (renhetsgraden ökar livslängden på systemet).*

*Hydraulrör och -slang ska uppfylla kraven i SS-EN 1809-1 vilket bl.a. innebär fyrfaldig trycksäkerhet.*

*Hydraulledning/-komponenter ska vara åtskilda från heta ytor, som kan nå 80 % av hydraulvätskans flampunkt.*

*Hydraulsystem ska konstrueras så onödigt oljespill undviks i händelse av läckage eller ledningsbrott.*

*Hydraulledning ska efter riskbedömning täckas/skyddas för att förhindra att hydraulvätska under tryck sprutar ut och skadar person eller träffar en het yta.*

### 1.5 Pneumatiksystem

*Pneumatiksystem ska uppfylla relevanta krav i C-standard för respektive maskintyp och om sådan inte finns enligt säkerhetsstandard SS-EN ISO 4414.*

### 1.6 Elektriska krav

*Elektriska system ska uppfylla relevanta krav i C-standard för respektive maskintyp och om sådan inte finns enligt säkerhetsstandard SS-EN 60204-1 och dess normativa referenser. Ytterligare krav anges i SveMin:s skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar." För utrustning i explosionsfarlig miljö kan kraven för EX-klassad utrustning vara tillämpliga.*

*SveMin:s krav är att maskintillverkare tillämpar begränsning av användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning som anges i RoHS-direktivet 2011/65/EU även för storskaliga fasta installationer och mobila maskiner som inte är avsedda att för yrkesmässig användning på väg, trots att direktivet undantar dessa. Eventuella avvikelser från kravet måste uppges.*

*Kablars märkning bör vara i båda ändar och av sådan typ att märkningen inte förändras eller påverkas av nötning, olja, fett eller kemikalier.*

*Tänk på att det finns behov av inkoppling av extrautrustning och tillse att det finns tillräckligt med utrymme och uttag för inkoppling av dessa.*

*Givetvis ska riskbedömningar ligga till grund för klassning och val av elutrustning.*



SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

### 1.6.1 Batterifrånskiljare

*Fordon ska vara försedda med lättåtkomlig batterifrånskiljare. Se anvisningar i SveMin:s skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar".*

### 1.6.2 Elektromagnetiska fält

*Maskiner ska konstrueras på så sätt att maskinoperatören utsätts för så låga exponeringsnivåer som möjligt. Som gränsvärden för exponering och insatsnivåer ska det strängaste värdet av direktiv 2013/35/EU eller nationell svensk föreskrift AFS 1987:2 tillämpas. Om levererad utrustning riskerar att utsätta operatörer för elektromagnetiska fält ska leverantör redovisa värdena.*

## 1.7 Bromsar och däck

### 1.7.1 Bromsar

*Enligt gruv- och mineralindustrins krav ska det på arbetsmaskiner finnas två av varandra oberoende system t.ex. en broms på axlar och den andra på växellåda/kardan, konstruerad enligt principen "fail-safe", säker vid fel, exempelvis genom att bromsarna slår till om bromstrycket förloras. Respektive maskins C-standard anger detaljerade krav på bromsarnas funktion. Se även SS-EN ISO 3450.*

*Utöver färdbröms ska maskin ha parkeringsbroms som klarar att hålla maskinen i den lutning som anges i C-standard för respektive maskin. Beakta att förhållanden på arbetsplatsen (t.ex. mer än 20° lutning, uppställningsytans beskaffenhet, etc.) kan kräva ytterligare hjälpmedel exempelvis stoppkloss, förankring, etc. för att hålla maskinen i position.*

*Beakta att även manöverdon för aktivering av broms ska konstrueras enligt principen "fail-safe".*

### 1.7.2 Avgasbroms

*Om motorn har en låg verkan av s.k. motorbroms ska fordon och maskiner som ofta körs i långa medlut, om möjligt, utrustas med avgasbroms för att avlasta färdbröms.*

### 1.7.3 Däck

*Val av däcktyp har stor betydelse för vibrationsnivån i maskinen.*

*Leverantör av maskin med större däckstorlekar, som kräver lyfthjälpmiddel, ska anvisa lämplig hanteringsutrustning för demontering och montering av däcken.*

*För att minimera effekten av en däcksexplosion och minska brandrisken rekommenderas att arbetsmaskiner och fordon som används under jord, med däckdimension större än 12.00 x 24 och/eller däck som har ett lufttryck högre än 6.5 bar, har vätskefyllda däck. Däck som vätskefyllda ska fyllas med minst 70 % vätska.*

*I samband med allmänna riskbedömningar avseende maskiner och fordon med mindre däckdimensioner är det lämpligt att värdera risken för däckexplosioner och åtgärden att vätskefylla däcken.*

## 1.8 Belysning

### 1.8.1 Allmänt

*Belysning ska vara utformad med bästa teknik för att ge bra ljusförhållanden och energieffektiva lampor med låg värmealstring som även minskar brandrisk.*

*Alla skydd för lampglas och reflektorer ska medge en lätt rengöring.*

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

### 1.8.2 Färdbelysning

*Alla fordon ska vara utrustade med avbländningsbar färdbelysning (i båda färdriktningar om maskinen kan operera åt båda håll).*

### 1.8.3 Arbetsbelysning

*Samtliga fordon ska vara utrustade med lämplig arbetsbelysning. För att öka säkerheten vid upp och nedstigning från fordonet ska det vara möjligt att både från marken och från hytten tända belysning utanför hytten. Förutom de harmoniserade C-standarderna för specifika maskintyper anger och vägleder den harmoniserade standarden SS-EN 1837 om utformningen av maskinbelysning.*

## 1.9 Förarhytt

### 1.9.1 ROPS, FOPS och OPS

*Hytt ska vara konstruerad med skyddsstrukturer som minst uppfyller kraven i harmoniserad standard, dels för att minska risken för förare om maskinen skulle välta eller rulla över på taket (ROPS, SS-EN ISO 3471), dels för att skydda förare mot fallande objekt (FOPS, SS-EN ISO 3449) samt hindra föremål från att tränga in i operatörshytten (OPS, Standarden SS-ISO 8084 för skogsmaskiner anger vägledande krav på skydd för operatör).*

*Kastskydd för flygande föremål (s.k. dolskydd) är ett krav på gruvmaskiner av typen lastmaskin, skrotare, borrhaggat, utrustning för skuthantering, etc.*

*Säkerhetsglas ska stå emot explosioner och projektiler. I alla rutor med risk för inträngande föremål förordas säkerhetsglas som minst uppfyller krav motsvarande SS-EN 1063 klass BR4 eller SS-EN 15152 avsnitt 6.2.6 med  $v_p=450$  km/h.*

*Samtliga övriga rutor ska vara splitterfria.*

*Fordon utrustade med taklucka eller takfönster ska kompletteras med skydd som ger samma bärighet på taket som på fordon utan taklucka eller takfönster.*

*På midjestyrd arbetsmaskin ska styrning avaktiveras när maskinen står still och dörren är öppen.*

### 1.9.2 Ergonomi

*För att förhindra belastningsbesvär p.g.a. förarmiljön är det mycket viktigt att arbetsplatsen utformas enligt ergonomiska principer så att operatören inte utsätts för förslitning, trötthet och stress. Ensidigt upprepat arbete, där samma rörelser ideligen upprepas, ger upphov till en ständig och likformig belastning som kräver en noga genomtänkt ergonomisk utformning av förarplatsen. Beakta speciellt förarstolens utformning; armstöd, nackstöd, inställbarhet, vibrationsdämpning, samt goda siktförhållanden och manöverdonens placering. Manöverdon ska när de är av primär betydelse, d.v.s. används ofta eller kontinuerligt, vara inom bekvämt räckhåll och när de är av underordnad betydelse, d.v.s. används sällan, vara inom normala räckhåll. Måtten för komfortzonerna bekvämt respektive normalt räckhåll anges i SS-EN ISO 6682.*

*Förarhytterna ska utformas ergonomiskt riktigt, t.ex. bör följande beaktas:*

- varierande kroppsstorlek och styrka hos operatör
- utrymme för eventuell personlig skyddsutrustning
- hyttens storlek så att operatören får tillräckligt rörelseutrymme så att operatören kan röra alla delar av kroppen
- pedalernas, reglagens och instrumentens placering samt funktion med tanke på att anpassa maskin till operatörens förutsägbara egenskaper
- inställningsmöjligheter på stol, pedaler och reglage som ska vara lätthanterliga, intuitiva och inte kräva muskelstyrka. Vissa maskintyper kan kräva roterbar förarstol med inbyggda reglage
- val av och placering av kommunikationsutrustning
- kamera om sikten är skyddad

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

- bra insteg med säkert och rätt placerade steg, ledstänger och handtag
- placering av ventilationsdon för att förebygga felaktiga luftflöden
- möjlighet att städa hytten, skrymslen som samlar smuts ska undvikas

### 1.9.3 Klimat och ventilation i förarhytter

Beakta ventilationsdonens placering så att felaktiga luftflöden undviks. Fordon bör förses med automatisk klimatanläggning (ECC) och hyttfilter som reducerar damm och partiklar, t ex kvarts. Fordon i produktion ska dessutom ha kolfilter som till viss del fångar upp oförbrända kolväten och NO<sub>2</sub>. Ange bytesfrekvens på filter och andra komponenter för att reducera damm i bruksanvisningen.

### 1.9.4 Buller i förarhytter

Den ekvivalenta ljudtrycksnivån under en normal arbetscykel ska inte överstiga 75 dB(A) mätt i förarhytten vid nyleverans eftersom miljön i vilken maskinerna används kan påverka ljudtrycket negativt.

Bullernivån, samt underhållsåtgärder för att bibehålla en låg bullernivå, ska redovisas vid leverans. De bullerdämpande egenskaperna kan försämrats med tiden.

Produktion kan i vissa fall pågå i 12 timmarsskift. Beakta exponeringstiden så att gränsvärdet för den daglig bullerexponeringsnivå inte överskrids.

### 1.9.5 Säkerhetsbälten i fordon

Samtliga fordon och arbetsmaskiner ska vara utrustade med säkerhetsbälten för det antal personer maskinen/fordonet är anpassad för.

### 1.9.6 Krockkuddar

Fordon som kan utrustas med krockkuddar ska levereras med krockkuddar. Bruksanvisningen ska beskriva handhavande av krockkudde vid service.

### 1.9.7 Vibrationer

Vibrationerna i maskinerna ska vara så låga som möjligt och får under inga förhållanden överskrida föreskrifternas gällande insatsvärde (Se AFS 2005:15). Kravet gäller i första hand helkroppsvibrationer men i tillämpliga delar även hand-/armvibrationer. Vibrationsnivåerna ska vara uppmätta under normala produktionsförhållanden. Resultatet, samt underhållsåtgärder för att bibehålla en låg vibrationsnivå, ska redovisas vid leverans.

### 1.9.8 Nödutgång

I förarhytt ska en nödutgång finnas placerad på annan sida än den normala utgången.

## 1.10 Skyddstak

Utrustning som används under oförstärkt berg (exempelvis arbetskorg, saxbord) ska förses med skyddstak. Dimensionering ska minst utformas för en vertikal statisk jämnt utbredd last på minst 100 kN fördelad på hela ytan. Skyddstakets yta kan lämpligen dimensioneras för en vertikal statisk punktlast på minst 10 kN fördelad på en yta av 0,01 m<sup>2</sup>, lagd på takets mest ogynnsamma plats. För skyddstak som endast används på ett avstånd mindre än 0,5 m från bergtaket kan de här angivna lasterna minskas, dock lämpligen inte mer än till hälften. Vid stora takhöjder kan ännu kraftigare skyddstak behövas än vad ovanstående beräkning medför.

Beräknade spänningar i skyddstaket orsakade av ovan angivna laster bör inte överstiga konstruktionsmaterialets undre sträckgräns. Det är viktigt att dess plastiska deformationsförmåga är tillräcklig. Skyddstaket bör täcka minst 0,6 m<sup>2</sup> per stående och minst 1,2 m<sup>2</sup> per sittande person mätt i horisontalplanet.

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

## 1.11 Synlighetskrav

### 1.11.1 Varningsljus

*Varningssignaler ska vara entydiga och lätta att uppfatta.*

*Arbetsmaskiner ska ha varningsljus i enlighet med kraven i C-standard för respektive maskintyp. Beakta att varningsljus inte stör operatörens synergonomi.*

*Persontransportfordon ska vara försedda med hinderljus (fast eller blinkande rött ljus), placerade så att de kan upptäckas från arbetsmaskiner. Rekommenderad höjd 2,2 – 2,6 meter. Hinderljuset ska vara aktiverat även när fordonet är parkerat och avstängt och kan med fördel vara diodlampa för att minimera strömförbrukning.*

*Maskiner som körs i autodrift ska ha visuell varningslampa när den startar och när den kör i auto- eller fjärrstyrningsdrift (undantag om fjärrstyrningen körs från plats i anslutning till maskinen). Kapitel 2.1 Fjärrstyrning anger krav på varningslampors färg.*

### 1.11.2 Backningslarm

*Fordon som regelbundet används i arbetsområdet ska vara försedd med varningssignal med ljud och ljus vid backning. Efter riskbedömning kan undantag göras så att enbart ljud eller ljussignal används. Personbilar och lätta lastbilar kan undantagas från kravet på backningslarm.*

### 1.11.3 Sidomarkering

*Sidomarkering ska uppfylla krav i gällande föreskrift för reflekterande anordningar för fordon på väg.*

### 1.11.4 Varningsvimpel

*Inom arbetsområden där varningsljus (hinderljus), med fast eller blinkande ljus, inte är tillräckligt för att påkalla uppmärksamhet ska de mindre fordonen förses med varningsvimpel med fluorescerande färg på en höjd som kan uppfattas av föraren av arbetsmaskinen.*

## 1.12 Stoppfunktioner

### 1.12.1 Bryt och lås

*Konstruktioner ska vara försedda med anordningar avsedda för frånskiljning och avlastning av energi. Lösningen ska uppfylla relevanta krav i C-standard för respektive maskintyp och om sådan inte finns enligt säkerhetsstandard SS-EN 1037.*

*Konstruktioner ska utformas på ett sådant sätt att bryta och låsa gör utrustningen energilös. Detta gäller även för lagrad energi, t.ex. lägesenergi, lufttryck, hydrauliskt tryck och elektrisk energi. Det ska vara lätt att se att maskinen avställts säkert och inte har någon farlig lagrad energi. Förreglingen ska kunna låsas med hänglås. Tydliga instruktioner för hur bryta och låsa ska utföras ska medfölja maskinen.*

*Belysningskretsar kan med fördel förses med separat strömmatning för att underlätta service- och underhållsarbete. Dessa ska i sådana fall förses med separata bryt- och låsfunktioner.*

### 1.12.2 Nödstopp

*Se anvisningar i SveMin:s skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar", kap. 7.5.2.3. Var uppmärksam på att nödstoppsvamps utförande samt symbol ska uppfylla SS-EN ISO 13850 punkt 4.4.5 och 4.4.6.*

### 1.12.3 Motorstopp

*Se anvisningar i SveMin:s skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar", kap. 7.5.2.4.*

### 1.13 Brandskydd

*Brandskydd på utrustning ska uppfylla gällande myndighets- och försäkringskrav samt SveMin:s skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar". Alla fordon ska klassas och utrustas enligt dessa krav samt ska i samband med leverans genomgå brandskyddskontroll enligt checklista i "Brandskydd i gruv- och berganläggningar". Därefter ska kontroll göras årligen.*

*Brandskyddskraven gäller även fordon och arbetsmaskiner som tillfälligt används på arbetsområdet exempelvis maskiner inhyrda och leasade för kortare eller längre tid samt även för entreprenörers fordon och arbetsmaskiner.*

*Brandklassat material får aldrig förlora skyddande egenskaper genom yttre påverkan exempelvis åldersförändring, lösningsmedel eller annan påverkan.*

### 1.14 Tillträdesvägar

*Utformning av tillträdesleder till såväl förarhytt som service- och underhållsställen är viktig för gruvmaskiner. Dessa tillträdesleder ska riskbedömas och utformas så att risk för skada genom fall, klämning, etc. elimineras. Nödvändiga fästpunkter, som uppfyller SS-EN 795, ska finnas för fallskydd. Tillträdesvägar ska utformas så att de klarar förekommande miljöer och är lätta att hålla rena så att t.ex. inte lera, snö och is ansamlas.*

*Skyddsräcken ska tillhandahållas längs en öppen sida av bryggor och gångbanor om höjden över marken kräver det. Fasta skyddsräcken kan ersättas med indragbara skyddsräcken eller ledstänger och handtag för att säkerställa enkel transport från arbetsplats till arbetsplats. Om ingen harmoniserad C-standard finns för den specifika maskintypen anger och vägleder de harmoniserade standarderna SS-EN ISO 2867 och SS-EN ISO 14122-1 t.o.m. -4 om utformningen av säkra tillträdesleder.*

*Markera lejdare och fotsteg samt fästpunkter för fallskydd i avvikande färg, gärna i fluorescerande färg.*

### 1.15 Skyltar och märkning

*Skyltar med information och varningar på maskiner bör företrädesvis tillhandahållas genom lättförståeliga standardiserade symboler eller piktogram. Skriftlig information och varningar ska vara på svenska.*

### 1.16 Dokumentation

#### 1.16.1 Allmänt

*Tillverkaren ska alltid upprätta en teknisk tillverkningsdokumentation. Innehållet finns specificerat i respektive direktiv, exempelvis maskindirektivets bilaga 7.*

*Bruksanvisningar, instruktioner för handhavande och underhåll samt utbildning ska vara på svenska. Observera att scheman över el, hydraulik och pneumatik är att jämställa med bruksanvisningar och samma krav gäller för dessa. De ska vara lätta att följa och läsa.*

*Tydliga instruktioner för hur bryta och låsa ska utföras ska medfölja maskinen. Instruktionen ska beskriva hur man gör utrustningen energilös. Detta gäller även för lagrad energi, t.ex. lägesenergi, lufttryck, hydrauliskt tryck och elektrisk energi.*

*Det är viktigt att komponenter som är kritiska för utrustningens säkerhet och tillförlitlighet har angetts och hur kontroll, service och utbyte av dessa ska göras och med vilket intervall.*

*Vid upphandling av utrustning är det viktigt att försäkra sig om tillgång av bruksanvisningar, instruktioner för handhavande och underhåll samt utbildning på andra språk än svenska så arbetsgivaransvaret kan tillgodoses vid anlitande av utländsk arbetskraft.*

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

### 1.16.2 Ergonomi

*Dokumentationen ska innehålla ergonomisk vägledning för att förebygga besvär, skador och risker, t.ex. inställning av stol, reglage, underhållsarbete, m.m.*

### 1.16.3 Riskhantering, beräkningar och detaljritningar

*Utrustning som levereras kan ingå i en anläggning som ska CE-märkas och/eller bli föremål för kommande ombyggnationer. Den som slutligen upprättar "EG-försäkran om överensstämmelse" för den sammansatta utrustningen måste i den "Tekniska tillverkningsdokumentationen" ha tillgång till riskhanteringen, beräkningar samt detaljritningar på säkerhetskritiska detaljer.*

*I dessa fall ska levererad dokumentation, om ingenting annat överenskommits, innehålla leverantörens riskhantering för utrustningen, d.v.s. riskidentifiering, riskanalys och värdering. Vidare ska de detaljritningar med beräkningar, provningsresultat, osv. levereras som krävs för att verifiera att utrustningen uppfyller de grundläggande hälso- och säkerhetskraven. Dessa detaljritningar är, om ingenting annat överenskommits, endast avsedda för information och ska inte nyttjas av kunden för tillverkning.*

### 1.16.4 Kemiska ämnen

*I god tid innan leveransen ska dokumentation av alla kemiska ämnen som ingår i utrustningen redovisas med säkerhetsdatablad för respektive ämne på svenska.*

*I enlighet med Maskindirektivets krav 1.7.4.2 r), s) ska i dokumentationen informeras om hur användaren ska genomföra inställningar och underhåll och vilka förebyggande underhållsåtgärder som ska vidtas. Vidare ska dokumentationen anvisa om hur inställningar och underhåll kan genomföras på ett säkert sätt, inbegripet vilka skyddsåtgärder som bör vidtas under dessa operationer. Utöver dessa krav ska leverantören dokumentera vilka risker som frigörande av kemiska ämnen vid brand eller reparationsarbeten kan medföra.*

### 1.16.5 Tryckkärlsförteckning

*I leveransen ska ingå en dokumentation över vilka tryckkärl respektive enkla tryckkärl som finns på utrustningen samt hur tillsyn av dessa ska utföras. Ange om det krävs tredjepartskontroll samt intervallen för kontrollerna.*

*Se även Bilaga 1 Dokumentation vid leverans*

### 1.16.6 Reservdelsförteckning

*Förteckningen ska identifiera kritiska och unika reservdelar och ange leveranstid för dessa.*

## 1.17 Underhåll och service

### 1.17.1 Allmänt

*Konstruktion och planering för underhåll och service är av stor betydelse för produktens eller systemets prestanda. Hänsyn ska tas både till planerat och oplanerat underhåll.*

*Exempel på åtgärder för att underlätta underhåll:*

- *Det ska vara lätt att bryta och låsa, att göra utrustningen energilös och att se att maskinen avställt säkert och inte har någon farlig lagrad energi.*
- *Lastaggregat, korg, flak, bom eller annan upplyft maskindel vilken man kan behöva arbeta under ska vara försedd med mekanisk låsanordning, vilken förhindrar ofrivillig rörelse.*
- *För att förhindra belastningsbesvär är det mycket viktigt att åtkomst till underhålls-punkter utformas enligt ergonomiska principer.*
- *Val av material för att underlätta hantering exempelvis lättare material istället för stål.*
- *Uppfällbara/åkbara hytter.*
- *Serviceluckor ska vara lätta att öppna och ta bort samt att sätta tillbaka.*

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

- Vid behov ska fastmonterade fotsteg finnas.
- Filter, remmar, slitdelar, lampor och andra frekventa servicedetaljer ska placeras så att de lätt kan bytas utan omfattande demontering av kringutrustning.
- Uppdelning av ingående komponenter till hanterbara delar (kassetter), moduler.
- Eventuella specialverktyg som behövs för att följa tillverkarens instruktioner ska medfölja leverans eller annars ska det anges var dessa kan anskaffas.
- Nödvändiga mätpunkter ska finnas med snabbkoppling för anslutning av instrument.
- Lyftredskap, såsom öglor och tydligt markerade lyftpunkter, ska finnas på tyngre komponenter.
- På tyngre maskiner kan fastmonterade domkrafter vara ett värdefullt hjälpmedel.
- Stegar, plattformar och gångbanor med handtag ska finnas på maskinen om så krävs för att utföra ett säkert underhåll. För såväl borrhuggar, underjordsmaskiner på gummihjul som anläggningsmaskiner anges kraven i harmoniserade standarden SS-EN ISO 2867.
- Komponenter såsom kontaktorer, brytare, ventiler, givare, slangkopplingar, nipplar, filter ska följa vedertagen standard och även kunna anpassas till användarnas önskemål, "internstandard".

### 1.17.2 Övrigt att tänka på

- All daglig tillsyn ska kunna utföras i normal arbetsställning från markplanet, ordinarie manöverplats eller dess tillträdesväg.
- Välj material och utformning i syfte att öka serviceintervallen med komponenter av "god kvalitet" och lång livslängd.
- Vätskebehållare och avtappningar ska utformas så att tömning och rengöring kan ske utan spill på person, maskin eller omgivning. Skyltning ska finnas med nödvändig information exempelvis typ av media, kvalitet och övriga krav.
- Vid osäkerhet eller tveksamheter – ska bruksanvisningen (på svenska) som finns i hytten ge vägledning.

## 1.18 Utbildningskrav

Utbildning utgör en viktig del i leveransen. Tillverkaren ska ge berörda personalkategorier djupgående praktisk och teoretisk genomgång av såväl produktens konstruktion som funktion samt skydds- och säkerhetsföreskrifter. Betänk att de olika personalkategorierna kan kräva anpassning av mål, läroplan och utbildningsmaterial.

Utbildningen kan omfatta följande personalkategorier:

- Instruktörer/Handledare
- Maskinansvariga
- Underhållspersonal
- Maskinreparatörer
- Elektriker
- Systemtekniker
- Operatörer och driftspersonal

Utbildning ska även innehålla ergonomisk vägledning för att förebygga skador och risker t.ex. inställning av förarmiljön, hantering av kringutrustning, m.m.



## 2 Del 2: Ytterligare krav för vissa typer av utrustningar

*Utöver de generella kraven i Del 1 ställs ytterligare krav för vissa typer av fordon, maskiner och tekniska utrustningar i detta avsnitt.*

### 2.1 Fjärrstyrda maskiner

*Fjärrstyrda maskiner ska utöver kraven i respektive C-standard för maskintyp uppfylla kraven i SS-ISO 15817 "Anläggningsmaskiner – Säkerhetskrav för fjärrstyrning". Se även krav för fjärrstyrda maskiner i SveMin:s skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar."*

*Enligt standarden SS-ISO 15817 ska automatiskt styrda maskiner ha visuell varningsanordning; varningsljus eller blinkfyr, på maskinen placerade så att den lätt kan ses från alla håll av den som närmar sig maskinen. Varningsljuset ska ha olika färger som unikt visar i vilket tillstånd eller driftläge som maskinen är. SveMin förordar standardens exempel; Grönt – Automatiskt system är aktiverad, Gult – Automatisk drift pågår, Rött – Fel i automatik/driftsavbrott indikeras.*

*Innebörden av signalerna ska anges i bruksanvisning. Om möjligt, anslås innebörden även på arbetsplatsen.*

### 2.2 Laddfordon

*För att förhindra belastningsbesvär bör laddfordon förses med mekaniserad slangmatning, även vid laddning från ortsula.*

*Laddfordon som medför tändare och sprängmedel ska förses med säkra förvaringsutrymmen för dessa.*

*Redovisa vilka tryckkärl och enkla tryckkärl som finns på utrustningen samt hur tillsyn av dessa ska utföras.*

*Se även avsnittet "Maskiner avsedda för personlyft."*

### 2.3 Borrriggar

#### 2.3.1 Allmänt

*Konstruktionen ska uppfylla de tillämpliga kraven som ställs i C-standard SS-EN 16228-1 t.o.m. -7 "Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet" och dess normativa referenser (ersätter SS-EN 791 "Borrriggar").*

*Manöverpulpeter till extrautrustning (t.ex. kran, telfer) som ingår i maskinen ska vara kompatibla med varandra.*

#### 2.3.2 Diamantborrtrrustning

*Utformning och planering av området runt diamantborrtrrustning är viktig för operatörernas arbetsmiljö och ska riskbedömas för varje ny uppställning. Borrkupornas storlek och utformning är en väsentlig del i arbetsmiljön.*

*Ljudnivån från rotationen och ljudet från borrören i berget bör minimeras.*

*I diamantborrtrrustningen ska hydraulaggregatet vara försett med bullerdämpande väggar. En bullerdämpad operatörshytt ska ingå för att minska de skadliga effekterna av buller. Operatörsplatsen bör vara avvibrerad för att undvika att vibrationer förmedlas från maskin till operatörsplatsen.*

*Belysningen ska vara god i såväl operatörens manöverplats som utrymmet i övrigt.*

*För hantering av borrhör ska borrhörigen vara utrustad med automatisk borrhörshanterare.*

*För hantering av innerröret och kärnan ska borrhörigen vara utrustad med en vinsch.*

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

*Den roterande borrhsträngen ska skyddas och när skyddet/ridån är monterad på maskinen ska den bryta driften när det öppnas. Det bör också finnas möjlighet att rotera strängen med en reducerad hastighet när skyddet är öppet.*

*Förvaring av borrhör ska utformas så att risk för belastningsbesvär minimeras. Maskinen bör levereras med rorställ som medger både horisontell och vertikal förvaring som förhindrar att rör faller ut.*

*Flytt av maskin till nytt arbetsställe samt injustering på plats i borkkupan bör ske med inbyggda maskinella lösningar. Även riskerna vid momentet med att förankra maskinen bör elimineras.*

*För att underlätta vid underhåll och service bör maskinen förses med en lyftanordning som möjliggör säker hantering.*

### 2.3.3 Raiseborrningsutrustning

*Utformning och planering av området runt raiseborrningsutrustningen är viktigt för operatörernas arbetsmiljö och ska riskbedömas för varje ny uppställning. Borkkupornas storlek och utformning är en väsentlig del i arbetsmiljön.*

*I raiseborrningsutrustningen ska en bullerdämpad operatörshytt ingå för att minska de skadliga effekterna av buller. Operatörsplatsen bör vara avvibrerad för att undvika att vibrationer förmedlas från maskin till operatörsplatsen.*

*Belysningen ska vara god i såväl operatörens manöverplats som utrymmet i övrigt.*

*Hantering av kringutrustning ska kunna ske på ett säkert och ergonomiskt acceptabelt sätt.*

## 2.4 Bergtransportfordon

*Konstruktionen ska uppfylla tillämplig C-standard för maskintypen (Se standard SS-EN 1809-1, SS-EN 474-1, respektive SS-EN 474-6) eller i förekommande fall Transportstyrelsens krav för tunga fordon på väg.*

*Fordonet ska i hytten ha en akustisk och/eller visuell varningsindikator som aktiveras om lastflaket/-korgen är helt eller delvis upplyft när transmissionen är inkopplad.*

## 2.5 Lastmaskiner

*Konstruktionen ska uppfylla tillämplig C-standard för maskintypen (Se standard SS-EN 1809-1, SS-EN 474-1, respektive SS-EN 474-3).*

*Lastmaskiner där stolen inte sitter i färdriktningen ska utrustas med roterbar förarstol med inbyggda reglage.*

## 2.6 Maskiner avsedda för personlyft

### 2.6.1 Allmänt

*Konstruktioner ska uppfylla relevanta krav på personkorgar som ställs i C-standard för maskintypen eller om sådana krav saknas enligt C-standard SS-EN 280.*

*I händelse av att kraftförsörjningen faller bort ska maskinen konstrueras så att en arbetsoförmögen operatör som befinner sig i korgen kan räddas snabbt. Konstruktionen ska även medge att en arbetsför operatör själv, i nödfall, kan föra personkorgen till en säker position och lämna korgen utan fara.*

*Vid utformning av arbetskorgar och bommar till arbetskorgar är det viktigt att beakta risker för fallande föremål t.ex. fallande sten.*

*Arbetskorg ska vara försedd med markerade förankringspunkter för säkerhetslina som uppfyller SS-EN 795. Fästpunkterna ska placeras så att operatörer hindras från att falla över räckle i*

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

*arbetskorgen. Skydd skall finnas för att förhindra handskador på operatören som manövrerar kontrollerna, t ex när arbetsplattformen rör sig i omedelbar närhet av andra föremål. (Se SS-EN 280).*

*Tillträde till arbetskorg/-plattform ska ges en ergonomisk utformning för att undvika olycksfall.*

*Enligt AFS 2010:1 "Berg- och gruvarbete" ska personer skyddas mot fallande sten med exempelvis ett skyddstak. (Se avsnitt Skyddstak).*

*För att minska emissioner är det en fördel att förse utrustningen med möjlighet att koppla in alternativ kraftkälla annan än fordonets dieselmotor.*

## 2.6.2 Personlyft

*Personlyft med lastmaskin, gaffeltruck, kran, etc. regleras av Arbetsmiljöverkets föreskrifter AFS 2006:6, AFS 2006:7 samt AFS 2006:4.*

*För användning av sådan utrustning krävs särskild dokumenterad utbildning.*

## 2.7 Persontransportfordon

*Persontransportfordon, t.ex. lätta lastbilar, ska utrustas enligt avsnitt 1.11 Synlighetskrav.*

*Fordon avsedda att köra under jord som är utrustade med taklucka eller takfönster ska kompletteras med skydd som ger samma bärighet på taket som på fordon utan taklucka eller takfönster.*

## 2.8 Bandtransportörer

### 2.8.1 Legala krav

*Bandtransportörer ska uppfylla de aktuella produktdirektiven; Maskindirektivet, Lågspänningsdirektivet, EMC-direktivet och, beroende på utrustning, eventuella övriga tillämpliga produktdirektiv. I harmoniserad standard SS-EN 620 har de tre förstnämnda direktivens grundläggande hälso- och säkerhetskrav tolkats till detaljerade tekniska krav. Om transportören i sin helhet tillverkats enligt standarden förutsätts den uppfylla de av produktdirektivens grundläggande hälso- och säkerhetskrav som anges i standarden. Andra krav kan tillkomma.*

*Utformning av bandtransportörer ska föregås av riskbedömning där man bl.a. beaktar transporterat materials egenskaper, transportbandets egenvikt, bandhastighet, omgivande miljö, tillträdesleder, förutsägbara drifts- och underhållsåtgärder, förutsägbar felanvändning, m.m.*

*En riskbedömning ska genom att gradera risken som en funktion av allvarlighetsgraden av en skada, sannolikheten för att den ska inträffa och möjligheten att undvika en skada visa vilka åtgärder som ska vidtas (riskvärdering).*

### 2.8.2 Branschkrav

*Säkerheten för bandtransportörer ska uppfylla den skyddsnivå som kommer till uttryck i standarden SS-EN 620 och denna anvisning. Kraven i SS-EN 620 och denna anvisning är även tillämpliga för användning under jord i Sverige. För explosionsfarliga miljöer tillkommer ytterligare krav. Tänk på att bandtransportörer i Sverige kan operera i mycket lägre eller högre omgivningstemperatur än den standarden omfattar och transportörerna måste därför anpassas till aktuella temperaturområden.*

*Behovet av säkerhetsutrustning ska bedömas, från fall till fall efter riskbedömning, om lutning och godsmängd som transporteras kan utgöra fara för person- eller anläggningsskada om drivkraften upphör.*

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

*För att förhindra att transportband rullar fram- eller baklänges ska lutande transportörer, där den last som transporteras genom sin rörelse eller lägesenergi medför ökad hastighet, ha en säkerhetsutrustning som träder i funktion om drivkraften upphör. Säkerhetsutrustningen ska bestå av två oberoende säkerhetsanordningar t.ex. backspärr och skivbroms.*

*Dimensionering av säkerhetsutrustningen utförs av transportörleverantören.*

### 2.8.3 Skydd

*Detta avsnitt är branschens tolkning av den harmoniserade standarden SS-EN 620+A1:2010 och ger vägledning till riskreduktion av mekaniska risker vid ingreppsställen. (Andra risker kan förekomma som inte behandlas i detta kapitel).*

*Mekaniska risker vid ingreppsställen ska skyddas på det sätt som specificeras i den harmoniserade standarden typ C, SS-EN 620. I standarden har de farliga ingreppsställena i kontaktpunkter mellan band och rullar på bandtransportörer identifierats till inrullningssidan på vissa specificerade rullar och trummor. Se markering 16 i bilden nedan. Alla kontaktpunkter mellan band och rulle betraktas inte som farliga ingreppsställen. Ett farligt ingreppsställe definieras av att bandet inte kan lättas från rulle eller trumma så att det skapas ett fritt utrymme av minst 50 mm där bandet nuddar rullarnas periferi.*

*Bandets lyftning kan hindras av fasta delar, t.ex. vid tvärstag, sidostyrlister och på- och avlastningsställen, i konvex kurva och vid övergång mellan plant och kupat band, där bandet vänder eller böjs och andra ställen där trycket mellan band och rullar blir högt, d.v.s. påverkas av annat utöver bandet och det gods som transporteras.*

#### 2.8.3.1 Definitioner

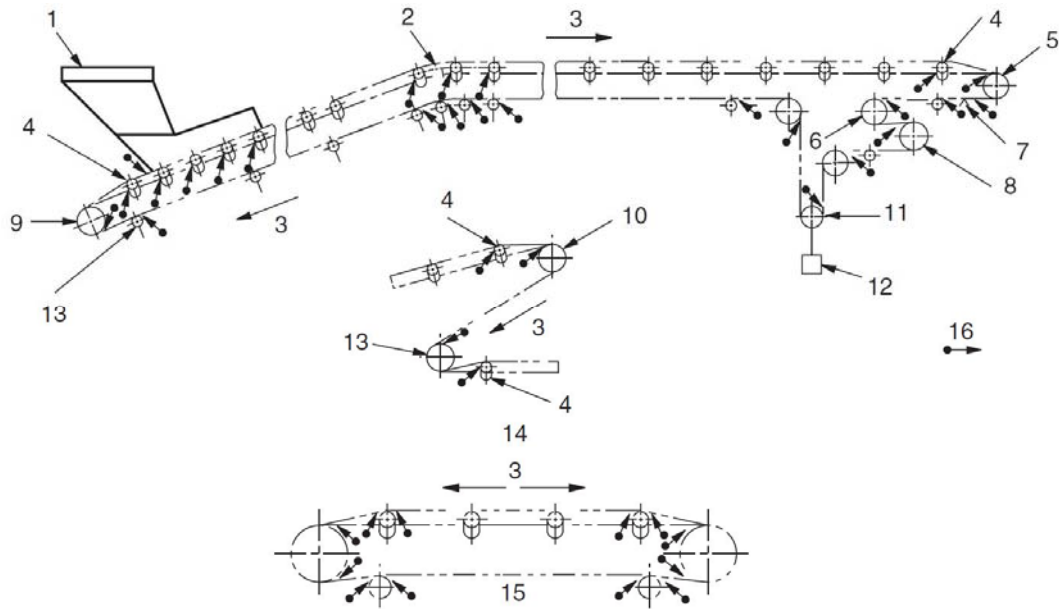
*Definitioner i urval från säkerhetsstandard SS-EN 620:*

**Ingreppsställe, "Nip point":** farlig punkt som förekommer på inrullningssidan vid kontaktlinjen mellan transportbandet och roterande trumma och i vissa fall mellan band och en odriven rulle eller en fast del (se Figur 1).

**Arbetsområde, "Working area":** område där personer arbetar vid, eller betjänar transportörer under normala förhållanden (inspektion, underhåll och rengöring är undantagna)

**Trafikområde, "Traffic area":** område som är åtkomlig eller kan nås av alla personer utan att öppna ett skydd, aktiverar en utlösninganordning eller använda ytterligare sätt.

*Branschens tolkning av "alla personer" = icke auktoriserade personer.*



#### Förklaring

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1 Påmatningsstup              | 9 Ändtrumma (Spänntrumma) |
| 2 Bärullar på konvex kurva    | 10 Avlastningstrumma      |
| 3 Bandets rörelseriktning     | 11 Spännrulle             |
| 4 Övergångsrulle              | 12 Motvikt                |
| 5 Topptrumma (Huvudändtrumma) | 13 Omlänkningstrumma      |
| 6 Bryttrumma                  | 14 Typisk avlastning      |
| 7 Skrapa                      | 15 Reversibelt band       |
| 8 Drivtrumma                  | 16 Ingreppsställe         |

De farliga ingreppsställena som identifierats och markerats (16) ovan ska förskyddas om de normalt är åtkomliga av personal. (Illustration hämtad från SS-EN 620, Figur 1).

#### 2.8.3.2 Arbetsprincip för riskreducering

- **"Arbetsområden"** inventeras och behov av skydd riskbedöms.  
Arbetsområde kan vara plats där arbete utförs direkt vid bandet t.ex. provtagningsplats.
- **"Trafik områden"** identifieras via riskbedömning.  
Trafikområde kan förekomma där icke-auktorerad person passerar t.ex. externa besökare under guidade turer.
- **Övriga områden**, som inte definierats i standarden, riskhanteras enligt etablerade riskhanterings metoder (eftersom standarden anger var skydd krävs – inte var det inte krävs).
  - När risk identifierats, bestäm sätt att riskreducera
  - Vid konstaterad risk avgör vad skyddsåtgärden ska skydda emot
    - 1) förutsägbar felanvändning; t.ex. halka, snubbla eller falla
    - 2) medveten handling; t.ex. avsiktligt ta sig till riskområde
  - Välj lämplig åtgärd/-er utifrån vad åtgärd ska skydda mot och beroende av den sammanvägda risknivån. Lämpliga åtgärder vidtas enligt den s.k. trestegsmodellen:
    - 1) konstruera bort risk, 2) skydda mot risk, 3) varna/ informera/ utbilda/ personlig skyddsutrustning mot kvarstående risk

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

### 2.8.3.3 Risksituationer

Nedan exemplifieras tre situationer med risk för insnärjning, indragning eller infångning i ingreppstillen vid trummor och rullar p.g.a. förutsägbar felanvändning (oavsiktligt och/eller avsiktligt) orsakad av bandtransportörens utförande.

**Situation A:** Fall mot transportören genom att halka, snubbla eller falla under passage längs transportören på gångbrygga

**Situation B:** Krypa under eller klättra över transportör på grund av en lång transportör för passage till motsatta sidan av transportören

**Situation C:** Tappa värdefullt föremål på eller under transportör vid passage av transportören

### 2.8.3.4 Utformning av skydd

Det är viktigt att val av skydd och utformning av skydden föregås av riskbedömningar så att skyddet i sig inte orsakar någon ytterligare risk. För att vidmakthålla respekten för skydd ska dessa uppfattas som motiverade. Det är viktigt att skydd utformas så att rutinmässiga inställningar, smörjning och underhåll kan utföras utan att öppna eller ta bort skydd. Skydd bör utformas så att det är möjligt att okulärbesikta bandtransportören under drift. Vidare bör skyddens utformning göra det möjligt rensa spill utan avlägsnande av skydden exempelvis med en spalt eller öppning som uppfyller kraven i SS-EN 620. Skydd ska vara mycket snabba att demontera och återmontera, lätta att hantera, modulärt utformade och endast i undantagsfall avsedda för en specifik placering.

Där en transportör passerar ovanför område där person kan befinna sig ska lämpligt skydd finnas mot fallande maskindelar, exempelvis returrullar (med t.ex. fångstråg) eller bandbrott (med t.ex. skyddsplåt, trådnät, etc.).

## 2.8.4 Skydd i anslutning till gångvägar

### 2.8.4.1 Gångväg i vinkel mot bandtransportör

Bandtransportörer bör förses med skydd i området där gångbanan ansluter till en gångväg längsefter bandtransportören eller där en trappa eller en stege leder upp/ner mot bandtransportören.

### 2.8.4.2 Gångväg längs med bandtransportör

Avgör vilka gångvägar som behöver nyttjas vid förflyttningar i anläggningen. Gör riskbedömningar om var skydd behöver monteras utefter dessa gångvägar. Skydden får inte medföra nya risker. Övriga möjliga gångvägar, som i riskbedömning bedömts olämpliga som gångvägar, ska avspärras med reglad grind/dörr som hindrar passage.

I första hand bör de förhållanden, längs gångvägen, elimineras som medför förhöjda risker att komma åt farliga ingreppstillen, p.g.a. att man kan snubbla, falla, halka eller haka/fastna i utskjutande delar. Dessa kan exempelvis vara;

- nivåskillnader eller uppstickande föremål i gångvägens golv
- trappor eller stegar i gångvägen
- gångvägens bredd upplevs smal/trång
- utstickande delar i gångvägen
- spill gör gångvägen hal eller ojämn
- bandtransportörens lutning

Vid lutande bandtransportörer kan en ledstång minska riskerna genom att ge stöd vid nedåtgående och uppåtgående samt styra gångtrafiken till den sidan av gångvägen där ledstången är monterad.

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

#### **2.8.4.3 Arbetsplats invid bandtransportör**

*Gör riskbedömningar om skydd behöver monteras på bandtransportörer vid arbetsplatser invid transportörer i drift. Med arbetsplatser avses t.ex. rensluckor i stup, provtagningsplatser, vulkningsplatser och dylikt.*

#### **2.8.4.4 Frimått i bandgångar**

*För att erhålla en bra arbetsmiljö och säkerhet ska bandgångar och utrymmen kring transportörer vara större än vad europastandarden SS-EN 620 anger. Det är även nödvändigt att beakta utrymmesbehovet för skarvning och reparation av transportband eftersom arbetet kan behöva utföras även då intilliggande transportörer är i drift. Alla gångvägar, trappor, trappsteg eller plattformar ska ha en fri bredd på minst 800 mm och den fria höjden ska vara minst 2100 mm. Endast i undantagsfall kan bredden efter riskbedömning minskas till 600 mm om gångvägen endast används vid enstaka tillfällen och minskningen endast gäller en kort sträcka, exempelvis vid en pelare. Vid passager där gångvägens bredd upplevs som smal/trång ska behovet av skydd i anslutning till gångvägen riskbedömas.*

*I övrigt anger harmoniserade europastandarderna, SS-EN ISO 14122-1 till -4, krav på tillträde till maskiner (trappor, ramper, gångbryggor, arbetsplattformar, skyddsräcken, m.m.) som uppfyller Maskindirektivets säkerhetskrav.*

#### **2.8.5 Bandkvalitet**

*Enligt SveMin:s skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar", ska transportband i underjordsanläggningar alltid vara av självslocknande kvalitet. För bandtransportörer i byggnader och bandgångar förordas också band av självslocknande kvalitet. Se nämnda skrift för fler krav och mer information för brandskydd av bandtransportörer och bandgångar.*

#### **2.8.6 Ergonomiskt råd**

*För att underlätta hantering i underhållsarbete och utbyte av t.ex. bärrullar, returrullar och/eller trummor ska möjligheten att använda lättviktsmaterial prövas (med bibehållen driftklarhet och hållfasthet).*



### 3 Bilagor

#### 3.1 Bilaga 1: Dokumentation vid upphandling

Leverans av dokumentation är att jämställa med leverans av övrig utrustning och ska på svenska alltid minst inkludera den dokumentation som föreskrifter, direktiv och harmoniserade standarder ställer/kräver. I anbudet ska klart framgå om den dokumentation som avses bli levererad med utrustningen på något sätt avviker från den specificering som görs i detta kapitel.

#### Sammanställning av dokumentation

Dokument	Anm	Orsak/brist
<b>Maskin:</b>		
<input type="checkbox"/> Ritningsförteckning <input type="checkbox"/> Maskinlayout <input type="checkbox"/> Beräkningar <input type="checkbox"/> MTBF-MTTR kontroll- och verifikationsplan <input type="checkbox"/> Idriftsättningsdokument <input type="checkbox"/> Idrifttagningsprotokoll, inställningar <input type="checkbox"/> Test- och provningsprotokoll <input type="checkbox"/> Dokumentation av avgasvärden <input type="checkbox"/> Erfarenhetsvärden/utgångsvärden för avgasmätning <input type="checkbox"/> Mätvärden för elektromagnetiska fält <input type="checkbox"/> Apparatlista <input type="checkbox"/> Kopplingsschema <input type="checkbox"/> Komponentförteckning <input type="checkbox"/> Komponentplacering <input type="checkbox"/> Uppställningsritning <input type="checkbox"/> Skåpdispositioner <input type="checkbox"/> Enhetsspecifikation <input type="checkbox"/> Kraftmatning <input type="checkbox"/> Manöverspänningsfördelning <input type="checkbox"/> Scheman (el, styr, regler, pneumatik, hydraulik, flöde) <input type="checkbox"/> Avvikelse från krav i RoHS-direktivet 2011/65/EU om begränsning av användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning <input type="checkbox"/> Märkning av hydraulslang i hydraulschema <input type="checkbox"/> Kod för hydraulsystemets renhetsgrad <input type="checkbox"/> Lista över alla kemiska ämnen som ingår i utrustningen <input type="checkbox"/> Redovisning av tryckkärl och enkla tryckkärl som finns på utrustningen, hur tillsyn ska utföras samt intervall <input type="checkbox"/> Monteringsritning <input type="checkbox"/> Konstruktionsritningar <input type="checkbox"/> Installationsdokument <input type="checkbox"/> Jordningsschema <input type="checkbox"/> Förbindelsedokument <input type="checkbox"/> Reservdelista (typbeteckning, fabrikat, beställningsnummer och ursprungsleverantör)		

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

Dokument	Anm	Orsak/brist
<b>Säkerhetsdokument (certifieringsdokument):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Teknisk akt (TCF, Teknisk tillverkningsdokumentation)</li> <li><input type="checkbox"/> Statusrapport</li> <li><input type="checkbox"/> Buller- och vibrationsnivåer</li> <li><input type="checkbox"/> Riskidentifiering, riskanalys och värdering</li> <li><input type="checkbox"/> Åtgärdsanalys</li> <li><input type="checkbox"/> Metodbeskrivning</li> <li><input type="checkbox"/> EG-försäkran om maskinens överensstämmelse</li> <li><input type="checkbox"/> Försäkran för inbyggnad av delvis fullbordad maskin</li> <li><input type="checkbox"/> Dokument från tredjepartsbesiktningar och/eller kontroll</li> </ul>		
<b>Underhållsdokumentation (Bruksanvisningar/ Instruktioner):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Underhållsanvisningar, inklusive anvisningar för montering och demontering</li> <li><input type="checkbox"/> Instruktioner för underhåll (service, reparation och förebyggande underhåll) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tydliga instruktioner för hur bryta och låsa ska utföras och gör utrustningen energilös, även lagrad energi</li> <li><input type="checkbox"/> Risker som frigörande av kemiska ämnen vid brand eller reparationsarbeten kan medföra</li> <li><input type="checkbox"/> Identifierade viktiga komponenter som är kritiska för utrustningens säkerhet och tillförlitlighet och hur kontroll, service och utbyte görs samt intervall</li> <li><input type="checkbox"/> Underhållsåtgärder för att bibehålla en låg buller- och vibrationsnivå</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Installationsanvisningar</li> <li><input type="checkbox"/> Testbeskrivningar för verifiering av korrekta drifts- och säkerhetsfunktioner</li> <li><input type="checkbox"/> Funktionsverifikation</li> </ul>		
<b>Handhavandebeskrivning:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Funktionsbeskrivande dokument</li> <li><input type="checkbox"/> Människa/maskin beskrivning <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ergonomisk vägledning för att förebygga besvär, skador och risker</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Normala driftsfall</li> <li><input type="checkbox"/> Onormala driftsfall</li> <li><input type="checkbox"/> Utskrifter</li> <li><input type="checkbox"/> Felåtgärder</li> </ul>		
<b>Handhavande-, kontroll- och underhållsanvisningar vid ingående styrsystem:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Systemuppbyggnad</li> <li><input type="checkbox"/> Funktionsbeskrivning</li> <li><input type="checkbox"/> Start, återstart och stopp</li> <li><input type="checkbox"/> Idriftsättningsdokument</li> <li><input type="checkbox"/> Användarbeskrivning inklusive instruktioner för operatören med beskrivning av programvara och operatörsinterface</li> </ul>		

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

Dokument	Anm	Orsak/brist
<input type="checkbox"/> Testbeskrivning avseende funktionsprovning, kontroll och underhåll för: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kommunikation</li> <li><input type="checkbox"/> Verifiering av säkerhets-, styr-, regler- och övervakningsfunktioner</li> <li><input type="checkbox"/> Felsökning och utbyte av enheter</li> </ul> <input type="checkbox"/> Kretsscheman <input type="checkbox"/> Logikskeman <input type="checkbox"/> Parameterlista <input type="checkbox"/> Versionsförteckning (program-, hård- och dokumentvara)		
<b>Konstruktionsdokument för programvarukonstruktion:</b>		
<input type="checkbox"/> Dokumentationsförteckning <input type="checkbox"/> Kravspecifikation, funktionsbeskrivningar <input type="checkbox"/> Programvarustruktur, specifikation <input type="checkbox"/> Programmodul, testspecifikation <input type="checkbox"/> Programmodul, specifikation <input type="checkbox"/> Programvalidering <input type="checkbox"/> Säkerhetsvalidering <input type="checkbox"/> Installationsdokumentation <input type="checkbox"/> Underhållsdokumentation <input type="checkbox"/> Felsökningsdokumentation <input type="checkbox"/> Driftdokumentation		

**Uppstart/Utbildning**

*I anbudet ska ingå förslag till utbildningsplan. Tänk på att återkommande/uppföljande utbildningstillfällen kan vara nödvändigt!*

*Utbildningen kan omfatta följande personalkategorier:*

- *Instruktörer/Handledare*
- *Maskinansvariga*
- *Underhållspersonal*
- *Maskinreparatörer*
- *Elektriker*
- *Systemtekniker*
- *Operatörer och driftpersonal*

*Utbildning ska även innehålla ergonomisk vägledning för att förebygga besvär, skador och risker t.ex. inställning av förarmiljön, hantering av kringutrustning, m.m.*

### 3.2 Bilaga 2: Checklista vid leveranskontroll

Checklista vid leveranskontroll		
Maskin/utrustning	Anm	Orsak/brist
<b>KONSTRUKTION</b>		
<b>1. Förar- och manöverplats med och utan hytt</b> 1.1 Placering 1.2 Dimensionering 1.3 Utformning (ergonomiskt) 1.4 Arbetsplatskydd: FOPS, ROPS 1.5 Typkontroll 1.6 Provintyg 1.7 Nödutgång 1.8 Övrigt		
<b>2. Tillträdesvägar</b> 2.1 Utformning/dimensionering (trappor, stegar, bryggor) 2.2 Placering av handtag/fotsteg 2.3 Belysning 2.4 Övrigt		
<b>3. Förarsäte/stol</b> 3.1 Utformning (ergonomiskt) 3.2 Placering 3.3 Inställningsmöjligheter 3.4 Infästning av säte 3.5 Dämpning mot vibrationer 3.6 Säkerhetsbälten 3.7 Övrigt		
<b>4. Reglage/manöverdon</b> 4.1 Synliga/identifierbara 4.2 Lämpligt markerade 4.3 Placering 4.4 Rörelsen överensstämmer med dess verkan 4.5 Manövermotstånd 4.6 Startanordningar 4.7 Stoppanordningar 4.8 Val av styrsätt 4.9 Kraftförsörjning 4.10 Programvara 4.11 Övrigt		

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

<b>Checklista vid leveranskontroll</b>		
<b>Maskin/utrustning</b>	<b>Anm</b>	<b>Orsak/brist</b>
<b>KONSTRUKTION</b>		
<b>5. Indikeringsanordningar, visarinstrument, signaler</b> 5.1 Utformning 5.2 Placering 5.3 Avläsbarhet 5.4 Kontroll av funktion 5.5 Övrigt		
<b>6. Företagsinterna krav?</b>		

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

<b>Checklista vid leveranskontroll</b>		
<b>Maskin/utrustning</b>	<b>Anm</b>	<b>Orsak/brist</b>
<b>ARBETSHYGIEN</b>		
<b>7. Buller</b> 7.1 Ljuddata från leverantör/tillverkare 7.2 Övrigt		
<b>8. Vibrationer</b> 8.1 Vibrationsdata från leverantör/tillverkare 8.2 Övrigt		
<b>9. Elektriska och magnetiska fält</b> 9.1 Data från leverantör/tillverkare 9.2 Övrigt		
<b>10. Belysning</b> 10.1 Ändamålsenlig/lämplig för avsett arbete 10.2 Placeringar 10.3 Belysningsstyrka		
<b>11. Gaser – damm</b> 11.1 Ämnen inneslutes/bortföres 11.2 System för avgasrening 11.3 Övrigt		
<b>12. Klimat</b> 12.1 Skydd mot kyla/värme 12.2 Reglering av klimatförhållanden (temp., fukt, lufthastighet) - klimatanläggning 12.3 Hyttfilter 12.3 Övrigt		
<b>13. Siktförhållanden</b> 13.1 Sikt framåt och bakåt 13.2 Kamera 13.3 Inställningsmöjligheter för backspeglar 13.4 Vindrutetorkare 13.5 Övrigt		
<b>14. Företagsinterna krav?</b>		

## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

<b>Checklista vid leveranskontroll</b>		
<b>Maskin/utrustning</b>	<b>Anm</b>	<b>Orsak/brist</b>
<b>OLYCKSFALLSFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER</b>		
<b>HÄLSO- OCH SÄKERHETSKRAV</b>		
<b>15. Mekaniska risker</b> 15.1 Stabilitet 15.2 Förankringsanordningar 15.3 Materialets hållbarhet (utmattning, åldring, korrosion och nötning) 15.4 Maskinens tillgängliga delar – fria från vassa kanter, skarpa vinklar, ojämna ytor 15.5 Skydd – skyddsanordningar 15.5.1 Konstruktion 15.5.2 Rätt placering 15.5.3 Fasta skydd – öppnas med verktyg 15.5.4 Öppningsbara skydd – förregling		
<b>16. Brandskydd</b> 16.1 Brandbesiktning 16.2 Kablage 16.3 Bränslesystem 16.4 Brand, släcksystem 16.5 Handbrandsläckare 16.6 Elektrisk matning 16.7 Extrema temperaturer 16.8 Batterier, placering		
<b>17. Andra risker</b> 17.1 Statisk elektricitet 17.2 Monteringsfel 17.3 Explosion		
<b>18. Underhåll och service</b> 18.1 Placering av inställnings-, smörjnings- och underhållsställen 18.2 Anslutningspunkter för diagnostisk felsökning 18.3 Tillträdesmöjligheter 18.4 Frånkoppling av kraftkällor (bryta/låsa) 18.5 Specialutrustning – specialtillbehör 18.6 Verktygsanpassning 18.7 Bogseringsanordning 18.8 Fästpunkter för fallskydd 18.9 Hantering – fästnanordningar för lyftutrustning 18.10 Övrigt		



## SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

<b>Checklista vid leveranskontroll</b>		
<b>Maskin/utrustning</b>	<b>Anm</b>	<b>Orsak/brist</b>
<b>OLYCKSFALLSFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER</b>		
<b>HÄLSO- OCH SÄKERHETSKRAV</b>		
<b>19. Information och varning</b> 19.1 Skyltning 19.2 Akustisk signalanordning 19.3 System av ljussignaler 19.4 Märkning (CE, serie- eller typbeteckning, tillverkningsår) 19.5 Instruktionsbok 19.6 Bruksanvisningar 19.7 Övrigt		
<b>20. Integration av säkerhet</b> 20.1 Fungerar på avsett vis 20.2 Risker undanröjda – Konstruktions- och tillverkningsstadiet 20.3 Obehag, trötthet och psykisk stress 20.4 Hänsyn till begränsningar p g a skyddsutrustning 20.5 Material och produkter		
<b>21. Företagsinterna krav</b>		

### 3.3 Bilaga 3: Exempel på standarder för gruvmaskiner

Vid upphandling, konstruktion, tillverkning och leverans av fordon, maskiner och tekniska utrustningar är det viktigt att identifiera de direktiv och harmoniserade standarder som gäller för produkten. Gruvmaskiner omfattas självklart av Maskindirektivet (MD) 2006/42/EG, men även andra direktiv och föreskrifter kan gälla för maskiner och tekniska utrustningar exempelvis; Lågspänningsdirektivet (LVD) 2006/95/EG, Direktivet för elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) 2004/108/EG, Direktivet om tryckbärande anordningar (PED) 97/23/EG, Direktiv om enkla tryckkärl (SPVD) 2009/105/EG, Direktivet om Radio- och teleterminalutrustning (R&TTE) 99/5/EG, Direktiv om buller i miljön från utrustning som är avsedd att användas utomhus 2000/14/EG, m.fl. direktiv.

Direktiven anger i allmänna ordalag de grundläggande kraven som produkterna måste uppfylla. I de till produktdirektiven kopplade harmoniserade standarderna specificeras de grundläggande kraven i detaljerade tekniska ordalag. I de harmoniserade standarderna anges viktiga produktkrav.

I förteckningen nedan finns **exempel** på några viktiga standarder för gruvmaskiner. De flesta standarderna i förteckningen är av EU godkända s.k. harmoniserade standarder kopplade till specifika produktdirektiv som om de följs till sin helhet ger presumtion (förutsätts överensstämma) med de väsentliga kraven i berörda produktdirektiv, exempelvis Maskindirektivet 2006/42/EG och dess implementering i den svenska lagstiftningen AFS 2008:3 Maskiner. Om däremot tillverkaren, helt eller delvis, inte följer en harmoniserad standard måste tillverkaren dokumentera och visa att de alternativa lösningarna erbjuder minst samma skydds nivå som motsvarande harmoniserad standard.

Förteckningar över aktuella harmoniserade standarder till olika produktdirektiv uppdateras regelbundet och aktuella förteckningar publiceras på Europeiska kommissionens hemsida;

[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/index_en.htm)

## Harmoniserade C-standarder

### Säkerhetsstandarder för maskintyper

Beteckning	Titel
SS-EN 474-1	Anläggningsmaskiner - Säkerhet - Del 1: Allmänna krav (I standardens Annex F anges ytterligare krav och undantag för anläggningsmaskiner avsedd att uteslutande användas under jord)
SS-EN 474-2	Anläggningsmaskiner - Säkerhet - Del 2: Krav för schaktmaskiner
SS-EN 474-3	Anläggningsmaskiner - Säkerhet - Del 3: Krav för lastare
SS-EN 474-4	Anläggningsmaskiner - Säkerhet - Del 4: Krav för grävlastare
SS-EN 474-5	Anläggningsmaskiner - Säkerhet - Del 5: Krav för hydrauliska grävmaskiner
SS-EN 474-6	Anläggningsmaskiner - Säkerhet - Del 6: Krav för dumprar
SS-EN 474-8	Anläggningsmaskiner - Säkerhet - Del 8: Krav för vägghyvlar
SS-EN ISO 2867	Anläggningsmaskiner - Tillträdesleder
SS-EN 16228-1	Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet - Del 1: Allmänna krav
SS-EN 16228-2	Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet - Del 2: Mobila borrar för anläggnings- och geoteknik, stenbrott och gruvor
SS-EN 16228-3	Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet - Del 3: Styrd horisontell borrarutrustning (HDD)
SS-EN 16228-4	Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet - Del 4: Grundläggningsutrustning
SS-EN 16228-5	Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet - Del 5: Slitsmursutrustning
SS-EN 16228-6	Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet - Del 6: Sprutnings-, gjutnings- och injekteringsutrustning
SS-EN 16228-7	Borrnings- och grundläggningsutrustning - Säkerhet - Del 7: Utbytbar tilläggsutrustning

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

**Harmoniserade C-standarder***Säkerhetsstandarder för maskintyper*

Beteckning	Titel
SS-EN 1889-1	Gruvmaskiner för underjordsbruk - Säkerhet - Del 1: Maskiner på gummihjul
SS-EN 1889-2	Gruvmaskiner för underjordsbruk - Säkerhet - Del 2: Lokomotiv
SS-EN 1804-1	Gruvmaskiner för underjordsbruk - Säkerhetskrav för hydrauliska gruvstöttor - Del 1: Stöttor och allmänna krav
SS-EN 1804-2	Gruvmaskiner för underjordsbruk - Säkerhetskrav för hydrauliska gruvstöttor - Del 2: Stolpar och cylindrar
SS-EN 1804-3	Gruvmaskiner - Gruvmaskiner för underjordsbruk - Säkerhetskrav för hydrauliska gruvstöttor - Del 3: Hydraulisk kontrollsystem
SS-EN 12001	Maskiner för transport, sprutning och fördelning av betong och murbruk - Säkerhetskrav
SS-EN 280	Mobila arbetsplattformer - Dimensionering - Stabilitetskriterier - Utförande - Säkerhet - Kontroll och provning

**Harmoniserade B-standarder***Gruppstandarder för säkerhet*

Beteckning	Titel
SS-EN ISO 4871	Akustik - Deklaration av verifiering av bulleremissionsvärden från maskiner och utrustning
SS-EN ISO 3411	Anläggningsmaskiner - Förarens kropps mått och minsta arbetsutrymme
SS-EN ISO 3449	Anläggningsmaskiner - Skyddshytt mot fallande objekt (FOPS) - Laboratorieprovning och prestandakrav
SS-EN ISO 3457	Anläggningsmaskiner - Skydd - Definitioner och krav
SS-EN ISO 3471	Anläggningsmaskiner - ROPS-skydd (skyddshytter) - Provning och hållfasthets- och prestandakrav
SS-EN ISO 6682	Anläggningsmaskiner - Komfortzoner och avstånd till manöverreglage
SS-EN ISO 6683	Anläggningsmaskiner - Höftbälten och fästansordningar för höftbälten - Funktionskrav och provning
SS-EN ISO 13732	Ergonomi för termiskt klimat - Metoder för bedömning av reaktioner hos människan vid kontakt med ytor - Del 1: Varma ytor
SS-EN 547-1	Maskinsäkerhet - Kroppsmått - Del 1: Principer för bestämning av storlek på öppningar avsedda för inträde med hela kroppen
SS-EN 547-2	Maskinsäkerhet - Kroppsmått - Del 2: Principer för bestämning av storlek på öppningar avsedda för åtkomst med delar av kroppen
SS-EN 547-3	Maskinsäkerhet - Kroppsmått - Del 3: Antropometriska data
SS-EN 614-1	Maskinsäkerhet - Principer för ergonomisk design - Del 1: Terminologi och allmänna principer
SS-EN 614-2	Maskinsäkerhet - Principer för ergonomisk design - Del 2: Interaktion mellan maskindesign och arbetsuppgift
SS-EN 953	Maskinsäkerhet - Skydd - Allmänna krav för konstruktion och tillverkning av fasta och öppningsbara skydd
SS-EN 1037	Maskinsäkerhet - Förhindrande av oväntad start
SS-EN 1837	Maskinsäkerhet - Integrerad maskinbelysning
SS-EN 60204-1	Maskinsäkerhet - Maskiners elutrustning - Del 1: Allmänna fordringar
SS-EN ISO 4413	Maskinsäkerhet - Hydraulik - Allmänna regler och säkerhetskrav för system och deras komponenter

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

## Harmoniserade B-standarder

*Gruppstandarder för säkerhet*

Beteckning	Titel
SS-EN ISO 4414	Maskinsäkerhet - Pneumatik - Allmänna regler och säkerhetskrav för system och deras komponenter
SS-EN ISO 11161	Maskinsäkerhet - Samverkande tillverkningssystem - Grundläggande krav
SS-EN ISO 13849-1	Maskinsäkerhet - Styrssystem - Säkerhetsrelaterade delar i styrssystem - Del 1: Allmänna konstruktionsprinciper
SS-EN ISO 13849-2	Maskinsäkerhet - Säkerhetsrelaterade delar av styrssystem - Del 2: Validering
SS-EN ISO 13850	Maskinsäkerhet - Nödstoppsutrustning - Konstruktionsprinciper
SS-EN ISO 14122-1	Maskinsäkerhet - Fasta konstruktioner för tillträde till maskiner - Del 1: Val av fasta konstruktioner för tillträde mellan två nivåer
SS-EN ISO 14122-2	Maskinsäkerhet - Fasta konstruktioner för tillträde till maskiner - Del 2: Arbetsplattformar och gångbryggor
SS-EN ISO 14122-3	Maskinsäkerhet - Fasta konstruktioner för tillträde till maskiner - Del 3: Trappor, trappstegar och skyddsräcken
SS-EN ISO 14122-4	Maskinsäkerhet - Fasta konstruktioner för tillträde till maskiner - Del 4: Fasta stegar

## Harmoniserade A-standarder

*Grundläggande säkerhetsstandarder*

Beteckning	Titel
SS-EN ISO 12100: 2010	Maskinsäkerhet - Allmänna konstruktionsprinciper - Riskbedömning och riskreducering

## Övriga standarder

*Andra vägledande standarder som inte är harmoniserade*

Beteckning	Titel
SS-EN 1063	Byggnadsglas - Säkerhetsglas - Provning och klassificering av motståndsförmågan vid beskjutning
SS-EN 15152	Järnvägar - Vindrutor för förarhytter
prEN 1804-4	Machines for underground mines - Hydraulic powered roof supports - Safety - Part 4: Electro-hydraulic control systems
SIS-CEN/TR 614-3	Maskinsäkerhet - Del 3: Ergonomiska principer för utformning av mobila maskiner
SIS-ISO/TR 14121-2	Maskinsäkerhet - Riskbedömning - Del 2: Praktisk vägledning och exempel på metoder
SS-ISO 8084	Skogsmaskiner - OPS-skydd - Provning och hållfasthet
SS-ISO 12510	Earth-moving machinery - Operation and maintenance - Maintainability guidelines
SS-ISO 15817	Anläggningsmaskiner - Säkerhetskrav för fjärrstyrning
SS-EN 795	Personlig fallskyddsutrustning - Förankringsutrustning

### Annex 3: Examples of standards for mining machinery

*In procurement, design, manufacturing and supply of vehicles, machinery and technical equipment, it is important to identify the directives and harmonized standards that apply to the machine. Mining machineries are of course covered by the Machinery Directive (MD) 2006/42/EC, but also other directives and regulations may apply to machinery and technical equipment for example; Low voltage directive (LVD) 2006/95/EC, Directive on electromagnetic compatibility (EMC) 2004/108/EC, Pressure equipment directive (PED) 97/23/EC, Simple pressure vessels directive (SPVD) 2009/105/EC, Directive on Radio and telecommunications terminal equipment (RTTE) 99/5/EC, Directive on Noise emission in the environment by equipment for use outdoors 2000/14/EC, and other directives.*

*The directives specify the essential requirements that products must meet in general terms. In the harmonized standards related to the product directives specifies the basic requirements in detailed technical terms. In the harmonized standards key product requirements are set out.*

*Listed below are **examples** of some important standards for mining machinery. Most standards in the list are approved by the EU, so-called harmonized standards, linked to specific product directives which if followed completely give presumption (are presumed to comply) with the essential requirements of applicable product directives such as Machinery Directive 2006/42/EC and its implementation in the Swedish legislation, AFS 2008:3 "Machinery". However, if the manufacturer, in whole or in part, does not follow a harmonized standard, the manufacturer must document and prove that the alternative solutions offers at least equal level of protection as the corresponding harmonized standard.*

*Lists of current harmonized standards to different product directives are regularly updated and current lists are published on the European Commission website;*

[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/index_en.htm)

### Harmonized C standards

*Safety standards for machine types*

Designation	Title
EN 474-1	Earth-moving machinery - Safety - Part 1: General requirements <i>(The standard's Appendix F sets out additional requirements and exceptions for earth-moving machinery intended to be exclusively used in underground working)</i>
EN 474-2	Earth-moving machinery - Safety - Part 2: Requirements for tractor-dozers
EN 474-3	Earth-moving machinery - Safety - Part 3: Requirements for loaders
EN 474-4	Earth-moving machinery - Safety - Part 4: Requirements for backhoe loaders
EN 474-5	Earth-moving machinery - Safety - Part 5: Requirements for hydraulic excavators
EN 474-6	Earth-moving machinery - Safety - Part 6: Requirements for dumpers
EN 474-8	Earth-moving machinery - Safety - Part 8: Requirements for graders
EN ISO 2867	Earth-moving machinery - Access systems
EN 16228-1	Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements
EN 16228-2	Drilling and foundation equipment - Safety - Part 2: Mobile drill rigs for civil and geotechnical engineering, quarrying and mining
EN 16228-3	Drilling and foundation equipment - Safety - Part 3: Horizontal directional drilling equipment (HDD)
EN 16228-4	Drilling and foundation equipment - Safety - Part 4: Foundation equipment
EN 16228-5	Drilling and foundation equipment - Safety - Part 5: Diaphragm walling equipment
EN 16228-6	Drilling and foundation equipment - Safety - Part 6: Jetting, grouting and injection equipment
EN 16228-7	Drilling and foundation equipment - Safety - Part 7: Interchangeable auxiliary equipment

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

**Harmonized C standards***Safety standards for machine types*

<b>Designation</b>	<b>Title</b>
EN 1889-1	Machines for underground mines - Mobile machines working underground - Safety - Part 1: Rubber tyred vehicles
EN 1889-2	Machines for underground mines - Mobile machines working underground - Safety - Part 2: Rail locomotives
EN 1804-1	Machines for underground mines - Safety requirements for hydraulic powered roof supports - Part 1: Support units and general requirements
EN 1804-2	Machines for underground mines - Safety requirements for hydraulic powered roof supports - Part 2: Power set legs and rams
EN 1804-3	Machines for underground mines - Safety requirements for hydraulic powered roof supports - Part 3: Hydraulic control systems
EN 12001	Conveying, spraying and placing machines for concrete and mortar - Safety requirements
EN 280	Mobile elevating work platforms - Design calculations - Stability criteria - Construction - Safety - Examinations and tests

**Harmonized B standards***Group standards for safety*

<b>Designation</b>	<b>Title</b>
EN ISO 4871	Acoustics - Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment
EN ISO 3411	Earth-moving machinery - Physical dimensions of operators and minimum operator space envelope
EN ISO 3449	Earth-moving machinery - Falling-object protective structures - Laboratory tests and performance requirements
EN ISO 3457	Earth-moving machinery - Guards - Definitions and requirements
EN ISO 3471	Earth-moving machinery - Roll-over protective structures - Laboratory tests and performance requirements
EN ISO 6682	Earth-moving machinery - Zones of comfort and reach for controls
EN ISO 6683	Earth-moving machinery - Seat belts and seat belt anchorages - Performance requirements and tests
EN ISO 13732	Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 1: Hot surfaces
EN 547-1	Safety of machinery - Human body measurements - Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery
EN 547-2	Safety of machinery - Human body measurements - Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings
EN 547-3	Safety of machinery - Human body measurements - Part 3: Anthropometric data
EN 614-1	Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles
EN 614-2	Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 2: Interactions between the design of machinery and work tasks
EN 953	Safety of machinery - Guards - General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
EN 1037	Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up
EN 1837	Safety of machinery - Integral lighting of machines

## Harmonized B standards

### *Group standards for safety*

Designation	Title
EN 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN ISO 4413	Hydraulic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components
EN ISO 4414	Pneumatic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components
EN ISO 11161	Safety of machinery - Integrated manufacturing systems - Basic requirements
EN ISO 13849-1	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 2: Validation
EN ISO 13850	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
EN ISO 14122-1	Safety of machinery - Permanent means of access to machinery - Part 1: Choice of a fixed means of access between two levels
EN ISO 14122-2	Safety of machinery - Permanent means of access to machinery - Part 2: Working platforms and walkways
EN ISO 14122-3	Safety of machinery - Permanent means of access to machinery - Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails
EN ISO 14122-4	Safety of machinery - Permanent means of access to machinery - Part 4: Fixed ladders

## Harmonized A standards

### *Basic safety standards*

Designation	Title
EN ISO 12100: 2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction

## Other standards

### *Other guiding standards that are not harmonized*

Designation	Title
EN 1063	Glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against bullet attack
EN 15152	Railway applications - Front windscreens for train cabs
prEN 1804-4	Machines for underground mines - Hydraulic powered roof supports - Safety - Part 4: Electro-hydraulic control systems
CEN/TR 614-3	Safety of machinery - Part 3: Ergonomic principles for the design of mobile machinery
ISO/TR 14121-2	Safety of machinery - Risk assessment - Part 2: Practical guidance and examples of methods
ISO 8084	Machinery for forestry - Operator protective structures - Laboratory tests and performance requirements
ISO 12510	Earth-moving machinery - Operation and maintenance - Maintainability guidelines
ISO 15817	Earth-moving machinery – Safety requirements for remote operator control systems
EN 795	Personal fall protection equipment - Anchor devices

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

### 3.4 Bilaga 4: Tillverkarens och användarens skyldigheter

#### Tillverkarens skyldigheter

Alla maskiner och tekniska utrustningar som levereras omfattas av något av EU:s produktdirektiv och ska vara CE-märkta. Detta innebär bl.a.:

1. Det åligger tillverkaren eller dennes representant att se till att maskiner, produktionslinjer och annan arbetsutrustning uppfyller krav i de tvingande EU-direktiv, med stöd av tillämpliga harmoniserade standarder, som berörs vid tidpunkten för idrifttagning och leverans.
2. Tillverkaren eller återförsäljaren ska systematiskt leta efter riskkällor, analysera risken/riskerna och bedöma vilka konsekvenserna blir när risken/riskerna uppträder eller kan tänkas uppträda.

*Tillverkaren eller återförsäljaren ska med hjälp av riskbedömning i första hand konstruera bort riskerna, eller om detta inte är möjligt, förse maskinen, produktionslinjen och annan arbetsutrustning med skydd, i tredje hand märka utrustningen med varningsskyltar samt utfärda varningar i instruktionsboken. Observera att organisatoriska lösningar på tekniska risker inte är lämpligt som permanent lösning. Instruktioner och utbildning är inte tillräckligt när det går att göra tekniska lösningar.*

*Beställaren ska ges möjlighet att ta del av tillverkarens riskbedömningar som genomförs under tillverkarens ledning och fulla ansvar.*

3. Tillverkaren ska alltid upprätta en teknisk tillverkningsdokumentation. Innehållet finns specificerat i respektive direktiv, exempelvis bilaga 7 i maskindirektivet. Bruksanvisningar, instruktioner för handhavande och underhåll samt utbildning ska vara på svenska.

*Finns det speciella risker förknippade med användning, underhålls- eller servicearbeten ska detta tydligt anges i manualer och på maskinen.*

4. Tillverkaren ska skriva en deklARATION och försäkran om överensstämmelse på svenska för varje berört direktiv. I denna deklARATION och försäkran om överensstämmelse som lämnas till kunden, ska även framgå vilka harmoniserade standarder som följts helt eller delvis, för att nå överensstämmelse med lagstiftningen och tvingande krav, för bl.a. konstruktion, tillverkning, funktion och dokumentation, d.v.s. för hårdvaran, mjukvaran och dokumentvaran.
5. Tillverkaren ska slutligen ge ett synligt bevis på att han uppfyllt alla krav. Detta sker genom att CE-märkning anbringas på arbetsutrustningen i omedelbar närhet av namnet på tillverkaren eller dennes representant.

#### Användarens/köparens/maskinägarens ansvar

Användaren bör genomföra en grundlig leverans- och säkerhetsgranskning och förvissa sig om att maskinen är säker innan den tas i drift. Utgå aldrig ifrån att en maskin är säker bara för att den är CE-märkt! CE-märket anger bara att tillverkaren anser att den uppfyller de angivna direktivens krav.

Innan maskinen tas i drift, titta efter att det finns;

- CE-märkning på maskinen
- Försäkran om överensstämmelse på svenska.
- Bruksanvisning på svenska och i original. Bruksanvisningen ska bl.a. beskriva hur maskinen installeras, tas i drift, används och underhålls.

Undersök därefter maskinen ingående. Ofta kan brister i säkerheten upptäckas direkt och med lite eftertanke och genom att ta sig tid att gå igenom maskinen upptäcks mer. I maskindirektivets bilaga 1 finns de grundläggande hälso- och säkerhetskraven som måste uppfyllas. Riskförteckningar och krav i harmoniserade standarder kan vara till god hjälp vid undersökningen. Erfarenheter från och jämförelser med andra liknande maskiner ger också vägledning.

Påtala omedelbart minsta säkerhetsbrist för tillverkaren.



SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

### **Delvis fullbordad maskin**

*Om den levererade maskinen är en s.k. delvis fullbordad maskin, som inte är en färdig maskin, innebär det att den inte uppfyller alla kraven i Maskindirektivet och får därför inte tas i drift innan den slutliga maskinen, i vilken den ingår, har förklarats vara i överensstämmelse med Maskindirektivet och CE-märkts. Den delvis fullbordade maskinens eventuella ingående elutrustning ska däremot vara CE-märkt enligt Lågspänningsdirektivet och EMC-direktivet.*

*När delvis fullbordade maskiner ingår i leveransen är det viktigt att klargöra vem som är den slutliga tillverkaren som ska CE-märka helheten.*

*Vidare måste relevant teknisk dokumentation följa med den delvis fullbordade maskinen för att den på ett säkert sätt ska kunna sammansättas till en slutlig maskin.*

*Köparen bör i kontraktet tillse att den slutliga tillverkaren som ska CE-märka har tillgång till riskbedömningen för den delvis fullbordade maskinen.*

*Enligt Maskindirektivet ska den delvis fullbordade maskinen åtföljas av monteringsanvisning så att den monteras korrekt. Vidare ska den åtföljas av en "Försäkran för inbyggnad av en delvis fullbordad maskin" där det ska anges vilka krav i Maskindirektivets Bilaga 1 som tillämpats och uppfyllts.*

*Tillverkaren av den delvis fullbordade maskinen är skyldig att upprätta en teknisk tillverkningsdokumentation. Innehållet finns specificerat i Bilaga 7 B i Maskindirektivet.*

### **Modifiering av befintlig maskin**

*Om maskin modifieras, tänk på att:*

- *Ändringar eller ombyggnationer kan påverka den ursprungliga CE-märkningen.*
- *Vid alla ombyggnader måste eventuell påverkan av maskinens säkerhet utredas och dokumenteras.*
- *Den som ändrar eller bygger om en maskin ansvarar för att maskinen är säker även fortsättningsvis. Detta gäller även om ändringen utförs på uppdrag av kunden/maskinägaren.*

## 4 Dokumenthistorik

Revision Datum	Kommentar
2015-10-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel "1.6 Elektriska krav" förtydligande om RoHS-direktivet 2011/65/EU</li> <li>• Nytt kapitel införd "1.7.2 Avgasbroms", kapitel "Däck" ny beteckning 1.7.3</li> <li>• Sista styckena från "Arbetsbelysning" flyttad till nytt kapitel "1.8.1 Allmänt", nya kapitelnummer "1.8.2 Färdbelysning" och "1.8.3 Arbetsbelysning"</li> <li>• Tillägg till "2.1 Fjärrstyrda maskiner" förtydligande om visuell varningsanordning</li> <li>• Uppdaterad hänvisning till standarder i kapitel "2.3.1 Allmänt"</li> <li>• Nytt sista stycke om varning för upplyft flak tillagd till "2.4 Bergtransportfordon"</li> <li>• Tillägg till "2.6 Maskiner avsedda för personlyft" att förankringspunkt ska vara märkt</li> <li>• Kapitel "2.8 Bandtransportörer" med underliggande kapitel har reviderats samt kompletterats med underrubriker 2.8.3.1 t.o.m. 2.8.3.4</li> <li>• Bilaga 2 kompletterad med mellanrubrik fr.o.m. punkt 15.</li> <li>• Bilaga 3 revidering av lista med exempel på standarder för gruvmaskiner</li> <li>• Nytt kapitel "4 Dokumenthistorik" införd</li> <li>• Övriga ändringar: korrigerig av stavfel</li> </ul>