

SveMin

Maskinanvisning

SveMins anvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar

2019

Förord

Denna arbetsmiljö- och säkerhetsanvisning för fordon, maskiner och tekniska utrustningar inom gruv- och mineralindustrin är utgiven av SveMin och GRAMKO. Anvisningen är framtagen för arbetsgivare, tillverkare och leverantörer 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.

SveMin är en branschförening för gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige, som via Gruv- och Mineralindustrins Arbetsmiljökommitté (GRAMKO) bevakar och handlägger arbetsmiljöfrågor. GRAMKO:s Arbetsgrupp Teknik har 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.

SveMin äger denna anvisning, GRAMKO:s Arbetsgrupp Teknik har utarbetat den och ansvarar för förvaltning och utveckling. Anvisningen ersätter dokumentet *"HMS handledning för fordon inom gruv- och mineralindustrin"* (2013).

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.

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

Revision maj 2019:

Jonas Pavasson, LKAB
Jörgen Eriksson, LKAB
Romuald Rwamamara, HeidelbergCement AB
Ulf Johansson, Bergteamet AB
Henrik Magnusson, Bergteamet AB
Arne Vesterberg, Boliden Mineral AB
Henrik Thunberg, Boliden Mineral AB
Per Lennartsson-Persson, Drillcon AB
Daniel Borg, Drillcon AB
Patrik Hansen-Johansson, Lundin Mining AB
Lars Bengtsson, Lundin Mining AB

Innehållsförteckning

Förord	1
Innehållsförteckning	3
Inledning	6
Omfattning	6
Referenser	6
1 Specifikationer för alla maskiner och tekniska utrustningar	7
1.1 Allmänna krav	7
1.1.1 Automatiserade system	7
1.2 Motorsystem	7
1.2.1 Allmänt	7
1.2.2 Fordon som tas i drift	7
1.2.3 Fordon i drift	8
1.3 Drivlina	9
1.4 Hydraulik	9
1.5 Pneumatiksystem	9
1.6 Elektriska krav	9
1.6.1 Batterifrånskiljare	10
1.6.2 Elektromagnetiska fält	10
1.7 Bromsar och däck	10
1.7.1 Bromsar	10
1.7.2 Hjälpbroms	10
1.7.3 Däck	10
1.8 Belysning	11
1.8.1 Allmänt	11
1.8.2 Färdbelysning	11
1.8.3 Arbetsbelysning och tillträdesbelysning	11
1.9 Förarhytt	11
1.9.1 ROPS, FOPS och OPS	11
1.9.2 Ergonomi	12
1.9.3 Klimat och ventilation i förarhytter	12
1.9.4 Buller i förarhytt	13
1.9.5 Säkerhetsbälten i fordon	13
1.9.6 Krockkuddar	13
1.9.7 Vibrationer	13
1.9.8 Nödutgång	13
1.10 Skyddstak	13
1.11 Synlighetskrav	13
1.11.1 Varningsljus	13
1.11.2 Backningslarm	14
1.11.3 Sidomarkering	14
1.11.4 Varningsvimpel	14

1.12	Stoppfunktioner.....	14
1.12.1	Bryt och lås	14
1.12.2	Nödstopp.....	14
1.12.3	Motorstopp	14
1.13	Brandskydd	15
1.14	Tillträdesvägar	15
1.15	Skyltar och märkning	15
1.16	Dokumentation.....	15
1.16.1	Allmänt	15
1.16.2	Ergonomi	16
1.16.3	Riskhantering, beräkningar och detaljritningar.....	16
1.16.4	Kemiska ämnen	16
1.16.5	Tryckkärlsförteckning	16
1.16.6	Reservdelsförteckning.....	17
1.17	Underhåll och service	17
1.17.1	Allmänt	17
1.17.2	Övrigt att tänka på.....	18
1.18	Utbildningskrav.....	18
2	Ytterligare krav för vissa typer av utrustningar	19
2.1	Fjärrstyrda maskiner	19
2.2	Laddfordon	19
2.3	Borriggar	19
2.3.1	Allmänt	19
2.3.2	Diamantborrutrustning	19
2.3.3	Raiseborrningsutrustning	20
2.4	Bergtransportfordon.....	20
2.5	Lastmaskiner.....	20
2.6	Maskiner avsedda för personlyft	20
2.7	Persontransportfordon.....	21
2.8	Bandtransportörer.....	21
2.8.1	Legala krav.....	21
2.8.2	Branschkrav	21
2.8.3	Skydd	22
2.8.3.1	Definitioner	22
2.8.3.2	Arbetsprincip för riskreducering	23
2.8.3.3	Risksituationer.....	24
2.8.3.4	Utformning av skydd	24
2.8.3.5	Gångväg i vinkel mot bandtransportör	25
2.8.3.6	Gångväg längs med bandtransportör.....	25
2.8.3.7	Arbetsplats invid bandtransportör	25
2.8.3.8	Frimått i bandgångar.....	25
2.8.4	Bandkvalitet.....	26
2.8.5	Ergonomiskt råd	26
	Bilaga 1: Dokumentation vid upphandling	27

Bilaga 2: Checklista vid leveranskontroll	30
Bilaga 3: Exempel på standarder för gruvmaskiner	34
Bilaga 4: Tillverkarens och användarens skyldigheter	45
Dokumenthistorik.....	47

Inledning

Vid upphandling, konstruktion, tillverkning och leverans av fordon, maskiner och tekniska utrustningar är det viktigt att identifiera de senast 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 rekommendationer tillkomma.

Omfattning

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

Referenser

Denna anvisning bör läsas tillsammans med SveMins skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar" som bland annat 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 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.

Vid utformning av människa-/maskinsystem är det viktigt att ta hänsyn till personers skilda förutsättningar i olika avseenden.

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

Transportstyrelsens krav på det tekniska utförandet är även tillämpliga på vägfordon som används inom gruv- och mineralindustrin med undantag för besiktningskrav 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 utryckningsfordon. (Se AFS 2010:1) För dieseldrivna förbränningsmotorer se avsnitt 1.2 Motorsystem.

1.1.1 Automatiserade system

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

1.2 Motorsystem

1.2.1 Allmänt

Svensk gruvindustri eftersträvar en fordonsflotta som håller högsta möjliga nivå och bästa tillgängliga teknik. Prestanda och skick på fordonsflottan som används för malm- och mineralutvinning ska utvecklas för att bidra till bättre arbetsmiljö och optimal energianvändning samtidigt som driftsäkerhet och effektivitet bibehålls. Motsvarande krav gäller för beställarens egna som den externa fordonsflottan som nyttjas av leverantörer. De delar av fordonsflottan som står för störst andel utsläpp ska generellt stå för den mest moderna delen av fordonsflottan utifrån ett miljöperspektiv (tyngre transporter samt transportfordon).

1.2.2 Fordon som tas i drift

För att minimera risken för skadlig påverkan på människor och miljö orsakat av utsläpp, ska fordon som tas i drift i svensk gruvindustri uppfylla EU:s utsläppskrav och Transportstyrelsens författningar.

Utsläppskraven omfattar alla typer av fordon som framförs, det vill säga:

- Personbilar och lätta lastbilar (transportfordon)

- Tunga lastbilar (tunga lastbilar som används för transport av berg, material eller produkter)
- Arbetsfordon (lastmaskiner, riggar, mobila lyftutrustning, grävare och motsvarande)

Det är avgasutsläppen av koloxid (CO), kolväten (HC), kväveoxider (NO_x) och partiklar som styr Transportstyrelsens klassning. Utsläpp av koldioxid (CO₂) ingår inte. Besök Transportstyrelsens hemsida för aktuell information om krav på fordon som tas i drift.

Utöver att uppfylla gällande utsläppskrav gäller även att:

- Avgasbesiktning genomförs före fordon tas i drift under jord första gången och därefter kontrolleras enligt gällande riktlinjer.
- Avläsnings-/ diagnostiksystem ska finnas i nya fordon så att avgasvärdena och avgasreningsfunktion över tid ska kunna avläsas vid normala servicetillfällen av ordinarie servicepersonal.
- Motorernas rökighet ska anges för CO, NO_x, HC samt partiklar. Rapport i enhet g/kWh enligt standard ISO 8178–6.

Kraven på att utsläpp uppfylls åligger i första hand den som tillverkar eller bygger om ett fordon som är avsedd för att nyttjas i svensk gruvindustri.

1.2.3 Fordon i drift

Alla maskiner ska löpande kontrolleras avseende så att de uppfyller gällande riktvärden avseende avgasernas halter av kolmonoxid och partiklar.

Kontroller av utsläpp och avgaser görs för att säkerställa att fordon i gruvmiljöerna underhålls och genomgår löpande service som medför att varje unikt fordon håller godkänd emissionsnivå över tid.

För samtliga befintliga fordon som nyttjas i svensk gruvindustri ska utsläppskraven uppfylla de aktuella kraven vid maskinens tillverkning. Fordonsägare ska utöver detta aktivt arbeta med minimering av utsläpp vid förvärv samt utveckling av befintlig fordonsflotta utifrån följande kriterier:

- Alternativa/ kompletterande driftmetoder (elektricitet)
- Biobaserade drivmedel (biodiesel)
- Partikel- och avgasreningsteknik (utifrån nuvarande standard)
- Allmänt skick och användning (drifttimmar, fordonets historik)

Huvudansvaret för underhåll och service samt utveckling av befintlig fordonsflotta åligger ägare av fordonsflottan.

Beställaren och anläggningsägaren har rätten att genomföra kontroller och följa upp att fordon uppfyller gällande utsläppskrav inom sitt respektive verksamhetsområde. Beställaren har även rätten att ställa utökade krav gällande system, teknik, avgasrening vid upphandling och avtal.

1.3 Drivlina

Drivlinans upphängning, leder, drivaxlar och liknande ska vara skyddad från yttre påverkan av till exempel ojämnt underlag och lösa stenar. Eventuella haverier på drivlina skall förhindras orsaka följdskada på omgivande personal och utrustning.

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.

Hydraulsystemet skall uppfylla renhetsgrad enligt 18/16/13 ur SS-ISO 4406.

Hydraulrör och -slang ska uppfylla kraven i SS-EN 1809-1 vilket bland annat innebär fyrfaldig trycksäkerhet. Undantag kan göras efter samråd med beställare och tydlig konsekvensbeskrivning av en sådan ändring.

Hydraulledningar/-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.

Hydraulledningar 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 SveMins skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar." För utrustning i explosionsfarlig miljö kan kraven för EX-klassad utrustning vara tillämpliga.

SveMins 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.

Riskbedömningar ska ligga till grund för klassning och val av elutrustning.

1.6.1 Batterifrånskiljare

Fordon ska vara försedda med lättåtkomlig batterifrånskiljare. Se anvisningar i SveMins 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 2016:3 tillämpas. Om levererad utrustning riskerar att utsätta operatörer för elektromagnetiska fält ska leverantör redovisa värdena.

1.7 Bromsar och däck

1.7.1 Bromsar

Arbetsmaskiner skall ha dubbla bromssystem konstruerade enligt principen "fail-safe", 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 färdbroms 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 Hjälpbroms

Om motorn har en låg verkan av s.k. motorbroms ska fordon och maskiner som ofta körs i långa medlut, om möjligt, utrustas med retarder eller annan hjälpbroms för att avlasta färdbroms. Retarder ersätter avgasbroms i EURO 6 motorerna.

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 alternativt homogena (massiva) däck.

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.

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 och tillträdesbelysning

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 av tillträdesvägar. 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, borraragregat, 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. För maskiner under jord bör det vara ett förstärkt tunneltak som klarar av mindre stenar.

På midjestyrd arbetsmaskin med utgång i midjan ska styrning avaktiveras när maskinen står still och dörren är öppen. Detta gäller också för tiltfunktion och hydrauliska bommar/armar.

1.9.2 Ergonomi

För att förhindra belastningsbesvär orsakade av 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, inställningsmöjligheter, vibrationsdämpning, samt siktförhållanden och manöverdonens placering.

Manöverdon ska när de är av primär betydelse, vara integrerade i förarstolens armstöd och vara justerbara för olika armlängder d.v.s. används ofta eller kontinuerligt, 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.

Till exempel bör följande beaktas:

- varierande kroppsstorlek och styrka hos operatör
- utrymme för eventuell personlig skyddsutrustning
- låsbart utrymme för verktyg
- 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 skymd
- inga utskjutande föremål som kan orsaka skador vid plötsliga rörelser eller om maskinen välter.
- bra insteg med säkert och rätt placerade steg, ledstänger, handtag och ljus.
- 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, till exempel kvarts. Fordon i produktion ska dessutom ha kolfilter som reducerar andelen oförbrända kolväten och NO₂. Rekommenderad bytesfrekvens på filter och andra komponenter i ventilationsanläggningen skall anges i bruksanvisningen.

1.9.4 Buller i förarhytt

Maskinen och förarhytten/operatörsplatsens konstruktion och utförande skall möjliggöra en bullerexponeringsnivå som understiger nedre insatsvärden enligt AFS 2005:16 för den verkliga dagliga exponeringstiden.

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

1.9.5 Säkerhetsbälten i fordon

Samtliga fordon och arbetsmaskiner ska vara utrustade med 3-punktsbälten för det antal personer maskinen/fordonet är anpassad för. Bältet skall vara integrerat i förarstolen, d.v.s. inga bältesinfästningar på sidostolpar.

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

Alla maskiner skall tillverkas och utformas så att operatörer utsätts för så låga vibrationsnivåer som möjligt och krav enligt AFS 2005:15 efterlevs.

Kravet gäller i första hand helkroppsvibrationer men i tillämpliga delar även hand och armvibrationer. Vibrationsnivåerna ska vara uppmätta under normala produktionsförhållanden. Resultatet och dokumentation, samt underhållsåtgärder för att bibehålla vibrationsnivån enligt kraven ska redovisas vid leverans.

1.9.8 Nödutgång

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

1.10 Skyddstak

Utrustning som används under oförstärkt berg (exempelvis arbetskorg, saxbord, mekaniskt skrotningsaggregat) ska förses med skyddstak dimensionerat för laster enligt AFS 2010:1. 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 m², 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 m² per stående och minst 1,2 m² per sittande person mätt i horisontalplanet. För operatörshytter se avsnitt 1.9 om förarhytt.

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 används i arbetsområdet ska vara försedd med varningssignal med ljud eller strobelys vid backning enligt C-standard, EN 16228–1 och EN 1889–1. Personbilar och lätta lastbilar kan undantagas från kravet på backningslarm.

1.11.3 Sidomarkering

Sidomarkering ska uppfylla krav i Transportstyrelsens 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 fordon enkelt kunna utrustas med hållare för varningsvimpel.

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 ISO 14118:2018.

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 SveMins 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 SveMins skrift "Brandskydd i gruv- och berganläggningar", kap. 7.5.2.4.

1.13 Brandskydd

Brandskydd på utrustning ska uppfylla gällande myndighets- och försäkringskrav samt SveMins 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". Kontrollen skall göras återkommande (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 till exempel 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.

Fästanordning för linor och säkerhetsutrustning skall vara markerade i avvikande färg. Fotsteg skall vara markerade i avvikande färg. Färgen får gärna vara fluorescerande.

1.15 Skyltar och märkning

Skyltar med information och varningar på maskiner bör 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, till exempel 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 de bruksanvisningar, instruktioner för handhavande och underhåll samt utbildning på andra språk utöver svenska som kan bli aktuella.

1.16.2 Ergonomi

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

1.16.3 Riskhantering, beräkningar och detaljritningar

När det gäller utrustning som skall ingå som del i en anläggning som ska CE-märkas och/eller bli föremål för ombyggnationer måste den som slutligen upprättar "EG-försäkran om överensstämmelse" också sammanställa den "Tekniska tillverkningsdokumentationen"

I dessa fall ska särskild dokumentation levereras som, om ingenting annat överenskommit, innehåller leverantörens riskhantering för utrustningen, det vill säga, riskidentifiering, riskanalys och värdering. Vidare skall övriga dokument, till exempel de ritningar, beräkningar, provningsresultat och certifikat som krävs för att verifiera att utrustningen uppfyller de grundläggande hälso- och säkerhetskraven ingå. Denna dokumentationen skall levereras till den som slutligen upprättar "EG-försäkran om överensstämmelse" för anläggningen.

1.16.4 Kemiska ämnen

I god tid innan leveransen ska dokumentation av ingående kemiska ämnen enligt beställarens prohibited/restricted-lista för utrustningen redovisas med bifogade säkerhetsdatablad för respektive ämne på svenska.

I enlighet med Maskindirektivets krav 1.7.4.2 stycke -r) och -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, enligt AFS 2016:2. Ange om det krävs tredjepartskontroll samt intervallen för kontrollerna. Se även Bilaga 1 Dokumentation vid leverans.

1.16.6 Reservdelsförteckning

Reservdelsförteckning skall följa med vid leverans och ska identifiera kritiska och unika reservdelar samt 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 förebyggande och avhjälpande 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 avställts säkert och inte har någon farlig lagrad energi.
- Lastaggregat, korg, flak, bom eller annan upplyft maskindel vilken man kan befinna sig under i upplyft läge skall vara försedd med mekanisk låsanordning eller, då mekanisk låsanordning ej är tillämpningsbar, en likvärdig teknisk lösning som förhindrar ofrivillig rörelse av maskindelen.
- För att förhindra belastningsbesvär är det mycket viktigt att åtkomst till underhållspunkter utformas enligt ergonomiska principer.
- Val av material för att underlätta hantering exempelvis lättare material istället för stål. – Uppfällbara/åkbare hytter.
- Serviceluckor ska vara lätta att öppna och ta bort samt att sätta tillbaka.
- Vid behov ska fastmonterade fotsteg finnas.
- Filter, remmar, slitagedelar, 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 borrhjull, 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 enkelt och säkert med god ergonomi i normal arbetsställning från markplanet, ordinarie manöverplats eller dess tillträdesväg när så är möjligt.
- 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 kunna tillhandahålla ett utbildningspaket med 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 till exempel 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 till exempel inställning av förarmiljön, hantering av kringutrustning, m.m.

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. Generellt gäller att maskiner i avsnitt 2 ska uppfylla krav enligt relevanta C-standarder (se bilaga 3).

2.1 Fjärrstyrda maskiner

Fjärrstyrda maskiner ska vara konstruerade och utrustade enligt SS-ISO 15817. Särskilda försiktighetsåtgärder ska tas till att personer inte ska befinna sig i närområdet vid drift, att områden runt maskinens verkningsområde har begränsat tillträde samt att fordonen är väl synliga med visuella varningsanordningar och färgkodning med driftläge enligt gällande krav.

2.2 Laddfordon

Laddfordon bör förses med mekaniserad slangmatning (även vid laddning från ortsula) för att förhindra belastningsbesvär. De laddfordon som medför tändare och sprängmedel ska förses med säkra förvaringsutrymmen. Laddfordon som är utrustade med personlyft ska även uppfylla krav enligt avsnitt 2.6.

2.3 Borrigger

2.3.1 Allmänt

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

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

2.3.2 Diamantborrutrustning

Maskinen skall följa kraven i EN 16228-1.

Borrkupornas storlek och utformning är en väsentlig del i arbetsmiljön och påverkar till stor grad förutsättningarna för att skapa en säker arbetsmiljö. Planering av området samt placering av diamantborrutrustning är viktig för operatörernas arbetsmiljö. En generell riskbedömning skall finnas för varje arbetsområde och inför varje ny borrarplats kan en så mindre riskanalys utföras.

Arbetsplatsen skall förses med god belysning både vid operatörens manöverplats samt utrymmet i övrigt.

Ljudnivån från rotationen och ljudet från borraröret i berget bör minimeras och hydraulaggregatet bör vara försett med bullerdämpande väggar. En bullerdämpad operatörshytt kan med fördel användas för att minska de skadliga effekterna av buller.

Operatörsplatsen bör vara avvibrerad för att undvika att vibrationer förmedlas från maskin till operatörsplatsen.

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

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

Flyttning av maskin till nytt arbetsställe samt injustering på plats i borrhökan 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

Borrhökanas storlek och utformning är en väsentlig del i arbetsmiljön och påverkar till stor grad förutsättningarna för att skapa en säker arbetsmiljö. Planering av området samt placering av raiseborrningsutrustning är viktig för operatörernas arbetsmiljö. En generell riskbedömning bör finnas för varje arbetsområde och inför varje ny borrhökan kan en mindre riskanalys utföras.

Arbetsplatsen skall förses med god belysning både vid operatörens manöverplats samt utrymmet i övrigt.

En bullerdämpad operatörshytt kan med fördel användas för att minska de skadliga effekterna av buller.

Operatörsplatsen bör vara avvibrerad för att undvika att vibrationer förmedlas från maskin till operatörsplatsen.

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

2.4 Bergtransportfordon

Bergtransportfordon ska utöver allmänna krav vara konstruerade och utrustade enligt SS-EN 1809–1, SS-EN 474–1 samt SS-EN 474–6. Fordonet ska i hytten ha en akustisk och/eller visuell varningsindikator eller annan motsvarande säkerhetsfunktion som aktiveras om lastflaket/-korgen är helt eller delvis upplyft när transmissionen är inkopplad.

2.5 Lastmaskiner

Lastmaskiner ska utöver allmänna krav vara konstruerade och utrustade enligt SS-EN 1809–1, SS-EN 474–1 samt SS-EN 474–3. Särskild hänsyn ska tas till att konstruera alternativt anpassa lastmaskiner så att risken för vridna olämpliga arbetsställningar och av dessa orsakade besvär minimeras vid användning av fordonet.

2.6 Maskiner avsedda för personlyft

Anordningar som används för personlyft ska utöver allmänna krav vara konstruerade och utrustade med nödsänkingsanordning enligt SS-EN 280, vara försedd med markerade förankringspunkter för säkerhetslina enligt SS-EN 795 samt skydd för att förhindra handskador enligt SS-EN 280 när arbetsplattformen rör sig i omedelbar närhet av andra föremål.

Tillträde till arbetskorg/-plattform ska kunna ske från samma sida som hyttddörren på fordonet för att undvika osäkra gångvägar.

2.7 Persontransportfordon

Persontransportfordon, till exempel lätta lastbilar ska uppfylla samma synlighetsprinciper som övriga gruvfordon (se avsnitt 1.1). Fordon avsedda att köra under jord som är utrustade med taklucka eller takfönster ska kompletteras med skydd som ger samma bärlighet och skydd 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, 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 bland annat 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 skydds nivå 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 anläggningskada om drivkraften upphör. 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 Figur 1. 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.

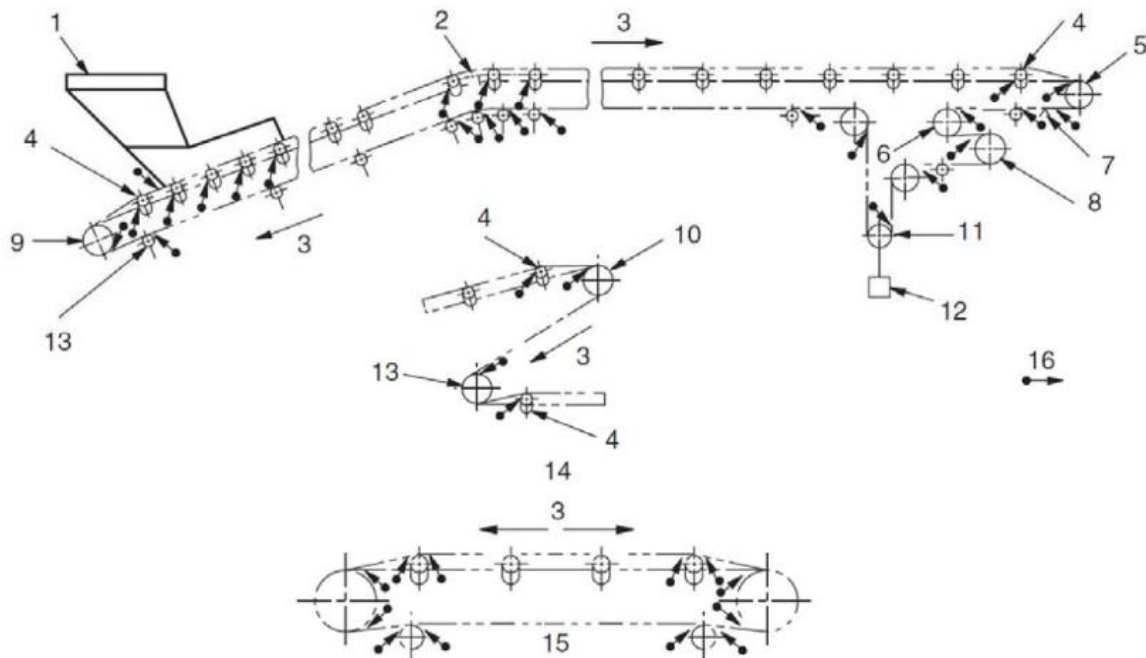
2.8.3.1 Definitioner

Definitioner i urval från säkerhetsstandarderna 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 utlösningssanordning eller använda ytterligare sätt. Branschens tolkning av "alla personer" = icke auktoriserade personer.



Figur 1, Bandtransportör

Förklaring

1 Påmatningsstup	9 Ändtrumma (Späntrumma)
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 ingreppställena som identifierats och markerats (16) ovan ska skyddas med förebyggande åtgärder 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.

”Trafikområden” 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, hanteras som en risk enligt etablerade riskhanterings metoder (eftersom standarden anger var skydd krävs – inte var det inte krävs).

- När risk identifierats, bestäm sätt att reducera risken.
- Vid konstaterad risk avgör vad skyddsåtgärden ska skydda emot
 - förutsägbar felanvändning; till exempel halka, snubbla eller falla
 - medveten handling; till exempel 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

2.8.3.3 Risksituationer

Nedan exemplifieras tre situationer med risk för insnärjning, indragning eller infångning i ingreppställen 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 riskbedömning 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 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 att rensa spill utan avlägsnande av skydd, 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 (till exempel fångstråg) eller bandbrott (till exempel skyddsplåt, trådnät, etc.).

2.8.3.5 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 mot bandtransportören.

2.8.3.6 Gångväg längs med bandtransportör

Avgör vilka gångvägar som behöver nyttjas vid förflyttningar i anläggningen. Gör riskbedömning 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 ingreppsställen, 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 risken genom att ge stöd vid nedåtgående och uppåtgående samt styra gångtrafiken till den sidan av gångvägen där ledstången är monterad.

2.8.3.7 Arbetsplats invid bandtransportör

Gör riskbedömning om skydd behöver monteras på bandtransportör vid arbetsplats invid transportör i drift. Med arbetsplats avses till exempel renslucka i stup, provtagningsplats, vulkningsplats och dylikt.

2.8.3.8 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.

2.8.4 Bandkvalitet

Enligt SveMins 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.

2.8.5 Ergonomiskt råd

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

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.

Dokumentation skall levereras i det format som köparen begär.

Sammanställning av dokumentation

Dokument	Anm.	Orsak/brist
Maskin:		
<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"/> Kopplingschema <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"/> Avvikelser 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"/> Reservdelslista (typbeteckning, fabrikat, beställningsnummer och ursprungsleverantör) <input type="checkbox"/> Förväntad livslängd		
Säkerhetsdokument (certifieringsdokument):		

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

<input type="checkbox"/> Testbeskrivning avseende funktionsprovning, kontroll och underhåll för: <input type="checkbox"/> Kommunikation <input type="checkbox"/> Verifiering av säkerhets-, styr-, regler- och övervakningsfunktioner <input type="checkbox"/> Felsökning och utbyte av enheter <input type="checkbox"/> Kretsscheman <input type="checkbox"/> Logikskeman <input type="checkbox"/> Parameterlista <input type="checkbox"/> Versionsförteckning (mjukvara, hårdvara och dokumentation)		
Konstruktionsdokument för programvarukonstruktion:		
<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 ska hållas på plats som köparen begär.

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, till exempel inställning av förarmiljön och hantering av kringutrustning.

Bilaga 2: Checklista vid leveranskontroll

Maskin/utrustning	Anm.	Orsak/brist
Konstruktion		
Förar- och manöverplats med och utan hytt Placering Dimensionering Utformning (ergonomiskt) Arbetsplatskydd: FOPS, ROPS och OPS Typkontroll Provintyg Nödutgång Övrigt		
Tillträdesvägar Utformning/dimensionering (trappor, stegar, bryggor) Placering av handtag/fotsteg Belysning Övrigt		
Förarsäte/stol Utformning (ergonomiskt) Placering Inställningsmöjligheter Infästning av säte Dämpning mot vibrationer Säkerhetsbälten Övrigt		
Reglage/manöverdon Synliga/identifierbara Lämpligt markerade Placering Rörelsen överensstämmer med dess verkan Manövermotstånd Startanordningar Stoppanordningar Val av styrsätt Kraftförsörjning Programvara Övrigt		
Indikeringsanordningar, visarinstrument, signaler Utformning Placering Avläsbarhet Kontroll av funktion Övrigt		

Företagsinterna krav?		
Arbetshygien		
Buller Ljuddata från leverantör/tillverkare Övrigt		
Vibrationer Vibrationsdata från leverantör/tillverkare Övrigt		
Elektriska och magnetiska fält Data från leverantör/tillverkare Övrigt		
Belysning Ändamålsenlig/lämplig för avsett arbete Placeringar Belysningsstyrka		
Gaser – damm Ämnen inneslutes/bortföres System för avgasrening Övrigt		
Klimat Skydd mot kyla/värme Reglering av klimatförhållanden (temp., fukt, lufthastighet) – klimatanläggning Hyttfilter Övrigt		
Siktförhållanden Sikt framåt och bakåt Kamera Inställningsmöjligheter för backspeglar Vindrutetorkare Övrigt		

<i>Olycksfallsförebyggande åtgärder Hälsa och säkerhetskrav</i>		
Mekaniska risker Stabilitet Förankringsanordningar Materialets hållbarhet (utmattning, åldring, korrosion och nötning)		

<p>Maskinens tillgängliga delar – fria från vassa kanter, skarpa vinklar, ojämna ytor</p> <p>Skydd – skyddsanordningar</p> <p>Konstruktion</p> <p>Rätt placering</p> <p>Fasta skydd – öppnas med verktyg</p> <p>Öppningsbara skydd – förregling</p>		
<p>Brandskydd</p> <p>Brandbesiktning</p> <p>Kablage</p> <p>Bränslesystem</p> <p>Brand, släcksystem</p> <p>Handbrandsläckare</p> <p>Elektrisk matning</p> <p>Extrema temperaturer</p> <p>Batterier, placering</p>		
<p>Andra risker</p> <p>Statisk elektricitet</p> <p>Monteringsfel</p> <p>Explosion</p>		
<p>Underhåll och service</p> <p>Placering av inställnings-, smörjnings- och underhållsställen</p> <p>Anslutningspunkter för diagnostisk felsökning</p> <p>Tillträdesmöjligheter</p> <p>Frånkoppling av kraftkällor (bryta/låsa)</p> <p>Specialutrustning – specialtillbehör</p> <p>Verktygsanpassning</p> <p>Bogseringsanordning</p> <p>Fästpunkter för fallskydd</p> <p>Hantering – fästnanordningar för lyftutrustning</p> <p>Övrigt</p>		
<p>Information och varning</p> <p>Skyltning</p> <p>Akustisk signalanordning</p> <p>System av ljussignaler</p> <p>Märkning (CE, serie- eller typbeteckning, tillverkningsår)</p> <p>Instruktionsbok</p> <p>Bruksanvisningar</p> <p>Övrigt</p>		

Integration av säkerhet Fungerar på avsett vis Risker undanröjda – Konstruktions- och tillverkningsstadiet Obehag, trötthet och psykisk stress Hänsyn till begränsningar p g a skyddsutrustning Material och produkter		
Företagsinterna krav		

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 produkt direktiven 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 produkt direktiv som om de följs till sin helhet ger presumtion (förutsätts överensstämma) med de väsentliga kraven i berörda produkt direktiv, 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 skyddsnivå som motsvarande harmoniserad standard.

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

<http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/>

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 väghyvlar
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 borrhjullar för anläggnings- och geoteknik, stenbrott och gruvor
SS-EN 16228-3	Borrnings- och grundläggningsutrustning – Säkerhet – Del 3: Styrd horisontell borrhjull (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
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 arbetsplattformar – Dimensionering – Stabilitetskriterier – Utförande – Säkerhet – Kontroll och provning

Harmoniserade B-standarder

Grupstandarder 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-ISO 14120:2018	Maskinsäkerhet – Skydd – Allmänna krav för konstruktion och tillverkning av fasta och öppningsbara skydd
SS-EN 1037	Maskinsäkerhet – Förhindrande av oönskad 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
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 – Styrsystem – Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem – Del 1: Allmänna konstruktionsprinciper
SS-EN ISO 13849-2	Maskinsäkerhet – Säkerhetsrelaterade delar av styrsystem – 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
SS-EN-1804-3:2006+A1:2010	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	Anläggningsmaskiner-Handhavande och underhåll-Riktlinjer för underhållsmöjlighet
SS-ISO 15817	Anläggningsmaskiner – Säkerhetskrav för fjärrstyrning
SS-EN 795	Personlig fallskyddsutrustning – Förankringsutrustning
SS-EN-13306	Underhåll - Terminologi

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/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/>

Harmonized C standards

Safety standards for machine types

Designation	Title
EN 474-1	Earth-moving machinery – Safety – Part 1: General requirements (The standard's Appendix F sets out additional requirements and exceptions for earth-moving machinery intended to be exclusively used in underground working)
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
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

Designation	Title
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
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
EN-1804-3:2006+A1:2010	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
SS-EN 13306	Maintenance - Terminology

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.:

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.

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.

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.

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.

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

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 funktion förändras, 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.

Dokumenthistorik

Revision Datum	Kommentar
2015-10-19	<p>Kapitel "1.6 Elektriska krav" förtydligande om RoHS-direktivet 2011/65/EU Nytt kapitel införd "1.7.2 Avgasbroms", kapitel "Däck" ny beteckning 1.7.3 Sista styckena från "Arbetsbelysning" flyttad till nytt kapitel "1.8.1 Allmänt", nya kapitelnummer "1.8.2 Färdbelysning" och "1.8.3 Arbetsbelysning" Tillägg till "2.1 Fjärrstyrda maskiner" förtydligande om visuell varningsanordning Uppdaterad hänvisning till standarder i kapitel "2.3.1 Allmänt" Nytt sista stycke om varning för upplyft flak tillagd till "2.4 Bergtransportfordon" Tillägg till "2.6 Maskiner avsedda för personlyft" att förankringspunkt ska vara märkt Kapitel "2.8 Bandtransportörer" med underliggande kapitel har reviderats samt kompletterats med underrubriker 2.8.3.1 t.o.m. 2.8.3.4 Bilaga 2 kompletterad med mellanrubrik fr.o.m. punkt 15. Bilaga 3 revidering av lista med exempel på standarder för gruvmaskiner Nytt kapitel "4 Dokumenthistorik" införd Övriga ändringar: korrigerig av stavfel</p>
2019-05-06	<p>Kapitel 1 förtydligande av bör och skall krav Kapitel 2 förtydligande av bör och skall krav 1.2 omskrivet kapitel Motorsystem, Tabeller borttagna. 1.7.1 ändrad text om oberoende bromssystem. 1.7.2 avgasbroms ändrad till hjälpbroms och retarder. 1.8.3 förtydligat om belyst tillträdesväg 1.9.4 Bullernivå ändrad till nedre insatsvärden. 1.17.1 Tillagd alternativt likvärdig lösning för bomlåsning Bilaga 4 (f.d. kapitel 3.4), text borttagen "Beställaren ska ges möjlighet att ta del av tillverkarens riskbedömning" Kapitelnumrering borttagen från bilagedelen och innehållsförteckning, samt att Bilaga 1-4 har ändrats till Rubrik 1 för att bättre överensstämma med övriga rubriker i innehållsförteckningen Uppdaterade hänvisningar till standarder Övriga ändringar: korrigerig av stavfel, textstorlek i löptext ändrad till punktstorlek 12 och mindre ändringar i disposition</p>