

Branschankvisningar för gruvhissar i Sverige



BRAGS 2015

SveMin

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	FÖRORD.....	4
2	DEFINITIONER	6
3	GRUVHISSAR – RISKANALYS	12
3.1	SÄKERHETSNIVÅ, BRANSCHANVISNING	12
3.2	RISKANALYS	12
3.3	RISKANALYSMETODER	15
3.4	DOKUMENTATION.....	16
4	SÄKERHETSKRAV OCH/ELLER ÅTGÄRDER.....	17
4.1	ALLMÄNT	17
4.2	HÅLLFASTHET	17
4.3	MASKINERI.....	33
4.4	ELEKTRISK UTRUSTNING	60
4.5	LINOR OCH LININFÄSTNINGSDETALJER	74
4.6	EKIPAGE OCH MOTVIKT	80
4.7	ANLÄGGNINGSARBETEN	83
4.8	DRIFT	102
4.9	UTRYMNING, UNDSÄTTNING, BRANDSKYDD	103
4.10	KVALITETSSÄKRING (KRAV ATT STÄLLA PÅ TILLVERKAREN – HJÄLP VID INKÖP).....	103
4.11	UNDERHÅLL OCH KONTROLL	105
5	GRUVHISSAR – TEKNISKA DATA- OCH VERIFIKATIONSdokument.....	109
5.1	ORIENTERING	109
5.2	OMFATTNING.....	109
5.3	TILLÄMPNINGSOMRÅDE	109
5.4	REFERENSER.....	109
5.5	DOKUMENTATIONENS INNEHÅLL.....	109
5.6	DOKUMENTATIONENS UTFORMNING OCH FORMAT	110
6	LINBURNA RÄDDNINGSHISSAR.....	111
6.1	ALLMÄNT	111
6.2	HÅLLFASTHET	111
6.3	MASKINERI.....	111
6.4	ELEKTRISK UTRUSTNING	113
6.5	LINOR OCH INFÄSTNINGSDETALJER	113
6.6	HISSKORG.....	113
6.7	HISSBANA.....	113
6.8	DRIFT	114
6.9	KVALITETSSÄKRING	114
6.10	UNDERHÅLL OCH KONTROLL.....	115
6.11	SKYLTAR M.M.....	115
6.12	INSTRUKTIONSBOK M.M.....	115
7	LINBURNA SCHAKTHÄNGSTÄLLNINGAR.....	117
7.1	ALLMÄNT	117
7.2	HÅLLFASTHET	118
7.3	MASKINERI.....	118
7.4	ELEKTRISK UTRUSTNING	121
7.5	LINOR OCH INFÄSTNINGSDETALJER	121
7.6	ARBETSPLATTFORM.....	121
7.7	SCHAKT OCH HISSBANA.....	122
7.8	DRIFT	122

7.9	UTRYMNING ETC	123
7.10	KVALITETSSÄKRING	123
7.11	UNDERHÅLL OCH KONTROLL	123
7.12	SKYLTAR M.M.	123
7.13	INSTRUKTIONSBOK M.M.	124
8	REFERENSER	125

BILAGOR

1. Prov av bromskapacitet genom dragprov
2. Prov av säkerhetsbroms. Utförande och analys
3. Typexempel – Tekniska data och acceptansdokumentation

1 FÖRORD

Bakgrund

Denna branschankvisning för gruvhissar har funnits sedan 2001 då den första upplagan kom ut på initiativ av GRAMKO, Gruv- och mineralindustrins arbetsmiljökommitté inom SveMin, i syfte att harmonisera gruvhissars tekniska utförande i Sverige. Den främsta anledningen till att ta fram BRAGS var att Arbetsmiljöverket då hade dragit in sin Anvisning nr. 14 Gruvhissanvisningar från 1973, som tidigare reglerat såväl tekniskt utförande som drift av gruvhissar.

I dagsläget är linburna gruvhissar undantagna från det Europeiska Maskindirektivet och det finns heller inga harmoniserade standarder direkt kopplade till gruvhissar. De arbetsgrupper som har jobbat med BRAGS har haft som målsättning att med hänvisning till allmänna maskinsäkerhetsstandarder samt tillämpning av globala erfarenheter och praxis i branschen uppnå en betryggande säkerhet. I framtagningen av BRAGS har arbetsgrupper bestående av representanter från gruvindustrin, tillverkare av gruvhissar, kontrollorgan och branschaktiva konsultbolag ingått.

Syfte och omfattning

BRAGS ger information om konstruktion, installation, kontroll, drift och underhåll av gruvhissar, räddningshissar samt schakthängställningar. Dokumentet är framtaget av branschens aktörer och utgör en överenskommelse om hur betryggande säkerhet ska uppnås.

BRAGS gäller linburna gruvhissar under jord i gruva, stenbrott och bergbygge där anvisningarna ska skydda personer och föremål mot risk för olycksfall och skada i samband med användning, underhåll och kontroll.

Giltighet

BRAGS gäller för de anordningar som tas i bruk efter aktuell utgåvas datering. Det är dock en ambition att BRAGS även ska kunna ge råd om hanteringen av äldre utrustning. Inte minst kan metoder i BRAGS användas för att bedöma risker hos utrustning som varit i drift under längre tid och ge anvisningar för hur dessa ska moderniseras.

Det är inte BRAGS syfte att utgöra hinder för nya utföranden av gruvhissar eller detaljer till dessa. Därför ska exempel på säkerhetsåtgärder och utföranden som anges i texten inte betraktas som den enda tänkbara lösningen. Andra lösningar är tillåtna om de leder till att minst likvärdig säkerhetsnivå uppnås.

Historik

2015. Utgåva 4 (denna utgåva)

Främsta ändringarna i denna utgåva finns i kapitlen 4.3 och 4.4 vad gäller elektriska säkerhetsfunktioner och styrsystem. En anpassning har skett till standarden SS-EN ISO 13849 del 1 och 2 där en riskbedömning har gjorts för att fastställa prestandanivåer för ingående säkerhetsfunktioner i styrsystemet.

Riskbedömningen har även medfört vissa andra säkerhetshöjande åtgärder som t.ex:

- Personförande hisskorg ska vara sluten (d.v.s. ha hela/nätade väggar och dörrar).
- Hisskorgdörrar ska vara elektriskt övervakade.
- Så kallad "Back out"-funktion har införts vid överspelning (manuell återställning på plats).

Dessutom har kapitel 4.11 "Underhåll" kompletterats med riktlinjer för egenkontroll för att uppfylla Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Dessa ska även tillämpas på befintliga anläggningar. Motsvarande uppdatering har inte gjorts i kapitel 6 och 7.

2012. Utgåva 3

Främsta ändringar i denna utgåva ligger i kapitel 4.2 vad gäller dimensionering av maskinerier och ekipage. En anpassning har skett till modernare beräkningsmetoder (FEM) och hållfasthetsstandarder enligt Eurocode. Dessutom finns hjälpmedel för vilka olika typer av lastfall som ska utvärderas ur hållfasthetssynpunkt.

Andra säkerhetshöjande åtgärder är t.ex:

- Kilgejder av trä är ej tillåtet som broms/fångdon för personhissar.
- Säkerhetsavstånd ska vara enligt Europenorm för att undvika personskador.
- Regler för kontroll och kassation av linor har förtydligats.
- Kapitlen om räddningshissar och schakthängställningar har uppdaterats.
- Även mobila schakthängställningar omfattas nu av BRAGS.

Dessutom har vissa redaktionella ändringar gjorts, bland annat i kapitelindelningen.

2004. Utgåva 2

Främsta ändringen i denna utgåva är att den har kompletterats med två nya avsnitt, kapitel 7 Räddningshissar och kapitel 8 Schakthängställningar. Dessa kapitel grundar sig till huvudsak på den tekniska beskrivning som fanns i gamla gruvhissanvisningen nr. 14 från 1973.

I övrig är det mest redaktionella revideringar och rättelser.

2001. Utgåva 1

Detta är den första upplagan av BRAGS och den ska ses som en ersättare till Arbetarskyddsstyrelsens Anvisning 14 "Gruvhissanvisningar" från 1973. BRAGS bygger i stora delar på denna anvisning men har moderniserat på en rad punkter för att möta moderna krav.

Viktiga förändringar:

- BRAGS omfattar bara linburna gruvhissar.
- En dokumenterad riskanalys ska alltid göras för att identifiera och behandla risker som inte beaktas i BRAGS.
- Högre krav ställs på tillverkarens dokumentation.
- Krav på dubbla, separata och kompletta bromssystem för personhissar.
- Säkerhetsfaktorer för bär- och balanslinor är oberoende av speldjup.
- Nya krav på lintrummehissar är införda då gamla anvisningen i första hand beskrev krav för friktionsspel.
- Krav har införts på den elektriska utrustningen för att uppfylla tillämpliga delar av SS-EN 60204:1 och för säkerhetsrelaterade delar SS-EN 954:1.
- BRAGS omfattar även användandet av programmerbar elektronisk utrustning i säkerhetsfunktioner.
- BRAGS ställer krav på spårbarhet i ingående komponenter och material.

Ägande och förvaltning av branschanvisningen BRAGS

SveMin äger branschanvisningen och GRAMKO:s arbetsgrupp Teknik ansvarar för förvaltning och utveckling av anvisningen.

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

Förändringar i anvisningarna godkänns av GRAMKO.

2 DEFINITIONER

Arbetsplattform	Lastbärande anordning från vilken arbete i schakt är avsett att utföras.
Automatiskt spel	Spel till gruvhiss vars funktion vid normal användning styrs av på- och avlastningsanordning.
Avståndsmanövrerat spel	Spel till gruvhiss vilket manövreras av spelstyrare från sådan plats, att denne saknar överblick över spelet.
Berghiss	Hiss avsedd för transport av berg eller berg och materiel.
Blairspel	Enkelt/dubbelt lintrummespel med mer än en lina per ekipage/motvikt.
Bobinspel/ plattlinespel	Enkelt eller dubbelt lintrummespel avsett för plattlina som lindas i flera lager med endast ett linvarv per lager.
Bromsdon i över-/underspelningsväg	Anordning som på ett säkert sätt bromsar in ekipage (motvikt) vid viss över-/underspelning.
Brytskiva	Skiva/hjul med linspår för inbrytning av lina och som drivs av linan genom friktion.
Bärskiva/bärrulle/stöd rulle	Hjul för uppbärande av lina i avsikt att minska linvibrationer och oavsiktlig nötning.
Donlägig	Gruvhissens ekipage/motvikt rör sig på en snedbana, oftast hjulbunden på räls.
Drivskiva	Skiva eller trumma över vilken bärlina (bärlinor) drivs och bromsas enbart genom friktion.
Drivskivespel	Spel med drivskiva. Kallas också friktionsspel och Koepespel efter uppfinnaren.
Dubbel uppfordring	Uppfordring, med ekipage i bärlinans/bärlinornas båda ändar.
Dubbelt lintrummespel	Lintrummespel med två separata lintrummor. Kallas också dubbelt trumspel.
Dubbelt omkopplingsbart spel	Dubbelt lintrummespel vars båda trummor genom mekanisk koppling kan frigöras från den drivande transmissionen.
Däck	Golvplan i hisskorg.
Däckning	Förflyttning vid stannplan av hisskorg med två eller flera däck genom hissning/firning med låg hastighet så att nästa däck kommer i nivå med stannplanet. Däckning sker vanligtvis genom beordring med tryckknapp ”däckning” varvid nästa däck automatiskt förflyttas till stannplanet.
Ekipage	Hisskorg, skip, tunna, hund eller arbetsplattform som utgör

	lastbärande anordning för nyttig last.
Enkel uppfordring	Uppfordring, med ekipage i bärlinans/bärlinornas ena ände.
Enkelt lintrummespel	Lintrummespel med en fast lintrumma som kan vara delad med en fläns för att erhålla två separata linmagasin, ett per lina.
Enkelt omkopplingsbart spel	Dubbelt lintrummespel vars ena trumma genom mekanisk koppling kan frigöras från den drivande transmissionen.
Enlinespel	Spel med en bärlina.
Fast trumma	Trumma som via spelaxeln direkt eller genom transmission stadigvarande är fast förbunden med spelmotorn.
Flerlinespel	Spel med mer än en bärlina per ekipage/motvikt. Avser normalt drivskivespel.
Fri bana	Hissbana där ekipage inte är styrt av gejdlinor, fasta gejder eller spår eller på annat sätt.
Friktionsspel	Spel med drivskiva. Se också drivskivespel och Koepespel.
Fyllningsläge	Skips läge vid fyllning.
Fångdon i överspelningsväg	Anordning som förhindrar ekipage (motvikt) att störta ned i schakt vid linbrott i samband med överspelning.
Förenklad materielhiss	Materialhiss där följande villkor är uppfyllda, högsta hisshastighet 1,0 m/s, hissbanans längd högst 150 m, tillhörande ekipage är inte avsett att beträdas, spelstyrare eller medhjälpare har full uppsikt över spelet och transporten, ingen annan hiss finns i schaktet.
Gejd	Anordning för att styra ekipagets (motviktens) horisontella rörelser i dess färd i schaktet. Fasta gejder eller lingejder kan förekomma.
Gejdsko	Anordning på ekipage (motvikt) som är i kontakt med gejd.
Gejdskoplan	Vertikalplan på ekipage (motvikt) i den position där gejdsko är i kontakt med gejder. Gejdsko är ofta U-formad.
Gjutkaus	Del av lininfästning; anordning för gjutinfästning av lina.
Gruvhiss	Hiss med linburet ekipage som i regel är styrt av gejder e.d. i schakt eller är spårbundet vid donlägig uppfordran. Hissen har stationärt maskineri, gruvspel, vilket innebär att detta inte medföljer ekipaget.
Handmanövrerat spel	Spel till gruvhiss vilket kan manövreras endast av spelstyrare.
Hissbana	Det utrymme som bestäms av ett ekipages eller en motvikts profil, vinkelrätt mot dess rörelseväg, som tas i anspråk när ekipaget eller motvikten rör sig mellan sina högsta och lägsta lägen och i överspelningsvägar.

Hisskorg	Lastbärande anordning för transport av personer och/eller last.
Hund	Lastbärande anordning för transport av personer och/eller material, normalt i donlägig, spårad bana (snedbana).
Hundspel	Spel till gruvhiss i spårad bana.
Impulsstyrt spel	Spel till gruvhiss vars funktion vid normal användning, till viss del, styrs med tryckknappar e.d. av hissens brukare.
Kilkaus	Del av lininfästning; anordning för kilinfästning av lina.
Koepespel	Spel med drivskiva. Kallas också friktionsspel och drivskivespel.
Korslänk	Anordning vilken medger rörelser vid lininfästning.
Kraftkrets	Strömkrets avsedd för kraftförsörjning av apparater avsedda för arbetsoperationer, exempelvis elektriska motorer.
Lebus®	Linspårning för lintummespel som kännetecknas av att spåren är parallella men förskjutna en halv lindiameter två gånger per varv. Se 4.3.2.10.
Lekare	Anordning som medger linrotation vid lininfästning.
Lingejdad bana	Hissbana där ekipage (motvikt) är styrt av gejdlinor och i förekommande fall också av buffertlinor.
Lininfästning	Anordning för anslutning av lina mot ekipage, lintrumma, motvikt etc. Kallas också linton.
Linkarsspel	Se Lintrummespel.
Linkrypning	Linkrypning avser en normalt förekommande liten relativ rörelse mellan drivskivans spårbädd och dess bärlina. Linkrypningen till skillnad från linslirning orsakas av flera faktorer t.ex. linans torsionskraft som vill vrida linan i spåret och små längdförändringar av linan när den förs över från den ena till den andra sidan.
Linslirning	Linslirning innebär en relativ rörelse mellan drivskivans spårbädd och dess bärlina. Orsaken kan vara för liten friktionskoefficient eller för stor obalans.
Lintrumma	Trumma vid vilken bärlina/bärlinor är fäst/fästade och på vilken den/de upplindas i ett eller flera lager.
Lintrummespel	Spel med lintrumma. Kallas också trumspel.
Linvandring	Linans axiella förflyttning på lintrumman vid spelning. Rörelsen begränsas av linmagasinets flänsar.
Manöverbroms	Broms som normalt används vid manövrering av spel och då oftast som hållbroms (parkeringsbroms).
Manöverkrets	Elektrisk krets vars funktion är att manövrera, ställa in annan krets,

	system, delsystem eller don/anordning till önskat läge/storhet/status.
Materielhiss	Hiss avsedd för enbart materiel.
Meddrivning	Drivskivans förmåga att överföra drivkraft till bärlina(-or).
Motvikt	Anordning för utbalansering av egenvikt hos ekipage och del av nyttolasten.
Närmanövrerat spel	Spel till gruvhiss vilket manövreras av spelstyrare från sådan plats, att denne har överblick över spelet.
Nödstopp	Ansättning av hissens säkerhetsbroms genom utlösning av nödstoppkretsen.
Nödstoppdon	Handmanövrerad nödstoppanordning. Donet får inte automatiskt återgå till ursprungligt läge efter påverkan.
Nödstoppskrets	Krets som (enbart) innehåller nödstoppdon med tillhörande anordning för utlösning av säkerhetskretsen.
Omkopplingsbart spel	Spel med trumma som genom mekanisk koppling (lintrummekoppling) kan frigöras från den drivande transmissionen.
Omlåsningsbroms	Broms som direkt påverkar lösbar lintrumma vid omlåsning. Säkerhetsbroms på lösbara lintrumman tjänstgör normalt också som omlåsningsbroms.
Personhiss	Hiss avsedd för transport av personer eller personer och materiel eller personer och berg eller personer, berg och materiel.
Schaktavhängig	Givare i schaktet som används för gruvhissens säkerhets- och manöversystem. Exempel: Givare som känner ekipagets/motviktens position i schaktet och övervakningsdon för underlinor.
Service-/underhållsplattform	Arbetsplattform vilken är fast monterad i schakt eller på hisskorg/skip från vilken arbete i schakt är avsett att utföras.
Servicehiss	Hiss avsedd för transport av personer och materiel mellan huvudnivåer och/eller brytningsrum.
Skip	Lastbärande anordning för transport av berg, malm eller annan mineral.
Skipstation	Anordning för uppmätning av bergmassor och fyllning av skip.
Spel	Drivmaskineri till gruvhiss omfattande spelmotor, växlar, kopplingar, bromsar, drivskiva (alt. lintrumma), indikerings- och övervakningsutrustning m.m. Ett spel sägs vara eldrivet, tryckluftdrivet, hydrauldrivet eller dieseldrivet, om dess spelmotor har nämnda drivsätt.
Spelmotor	Motor som driver drivskiva eller lintrumma i ett spel.

Spårad bana	Hissbana där ekipage (motvikt) vilar på och är styrt av spår utförda av räls e.d.
Spårbädd	Friktionsmaterial för drivskiva i vilket finns spår (linspår) som avpassas till linas diameter.
Stannplan	Läge efter hissbanan i schakt eller lave vid vilket i- eller urstigning respektive i- eller urlastning till eller från ekipage normalt ska ske.
Styrkrets	Strömkrets avsedd för styrning av maskin och för skydd av kraftkrets.
Styvgjedad bana	Hissbana där ekipage (motvikt) är styrt av styva (fasta) gejder.
Säkerhetsbroms	Broms som verkar direkt på drivskiva/lintrumma och som under vissa omständigheter som innebär fara, ansättes automatiskt.
Säkerhetskomponent	Komponent, som vid fel ger upphov till att hissen fungerar på ett, ur säkerhetssynpunkt, farligt sätt för passagerare eller driftpersonal.
Säkerhetskomponent typ A	Komponent, som vid ett enkelfel ger upphov till att hissen fungerar på ett, ur säkerhetssynpunkt, farligt sätt för passagerare eller driftpersonal.
Säkerhetskomponent typ B	Komponent, som vid ett fel i kombination med annat fel ger upphov till att hissen fungerar på ett, ur säkerhetssynpunkt, farligt sätt för passagerare eller driftpersonal.
Säkerhetskontakt	Kontaktidon som, för att visst säkerhetskrav ska uppfyllas, bryter säkerhetskrets. Kontaktidon utom reläkontakt ska bl.a. vara tvångsbrytande. Anm. – Reläkontakter kan ej vara tvångsbrytande
Säkerhetskrets	Krets som innehåller säkerhetskontakter, kontakter från nödstoppskrets och skydd etc, som vid situation är farlig för person och/eller utrustning ska inta ett säkert tillstånd och ge varaktig stoppfunktion för gruvhissen tills återställning sker. Öppning av säkerhetskretsen ska innebära tillförlitlig och momentan ansättning av hissens säkerhetsbroms. Säkerhetskretsen ska uppfylla kraven enligt punkt 4.4.2.6.
Sänkhiss	Personhiss som används vid schaktsänkning.
Trumspel	Se lintrummespel.
Tunna	Lastbärande anordning som får användas endast i vertikal hiss bana för transport av berg, malm eller annat material, samt vid schaktsänkning för transport av personer och/eller material.
Tömningsläge	Skips läge vid tömning.
Tömningsstation	Anordning för tömning av bergmassor ur skip.

Underlina/balanslina	Lina vars funktion är att helt eller delvis utbalansera egenvikt av överlina.
Underspelningsväg	Sträcka som ekipage (motvikt) utan fara, och utan att utjämningslina med tillhörande förband skadas, kan förflyttas nedåt från sitt nedersta stannplan. Funktionssträcka för broms- och fångdon för ekipage (motvikt) i hissana nedanför nedersta stannplan inräknas.
Ändplan	Översta och nedersta stannplan.
Överlina/bärlina	Lastbärande lina till drivskivespel eller lintrummespel.
Överspelningsväg	Sträcka som ekipage (motvikt) utan fara, och utan att förband till bärlina skadas, kan förflyttas uppåt från sitt översta stannplan. Funktionssträcka för broms- och fångdon för ekipage (motvikt) i hissana ovanför översta stannplan inräknas.
Övervakningskrets	Elektrisk krets vars funktion är att övervaka funktion/storhet/status i ett system, delsystem eller enskild detalj i ett system.

3 GRUVHISSAR – RISKANALYS

3.1 Säkerhetsnivå, branschavisning

Gruvhissar kan genom fel på anordningen eller dess komponenter/utrustning utsätta de personer som använder anordningen eller befinner sig i närheten av dessa för risker, antingen direkt eller indirekt.

Detta kapitel innehåller förslag på riskanalysmetoder, förklaring på relevanta begrepp inom riskhantering samt tänkbara scenarier att beakta.

3.2 Riskanalys

I syfte att identifiera och behandla övriga risker än de som finns beaktade i detta dokument och som är förknippade med montage, användning, underhåll och skrotning av gruvhiss ska tillverkare i samband med konstruktion av utrustning göra en riskanalys. För anläggningsarbete ska den som ansvarar för detta på motsvarande sätt göra en riskanalys.

I [1] AFS 2001:1 8 § kan man läsa:

Arbetsgivaren ska regelbundet undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna för att någon kan komma att drabbas av ohälsa eller olycksfall i arbetet.

När ändringar i verksamheten planeras, ska arbetsgivaren bedöma om ändringarna medför risker för ohälsa eller olycksfall som kan behöva åtgärdas.

Riskbedömningen ska dokumenteras skriftligt. I riskbedömningen ska anges vilka risker som finns och om de är allvarliga eller inte.

Det finns ett stort antal riskanalysmetoder att välja mellan, men gemensamt är att i de allra flesta fall beskriver metoderna hur man på ett systematiskt och strukturerat sätt hittar riskerna i sin verksamhet eller sitt system.

För allmänt stödjande vägledning om riskbedömning se ISO 12100:2010 [2] samt ISO/TR 14121-2:2012 [3].

I det fall man bedömer att det finns informationssäkerhetsrisker eller att antagonistiska hot föreligger måste riskanalysen även beakta detta. Vägledning i riskhantering för informationssäkerhet finns till exempel i SS-ISO/IEC 27005:2013 [4]. Ett ledningssystem för informationssäkerhet (LIS) är generellt nödvändigt för att en organisation ska kunna upprätthålla en tillräcklig informationssäkerhet. SS-ISO/IEC 27001:2014 [5] anger krav för ett sådant ledningssystem.

3.2.1 Begreppet risk

Begreppet risk omfattar två parametrar: konsekvens och sannolikhet. Sannolikheten för att en given händelse inträffar och att den händelsen har någon form av negativ konsekvens på människa, miljö eller egendom. Finns det ingen förutsättning för någon utav dessa parametrar finns således heller ingen risk.

Risk definieras som produkten av sannolikhet (P) och konsekvens (C); $R = P \cdot C$.

3.2.2 Riskanalysprocessen

Riskanalysprocessen kan sägas omfatta tre huvuddelar: riskidentifiering, värdering och åtgärder. Riskidentifiering handlar om att besvara frågan vad som kan hända, vilka oönskade händelser som kan inträffa. Dessa händelser kan vara av både större och mindre art och att göra bedömningen om vad som behöver beaktas kommer delvis i nästa steg.

Risikvärdering innebär att man sätter ett värde på hur sannolikt det är att händelsen inträffar och hur allvarlig konsekvens den kan leda till. Ofta används en 4- eller 5-gradig skala för denna bedömning.

Åtgärder handlar om att hitta lämpliga och tillräckliga sätt att hantera de risker som identifierats och bedömts vara av tillräcklig storlek för att ha ett behov av att åtgärdas. Som hjälp till denna prioritering av vilka risker som måste åtgärdas och vilka som kan accepteras som de är brukar man använda en riskmatris, se exempel i Figur 1 nedan. I denna riskmatris har riskerna delats in i ”Hög” (röda fält), ”Medel” (gula fält) och ”Låg” (gröna fält). Enligt vedertagen princip för riskanalyser innebär de röda fälten oacceptabelt höga risknivåer och ska därmed åtgärdas omedelbart, medan de gröna fälten anses acceptabla och kan lämnas utan åtgärd. För de gula fälten gäller den s.k ALARP-principen. ALARP står för; “As Low As Reasonable Practicable” och innebär att risken ska reduceras så långt det är möjligt.

	Konsekvens				
Sannolikhet	1	2	3	4	5
5					
4					
3					
2					
1					

Figur 1 shows a risk matrix with a color-coded background. The matrix is 5x5. The top row (Sannolikhet 5) is red. The middle row (Sannolikhet 4) is yellow. The bottom row (Sannolikhet 3) is green. The leftmost column (Konsekvens 1) is green. The middle column (Konsekvens 2) is yellow. The rightmost column (Konsekvens 5) is red. The text 'ALARP' is written diagonally across the yellow cells, and 'ACCEPTABEL' is written diagonally across the red cells.

Figur 1. Exempel på riskmatris och definition av acceptabla risknivåer

Var den övre respektive undre gränsen för ALARP-regionen är kan i förekommande fall behöva justeras. Detta är tillåtet (för andra brancher än gruvbranchen) men om detta genomförs bör den bakomliggande orsaken till justeringen noggrant motiveras samt dokumenteras.

För att kunna beskriva konsekvens och sannolikhet ska matrisen följas av någon form av kvalitativ beskrivning, helst med en rankingskala som tydliggör vad som är värst och vad som är lindrigast. Konsekvensbeskrivningarna ska vara anpassade för den verksamhet som omfattas för att ge en relevant bild av risknivån. Exempel på sannolikhets- och konsekvensskalor ges i Tabell 1 och 2 nedan och används till exempel vid riskanalyser av tryckkärl.

Tabell 1. Exempel på skala för konsekvens

Nivå	Konsekvens	Beskrivning
5	Katastrofala	Flertal döda många allvarligt skadade
4	Mycket allvarliga	Enstaka döda, flertal allvarligt skadade
3	Allvarliga	Enstaka svårt skadade (sjukfrånvaro), flertal lindrigt skadade
2	Lindriga	Enstaka lindrigt skadad (ingen sjukfrånvaro)
1	Mycket lindriga	Inga skadade, övergående lindriga obehag

Tabell 2. Exempel på skala för sannolikhet

Nivå	Sannolikhet	Beskrivning
5	Mycket hög sannolikhet	Mer än 1 gång per år
4	Hög sannolikhet	1 gång per 1 till 10 år
3	Låg sannolikhet	1 gång per 10 till 100 år
2	Minimal sannolikhet	1 gång per 100 till 1000 år
1	Försumbar sannolikhet	Mindre än 1 gång per 1000 år

Riskvärdering kan också göras med kvantitativa metoder, där sannolikhet och konsekvens beräknas enligt mer detaljerade modeller. Exempel på sådana riskanalyser är RBI (Risk Based Inspection) och RBM (Risk Based Maintenance). Kvantitativ riskanalys används dock normalt inte för konstruktions- och arbetsmiljörisker, och beskrivs därför inte närmare här.

För de risker som i huvudsak reduceras med elektriska, elektroniska eller programmerbart elektroniska system/funktioner (så kallade skyddsfunktioner) finns det på förhand utarbetade riskvärderingsmodeller tillgängliga. Dessa modeller härrör sig från olika maskinsäkerhetsstandarder. BRAGS föreskriver att ett gruvspel är att betrakta som en maskin för att motivera användning av dessa standarder, trots att gruvspel formellt är undantagna från maskindirektivet (AFS 2008:03). Notera att dessa riskvärderingsmodeller inte är tillämpliga för andra typer av risker som t.ex. mekaniska risker, för denna typ av risker hänvisas istället till ovanstående metod och/eller kvantitativa metoder (hållfasthetsberäkningar etc.).

Riskvärderingsmodell enligt ISO 13849-1 [6]:

S – Skadans allvarlighet

Felfunktion hos skyddsfunktionen leder till:

S1 – Normalt läkbara skador, t.ex. blåmärken eller rivsår

S2 – Ej läkbara skador, t.ex. amputation eller dödsfall (en person eller flertalet personer)

F – Frekvens och/eller exponeringstid vid riskkälla

F1 – Person(er) exponeras sällan av riskkällan, tex. beträdande av riskområdet där riskkällan finns sker endast då och då

F2 – Person(er) exponeras ofta eller kontinuerligt av riskkällan, t.ex. mer ofta än 1 ggr/timma.

Hänsyn tas inte till om det är samma person eller olika personer som exponeras ofta i bedömningen.

Exponeringstiden bör grunda sig på ett medelvärde som kan sättas i relation till den totala tid som utrustningen används.

P – Möjlighet att undvika riskkälla

P1 – Den riskfyllda situationen kan på ett realistiskt sätt upptäckas och undvikas av person(er)

P2 – Det finns troligen inte någon möjlighet att undvika riskkällan

3.3 Riskanalysmetoder

3.3.1 Grovanalys

Grovanalys är en typ av kvalitativ riskanalys som används på många olika ställen och som kan varieras när det gäller detaljeringsgrad, från mycket grov och mer överskådligt till mer detaljerad beroende på analysområde. Analysmetoden kan användas både i projekt eller vid granskning av en redan existerande verksamhet.

Metoden går ut på att granska en verksamhet/system genom att identifiera riskkällor och möjliga skadehändelser. Vid analysen utförs också en värdering av sannolikhet och konsekvens för de olika skadehändelserna t.ex. enligt skalorna som tidigare beskrivits. Riskerna plottas i matrisen vilket ger en bra överblick över analysresultatet både före och efter åtgärder om så önskas.

Grovanalysen fungerar utmärkt till att identifiera och värdera möjliga olyckor, incidenter och störningar med konsekvenser i form av personskador, miljöpåverkan och egendomsskador, varav de två första är områden som t.ex. Arbetsmiljöverkets föreskrifter ställer krav på.

Proceduren kan utgå ifrån layouter och flödesscheman över en anläggning där man grovt delar in anläggningen i olika delar. Riskanalysgruppen som består av deltagare med erfarenhet från systemet ifråga, går igenom varje delområde t.ex. med hjälp av checklistor, erfarenhet och egen fantasi för att identifiera risker. Tänkbara skadehändelser, orsaker och konsekvenser diskuteras och dokumenteras. Sannolikhet och konsekvenser för varje händelse uppskattas och graderas ofta på en skala från 1-5.

För att utföra en grovanalys kan följande hjälpmedel vara lämpliga:

- en riskanalysledare med god kännedom om metoden som ska användas
- en analysgrupp med deltagare som har kännedom om det objekt som ska analyseras
- beskrivningar för konsekvensklass och sannolikhet för att kunna göra en värdering av risken
- ett grovanalysprotokoll där identifierade händelser beskrivs med avseende på orsak, sannolikhet och konsekvens av händelsen och förslag till åtgärder
- riskmatris

Grovanalysen är en metod som är enkel att använda och inte kräver någon direkt expertkunskap utöver att någon agerar ledare och håller i mötet och dokumentationen. Det krävs däremot en grupp personer som har god kännedom om objektet. Metoden går bra att använda utan några speciellt omfattande förberedelser eller undersökningar.

3.3.2 What-if analys

What-if analys som metod är till stor del lik grovanalysen men används oftast som en mer detaljerad analysmetod. Det är också en kvalitativ metod och används ofta för att identifiera tekniska riskerna. Metoden är en av de mest tillämpade inom processindustrin då den är lättförståelig och välstrukturerad.

Jämfört med grovanalysen är What-if analysen mer inriktad på att identifiera potentiella olycks- och skadescenarier utifrån mindre avvikelser och störningar eftersom man under hela analysen utgår ifrån frågan ”Vad händer om”. Den går också att genomföra på ett mycket detaljerat användningsområde t.ex. en del av ett system. Metoden utgår ifrån att det sker avvikelser från normaldrift som leder till negativa konsekvenser på samma sätt som i grovanalysen. Liknande hjälpmedel som används i grovanalysen kan också användas här. What-if analysen kan utföras utan klassning av sannolikhet och konsekvens, dvs. endast för riskidentifiering. Dock

rekommenderas att riskerna värderas, enligt tidigare beskrivning, för att få en tydlig bild av riskernas allvarlighet och motivera vilka som ska åtgärdas.

3.3.3 Checklistor

Checklistor används ofta som ett hjälpmedel vid riskanalyser, men kan också vara en metod för att utföra en enklare riskidentifikation. Fördelen kan vara att man får hjälp med förslag på vad som kan inträffa och inte missar dessa risker. Det är också ett strukturerat sätt att gå tillväga. Nackdelen med att endast använda checklistor som metod är att det inte görs någon värdering av sannolikhet och konsekvens. Detta innebär att det inte finns någon information om hur allvarlig risken egentligen är.

3.4 Dokumentation

Riskanalyser ska dokumenteras skriftligt, det är också ett krav i flertalet av Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS). På begäran t.ex. från en myndighet ska resultatet kunna visas upp i relevanta delar. Med relevanta delar avses det som kan kopplas till den händelse som undersökningen eller inspektionen gäller. Vanligen dokumenteras riskanalysen i form av en rapport där riskanalysprotokoll, eventuella checklistor, ritningar m.m. fungerar som bilagor eller referensmaterial. Mer information från myndigheterna kan hittas på Arbetsmiljöverkets hemsida [7] och Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps hemsida [8].

4 SÄKERHETSKRAV OCH/ELLER ÅTGÄRDER

4.1 Allmänt

4.1.1 Material

Endast material med dokumenterade egenskaper får användas.

4.1.2 Dimensionering m.m.

4.1.2.1 En gruvhiss alla delar ska dimensioneras för de största förutsebara laster de kan utsättas för. Vägledning ges under avsnitt 4.2.

4.1.2.2 En gruvhiss lastbärande delar ska dimensioneras så att erforderlig säkerhetsnivå uppehålls under den avsedda/angivna användningstiden

4.1.2.3 Dimensionering, utförande och tillverkningskontroll ska ses som ett sammanhängande koncept som leder till avsedd säkerhet.

4.1.3 Tillsyn, tillgänglighet

För säkerheten väsentlig del av hiss/anordning ska vara tillgänglig för tillsyn och skötsel.

4.1.4 Acceptanskriterier

För delar som är utsatta för korrosion, nötning, materialutmattning eller annan degraderingsmekanism ska tillverkaren ange acceptanskriterier.

4.2 Hållfasthet

4.2.1 Standarder

[9] EN 1990, Eurocode: Basis of structural design

[10] EN 1993, Eurocode 3: Design of steel structures

[11] SS-EN 10025: Varmvalsade konstruktionsstål (dessa krav gäller även för smiden och gjutstål)

Stödjande dokument

[12] IIW, Fatigue design of welded joints and components, Abington Publishing, Cambridge, 1996

[13] DIN-Fachbericht 1: Berechnungsgrundsätze für Triebwerke in Hebezeugen, 1. Auflage 1982

[14] ISO 6336: Calculation of load capacity of spur and helical gears

[15] EN 1090-2: Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner

[16] EN 12944: Färg och lack – Korrosionsskydd av stålstrukturer genom målning

[17] EN 10264: Tråd och trådprodukter av stål - Tråd av stål för linor

[18] EN 12385-6: Stållinor - Säkerhet - Del 6: Kardellinor för gruvhissar

[19] EN 12385-7: Stållinor - Säkerhet - Del 7: Slutna linor för gruvhissar

[20] SS-EN 485-2: Aluminium och aluminiumlegeringar - Plåt och band - Del 2: Mekaniska egenskaper

[21] SS-EN 1301-2: Aluminium och aluminiumlegeringar - Dragen tråd - Del 2: Mekaniska egenskaper

[22] SS-EN 1706: Aluminium och aluminiumlegeringar - Gjutgods - Kemisk sammansättning och mekaniska egenskaper

4.2.2 Omfattning

Dimensionering enligt denna anvisning (BRAGS) omfattar:

- Maskineri (axel, drivskiva, bromsar m.m.)
- Ekipage
- Motviktsram
- Linor
- Lininfästningsdetaljer
- Lagerhus
- Bromsstativ
- Brytskiva

Ståltorn, stämpling och gejder täcks inte av BRAGS. Dessa dimensioneras med Eurocode 3 [10].

4.2.3 Dimensionering allmänt

För vidare vägledning utöver detta dokument hänvisas till Eurocode 3 [10] och de stödjande dokument som anges i 4.2.1.

4.2.4 Lastfall

4.2.4.1 Normallastfall

- Utrustningens egenvikt
- Lastens egenvikt
- Fyllning, tömning
- Vindlaster
- Tillsatslaster orsakade av gejdstyrning
- Dynamiska tillskott (från start/stopp, fyllning/tömning etc)

4.2.4.2 Exceptionella lastfall

- Fastkörning
- Fångning
- Motorns kortslutningsmoment
- Linbrott

Exceptionella lastfall är sådana som förorsakas av händelser med mycket låg sannolikhet och som kräver efterföljande inspektion av samtliga detaljer som påverkas av belastningen. Tillverkaren ska föreskriva kontroll av utrustningen innan den åter tas i drift efter att ett exceptionellt lastfall har inträffat.

Det lastfallet som benämns som det exceptionella lastfallet i linbrott ovan är i många fall dimensionerade för komponenternas förmåga att klara de exceptionella lastfallen. Detta lastfall begränsas av linans/linornas brottlast, om inte annat kan anses riktigare.

4.2.4.3 Dynamiska tillskott

En faktor på $S_{dyn} = 1,6$ ska multipliceras lastens och utrustningens egenvikt för att med marginal beakta dynamiska effekter vid dimensionering. Detta värde får ersättas med annat om en särskild utredning av dynamiska effekter kan påvisa annan inverkan av dynamiska effekter.

Speciellt för utmattning:

Speciella krav gäller för det fall att en statisk dimensionering ersätter en utmattningsanalys. Detta gäller böjspänning för roterande axlar och nominella membran- och skjuvspänningar för övriga komponenter. I dessa fall gäller alltid att $S_{dyn} = 1,6$.

4.2.4.4 Kombination av lastfall (Lastkombinationer)

Verifiering ska föregås av en bedömning av de risker som förknippas med respektive last. Bedömningen ska ange vilka laster ur tabell som behöver analyseras, utöver de nödvändiga lastkombinationer som anges i 4.2.4.4.1, Nödvändiga lastfall. De lastkombinationer som analyseras ska vara tillräckliga för att säkerställa konstruktionens hållfasthet.

I Tabell 3 anges vilken skademekanism som de olika lastkombinationerna ska utvärderas emot. Mer om skademekanismer beskrivs i avsnitt 4.2.3. Utöver skademekanismerna angivna i Tabell 3 ska andra riskkriterier som egensvängning och deformation beaktas. För skruvförband som agerar friktionsförband ställs krav mot glidning, vilket beskrivs mer i avsnitt 4.2.5.7, Skruvförband. I avsnitt 4.2.6 presenteras en översikt över vilka lastkombinationer och skademekanismer som ska utvärderas för de olika delarna av gruvhissen (ekipage, maskineri etc).

Tabell 3. Lastkombinationer

Beteckning	Ingående lastfall	Skademekanism
A	Utrustningens och lastens egenvikt samt dynamiska tillskott och vindlast	Utmattning (brott)
B	Utrustningens och lastens egenvikt	Instabilitet/Vibrationer
C	Utrustningens och lastens egenvikt samt tillsatslaster pga gejdstyrning	Utmattning (brott)
D	Utrustningens och lastens egenvikt samt fyllning/tömning	Utmattning (brott)
E	Utrustningens och lastens egenvikt samt fastkörning	Brott
F	Utrustningens och lastens egenvikt samt motorns kortslutningsmoment	Brott
G	Utrustningens och lastens egenvikt samt fångning	Brott
H	Utrustningens och lastens egenvikt samt linornas brottlast	Brott

Tabell 4. Kategori av lastfall

Beteckning	Kategori
A	Normal
B	Normal
C	Normal
D	Normal
E	Exceptionell
F	Exceptionell
G	Exceptionell
H	Exceptionell

4.2.4.4.1 Nödvändiga lastfall

Nödvändiga lastfall är sådana lastfall som måste ingå i en dimensioneringsanalys.

- Lastfallskombination A
- Det styrande exceptionella lastfallet av kombination E-H. I första hand väljs lastkombination E, *Linbrott* om inte annat visas vara riktigare.

4.2.4.4.2 Kompletterande lastfall

Kompletterande lastfall ska analyseras i de fall dessa lastfall inte täcks in av de nödvändiga lastfallen.

- Lastfallskombination B analyseras då konstruktionen bedöms vara utsatt för tryckspänningar, stora deformationer eller vibrationer under drift.
- Lastkombinationerna C och D analyseras endast då konstruktionens integritet inte kan säkerställas med de nödvändiga lastfallen.
- Lastkombination E-H om det inte kan visas att ett styrande exceptionellt lastfall täcker de övriga.

4.2.5 Skademekanismer, riskkriterier och utvärderingsmetoder

4.2.5.1 Brott

Avser brott och plastisk kollaps. Gäller främst exceptionella lastfall (E-H). Statisk utvärdering av normallastfallet kan dock i förekommande fall ersätta utmattningsutvärderingen om den görs med mycket stora säkerhetsfaktorer och därmed kan anses vara en indirekt verifiering av utmattningshållfastheten. I första hand ska dock en utmattningsutvärdering genomföras, framförallt för kritiska detaljer som axel, trumma och delar som ansluter till lininfästningsdetaljer m.m. Se villkor i 4.2.5.1.1.

För linor och lininfästningsdetaljer tillämpas inte dynamiskt tillskott utan säkerhetsfaktor definieras som kvoten mellan linans brottlast och maximal statisk last (se 4.2.6.5).

4.2.5.1.1 Statisk utvärdering av normallastfall (B)

Statisk dimensionering av normallastfallet täcks i allt väsentligt av en utmattningsanalys. I det fall en utmattningsanalys genomförs behöver en statisk utvärdering därför inte genomföras.

För statisk utvärdering av normallastfall används följande säkerhetsfaktor:

S_B : Säkerhetsfaktor mot brott i normallastfallet (se Tabell 6)

Beräknade nominella böj- och membranspänningar utvärderas mot följande tillåtna spänning, där σ_b är materialets minfordrade brottgräns.

$$\sigma_{till} = \frac{\sigma_b}{S_B}$$

NOT: I det fall att den statiska analysen helt ersätter en utmattningsdimensionering för lastfallskombination A ska följande beaktas:

För roterande axel ska alltid ett dynamiskt tillskott på 1,6 appliceras på böjspänningarna. För övriga bärande delar ska alltid ett dynamiskt tillskott på 1,6 appliceras på nominella membranspänningar och skjuvspänningar, dvs resulterande spänningar över hela det bärande snittet.

4.2.5.1.2 Statisk utvärdering med exceptionella lastfall (B)

För de exceptionella lastfallen utvärderas spänningarna mot 80 % av minfordrad flytgräns. Detta innebär att alla bärande nominella skjuvspänningar och membranspänningar måste uppfylla kriteriet:

$$\sigma_{till} = 0,8\sigma_y$$

För samverkande nominella membran- och böjspänningar gäller:

$$\sigma_{till} = \sigma_y$$

Detta kriterium kan ersättas av två alternativa metoder, där strukturen utvärderas med en FEM-modell som medger detaljerad upplösning av spänningarna.

Alternativt A. Elastisk analys.

Spänningar utvärderas enligt Mises effektivspänningskriterium.

För de exceptionella lastfallen utvärderas membranspänningarna mot minfordrad flytgräns

dividerat med 1,25.

$$\sigma_{till,mem} = \frac{\sigma_y}{1,25}$$

Membran + böjspänningar utvärderas mot minfordrad flytgräns.

$$\sigma_{till,mem+böj} = \sigma_y$$

I dessa kriterier utvärderas spänningar utan hänsyn till lokala anvisningar.

Alternativt B. Elasto-plastisk analys.

Analysen måste genomföras med en materialmodell med flytgräns satt till motsvarande minfordrade värde, och ett lågt hårdnande används (tangentmodul = elasticitetsmodul dividerat med åtminstone en faktor 1000). Inverkan av stora deformationer måste beaktas i analysen.

Marginal mot kollaps måste vara minst en faktor 1,25 för det exceptionella lastfallet. Kollaps definieras av att konstruktionen utsätts för okontrollerat stora deformationer.

4.2.5.2 Utmattning (U)

Utmattningsutvärdering utförs för normallastfall (lastkombination A och D).

Svetsad konstruktion

För utmattningsutvärdering av normallastfallet tillämpas säkerhetsfaktorn S_u , som beror på säkerhetsklass. Partialkoefficienten multipliceras med den beräknade spänningsvidden.

Utmattning utvärderas med Eurocode 3 (EN 1993-1-9) [10] eller IIW-koden [12]. I utvärderingen används lokal nominell spänning. Nominell membran- och böjspänning utvärderas mot lämplig förbandsklass (FAT-klass), enligt EN 1993-1-9 [10].

Alternativt kan utvärdering utföras med geometriska spänningar, s.k. hot-spot-spänningar. Dessa spänningar beräknas med en FEM-modell, enligt anvisningarna i Eurocode 3 [10] eller IIW-koden [12]. Relevant förbandsklass (FAT-klass) väljs enligt hot-spot-metoden. För definition av geometriska spänningar, se t ex IIW-koden [12].

Utvärdering av svetsar med s.k. effective-notch-spänningar med en FEM-modell är också ett alternativ. Se IIW-koden [12].

Axlar

Särskilda krav gäller utmattningsutvärdering av axlar, särskilt om dessa är utsatta för roterande böjning. Hänvisning görs till metoden beskriven i specialexon 4.2.5.3. Säkerhetsfaktor sätts enligt denna sektion.

Aluminium

Vid konstruktion med aluminium ska detta materials särskilda utmattningsegenskaper beaktas. Aluminium karaktäriseras av högre defektkänslighet än andra stål. IIW-koden [12] ger vägledning för utmattningsdimensionering av aluminiumkomponenter.

4.2.5.3 Specialexon: Dimensionering av axlar

Denna specialexon beskriver dimensionering av gruvspelets roterande axlar samt övriga lastbärande axlar. Dessa axlar måste bestå endast av grundmaterial och får alltså inte svetsas. Axlarna utsätts i regel för roterande böjning och växlande vridning. Dessa komponenter ska i regel dimensioneras för oändligt antal cykler, dvs mot utmattningsgränsen för oändligt antal cykler.

Grundhållfasthet i växlande böjning (roterande böjning) σ_{bw} bestäms med utgångspunkt i

minfordrad brottgräns, σ_m , hos det aktuella stålet. Det är viktigt att brottgränsen σ_m motsvarar brottgränsen för den aktuella storleken hos ämnet för tillverkningen. I regel sjunker brottgränsen med storleken hos ämnet. Detta är det så kallade *metallurgiska storleksberoendet*. Grundvärdet kan antas motsvara utmattningshållfastheten för små oanvisade provstavar, med mycket fin yta, som belastas i roterande böjning.

$$\sigma_{bw} = \frac{\sigma_m}{2}$$

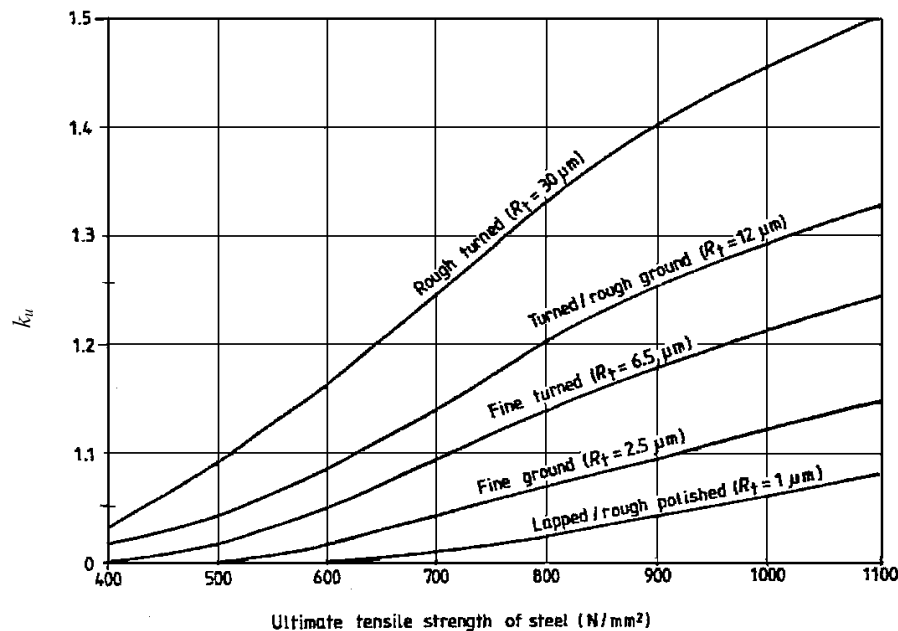
Grundhållfasthet växlande vridning blir enligt von Mises flythypotes:

$$\tau_{bw} = \frac{\sigma_{bw}}{\sqrt{3}}$$

Dessa värden ska vid dimensionering av den verkliga komponenten korrigeras för inverkan av ytfinitet, storleksberoende och anvisningsverkan. Även inverkan av mittspänning beaktas.

YTFINHET

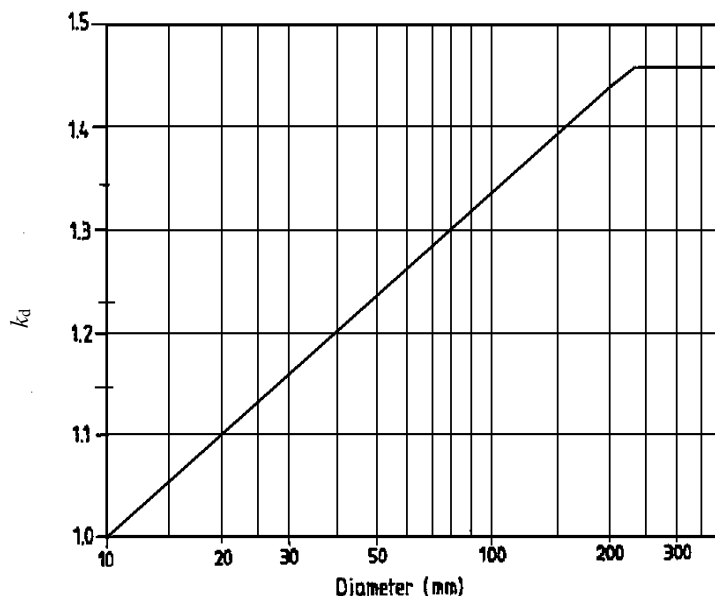
Faktorn k_u korregerar överföring av finslipade provstavar till en verklig komponent med annan bearbetningsmetod. Värdet på faktorn k_u kan väljas ur diagrammet i Figur 2.



Figur 2. Korrigering k_u för ytfinitet

STORLEKSBEROENDE

Faktorn k_d korrigerar överföring av data från små provstavar till en verklig komponent med större dimensioner. Detta storleksberoende har att göra med spänningens fördelning. Värdet på faktorn k_d kan väljas ur diagrammet i Figur 3.



Figur 3. Korrigering för storlek, k_d

ANVISNINGVERKAN

Geometrisk anvisningar ger lokalt förhöjda spänningar, vilket har en stor inverkan på utmattningshållfastheten. Dessa områden kallas för spänningskoncentrationer och definieras som kvoten mellan nominell spänning och max spänning.

$$k_t = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\text{nom}}}$$

Spänningskoncentrationsfaktorn erhålls genom att först beräkna nominell spänning σ_{nom} (som om spänningskoncentrationsfaktorn inte fanns). Därefter beräknas den spänning $\sigma_{\max}$ som spänningskoncentrationen ger. Typiska spänningskoncentrationer är spår, dimensionsförändringar, hål, gängor och pressförband.

Inverkan av anvisningar på utmattningsgränsen för oändlig livslängd beaktas genom anvisningsfaktorn k_f . Denna faktor bestämmer hur mycket utmattningshållfastheten för den anvisade komponenten avviker från den icke anvisade.

$$k_f = \frac{\sigma_f^{\text{oanvisad}}}{\sigma_f^{\text{anvisad}}}$$

För geometriska anvisningar kan anvisningsverkan bestämmas genom formler. Notera att $\sigma_f^{\text{oanvisad}}$ är den nominella utmattningsgränsen utan anvisning.

Olika material och olika anvisningar kan ha olika inverkan på utmattningsgränsen. Denna effekt kan beskrivas med parametern q , den så kallade anvisningskänsligheten.

$$q = \frac{k_f - 1}{k_t - 1}$$

Detta samband kan också beskrivas som:

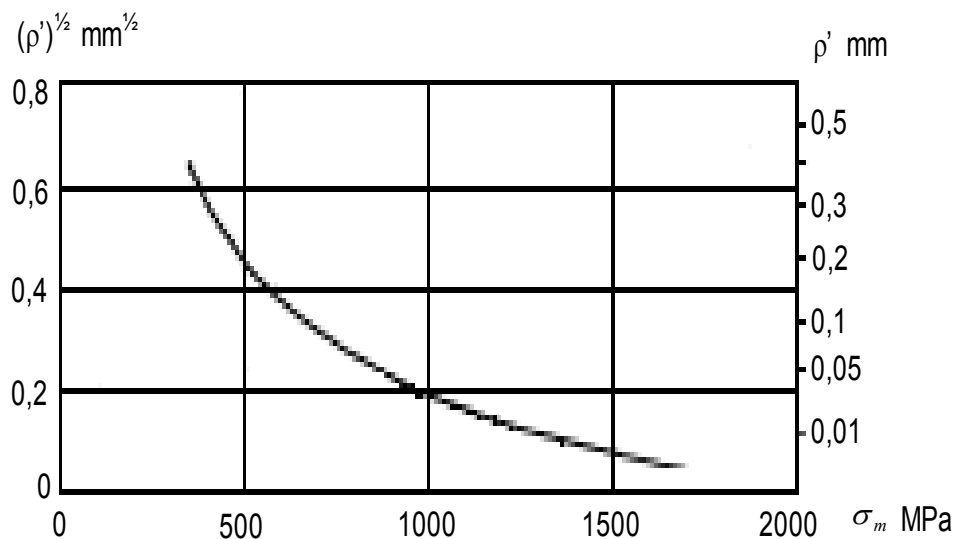
$$k_f = 1 + q(k_t - 1)$$

Värdet på q varierar mellan noll och ett. För $q=0$ är materialet helt okänsligt för anvisningar medan $q=1$ innebär att materialet är maximalt anvisningskänsligt och påverkas av hela spänningskoncentrationen.

I BRAGS beskrivs q som en funktion mellan anvisningens radie ρ och en materialberoende parameter ρ' .

$$q = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{\rho'}{\rho}}}$$

Värdet på ρ' kan bestämmas ur en funktion av brottgränsen σ_m .



Figur 4. Anvisningskänslighet ρ'

BÖJ- OCH VRIDKAPACITET

Med korrigering för ytfinhet, volym och anvisningsverkan fås utmattningsgränsen till

$$\sigma_{WK} = \frac{\sigma_{bw}}{k_{f\sigma} \cdot k_u \cdot k_d} \quad \tau_{WK} = \frac{\tau_{bw}}{k_{f\tau} \cdot k_u \cdot k_d}$$

SÄKERHETSFAKTOR

En säkerhetsfaktor, S_F , tillämpas på spänningar för att uppnå en tillräckligt låg brottsannolikhet. Notera att denna säkerhetsfaktor inte beaktar eventuella osäkerheter i lasten och dynamiska tillskott. För samtliga gruvspelskomponenter ska $S_F=1,5$ tillämpas.

MITTSPÄNNINGSBEROENDE

Spänningsförhållandet mellan maximal och minimal spänning påverkar utmattningsgränsen. Observera att vid enbart roterande böjning och/eller växlande vridning fås $R=-1$ i nedanstående formler och medför därmed ingen påverkan på utmattningsgränsen.

$$R_{\sigma} = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}}$$

$$R_{\tau} = \frac{\tau_{\min}}{\tau_{\max}}$$

För $-1 > R \geq 0$

$$\sigma_D = \frac{5}{3-2 \cdot R} \cdot \sigma_{WK} \quad \text{Växlande böjspänning}$$

$$\tau_D = \frac{5}{3-2 \cdot R} \cdot \tau_{WK} \quad \text{Växlande vridning}$$

För $0 < R < +1$

$$\sigma_D = \frac{\frac{5}{3} \cdot \sigma_{WK}}{1 - \left(1 - \frac{\frac{5}{3} \cdot \sigma_{WK}}{\sigma_B} \right) \cdot R_{\sigma}} \quad \text{Växlande böjspänning}$$

$$\tau_D = \frac{\frac{5}{3} \cdot \tau_{WK}}{1 - \left(1 - \frac{\frac{5}{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \tau_{WK}}{\sigma_B} \right) \cdot R_{\tau}} \quad \text{Växlande vridning}$$

Utmattningsgränserna avser en maximal spänning för givet R-värde. Spänningsamplituden beräknas som

$$\sigma_{Da} = \frac{\sigma_D - R_{\sigma} \cdot \sigma_D}{2}$$

$$\tau_{Da} = \frac{\tau_D - R_{\tau} \cdot \tau_D}{2}$$

UTVÄRDERING

Utnyttjandegrad mot oändlig livslängd beräknas som

$$U = S_F \cdot \sqrt{\left(\frac{\sigma_a}{\sigma_{Da}} \right)^2 + \left(\frac{\tau_a}{\tau_{Da}} \right)^2}$$

Där $U \leq 1$ innebär villkoret för oändlig livslängd.

4.2.5.4 Instabilitet (I)

I de fall buckling kan vara aktuellt (stora tryckspänningar) ska risken för instabilitet undersökas av normallastfall B och exceptionellt lastfall E-H.

Normallastfall

De utsatta delarna ska analyseras med en linjär bucklingsanalys. Inga kompletterande analyser eller överväganden krävs om marginalen mot buckling är av storleksordningen 10 eller

spänningarna inte är större än $\frac{\sigma_y}{3}$.

Exceptionella lastfall

Instabilitetsproblem för exceptionella lastfall kan analyseras med gränslastanalys enligt 4.2.5.1.2.

4.2.5.5 Deformation (De)

Maximalt tillåten deformation utvärderas mot av tillverkaren satta konstruktionskrav. Komponenternas avsedda funktion måste uppfyllas vid maximal deformation för alla lastkombinationer.

4.2.5.6 Dynamik (Dy)

Konstruktionens dynamiska egenskaper bör beaktas vid dimensionering. Konstruktionens egenfrekvenser bör inte sammanfalla med frekvenser i maskineriets driftsområde.

4.2.5.7 Skruvförband

Skruvförband som agerar som friktionsförband ska dimensioneras mot glidning för normallastfall (A och C-D).

Dimensioneringen följer i allt väsentligt Eurocode 3 (EN 1993-1-8) [10].

Tvärkraftskapaciteten med hänsyn till glidning definieras som

$$F_{S,Rd} = \frac{k_s \cdot n \cdot \mu \cdot (F_{p,C} - 0,8 \cdot F_{tEd})}{S_f}$$

För normallastfall bör en marginal på 3 mot glidning uppfyllas, därmed sätts S_f till 3. Konstanten k_s , sätts till 1 för normala hålspe. För avlånga eller överstora hål konsultera EN 1993-1-8 [10].

Förspänningskraften beräknas som

$$F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s = 0,7 \times (\text{brottgrens}) \times (\text{skruvens spänningsarea})$$

F_{tEd} är den yttre dragkraft som eventuellt påverkar friktionsförbandet.

Parametern n är antalet friktionsytor.

Vägledning om val av friktionskoefficient, μ , erhålls enligt EN 1090-2 [15].

För exceptionella lastfall (lastfall E-H) kan glidning tillåtas om marginal mot brott, enligt 4.2.5.1.2, kan visas. Vanliga brottmoder för skruvförband är skjuv-, drag- samt hålkantsbrott.

Hänsyn till skruvskallens utstansande av plåt kan också vara aktuellt i vissa fall.

I de fall ett förband utsätts för utmattningslast och stora draglaster bör förbandet dimensioneras mot dessa laster. Se t ex Eurocode 3 [10] som tillhandahåller utmattningsklasser för skruvar och bultar.

4.2.5.8 Kontakttryck

På ett flertal ställen i ett gruvspel överförs kraft i kontakt mellan stålytor. Detta gäller till exempel axlar/bultar i hål för kraftöverföring. I dessa konfigurationer får det nominella kontakttrycket ej överstiga brottgränsen dividerat med en faktor tio vid normallast.

4.2.6 Gruvhissens delar och förslag på analys

Nedanstående Tabell 5 ger en översikt över de olika analyser som behövs för de olika delarna.

Lastkategori

N = Normallastfall

E = Exceptionellt lastfall

Skademekanismer

B = Brott, U = Utmattning, I = Instabilitet, De = Deformation, Dy = Dynamik

Övrigt

S = Skruvförband (dimensioneras som friktionsförband)

Tabell 5. Rekommenderad analys för gruvspelets ingående delar

Komponent	Lastfalls-kombination	Lastfall	Skade-mekanism
Axel + övrigt maskineri	A	N	U, I, Dy
	F, H	E	B
Lintrumma/drivskiva	A	N	U, I, Dy
	F, H	E	B, I
Ekipage, bärande delar	A	N	U, Dy, I
	H	E	B, D
Ekipage (säkerhetsdetaljer)	A	N	U
	H	E	B
Lininfästningsdetaljer	A	N	U
	H	E	B
Bärlnor	A	N	B
	H	E	B
Balanslina och buffertlina	A	N	B
Gejderlina	C	N	D, I
Lagerhus	A	N	U
	H	E	B
Bromsstativ	B	N	B
Brytskiva	A	N	U, I, Dy
	H	E	B, I
Broms, fångdon	G	E	B
Bultar i maskinfundament	A	N	S
	H	E	B
Bultar i delningsplan	A	N	S
	H, F	E	B

Tabell 6 ger en översikt över vilka säkerhetsfaktorer som bör tillämpas för de olika delarna med avseende på brott och utmattning. Utvärderingen mot övriga skademekanismer och risker utförs med samma marginal för alla delar enligt 4.2.5.

Utvärderingen förutsätter att dynamiska tillskott ingår i lasten, bortsett från utvärdering mot brott för lininfästningsdetaljer (se 4.2.6.4).

Tabell 6. Säkerhetsfaktorer för statisk och utmattningsutvärdering

Komponent	Brott	Utmattning
	S_B	S_u
Axel + övrigt maskineri	6	1,5
Lintrumma/drivskiva	6	1,35
Ekipage, lastbärande delar	5	1,15
Ekipage (säkerhetsdetaljer)	6	1,35
Linor och lininfästningsdetaljer	Se Tabell 7	
Lagerhus	6	1,35
Bromsstativ	6	1,35
Brytskiva	6	1,35
Lininfästningsdetaljer (till bär- och balanslinor)	Enligt 4.2.6.5	1,35
Lininfästningsdetaljer (till gejd- och buffertlinor)	Enligt 4.2.6.5	1,15

4.2.6.1 Maskineri (axel och lintrumma/drivskiva)

Axel och lintrumma/drivskiva ska utvärderas mot brott och utmattning. För lintrumma/drivskiva bör även instabilitet utvärderas i de fall dess ingående delar utsätts för stora tryckspänningar.

Dessa komponenter ska vara dimensionerade mot oändlig livslängd på grund av det stora antalet cykler.

4.2.6.2 Övrigt maskineri

Till övrigt maskineri innefattas kuggväxlar, bromsar, kopplingar samt andra mekanismer som inte utgör del av lininfästningen.

Dessa komponenter ska om inget annat anses riktigare, dimensioneras på samma sätt som axel och lintrumma/drivskiva.

För kugghjul kan ISO 6336 [14] användas som vägledning.

4.2.6.3 Ekipage

Ekipage definieras som ramstruktur (skipram), skiplåda, motviktram m.m.

Med säkerhetsdetaljer på ekipage i Tabell 5 och Tabell 6 menas de delar av ekipaget som linor och lininfästningsdetaljer är fästa mot.

Ekipaget ska ha den styvhet som erfordras för att kunna samverka med gejdssystemet på avsett sätt.

Ekipaget ska i första hand utvärderas mot brott. Säkerhetsdetaljer på ekipaget, delar som fäster mot linor och motvikt, ska beräknas mot utmattning.

Den bärande strukturen bör minst vara dimensionerad för en teknisk livslängd på 20 år.

Om slitplåtar ingår i den kraftbärande konstruktionen får dessa endast medräknas om de uppfyller materialkravet för lastbärande delar (se 4.2.8) och då med plåttjockleken minskad med angivet

slitagemått.

Fickor i konstruktionen som samlar fukt, smuts och dylikt ska undvikas, flänsar i profiler ska användas så att fickor ej uppstår.

Ekipaget ska vara tätsvetsat eller rostskyddsbehandlat på insidan och försedd med dränering.

4.2.6.4 Lininfästningsdetaljer

Med lininfästningsdetaljer avses de delar som förbinder lastbärande struktur med linor och motvikt. Även linans infästning mot lintrumman omfattas.

För gejderlinor och buffertlinor gäller på liknande sätt att de delar som avslutar linan och överför linkraften till fundamentet eller liknande benämns infästningsdetaljer.

Lininfästningsdetaljer ska utvärderas mot brott och utmattning. För utmattningsutvärdering se Tabell 8.

För utvärdering mot brott utvärderas lininfästningsdetaljer på samma sätt som linor med säkerhetsfaktorer enligt Tabell 8 och Tabell 9.

Vid dimensionering sätts säkerhetsfaktorerna lägre för infästningsdetaljer till gejd- och buffertlinor än för infästningsdetaljer till bär- och balanslinor samt motvikt, pga av små dynamiska tillskott.

Lininfästningsdetaljerna bör minst vara dimensionerade för en teknisk livslängd på 20 år.

4.2.6.5 Linor

Med en linas säkerhetsfaktor avses kvoten mellan linans brottlast, F_{min} , enligt EN 12385-6 [18] och EN 12385-7 [19] och den maximala statiska lasten som uppstår i linan under en normal arbetscykel.

Med en linas kapacitetsfaktor avses kvoten mellan linans brottlast enligt EN 12385-6 [18] och EN 12385-7 [19] och den maximala statiska lasten i linan exklusive linans egenvikt.

Med en gejdlinas säkerhetsfaktor avses kvoten mellan linans brottlast enligt EN 12385-6 [18] och EN 12385-7 [19] och den maximala statiska lasten i linan inklusive egenvikt.

Vid dimensionering av linor till gruvhiss ska konsekvenser och sannolikhet för linskada och brott beaktas.

Minst två linor, infästa på sådant sätt att den andra linan tar över lasten, minskar konsekvenserna av ett linbrott. Faktorer som påverkar sannolikheten för linbrott, är förutom linans dimensionering också kännedom om de degraderingsmekanismer som linan utsätts för och hur snabbt den påverkas av dessa. Tillverkningsnoggrannhet är en annan viktig parameter som påverkar sannolikheten för brott. Nedanstående tabell ska tjäna som vägledning vid val av säkerhets- och kapacitetsfaktorer. Angivna värden är minimivärden.

För drivskivehiss med flera linor gäller att linlängder och effektiva spårdiametrar ska justeras så att individuella lindrag under spelcykel avviker från medelvärdet med maximum 10 %. Se också 4.5.4.5.

Tabell 7. Bärlinor och balanslinor

Typ av hiss	Person-befordran	Hisschakt, motviktschakt avskilt från personer	Antal linor	Säkerhetsfaktor/kapacitetsfaktor
Lintrummehiss utan balanslina	Ja		1	6,0/8,0
	Ja		2 eller flera	5,5/8,0
	Nej	Ja	1	5,0/7,0
	Nej	Ja	2 eller flera	4,5/7,0
	Nej	Nej	1	6,0/8,0
	Nej	Nej	2 eller flera	5,5/8,0
Drivskivehiss eller lintrummehiss med balanslina	Ja		1	7,0
	Ja		2 eller flera	6,5
	Nej	Ja	1	5,5
	Nej	Ja	2 eller flera	5,0
	Nej	Nej	1	7,0
	Nej	Nej	2 eller flera	6,5

Tabell 8. Säkerhetsfaktorer för lininfästningsdetaljer

Typ av gruvhiss	Säkerhetsfaktor	Största erforderliga säkerhetsfaktor
Lintrummehiss	10	10
Drivskivehiss	1,5 gånger säkerhetsfaktor för lina	10

Tabell 9. Säkerhetsfaktorer för gejdlinor och buffertlinor samt tillhörande lininfästningsdetaljer

Typ av lina	Säkerhetsfaktor
Gejdlinan	5
Buffertlina	5

4.2.6.6 Gejdlinor

Utöver det som står i 4.2.6.5 om linor finns krav på utböjning och instabilitet för gejdlinor.

4.2.6.7 Lagerhus

Lagerhuset dimensioneras mot brott och utmattning.

Lagerhuset bör minst vara dimensionerat för en teknisk livslängd på 20 år.

4.2.6.8 Bromsstativ

Bromsstativ dimensioneras mot brott och instabilitet, i det fall dess delar utsätts för stora tryckspänningar.

4.2.6.9 Brytskiva

Brytskiva dimensioneras mot brott, utmattning och instabilitet.

Brytskivan ska normalt vara dimensionerat mot oändlig livslängd på grund av det stora antalet cykler. Dynamiska egenskaper bör undersökas i förekommande fall.

4.2.6.10 Broms- och fångdon

Broms- och fångdon dimensioneras mot brott enbart för exceptionellt lastfall.

4.2.6.11 Skruvförband

Skruvförband för ekipage, delningsplan för lintrumma/drivskiva samt förbindelsen mellan axel och lintrumma/drivskiva bör utföras som friktionsförband.

Skruv och mutter ska normalt vara förzinkad och med minsta dimension M12.

Skruvförband som agerar som friktionsförband ska dimensioneras mot glidning för normallastfallet och brott för exceptionella lastfall. Se 4.2.5.7.

4.2.7 Lastöverföring

Stämpling och ståltorn m.m. täcks inte av BRAGS, men leverantör av gruvspel ska kunna redovisa de laster som överförs till de delarna.

4.2.8 Material

- a) Endast material med dokumenterade mekaniska egenskaper (brott- och flytgräns, förlängningsvärden samt slagseghet), svetsbarhet och beständighet får användas.
- b) Svetsbarheten bestäms genom att beräkna kolekvivalent enligt EN 10025-1 [11]. Beständighet härleds från materialets kemiska analys. Med avseende på mekaniska egenskaper, svetsbarhet och beständighet måste ett materials specifikationer enligt den standard det har beställs ifrån också uppfyllas innan det får användas.
- c) Stål för alla lastbärande delar ska minst uppfylla kraven för seghetsklass J2 enligt EN 10025 [11]. En överenskommelse om seghetskraven ska göras mellan köpare och tillverkare/leverantör vid beställningen av materialet.
- d) Kraven på svetsbarhet och slagseghet i EN 10025 [11] gäller även för smiden och gjutstål.
- e) Mekaniska egenskaper hos tråd av stål för linor karakteriseras av brottgräns, torsion, reverserad böjning och eventuell beläggning. Kraven enligt standard EN 10264 [17] eller motsvarande ska uppfyllas.
- f) Dimensioner och toleranser för dimensioner och form ska vara enligt krav i beställningen genom referens till relevanta dokument.
- g) Vid användning av rostfria stål är det viktigt att iakttaga väsentliga skillnader i egenskaperna i jämförelse med ferritiska stål. Det kan t.ex. gälla brott- och flytgräns, längdutvidgningskoefficient, svetsning (svetsbarhet, hållfasthet, beständighet samt blandsvetsar) och beständighet (exempelvis galvanisk korrosion).
- h) Vid användning av gjutet segjärn är det viktigt att iakttaga väsentliga skillnader i egenskaperna i jämförelse med ferritiska stål. Egenskaperna ska uppfylla fordringarna i SS-EN 1563 [23].
- i) Materialkrav på aluminium ges för plåt och band dragen tråd och gjutgods i SS-EN 485-2:2008 [20], SS-EN 1301-2:2008 [21] respektive SS-EN 1706:2010 [22].

4.2.9 Korrosion

Risken för korrosionsangrepp beror på miljön i gruvan. Krav bör sättas utifrån de aktuella förhållandena.

4.2.9.1 Rostskydd

Gruvhissens ingående delar ska normalt hänföras rostskyddsbehandling enligt SS-EN 12944 [16] korrosivitetsklass C4 såvida inget annat kan visas vara riktigare.

4.2.9.2 Korrosionstillägg

I de fall där miljön kan orsaka tjockleksreduktion bör ett korrosionstillägg tillämpas. Korrosionstillägget dras från de nominella tjocklekarna i hållfasthetsbedömningen.

4.2.10 Återkommande kontroll och provning

- a) Ett rekommenderat provningsintervall av svetsar och andra anvisningar som är känsliga för utmattning bör fastställas. Normalt bör det sättas till 20 % av den beräknade livslängden. Återkommande kontroll av dessa områden bör dock inte utföras med ett längre intervall än fyra år. Enklare visuell kontroll bör utföras årligen eller oftare.
- b) Axel och trumma bör inspekteras årligen.
- c) Inspektion och provning utförs främst i de områden som av dimensioneringsberäkningarna eller annan tillämplig beräkning visar sig vara kritiska.
- d) Detaljerade provningsprogram kan med fördel beräknas med brottmekanik. Tillväxtlag och brottmekaniska parametrar bör väljas på ett konservativt sätt. Säkerhetsfaktorerna för spricktillväxt väljs t ex enligt IIW-koden [12].
- e) Den återkommande provningen bör inkludera tjockleksmätning i korrosiv miljö. Om tjockleken är mindre än den som användes i de ursprungliga beräkningarna bör en ny bedömning med hänsyn till hållfasthet utföras.
- f) Samtliga inspektioner och provningsinsatser ska dokumenteras och arkiveras på ett spårbart sätt. Tillgång till historiken utgör en väsentlig del av säkerhetsarbetet.

4.2.11 Dimensionering av tillägg i befintligt system

Den beskrivna metoden i detta kapitel (4.2) är giltigt både för nykonstruktion samt tillägg på befintlig utrustning.

Beräkning av befintlig konstruktion bör föregås av bedömning och uppmätning av korrosion och nötning, t.ex. tjockleksmätning.

4.2.12 Kassationskriterier

BRAGS ger inga generella kassationskriterier. Dock är skador ofta lokala och äventyrar inte alltid komponentens bärande förmåga. Kan man med en analys verifiera detta får komponenten användas i fortsatt drift.

4.2.13 Vägledning av hantering av skada

I det fall en skada uppstår bör orsak och konsekvens fastställas genom en särskild utredning. Särskild vikt läggs vid att analysera vilken skademekanism som var verksam och hur liknande skador kan förebyggas i den framtida driften.

4.2.14 Livstidsförlängning

Livstidsförlängning av en komponent är möjlig under särskilda förutsättningar. I sådant fall måste man visa med en särskild utredning att livstidsförlängningen kan genomföras med bibehållen säkerhet. I detta fall är det av vikt att komponentens nuvarande status fastställs med avseende på skador, korrosion etc.

Därutöver kan utredningen baseras t ex på mer detaljerade beräkningar som medger förlängt dimensionerande livslängd. I detta fall är det nödvändigt att känna komponentens driftshistorik för att kunna bestämma den återstående drifttiden. En annan möjlighet är att introducera ett provningsprogram som med mycket hög och dokumenterad sannolikhet kan upptäcka de skador som kan uppstå under fortsatt drift, och i så god tid att brott och haveri med mycket hög säkerhet kan förhindras.

4.2.15 Överensstämmelse och tillverkningskontroll

Dimensioneringsberäkningar och materialval bör granskas av från leverantör och brukare oberoende part, med kompetens inom hållfasthet och material.

Det är viktigt att den verkliga konstruktionen överensstämmer med förutsättningarna i dimensioneringsberäkningarna och de material- och kvalitetskrav som ställs. Överensstämmelse ska kunna visas av en tillverkningskontroll, som tydligt redovisas i dokument.

4.3 Maskineri

4.3.1 Allmänt

Krav på elektrisk utrustning som redovisas i kapitel 4.4 har företräde framför krav på elektrisk utrustning som ställs i detta kapitel.

Begränsning av hastighet och hastighetsändring

4.3.1.1 Vid persontransport gäller följande begränsningar:

- a) Normal acceleration eller retardation ska ej överstiga $0,8 \text{ m/s}^2$.
- b) Högsta tillåtna spelhastighet i vertikalt schakt ska ej överstiga 12 m/s.
- c) Högsta tillåtna spelhastighet i donlägigt schakt ska ej överstiga 5 m/s.

4.3.1.2 Vid berg- och materieltransport ska normal retardation ej överstiga $1,0 \text{ m/s}^2$.

Anm. – Avsteg kan göras om minsta retardation enligt punkt 4.3.2.41 ökas i motsvarande grad så att betryggande säkerhet mot överspelning ej äventyras.

4.3.1.3 För såväl person- som materiel- och berghiss ska spelhastigheten anpassas efter gejdernas beskaffenhet och vid behov reduceras. Speciellt ska hastigheten vid övergång från lingejder till styva gejder beaktas. Beträffande krav på gejdernas rakhet se punkt 4.7.8.

4.3.1.4 Vid fri hissbana får spelhastigheten inte överstiga 1-3 m/s, beroende på den fria hissbanans längd. Se punkt 4.7.6 a) - b).

4.3.1.5 Spelhastigheten får ej överstiga 3 m/s om:

- a) Ekipaget vid lingejdrat schakt ej har minst 4 gejdlinor eller ej minst 2 gejdlinor och 2 buffertlinor om inte beräkningar kan visa att lägre antal gejd- eller buffertlinor ger betryggande säkerhet. Motvikt ska ha minst 2 gejdlinor.
- b) Broms- och fångdon saknas i över- och underspelningsvägen.

4.3.1.6 Berghiss av drivskivetyper normalt avsedd för lyftning av last, ska förreglas så att hastigheten vid eventuell firning av last eller motvikt, d.v.s. vid återmatning av lägesenergi, begränsas till 3 m/s vid dubbel uppföring och till 80 % av normal spelhastighet vid enkel uppföring, dock maximalt 10 m/s. Förreglingen får upphävas vid bromsprov.

- 4.3.1.7** Vid överhettning av bromsbana ska hastigheten reduceras till maximalt 1 m/s. För gruvhiss med temperaturmätning av bromsbana får hastigheten sedan ökas till ett värde som i förhållande till temperaturen bedöms som säkert förutsatt att eventuell utböjning (skevning) av bromsskivan i axiell led återgått till ett läge där skevningsvakten inte påverkas och att bromsskivan inte berör bromsbelägg då broms är helt lyft.
- Anm.– Bromsbanans temperatur avtar snabbare om spelet är i rörelse.
- 4.3.1.8** Vid tillfällig förbikoppling av övervakningsutrustning för handmanövrerad gruvhiss ska spelhastigheten begränsas till högst 3 m/s utom vid förbikoppling av skydd för hastighetsövervakning då hastigheten ska begränsas till högst 1,5 m/s. Se punkt 4.3.4.3.
- 4.3.1.9** För drivskivehiss ska hastigheten efter ansättning av säkerhetsbromsen begränsas till högst 3 m/s till dess att övervakningsutrustningen enligt punkt 4.3.4.7 har synkroniserats med ekipagets läge.
- 4.3.1.10** För lintrummehiss med lösbar lintrumma ska hastigheten, när kopplingen är öppen, begränsas till den hastighet som lagringen av den lösbara lintrumman medger, dock högst 2,5 m/s.
- 4.3.1.11** Vid schaktinspektion från skip, motvikt och hisskorgstak eller motsvarande får spelhastigheten normalt ej överstiga 1,5 m/s. Högre hastighet medges endast om hissen har dubblerade överhastighetsskydd under retardationsperioden. Se punkt 4.3.4.5 c).
- 4.3.1.12** För maximalt tillåten retardation vid ansättning av säkerhetsbromsen se punkt 4.3.2.41 d) och e) och punkt 4.3.2.42.
- 4.3.2 Mekaniskt utförande**
- Allmänt**
- 4.3.2.1** Spelmotor ska utgöras av elmotor, tryckluftsmotor eller hydraulmotor.
- 4.3.2.2** Rörliga maskindelar till gruvhiss ska vara ingreppsskyddade SS-EN ISO 13857:2008 [24], SS-EN 349 A1:2008 [25] och SS-EN 953 A1:2009 [26]. Maskindelarna ska vara så utförda eller skyddade att föroreningar och fukt inte äventyrar deras funktion.
- 4.3.2.3** Beträffande bullernivå i spelrum, maskinrum eller motsvarande se punkt 4.3.34.
- 4.3.2.4** Spelmotor ska vara tillförlitligt förbunden med fast lintrumma eller drivskiva. Frånslagbar koppling godtas endast på de villkor som anges i punkt 4.3.2.18. I övrigt ska följande iakttas:
- Kuggväxel ska vara helt kapslad i oljetätt hus. För kuggväxel med kuggkrans på lintrumma (drivskiva) behöver dock endast kraven i punkt 4.3.2.2 och 4.3.2.5 vara uppfyllda. Kuggdrev ska vara av stål. Kuggghjul får utföras av gjutstål eller material med motsvarande hållfasthet. Drev- och kuggghjul ska vara noggrant bearbetade och tillförlitligt fästade vid sina axlar.

4.3.2.5 Friktionsnedsättande ämne (olja, hydraulvätska, is e.d.) ska hindras nå spels bromsbana och drivskivas linspår.

Anm.–Detta bör särskilt uppmärksammas vid hydrauldrift och vid hydrauliskt manövrerade bromsar.

4.3.2.6 Rullningslager till spelaxel ska ha en beräknad lagerlivslängd (L_{10}) av minimum 200 000 timmar.

4.3.2.7 Lintrumma och drivskiva ska ha en efter linans beskaffenhet, linföringen, lintrycket och antalet böjningsväxlingar lämpad diameter. Denna får inte understiga de värden, som erhålls ur Tabell 10, där:

D = böjningsdiameter för linans mittlinje

d = linans nominella diameter (omskrivna cirkelns diameter)

v = spelhastighet i m/s och

T = hissens användningstid, inräknat kortvariga stillestånd, drifttimmar/år

Tabell 10. Lintrumme- och drivskivediameter när kardellinor används

Hissens driftbetingelser	$D_{\min}$	
	för personhiss	för berghiss ¹⁾ och för materielhiss ¹⁾
$v < 1$ m/s och $T < 1000$ drifttim/år	30 d	20 d ²⁾
$v < 1$ och $T=1000—2\ 500$ eller $v=1—3$ och $T < 1\ 000$	40 d	30 d
$v < 1$ och $T > 2\ 500$ eller $v=1—3$ och $T=1\ 000—2\ 500$ eller $v > 3$ och $T < 1\ 000$	60 d	50 d
$v > 3$ och $T > 2\ 500$	80 d	80 d

1) Om hisschaktet är personbefaret när hissen används ska de för personhiss angivna värdena tillämpas.

2) För materielhiss får vid enstaka lyft, högst 10 ggr per år, $D_{\min}$ reduceras till 16 d.

- 4.3.2.8** För hiss med helsluten bärlina ska angivna värden enligt Tabell 10 ökas med 25 %.
- 4.3.2.9** Om lavmonterat spel förses med inbrytningsskiva som monteras så att avståndet mellan brytpunkterna är mindre än 200 d eller om det fria linavståndet mellan dessa är mindre än vad som motsvarar spelvägen under 0,5 sekunder vid nominell spelhastighet ska angivna värden enligt tabell 10 ökas med 10 %.

Lintrumma

- 4.3.2.10** **Lina på** lintrumma bör lindas upp i ett lager om kravet på maximal sneddragningsvinkel enl. 4.3.2.13 kan innehållas. Trumman bör då vara spårad med jämn stigning (spiralspår) enligt 4.3.2.12.

- a) Mer än ett, men maximalt fem linlager får förekomma, om lintrumman har parallella spår med stigning koncentrerad till två ställen på lintrummans omkrets och trumman har inlägg, som styr upp linan från ett lager till nästa. (Figur 5).

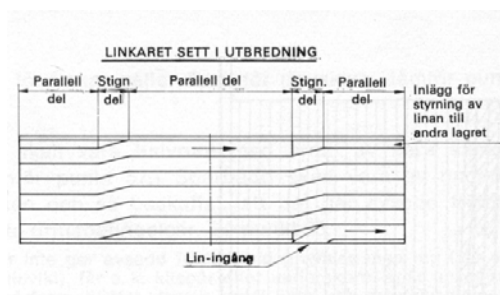
Anm.– Spårningen benämns ofta Lebus®-spårning.

- b) Vid parallellspårning förflyttas linan en halv lindiameter två gånger per varv. Denna relativt snabba förflyttning ger linan mellan lintrumma och brytskiva (snedlinan) en transversell störpuls som består av en grundfrekvens med övertoner. Om någon av störpulsens frekvenser överensstämmer med snedlinans egenfrekvenser uppstår resonans varvid snedlinan kan svänga i sidled med stor amplitud.

Symmetrisk spårning innebär att förflyttning mellan parallellspår sker med 180 graders förskjutning. Denna typ bör användas eftersom denna ger enbart jämna övertoner. Asymmetrisk spårning ger både jämna och ojämna övertoner och alltså fler potentiella resonansfrekvenser.

När parallellspårning användes bör resonansberäkningar göras för förekommande laster och spelhastigheter. Om risk för resonans föreligger kan detta undvikas genom sänkning av spelhastigheten i resonanszonen. Sänkning av hastigheten i resonanszonen medför längre spelcykeltid vilket bör beaktas vid kapacitetsdimensionering.

Anordningen ska vara så beskaffad att linan upplindas symmetriskt lager efter lager vid alla förekommande laster i linan. Linspårn bör vara utförda i hårt material, t ex stål.



Figur 5. Lintrumma med parallella spår

4.3.2.11 Parallell-spårning enligt punkt 4.3.2.10 a) får även användas vid ett linlager.

4.3.2.12 Bulthuvuden e.d. ska vara försänkta och linspår bearbetade och i övrigt så utförda att linan inte skadas. Lämpligen bör linspårens mått hållas inom följande gränser:

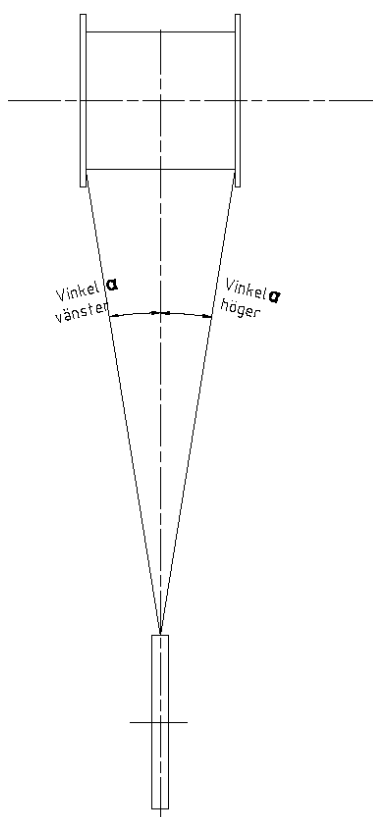
Spårradie: 0,53 d till 0,54 d

Spårdjup: 0,30 d till 0,31 d

Stigning: 1,055 d till 1,070 d

Vid påläggning av ny lina i stålspår ska spårets profil kontrolleras och vid behov justeras.

Anm.–Minsta spårradie och stigning förutsätter att toleransen på linans diameter är högst 5 %. Om så inte är fallet måste radien och stigningen ökas.



Figur 6. Vinkel för linas sneddragning

4.3.2.13 Vinkeln (α) för linans sneddragning (se Figur 6) får i regel inte vara mindre än $0,25^\circ$ och inte större än $1,5^\circ$. För linrumma med stålspår får dock vinkeln uppgå till högst 2° och om $D:d \leq 30$ får vinkeln uppgå till högst 3° . Brytskivas orientering mot linrumma, se 4.3.2.29.

4.3.2.14 Lintrumma ska ha flänsar av erforderlig styrka. Flänsarna ska ha en höjd av minst 2,5 d räknat från yttersta linlagret, dock minst 30 mm. För lintrumma med endast ett linlager behöver höjdmåttet vara endast en lindiameter, dock minst 30 mm.

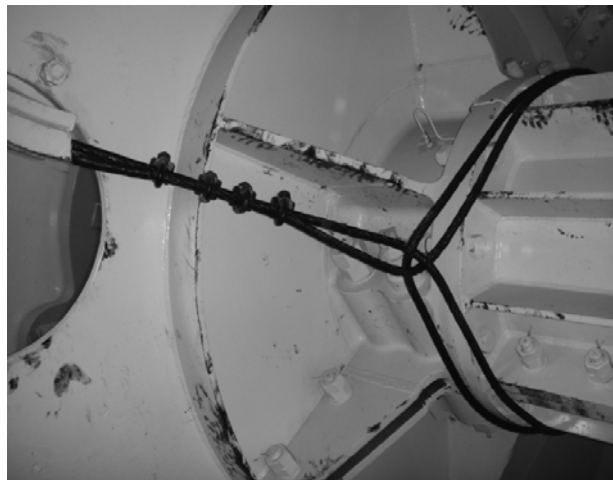
4.3.2.15

Lina ska vara tillförlitligt fästad vid lintrummans mantelplåt, gavel eller runt spelaxeln och ska ligga kvar med minst tre hela varv (fästvarv) runt lintrumman då ekipage (vid underspelning) skulle befinna sig vid nedre stoppbalk. Jämför punkt 4.7.5.1.

Vid påläggning av lina ska linspänningen för fästvarven vara lägst 50 % av den maximala linspänningen för övriga linvarv på första linlagret. Hål i lintrummans mantelplåt eller magasinshållare för genomföring av linan ska utformas med mjuka övergångar och med hög ytfinhet för att minska spänningskoncentrationer och så att linans böjningsradie blir lägst 10 d. För att uppnå denna böjningsradie kan en styrskena monteras innanför genomföringshålet.

Anm.1– Lininfästningen vid lintrumman ska dimensioneras för linans brottlast varvid lägsta antalet fästvarv på lintrumman får medräknas. Friktionskoefficient 0,1 används för fästvarven. Vid påläggning av fästvarven ska säkerhetsfaktorn för infästning av linan uppfylla punkt 4.2.6.5, Tabell 7 och beräknas utan att fästvarven medräknas men beräknas för det då använda maximala lindraget, dvs lägst 50 % av den maximala linspänningen för övriga linvarv på det första linlagret enligt ovan. För klamring av lina mot lintrumman gäller friktionskoefficient och yttryck enligt SIS 320810.

Anm.2– Vid lininfästning runt axeln läggs linan runt axeln i ett självhämmande förband, t ex dubbelt halvslag, och den fria änden förs tillbaka mot den utgående linan och klamras fast mot denna efter sträckning. Se Figur 7. Dock rekommenderas att jämfört med figuren den fria änden före klamring läggs ytterligare ett varv runt axeln för att åstadkomma ett traditionellt dubbelt halvslag.



Figur 7

4.3.2.16

Utöver lägsta antalet fästvarv ska lintrumman dessutom rymma ett erforderligt antal extra linvarv för:

- a) Kapning och undersökning av linan vid linans infästning i ekipage eller motvikt. Jämför punkt 4.5.4.9.
- b) Ny infästning av linan vid lintrumman, vilket bör ske med samma intervall som för linkapningen enligt pkt. a). Varje ändring av infästningen ska för trumma med parallellspårning enligt 4.3.2.10 a)

motsvara en förflyttning av linan lika med multipel av ca. 25 % av lintrummans omkrets ($\frac{1}{4}$ -dels varv) så att övergångar från ett parallellspår till ett annat sker på andra delar av linan.

Kravet enligt b) bortfaller för lintrumme-hiss med endast ett linlager.

- 4.3.2.17** Enkel lintrumme-hiss ska ha överliggande lina för att linan då den passerar brytskiva inte ska utsättas för reverserad böjning. För dubbel lintrumme-hiss för dubbel uppföring ska höger (trumorna sedda från den sida där linorna ej lämnar lintrumorna) lintrumma ha överliggande lina. Jämför punkt 4.3.3.9.

- 4.3.2.18** Koppling till lösbar lintrumma ska vara så förreglad med omlåsningsbroms att kopplingen inte kan lossas utan att omlåsningsbromsen är tillslagen, samt att ansatt omlåsningsbroms inte kan lättas utan att kopplingen är hoplåst. Kopplingen ska vara betryggande utförd i mekaniskt avseende.

Anm.– Koppling med i tillslaget läge mekaniskt låsta kolvar uppfyller kraven i denna punkt.

För hiss med hydrauliskt manövrerad koppling eller låspinne och hydrauliskt manövrerade bromsar ska förreglingen vara såväl elektrisk som hydraulisk.

- 4.3.2.19** Maskineriets tröghetsmoment ska vara tillräckligt för att begränsa hissens naturliga retardation i uppåtriktning till maximalt $2,5 \text{ m/s}^2$ vid persontransport och till maximalt $3,5 \text{ m/s}^2$ vid berg- och materieltransport.

Drivskiva

- 4.3.2.20** Det som anges i punkterna 4.3.2.7 t.o.m. 4.3.2.9 om diameterförhållandet för lintrumma gäller även för drivskiva.

Drivskiva med mer än en bärlina bör inte rotera mer än 125 varv för full spelväg för att begränsa skillnader i lastfördelning mellan bärlinorna förorsakat av skillnader i linspår-diametrar.

- 4.3.2.21** Linspår till drivskiva ska vara halvrunt med diameter något större än linan med hänsyn tagen till dess tillverkningstoleranser. Jämför punkt 4.3.2.12. Spårbädd (friktionsinlägg) ska vara av material lämpat för linkonstruktionen och så beskaffat att det ger avsedd friktion även under ogynnsammaste driftsbetingelser. Se punkt 4.3.2.12. Spårbädden ska vara tillförlitligt fastlåst till drivskiva så att den inte lossnar, rör sig tangentiellt på grund av krafter mellan drivskiva och lina eller att delar slungas ut av centrifugalkraften. Efter hand som spårbädden förslits och spårdiametern minskar bör den del av spåret som ligger ovanför linans centrum upprymmas till V-form för att undvika kontakt med linan.

- 4.3.2.22** Meddrivningen ska beräknas så att slirning inte inträffar vid start eller vid ansättning av säkerhetsbromsen med de olika linkraftförhållanden som kan inträffa med bromsarna injusterade enligt punkt 4.3.2.41 och 4.3.2.42. Slirning får varken inträffa vid normal drift, vid firning av maximalt tillåten last eller vid tomt ekipage. Vid firning av maximalt tillåten last får retardationen vid ansättning av säkerhetsbromsen uppgå till högst 82 % av den kritiska retardationen.

Anm.– Med kritisk retardation menas den retardation som enligt beräkning kommer att medföra linslirning.

För andra driftsförhållanden får styrt eller reglerat bromsmoment användas för att erhålla betryggande marginal mot linslirning. Lägst samma marginal som vid firning av maximalt tillåten last, uttryckt som dynamiskt lindragsförhållande, bör eftersträvas.

Vid beräkningarna används den friktionskoefficient (μ) mellan drivskiva och lina, som normalt kan förväntas beroende på ingående material och lokala förhållanden, dock högst $\mu = 0,25$.

Den aktuella geometrin, spelets och brytskivors/toppskivors tröghetsmoment ska beaktas vid beräkning av det verkliga (dynamiska) lindragsförhållandet.

- 4.3.2.23** Vid hiss med två eller flera bärlinor ska drivskivornas diametrar i de olika spåren vara sådana att den i punkt 4.5.3.5 föreskrivna lastfördelningen innehålls. Skillnaden i förslitningen mellan de olika spåren ska regelbundet kontrolleras och vid behov justeras. Den totala förslitningen ska övervakas och friktionsinlägg ska bytas ut enligt leverantörens föreskrifter.
- 4.3.2.24** Mer än 1,5° sneddragning av lina över drivskiva tillåts endast vid överspelning.
- 4.3.2.25** Drivskiva ska ha sidoflansar av erforderlig styrka. Flansarna ska ha en höjd av minst 2 d räknat från spårbädden (friktionsinläggets överkant), dock minst 30 mm.

Brytskiva

- 4.3.2.26** Det som anges i punkterna 4.3.2.7 t.o.m. 4.3.2.9 om diameterförhållandet för lintrumma gäller även för brytskiva.
- 4.3.2.27** Brytskiva ska vara utförd enligt svensk standard SIS 76 38 81 [27]. Brytskiva ska vara försedd med icke metallisk spårbädd (inlägg).
- 4.3.2.28** Brytskivans omslutningsvinkel α (= inbrytningsvinkel) vid lavmonterat drivskivespel bör begränsas till $7,5 < \alpha < 15$ grader). Linslirning får inte förekomma i något driftfall vilket ska verifieras i beräkningar. Se också 4.3.2.9.
- 4.3.2.29** Brytskiva till lintrumme-hiss ska vara riktad mot lintrummans centrum. Brytskivor till flerlinehiss ska lagras så att skivorna kan rotera oberoende av varandra.
Toppmonterade brytskivor för markmonterade spel ska monteras så att vinkeln mellan lina och horisontalplanet blir lägst 45°. Brytskiva till drivskivehiss bör ha lågt tröghetsmoment.

Anm.– Risken för slirning mellan lina och drivskiva ökar med ökande tröghetsmoment dvs minskar marginalen till linslirning.

Bärrullar (bärskivor)

- 4.3.2.30** Vid lutande hiss bana, t ex i donlägigt schakt, ska lina hindras att beröra sulan genom bärrullar.

Anm.– För materialhiss med lägre spelhastighet än 1 m/s och kortare användningstid än 1000 drifttimmar/år godtas annat skydd, som tillfredsställande begränsar linslitaget.

- 4.3.2.31** Bärskiva mellan spel och brytskiva ska ha en i förhållande till linan avpassad diameter och vara så utförd att linan hindras att i sidled lämna bärskivan. Detsamma gäller bärrulle.

Anm.– Bärskivas och bärrulles diameter bör vara minst 14 respektive 8 gånger lindiametern.

Bromsar

- 4.3.2.32** Gruvhiss ska ha manöverbroms och automatiskt verkande säkerhetsbroms.

- 4.3.2.33** Broms bör vara av skivbromstyp.

Skivbroms ska ha motstående backar som axiellt pressas mot bromsskivan. Bromsskivans värmekapacitet och värmeavledningsförmåga samt bromsbeläggens förmåga att behålla friktionskoefficienten vid temperaturstegring ska vara sådan, att bromsens säkra funktion inte äventyras genom överhettning vid normal spelning eller två på varandra följande stopp genom ansättning av säkerhetsbromsen vid firning av högsta tillåtna last och högsta tillåtna hastighet.

Om bromsskiva för berg- eller materialhiss förses med temperaturmätning får den dock dimensioneras för endast ett stopp om återstart förreglas så att maximalt tillåten ytemperatur och medeltemperatur inte överskrider de maximalt tillåtna vid förnyat sådant stopp.

Anm.– Med överhettning vid normal spelning avses fall då enskild bromskaliper opåkallat är ansatt under spelning.

Ansättningstiden får för säkerhetsbroms vara högst 0,5 sek.

Anm.– Med ansättningstid avses den tid som åtgår från det att avkänningsdonet börjar påverkas tills bromsback berör bromsbana.

- 4.3.2.34** Bromsbana/bromsskiva till säkerhetsbroms ska vara fast förbunden med lintrumma eller drivskiva genom svets- eller bultförband. Om en bromsskiva är delad i två eller flera sektioner ska sektionerna på ett betryggande sätt låsas i förhållande till varandra i axiell riktning så att bromsskivan förblir plan.

- 4.3.2.35** Manöver- och säkerhetsbroms får ha gemensam bromsbana och gemensamma bromsbackar. Hiss ska ha två bromsbanor; hiss med hydrauliskt manövrerade bromsar ska ha två bromsskivor, vardera med två bromsbanor. Hiss med lösbar lintrumma ska, oberoende av typ av broms, ha två bromsbanor; hiss med hydrauliskt manövrerade bromsar ska ha två bromsskivor, varav en på den lösbara lintrumman. Hiss ska ha minst två separata och kompletta bromssystem (bromskanaler). Varje bromssystem ska ha samma antal bromsbackpar. Bortfall av hydrauliskt mottryck ger maximal bromskraft. Det kan förekomma vid t.ex. rörbrott eller fel i hydraulisk ackumulator. Bortfall av

mottryck i ett bromssystem får för drivskivespel inte resultera i linslirning och för lintrummespel inte resultera i slaklina.

Bortfall av ett bromssystem innebär att ingen bromskraft kan ansättas av detta system. För persontransport gäller att vid bortfall av ett bromssystem ska de övriga bromssystemen kunna åstadkomma en retardation enligt punkt 4.3.2.41 c).

Anm.1– Kravet på erforderligt bromsmoment eller på termisk kapacitet enligt punkt 4.3.2.33 kan medföra behov av mer än två bromsbanor, för hydrauliskt manövrerade bromsar mer än två bromsskivor.

Anm.2– Hiss med lösbar lintrumma, med utförande enligt ovan, uppfyller samtidigt kravet på två separata bromssystem för personhiss under förutsättning att eventuell persontransport endast sker med hopkopplade lintrummor.

4.3.2.36 Manöver- och säkerhetsbroms ska ansättas oberoende av varandra genom två helt skilda manöversystem. De ska vidare ha antingen skilda källor för ansättningskraften eller tillsammans ha minst två bromsbackpar. Vid samtidig tillslagning av båda bromsarna ska för hiss med hastighet större än 1 m/s ansättningen ske på sådant sätt att större retardation ej erhålls än vid ansättning av enbart den kraftigaste bromsen. Bromsarnas ansättning bör ske mjukt för att reducera linsvängningar. Om säkerhet mot linslirning se punkt 4.3.2.22.

Anm.–Med helt skilda manöversystem avses i första hand de elektriska styr- och reglerkretsarna. För hydrauliskt manövrerade skivbromsar får elstyrd ventil vara gemensam för både manöver- och säkerhetsbroms. Se punkt 4.3.2.68 c).

4.3.2.37 Fjäderbrott får inte medföra, att den totala bromskraften blir mindre än 95 % av den avsedda enligt punkt 4.3.2.38 och 4.3.2.39. För varje bromsbackshalva får fjäderbrott inte medföra en minskning av dess bromskraft med mer än 20 %.

Anm.–Detta innebär att brustna fjädrar ska bytas ut om bromskraften har reducerats till 95 %, respektive 80 % av den avsedda. Kontroll av fjäderkraften genom enkelt provförfarande bör utföras regelbundet. Om detta är svårt att genomföra får bromsens prestanda verifieras på annat sätt.

Säkerhetsbroms som ansätts av tryckfjädrar ska ha minst *två* bromsbackpar. Säkerhetsbroms till hiss med hastighet högst 1 m/s får dock utföras med ett bromsbackpar.

Spelmotorns drivkraft ska automatiskt upphävas när säkerhetsbromsen ansätts. Vid fel som ej beror på drivutrustningen får dock motorns moment upprätthållas under bromsansättningstiden (högst 0,5 sek).

Förregling ska finnas, som hindrar oavsiktlig igångsättning av hissen då säkerhetsbromsen lättas. Dessutom ska manöver- och säkerhetsbroms vara ansatta med full kraft innan säkerhetsbromsen kan lättas.

4.3.2.38 Samtliga delar i såväl manöver- som säkerhetsbroms ska dimensioneras så att bromskraften vid stillestånd ger ett moment som är:

- a) För drivskivehiss:
Minst *två* gånger det största förekommande statiskt obalanserade

momentet för dubbel hiss och
minst *tre* gånger det största förekommande statistiskt obalanserade
momentet för enkel hiss *med* motvikt.

Anm.– Bromsmomentet ska minst vara lika det statistiskt obalanserade momentet
vid två gånger maximalt tillåten last.

- b) För enkel lintrumhiss utan motvikt:
minst *två* gånger det största förekommande statistiskt obalanserade
momentet.
- c) För enkel lintrumhiss med motvikt:
minst *tre* gånger det största förekommande statistiskt obalanserade
momentet.
- d) För dubbel lintrumhiss:
minst *två* gånger det största förekommande statistiskt obalanserade
momentet.
- e) För dubbel lintrumhiss med öppen koppling:
minst 1,5 gånger det största förekommande statistiskt obalanserade
momentet vid maximalt tillåten last vid berg- eller materieltransport och
minst lika med det största förekommande statistiskt obalanserade
momentet vid två gånger maximalt tillåten personlast.

Anm.– För hiss med motvikt är det underförstått att motvikten utbalanserar vikt
av ekipage och halv last.

4.3.2.39

För broms med mindre än tre bromsbackpar som ansätts med tryckfjäder
gäller dock att bromskraften vid stillestånd ska ge ett moment som är minst
tre gånger det största förekommande statistiskt obalanserade momentet. Från
denna skärpning undantas dubbel lintrumhiss med öppen koppling samt
förenklad materielhiss.

4.3.2.40

Vid ansättning av säkerhetsbromsen när hissen är i rörelse får
bromsansättningen ske enligt följande alternativ:

- a) Konstant bromsmoment oberoende av driftsförhållandet.
- b) Styrt bromsmoment beroende av driftsförhållandet.
- c) Reglerat bromsmoment för att:
 - 1. Reducera linsvängningarna vid bromsansättning.
 - 2. För drivskivehiss öka marginalen mot linslirning vid andra
driftsförhållanden än full firad last.
 - 3. För lintrumhiss begränsa retardationen vid last i uppåtriktning.
- d) eller en kombination av b) och c).

Vid ansättning av säkerhetsbromsen när ekipaget är närmare än 20 m från det
normala ändläget, eller om säkerhetsbromsen har ansatts tidigare och hissen
fortfarande är i rörelse när ekipaget befinner sig 20 m från ändläget, ska
reglerat bromsmoment bortkopplas och ersättas av konstant bromsmoment.

Anm.1– Reglerat bromsmoment kan innebära en långsammare uppbyggnad av
erforderlig bromskraft.

Anm.2– Kravet gäller ej för enkel lintrumhiss i uppåtriktning under
förutsättning att den naturliga retardationen är lägst $1,5 \text{ m/s}^2$.

Vid reglerat bromsmoment ska erhållen retardation övervakas. Lägre
retardation än vad som anges i punkt 4.3.2.41 ska medföra att reglerat

bromsmoment bortkopplas och ersätts av konstant bromsmoment.

4.3.2.41

Såväl manöver- som säkerhetsbroms ska vara så injusterade att de vid firad full last åstadkommer följande retardationer:

- a) För drivskivehiss och lintrummebroms minst $1,5 \text{ m/s}^2$ vid bromsansättning med konstant, reglerat eller alternativt styrt bromsmoment. Ovanstående krav på minsta retardation ska vara uppfyllda även vid dellast eller tomt ekipage.

Anm. 1–Vid beräkning av retardationen medräknas ej ansättningstiden för bromsen (högst 0,5 sek).

Anm. 2–För hiss med hastighet högst 1,5 m/s medges lägre retardation. Se dock punkt 4.7.5.1 beträffande erforderlig över- och underspelningsväg.

- b) För lintrummebroms med lösbar lintrumma och högsta hastighet 2,5 m/s vid öppen koppling medges den retardation som bestäms av det statiska bromsmomentet, dock minst $1,0 \text{ m/s}^2$.

- c) Vid persontransport ska retardationen vid bortfall av ett bromssystem vara minst $1,0 \text{ m/s}^2$ vid största förekommande obalans. Jämför punkt 4.3.2.35.

Anm.– För personhiss, som även användes för bergtransport, kan största obalans förekomma vid tom hisskorg.

- d) För drivskivehiss högst $2,0 \text{ m/s}^2$ och för lintrummebroms högst $2,5 \text{ m/s}^2$.

Anm.– Högsta tillåtna retardation för drivskivehiss gäller under förutsättning att kravet på marginal mot linslirning enligt punkt 4.3.2.22 är uppfyllt.

- e) Vid donlägig uppföring gäller för personhiss utöver kravet i d) att retardationens horisontalkomponent inte får överstiga 1 m/s^2 .

Anm. 1–Om hissbanan har flackare lutning (α) än 48° kan kraven i både a) och e) samtidigt uppfyllas endast om undantaget i anm. 2 till a) tillämpas, eftersom $\cos \alpha = 1/1,5$ ger $\alpha \approx 48^\circ$.

Anm. 2–Kravet på minsta retardation enligt punkterna a) - c) kan vara bestämmande för bromsens dimensionering.

4.3.2.42

- a) Vid ansättning av såväl manöver- som säkerhetsbroms gäller att retardationen i samband med lyftning av last ej ska vara lägre än retardationen enligt punkt 4.3.2.41 a) - c) och ej högre än $5,0 \text{ m/s}^2$. För att begränsa retardationen i uppföring får retardation av enkel lintrummebroms utan motvikt ske med noll bromsmoment under förutsättning att den naturliga retardationen är lägst $1,5 \text{ m/s}^2$. Bortkoppling dvs blockering av enskilda bromsenheter i öppet läge för att begränsa bromsmomentet där annars maximalt bromsmoment kan medföra för hög retardation. Systemet ska dock utformas så att vid stillestånd kopplas alla tillgängliga bromsenheter in automatiskt med hjälp av elektriska riktningsventiler för funktionskontroll och för att uppfylla kravet på statisk säkerhet. Om fel uppträder i den elektriska riktningsventilen ska systemet vara försett med en fördröjd, passiv, förbikopplingsfunktion så att oljan ändå kan dräneras ur systemet så att alla bromsenheter ansätts vid fel på riktningsventilen eller dess styrning. Givare som visar läget på riktningsventilerna ska finnas.

- b) För donlägig bana med flack lutning gäller att beräkningar ska visa att slaklina ej erhålls vid ansättning av broms. Flack hissbana kan kräva att ekipaget förses med broms som ansätts då maskineriets säkerhetsbroms ansätts när ekipaget rör sig i uppriktningen för att förhindra backgång efter nödstopp om risk för slaklina föreligger.

Anm. 1– Vid fel på bromssystemet ska samma begränsning av den maximala retardationen eftersträvas.

Anm. 2– Som enkel lintrumhiss utan motvikt räknas även lintrumhiss med lösbar lintrumma och öppen koppling.

4.3.2.43

Följande bromsprov ska regelbundet genomföras för att

- a) verifiera att kravet på bromsmomentet vid stillestånd enligt punkt 4.3.2.38, alternativt 4.3.2.39 är uppfyllt. Verifieringen får vara en kombination av prov och beräkning. Leverantören ska lämna detaljerade anvisningar för verifieringen.
Provet ska utföras minst 4 ggr per år.
För beskrivning av dragprov, se bilaga 1.
- b) verifiera genom nödstoppsprov att säkerhetsbromsarnas inställning uppfyller kravet på lägsta och högsta tillåtna retardation enligt punkt 4.3.2.41 och 4.3.2.42.
Provet ska utföras minst 2 ggr per år.
För beskrivning av säkerhetsbromsprov, se bilaga 2.

4.3.2.44

För gruvhiss med sluten, kontinuerlig hastighets- och momentreglering av spelmotor ska manöverbroms vara bortkopplad vid hastighet över normal kryphastighet (ca 0,5 m/s).
Ansättning av manöverbromsen med maximal bromskraft erfordras först sedan hissen har stannats.

4.3.2.45

Bromsband eller bromsbelägg får ej innehålla asbest eller andra hälsofarliga ämnen.

4.3.2.46

Personhiss ska ha sådan anordning att bromsarna kan lyftas under full kontroll även vid kraftavbrott eller fel på drivutrustningen, så att hisskorgen kan förflyttas till närmaste stannplan genom gravitation eller med separat hjälpmotor.
Kravet bortfaller för personhiss där utrymning av hisskorg kan ske på annat betryggande sätt.

4.3.2.47

Beträffande krav på utlösning av säkerhetsbroms se punkterna 4.3.4.5 t.o.m. 4.3.4.7, 4.3.4.14, och 4.3.4.15.

Hydraulisk och pneumatisk utrustning

4.3.2.48

Hydraulsystem och tryckluftssystem ska konstrueras så att säkerhetskraven för fluidsystem och komponenter i SS- EN ISO 4413:2010 utgåva 1 [28], respektive SS-EN ISO 4414:2010 utgåva 1 [29] uppfylls.

Om hydraul- och tryckluftssystemet ingår som en del av en skyddsfunktion ska hänsyn tas till applicerbara krav enligt 4.4.2.

- 4.3.2.49** Tryckluftsbehållare till gruvhiss ska vara utförd och utrustad på sätt som i tillämpliga delar anges i författningarna AFS 1999:4 Tryckbärande anordning [30] och AFS 2002:1 Användning av tryckbärande anordningar [31].
- 4.3.2.50** Tillverkaren ansvarar för att de arbetstryck som kan uppkomma i alla delar av systemet undersöks genom beräkning och prov.
- 4.3.2.51** Varje hydraulisk krets ska ha en anslutning för manometer.
- 4.3.2.52** Hydraulsystemets konstruktion ska medge luftning av systemet.
- 4.3.2.53** Varje hydraultank som är öppen mot atmosfären ska ha ett luftfilter.
- 4.3.2.54** Varje hydraultank ska ha nivåindikator som är märkt med maximal och minimal nivå.
- 4.3.2.55** Hydraulsystemet ska ha en tryckbegränsningsventil för att ge skydd mot övertryck. Den ska vara justerbar, plomberad och så konstruerad att inställning endast kan ske med specialverktyg. Ventilen ska vara injusterad för ett tryck som ej är högre än 20 % över trycket med maxlast. Om olika maxtryck används i hydraulsystemet ska ett motsvarande antal tryckbegränsningsventiler finnas.
- Anm.– För undantag från kravet på plombering se punkt 4.3.2.69.
- 4.3.2.56** Trycksatta delar av hydraulsystemet som kan bli utsatta för de maxtryck som tillåtes av tryckbegränsningsventilen ska konstrueras att motstå minst två gånger detta tryck utan permanent deformation.
- 4.3.2.57** Sprängtrycket för slangar med nipplar, som kan bli utsatta för det maxtryck som tillåtes av tryckbegränsningsventilen får ej vara mindre än fyra gånger detta tryck.
- Anm.– Beträffande utförandet i övrigt av slangar i hydraulsystem hänvisas till svensk standard SS-EN 856 [32]. Observera att märkning enligt standarden krävs.
- 4.3.2.58** Alla andra delar av hydraulsystemet ska konstrueras att motstå minst det maxtryck för vilket de utsättes.
- 4.3.2.59** Pilotstyrda riktningssystem ska konstrueras och installeras så att de vid strömbortfall intar säkert läge.
- 4.3.2.60** Rör, slangar och kopplingar till hydraulsystem ska vara så placerade, monterade och vid behov skyddade att de inte skadas genom nötning, klämning, fasthakning e.d. De ska lätt kunna ses över och bytas ut. De ska vara så anordnade och så skyddade att risk för personskada genom oljestråle inte kan komma att uppstå vid läckage eller skada.
- 4.3.2.61** Slang ska monteras så att böjningsradierna inte understiger de värden som slangfabrikanten anger. Vid monteringen ska beaktas att slangen inte utsätts för skadliga påkänningar vid slangkoppling genom vridning eller böjning.
- 4.3.2.62** Hydraulvätska ska vara av lämplig kvalitet med hänsyn till de hydraulkomponenter som ingår i den aktuella hydraulutrustningen.

Anm.–Det är viktigt att hydraulvätska har god smörjningsförmåga och ger gott korrosionsskydd och att den motstår skumning och oxidering samt snabbt avleder luft och andra föroreningar. Det är vidare viktigt att hydraulvätska har rätt viskositet och ett tillräckligt högt viskositetsindex för att ge tillfredsställande kraftöverföring vid de olika temperaturförhållanden som kan vara aktuella.

- 4.3.2.63** I anslutning till hydraultanks påfyllningsanordning eller i skötselinstruktion ska finnas uppgift om den typ av hydraulvätska som ska användas. Metod för påfyllning och lämplig volym anges även.
- 4.3.2.64** Filtrering ska ske så att all hydraulvätska renas minst en gång från det att den passerar ut ur hydraultanken tills den passerar in igen.
- 4.3.2.65** Filter ska ha den reningsgrad som behövs med hänsyn till i hydraulsystemet ingående komponenter. Filter ska lätt kunna ses över och bytas ut.
- 4.3.2.66** Filter ska vara utrustat med by-pass-ventil och smutsindikering av filter.
- 4.3.2.67** Hydraulschema ska ha internationella symboler enligt ISO 1219-1:2006 utgåva 2 [33] och ISO 1219-2:2006 utgåva 2 [34].
- 4.3.2.68** För gruvhiss med broms som ansätts med tryckfjäder ska tillhörande hydraulutrustning dessutom uppfylla följande krav:
- a) Vid utlösning av säkerhetsbromsen ska hydraulpumpens motor automatiskt bortkopplas.
 - b) Erforderlig bromsansättning enligt punkt 4.3.2.38, 4.3.2.39 och 4.3.2.41 ska säkerställas genom redundans med minst två parallella returvägar för oljan från bromsenhet till hydraultank. För hiss med styrt eller reglerat bromsmoment vid utlösning av säkerhetsbromsen får dock den ena returvägen utgöra reserv (passiv redundans) för den ordinarie returvägen under inbromsningsförloppet. Vid för låg retardation ska reservvägen omedelbart öppnas. Kravet på redundans gäller även tryckackumulator med tillhörande ventiler etc eller annan anordning för att vid behov begränsa bromskraften under retardationsförloppet. Jämf. punkt 4.3.2.41 och 4.3.2.42.
 - c) Automatisk funktionskontroll ska utföras under varje spelcykel på elstyrda ventiler som är gemensamma för manöver och säkerhetsbroms. Funktionskontroll av elstyrd ventil som endast används för säkerhetsbromsen ska ske med så korta intervall som omständigheterna medger.
 - d) Hydraulutrustningen ska ha tryckgivare för inställning och övervakning av oljetrycket.
 - e) Hydraulutrustningen ska vid behov ha anordning för uppvärmning och kylning av oljan så att oljans temperatur kan hållas inom ± 10 °C.
- Anm.– Med utförande enligt punkterna a) - e) anses hydraulutrustningen minst uppfylla PL d enligt ISO 13849-1 [6].
- 4.3.2.69** För hydraulsystem för broms till gruvhiss bortfaller kravet i punkt 4.3.2.55 om plomberad tryckbegränsningsventil för skydd mot övertryck under förutsättning att hydraulutrustningen har minst två elstyrda

tryckbegränsningsventiler injusterade för ett tryck som ej är högre än 20 % över pumpens högsta arbetstryck.

Uppställning och montage

- 4.3.2.70** Uppställning och montage ska utföras enligt leverantörens anvisningar. Eventuell statisk obalans i drivskiva eller lintrumma ska korrigeras. Om möjligt ska obalansen sedan kontrolleras även genom dynamiskt prov. Efter linpåläggning och belastning ska uppriktningen ånyo kontrolleras.
- 4.3.2.71** Hydraulrör ska i möjligaste mån förläggas i golv eller i kanaler e.d. och även på andra lämpliga sätt inkapslas så att brustet hydraulrör eller koppling inte medför personfara eller risk för att hydraulolja når bromsbana eller linspår i drivskiva. Hydraulslang får ej användas om sprängd slang kan medföra att hydraulolja når bromsbana eller linspår i drivskiva.
- 4.3.2.72** Ingreppsskydd se punkt 4.3.2.2.
Beträffande placering av manöverpulpet se punkt 4.3.3.3.
- 4.3.2.73** Åtdragning av fundamentbultar och andra bultar som kan skaka loss av eventuella vibrationer eller av andra orsaker ska ske minst en gång per år.

4.3.3 Gränssnitt operatör/användare – maskineri

Allmänt

Utöver anvisningarna enligt avsnitt 4.3.3 gäller tillämpliga delar av avsnitt 4.4 Elektrisk utrustning.

- 4.3.3.1** Gruvhiss kan vara automatisk, impulsstyrd eller handmanövrerad med hjälp av spelstyrare.
- 4.3.3.2** Till impulsstyrd och till automatisk gruvhiss ska finnas manöverorgan, indikeringsutrustning och signalsystem, som på ett tillförlitligt sätt möjliggör även handmanövrering.

Anm.– Detta gäller inte för förenklad materielhiss.
- 4.3.3.3** Manöverpulpet e.d. för handmanövrering av gruvhiss får ej placeras så att överspelning resulterande i linbrott kan medföra fara för spelstyraren. Fjärrmanövrering är tillåten.
- 4.3.3.4** Bullernivån i spelrum, maskinrum eller motsvarande där personal vistas endast tillfälligt får vara högst 85 db (A).
Bullernivån i kontrollrum e.d. med stadigvarande personal får vara högst 60 db (A). Se AFS 2005:16 Buller [35].
- 4.3.3.5** Vid varje manöverdon för igångsättning av hiss, samt dessutom i spelets omedelbara närhet ska finnas ett nödstoppsdon med skylt NÖDSTOPP (se ISO 13850:2008 [36]) varmed hissen kan stannas var som helst genom ansättning av säkerhetsbromsen. Återställning av säkerhetskrets efter ansättning av säkerhetsbromsen får kunna ske endast i hissens apparatskåp, manöverpulpet eller motsvarande.
- 4.3.3.6** Vid underhåll och reparation av gruvhiss bör nödstoppsdon kompletteras med annat lämpligt stoppsdon. Användning av enbart nödstoppsdon ger inte

tillräcklig säkerhet.

4.3.3.7 Beträffande skydd mot obehörigt ingrepp se punkt 4.7.3.2.

Manöverorgan och indikerings- och signalutrustning för spelstyrare

4.3.3.8 Manöverorgan för handmanövrering av gruvhiss ska vara utförda och monterade så att hissen inte kan startas oavsiktligt. Manöverkontroller ska dessutom vara utförda med automatisk återgång till nolläge. Alternativt kan automatisk återgång ersättas av fotmanövrerad s.k. dödmansknap.

4.3.3.9 För manöverkontroller med rörelse i horisontalplanet, ska för enkelt uppfordrande gruvhiss rörelse i framåtriktning innebära firning av ekipaget. För lintrumme-hiss med dubbla lintrummor ska framåtriktning innebära firning av ekipaget tillhörande höger lintrumma. Jämför punkt 4.3.2.17.

4.3.3.10 För impulsstyrd och för automatisk gruvhiss ska finnas akustisk signal-anordning som ger signal till bemannad plats, då säkerhetsbromsen träder i funktion under impulsstyrd eller automatisk körning. Signalanordningen får ersättas av telefonförbindelse mellan hisskorg och bemannad plats.

Anm.– Impulsstyrd, förenklad materialhiss behöver inte uppfylla kraven i denna punkt.

4.3.3.11 Gruvhiss ska ha djupvisare som noggrant anger ekipagets läge. På djupvisare ska vara tydligt markerat läget för varje stannplan och dess beteckning. Djupvisningen ska vara analog, men vid behov får kravet på noggrannhet uppfyllas genom att som komplement använda digital djupvisning. Gruvhiss för dubbel uppfordring ska ha separat djupvisare för varje ekipage. Gruvhiss med lösbar lintrumma ska ha separat givare för lägespositionering och separat djupvisare för varje lintumma.

4.3.3.12 Analog djupvisare utförd som visarinstrument ska ha moturs rörelse vid firning av ekipaget.

4.3.3.13 Eldriven gruvhiss ska ha instrument som anger spelmotors belastningsström eller moment. Hiss avsedd för hastighet överstigande 2 m/s ska ha hastighetsmätare som är graderad i m/s. Hiss med hydrauliskt manövrerade bromsar ska ha instrument som visar hydraultrycket. Hiss med broms som ansätts med tryckluft ska ha motsvarande anordning som visar bromstrycket.

4.3.3.14 För normalt impulsstyrd eller automatisk gruvhiss får indikering enligt punkt 4.3.3.11 och 4.3.3.13 ske med hjälp av bildmonitor e.d. i stället för separata instrument.

4.3.3.15 Handmanövrerad gruvhiss ska ha anordning, som ger tydlig signal, när ekipage kommit så nära normalt ändläge att hastigheten ska minskas. Detta gäller även vid handmanövrering av normalt impulsstyrd eller automatisk gruvhiss.

Anm.– Förenklad materiellhiss behöver inte uppfylla kravet i denna punkt.

4.3.3.16 För lintrumme-hiss med lösbar koppling ska kopplingens läge indikeras.

4.3.3.17 Spelstyrare ska kunna motta signaler från och avge signaler till schakt och

stannplan i den omfattning som framgår av punkterna 4.3.3.21 och 4.3.3.23. Spelstyraren ska dessutom kunna avge signal till stannplan strax innan start av hissen.

4.3.3.18 Vid utlösning eller blockering av övervakningsutrustningen enligt avsnitt 4.3.4 ska felorsaken indikeras.

4.3.3.19 Schaktsignalsystem för handmanövrerad gruvhiss

Schaktsignalsystemet gäller ej för dubbel hisskorgshiss med vagnsuppföring.

För förenklad materielhiss behöver kraven i punkterna 4.3.3.20 t.o.m. 4.3.3.24 inte vara uppfyllda.

4.3.3.20 Till handmanövrerad person- och materielhiss ska finnas signal och förregling, som medger att person kan stiga i och ur hisskorg och även lasta materiel i och ur hisskorg utan fara för att hisskorgen oväntat sätts i gång. Signaler ska i övrigt kunna avges och mottas och signalsystem och signaldon ska finnas i den omfattning och vara så beskaffade som anges i punkterna 4.3.3.21 t.o.m. 4.3.3.23.

4.3.3.21 Från varje stannplan ska till spelstyrare kunna avges följande signaler och funktioner:

- a) Kallelsesignal, dvs signal med vilken brukaren kallar hisskorg till sitt stannplan. Den får inte upphäva stoppsignal, se d).
- b) Färdmålsignal, dvs signal med vilken brukaren anger sitt färdmål. Signaldon för kallelsesignal och färdmålsignal får kombineras. Färdmålsignal avgiven från hisskorg får även utgöra körsignal, se c). Färdmålsignalen ska därvid kunna avges endast från det stannplan där hisskorgen befinner sig.
- c) Körsignal, dvs signal med vilken brukaren anger att hissen omedelbart får igångsättas. Den får kunna avges endast från den nivå, där hisskorg befinner sig och efter det att nivågrind samt korggrind stängts. Körsignal får endast upphäva sådan stoppsignal, som avgetts från samma stannplan. Om ledesignal finns ska den uppfylla samma krav som gäller för körsignal.
- d) Stoppsignal, dvs signal som anger, att spelstyraren omedelbart ska stoppa hissen och att denna inte får igångsättas förrän stoppsignalen upphävs. Stoppsignal ska upphäva körsignal. Denna får endast upphäva sådan stoppsignal, som avgetts från samma stannplan. Givardon för kör- och stoppsignal får i övrigt kombineras. Givardon för kör- och stoppsignal ska vara åtkomligt från såväl stannplan som hisskorg, när denna står vid stannplanet. Om indikering av stoppsignal på stannplan se punkt 4.3.3.23 c). Sedan hiss stannats efter mottagen stoppsignal, ska hissen automatiskt blockeras så att den inte på nytt kan igångsättas, förrän stoppsignalen upphävs.
- e) Blockeringsdon invid nivåstänge som avger varaktig stoppfunktion får ersätta kör- och stoppsignal enligt c) och d) ovan. Om blockeringsdon används ska det och nivåstänget ha skilda

förreglingssystem.

Blockeringsdon får vara förbikopplat vid hastighet högre än hissens normala kryphastighet.

Anm.–Förregling av nivåstånge (se punkt 4.3.4.12) och hisskorgstånge (se punkt 4.3.4.13) kan ersätta blockeringsdon liksom kör- och stoppsignal.

- f) Omställningssignal, dvs signal för hiss avsedd för såväl berg- som persontransport, med vilken brukaren begär omställning från berg- till persontransport eller omvänt.

Anm.1– Omställningssignal får ersättas av telefonmeddelande.

Anm.2– Spelstyrare bör till varje stannplan kunna avge signal, som anger för tillfället tillåten transport.

Anm.3– Om fyllning eller tömning av ekipage sker automatiskt eller av spelstyrare, som ej har uppsikt över fyllnings- eller tömningsutrustning, ska omställning av signal för bergtransport innebära, att körsignal för persontransport blir bortkopplad. Omställning för persontransport ska även innebära att fyllnings- och tömningsutrustning ska blockeras.

- g) Manöverdon som gör det möjligt för person, som av misstag eller genom felfunktion, befinner sig i hisskorg vid omställning till bergtransport att avbryta denna, eller på annat sätt påkalla uppmärksamhet. ska vara åtkomlig från hisskorgen när ekipaget befinner sig vid tömningsstationen.

Anm.– Behöver ej finnas vid varje stannplan.

- h) Räddningssignal, dvs signal för personhiss till spelstyrare och samtliga stannplan, som innebär att vid olyckstillfälle alla stoppsignaler snarast ska upphävas, så att hisskorg kan förflyttas.

4.3.3.22

För person- och materielhiss med dubbla hisskorgar ska givardon för kör- och stoppsignal samt indikering av stoppsignal på stannplan dubbleras. Om transport tillfälligt är tillåten med endast en av hisskorgarna ska signal finnas som anger tillträdesförbud för den andra hisskorgen.

4.3.3.23

Signalen enligt nedan ska vara tydlig och entydig och får inte kunna förväxlas med varningssignal enligt SS-EN 842 + A1:2008 [37]. Den ska utgöras av ljus- eller ljudsignal eller kombinationer därav enligt följande.

- a) Kallelsesignal och färdmålssignal som utgörs av ljussignal ska ha vitt sken och lämplig textmarkering.
- b) Körsignal och ledigsignal som utgörs av ljussignal ska ha grönt sken och lämplig textmarkering.
- c) Stoppsignal ska markeras förutom hos spelstyrare endast vid stannplan där den avgetts. Hos spelstyrare ska stoppsignal utgöras av ljussignal med rött sken och lämplig textmarkering samt kortvarig ljudsignal. På stannplan ska stoppsignal till spelstyrare uppfattas som klarsignal för person att stiga i eller ur hisskorgen. Klarsignalen, som ska utgöras av ljussignal med blinkande grönt sken, får synas först när stoppordern har verkställts. För sänkhiss se punkt 4.3.3.24.

Anm.1– Under en övergångstid får vid behov ljussignal med blinkande gult

sken i stället för blinkande grönt sken användas.

Anm.2 – Har stoppsignal avgetts från ett stannplan får detta indikeras på annat stannplan; dock endast på plats som är helt skild från den, där stopplampan finns. Indikeringen sker med vitt ljus och lämplig textmarkering.

- d) Räddningssignal ska utgöras av ljussignal med blinkande eller roterande blått sken eller intermitterent ljudsignal eller, om det finns lämpligt, både ljus- och ljudsignal. Ljussignalen bör ha symbol som visar, att hissen ska användas i räddningstjänst.
- e) Signal om tillträdesförbud ska utgöras av ljussignal med vitt sken och lämplig textmarkering.
- f) Startsignal från spelstyrare ska vara akustisk med ca 3 s varaktighet. Se punkt 4.3.3.17.

4.3.3.24

För sänkhiss samt för hiss med endast två stannplan ska signalgivning ske på i a) - c) nedan angivet eller därmed likvärdigt sätt. Om vid sänkhiss flera än två stannplan betjänas samtidigt, ska dessutom finnas signalsystem, som uppfyller kraven i punkt 4.3.3.21 a) - e).

- a) Brukaren ska till spelstyraren, förutom kallelse-, färdmåls- och körsignaler, kunna ge tydliga och entydiga ljudsignaler av följande art och innebörd:
 - 1. En kort signal: »stopp» för hisskorg i rörelse.
 - 2. Lång signal: »tillkalla hjälp» (används vid olycksfall).

Anm.– Med kort signal avses här signal av högst 1 s varaktighet och med lång signal sådan av minst 5 s varaktighet.

- b) Don för signal enligt a) ska utgöras av signallina längs hela hissbanan. Linan ska vara lätt tillgänglig från hisskorgen. Den ska utgöras av plastbelagd ställlina av tillfredsställande hållfasthet. Signallinan ska ha lämplig färg, så att den är väl synlig och lätt kan särskiljas från annan lina, t ex elkabel. Signallina bör inte vara skarvad.
- c) Spelstyrares manöverplats bör medge tillfredsställande uppsikt av övre stannplanet.

4.3.3.25

För handmanövrerad berghiss ska finnas sådant signalsystem, som alltefter graden av hissens automatisering i varje särskilt fall erfordras.

Schaktsignalsystem för impulsstyrd eller automatisk gruvhiss

4.3.3.26

För impulsstyrd gruvhiss ska kunna avges impulser som ger hissfunktioner motsvarande de i punkt 4.3.3.21 angivna signalerna.

Anm.– Där så erfordras, bör även finnas möjlighet att ge krypkörimpuls (sakta upp och ned), som medför att hisskorg inom föreskriven stannplanszon körs med kryphastighet (högst 0,5 m/s). Vid denna manöver får blockeringsignal från antingen blockeringsdon vid nivåstänge eller från nivåstänge upphävas.

4.3.3.27

För impulsstyrd liksom för automatisk gruvhiss får, då den manövreras av spelstyrare, signalgivning ske per telefon eller radiotelefon.

Speciella bestämmelser för personhiss

4.3.3.28 Om hissbana är längre än 60 m ska anordning finnas med vilken signaler kan utväxlas mellan personhisskorg och bemannad plats. Skyltar med bruksanvisning för anordningen och vid behov signalschema ska finnas i hisskorg på varje däck vid flerdäckad hisskorg – och på den bemannade platsen. Skyltarna ska ha tydlig och varaktig svensk text. Om radiotelefonförbindelse används måste elsprängkapslar i hisskorgen transporteras i förpackning och i slutna lådor av järnplåt eller annan metall med minst likvärdig ledningsförmåga. Lådan ska vara av kraftigt utförande och invändigt klädd med trä e d. Se för övrigt AFS 2007:1 med föreskrifter om sprängarbete [38]. Även signal till hisskorgen måste kunna uppfattas av person i denna. Om signallina används kan detta uppnås t ex genom att linan är tvärrandig eller slagen av olikfärgade parter. Om megafon, signalhorn e d används måste apparater finnas i hisskorg och på stannplan så att signaler kan utväxlas var hisskorgen än befinner sig.

4.3.3.29 För personhiss ska vid varje stannplan finnas telefon med förbindelse till spelstyrarens manöverplats eller, om personhissar inte har spelstyrare, till annan bemannad plats. För materialhiss bör även sådan telefonförbindelse finnas om den används för tunga transporter.

Anm.– För sänkhiss förutsätts telefon vara åtkomlig från schaktbotten.

4.3.4 Övervakningsutrustning

Utöver anvisningarna enligt avsnitt 4.3.4 gäller tillämpliga delar av avsnitt 4.4 Elektrisk utrustning.

4.3.4.1 Övervakningsapparater bör verka oberoende av varandra och så att fel på en apparat inte kan sätta annan ur funktion. Där så ej kan ske, bör apparaten utföras med självkontroll.

4.3.4.2 Transmission för drivning av övervakningsapparat ska vara tillförlitlig och utgöras av fast eller flexibel koppling, kuggväxel eller kedjedrift. Drivningen ska övervakas på ett tillförlitligt sätt.

Anm.– Linsliningsvakt eller annan anordning för indikering av linas hastighet får dock drivas av friktionsrulle. Jämf. punkt 4.3.4.5 c).

4.3.4.3 All övervakningsutrustning för impulsstyrd eller automatisk gruvhiss ska även vara inkopplad vid handmanövrering. Tillfälligt undantag medges endast i samband med felsökning eller återställning under handmanövrering och endast på följande villkor:

- a) Förbikoppling får ske först efter godkännande av ansvarig förman. Förbikoppling ska förreglas med läsbar omkopplare eller med motsvarande anordning. Undantag om godkännande medges dock för förbikoppling av jordfelsskydd.
- b) Vid eventuell förbikoppling med elledning får endast ledning speciellt avsedd för ändamålet användas. Ledningen skall, när normalt tillstånd råder, ingå i en övervakningskrets som bryts när ledningen används för förbikoppling. Alternativt får annan lösning, som lägst ger samma säkerhet mot kvarglömd förbikoppling, användas. Förbikoppling med elledning och varje förbikoppling i programvara ska indikeras på bildskärm eller på annat tillförlitligt sätt.

- c) Spelhastigheten ska automatiskt begränsas till högst 3 m/s och förbikopplingen ska automatiskt upphävas vid nästa stopp av spelet.
- d) Övervakningsutrustning, som ur säkerhetssynpunkt bedöms som mindre viktig, får vara förbikopplad under mer än en spelcykel, men förbikopplingen ska i så fall upphävas efter begränsad tid, dock senast vid skiftbyte för spelstyrare eller motsvarande. Ansvar för denna bedömning åvilar brukaren, som även får bedömma om spelhastigheten får överstiga 3 m/s.
- e) Möjligheten till förbikoppling på det sätt och på de villkor som angivits i punkt d) får inte medföra att även annan övervakningsutrustning kan förbikopplas under längre tid än en spelcykel.
- f) Vid förbikoppling av skydd för hastighetsövervakning ska spelhastigheten begränsas till högst 1,5 m/s.

Motsvarande begränsning, vad gäller medgivande till förbikoppling av övervakningsutrustning, gäller även för normalt handmanövrerad hiss.

4.3.4.4

Förbikoppling av övervakningsutrustning vid impulsstyrning eller automatisk drift av hissen får ske endast på det sätt och på de villkor som motsvarar punkt 4.3.4.3 d).

Övervakningsutrustning för spelmaskineri

4.3.4.5

Gruvhiss ska ha sådan övervaknings- och utlösningssanordning, att säkerhetsbromsen automatiskt träder i funktion vid behov, såsom i nedan angivna fall. (Utlösningsskategorier A1-3 enligt 4.4.3.5)

- a) Hiss ska ha gränsbrytare, eller motsvarande anordning, driven av spelet som bryter säkerhetskretsen vid såväl över- som underspelning av ekipage.
För hiss avsedd för både person- och bergtransport och med olika ändlägen vid respektive transportart, ska kravet vara uppfyllt vid såväl person- som bergtransport.
För drivskivehiss och för lintrumme-hiss utan lösbar trumma, avsedda för dubbel uppföring, får överspelningsgränsbrytare för det ena ekipaget samtidigt vara underspelningsgränsbrytare för det andra ekipaget och vice versa.
Lintrumme-hiss med lösbar trumma ska ha separata gränsbrytare för över- och underspelning för vardera ekipaget.

Anm.1– Detta skydd utgör en redundans till över- och underspelningsskyddet enligt punkt 4.3.4.15.

Anm.2– Vid schaktsänkning fordras inte att hissen automatiskt stoppas vid underspelning förrän onödig utspelning av lina sker.

- b) Om högsta tillåtna spelhastighet överskrids med maximalt 10 %, dock maximalt 1,0 m/s. Avkänningsdon härför ska vara dubblerade och oberoende av varandra och ska påverkas av lintrummeaxel, drivskiveaxel eller bärlina, direkt eller genom tillförlitlig särskild kraftöverföring.
För personhiss även avsedd för bergtransport och med olika maximala spelhastigheter vid respektive transportart, ska kravet vara uppfyllt vid såväl person- som bergtransport, men avkänningsdonet för den lägre hastigheten behöver då ej vara dubblerat.
För lintrummehiss med lösbar lintrumma ska hastigheten för varje lintrumma övervakas på motsvarande sätt. Detta gäller även för hastighetsövervakning under retardationsperioden enligt punkt c).
Anm.– Med särskild kraftöverföring menas att kraftöverföringen mellan motor och drivskiva eller lintrumma ska vara skild från kraftöverföringen.
- c) Vid hiss med hastighetsövervakning under retardationsperioden om hastigheten under denna period överskrider den reglerade hastighet som avses i punkt 4.3.4.11. Hastighetsövervakningen ska bestå av två, av varandra oberoende skydd. Det ena skyddet ska vara kontinuerligt och avkänningsdonen för hastighet och ekipagets läge ska påverkas av lintrummeaxel, drivskiveaxel eller bärlina direkt eller genom tillförlitlig särskild kraftöverföring.
Det andra skyddet får vara punktvis, varvid hastigheten övervakas i ett erforderligt antal punkter i relation till ekipagets verkliga läge i schaktet. Avkänningsdonen för ekipagets läge ska utgöras av magnetkontakter e.d. i hissbanan, eller av magnetiska punkter på bärlina med tillhörande detektorer.
Hiss avsedd för både person- och bergtransport och som har olika ändlägen vid respektive transportart, ska ha separat hastighetsövervakning under retardationsperioden för respektive transportart. För övervakning av retardation mot det ändläget, i vardera riktningen, som ligger längst bort från hissbanans slut, erfordras ingen dubbling av skyddet.
För berghiss och för materielhiss med spelhastighet ej överstigande 3 m/s erfordras ingen dubbling av skyddet.
- d) Vid avbrott i hissens drivkraft.
- e) Vid överledning till jord på det elektriska ledningssystemet för manövrering av hiss, om överledning kan äventyra hissens säkerhet.
Anm.– Om annat än elektriskt manöversystem används, gäller samma krav för motsvarande fall.
- f) För eldriven hiss vid överström. Utlösningssanordningen ska utgöras av såväl momentanskydd som termiskt skydd.
Anm.– Motsvarande gäller även vid annat drivsätt.
- g) Om säkerhetsbroms inte tillfredsställande lättar och om manöverbroms inte tillfredsställande ansätts eller lättar, när så skulle ha skett. Utlösningen kan t ex ske genom lägeskontroll av bromsbackarna.
Anm.– För hiss med hastighet högst 1 m/s och för annan hiss med växelströmsdrift när hastigheten regleras av manöverbromsen, behöver säkerhetsbromsen inte ansättas i det fall som i g) rör

manöverbromsen.

- h) Om för hiss med hydrauliskt manövrerade bromsar, oljetryck är för lågt när hissen är i rörelse.
- i) Vid slaklina för lintrumhiss. Avkänning ska ske med två skilda metoder.
- j) Fastkörning vid lyftning eller firning av ekipage.
Anm.– Avser i första hand drivskivehiss där fastkörning kan medföra linslirning och nedslitning av friktionsinlägg. För lintrumhiss förväntas överströmsskyddet enligt f) eller slaklineskyddet enligt i) träda i funktion.
- k) Öppning av nivåstänge om spelhastigheten är högre än normal kryphastighet.
- l) Om koppling till lösbar lintrumma öppnas utan att omlåsningsbromsen för lösbar lintrumma är tillslagen, eller om omlåsningsbromsen lättas utan att kopplingen är hoplåst.
- m) Lågt motormoment vid start av hissen och lyftning av broms.
- n) Vid backgång eller fel rotationsriktning vid start.

För förenklad materialhiss erfordras automatisk ansättning av säkerhetsbromsen endast i fallen d) och e) ovan.

4.3.4.6

Gruvhiss ska ha sådan övervakningsanordning att hissen retarderas genom det normala drivsystemet i de fall då ansättning av säkerhetsbromsen, när hissen är i rörelse, kan medföra fara, såsom i nedan angivna fall. Säkerhetsbromsen ska sedan ansättas när hissen har stannat. (Utlösningsskategorier B enligt 4.4.3.5)

- a) Vid för hög temperatur på bromsbana. (Se punkt 4.3.1.7)
- b) Vid fel som kan medföra att säkerhetsbromsen ansätts med för hög bromskraft.
- c) Vid linslirning på drivskivehiss.
- d) Vid felaktig linspolning på lintrumma.

4.3.4.7

Vid fel som inte innebär omedelbar fara, såsom i nedan angivna fall, ska säkerhetsbromsen ansättas först när ekipaget har kommit till sitt normala stoppläge. (Utlösningsskategorier C enligt 4.4.3.5)

- a) Övertemperatur drivutrustning.
- b) Övertemperatur eller vibrationer i spellager.
- c) Jordfel manöverspänning om hissens säkerhet ej äventyras.
- d) Nedslitna friktionsinlägg vid drivskivehiss.
- e) Nedslitna bromsbackar, alternativt varningssignal om att luftgap mellan bromsback och bromsbana måste justeras.

Anm. 1– Detta gäller inte för hiss med hastighet högst 1 m/s.

Anm. 2– Varningssignal från en av flera bromsbackar måste inte ovillkorligen åtgärdas innan ny start.

4.3.4.8

På drivskivehiss ska djupvisare samt övervaknings- och manöverapparater, drivna från spelet, automatiskt synkroniseras med ekipagets läge i schaktet

för varje gång ett och samma ekipage stannar vid det mest använda stannplanet, så att eventuell krypning eller slirning av linan korrigeras. Alternativt får synkronisering ske medan ekipaget är i rörelse under förutsättning att tillfredsställande noggrannhet erhålls. Motsvarande gäller även efter linavkortning eller påläggning av ny lina och vid förslitning av friktionsinlägg.

- 4.3.4.9** På lintrummehiss ska synkronisering ske på motsvarande sätt för att kompensera lintöjning, linavkortning eller linlängdsjustering. På lintrummehiss med lösbart linkar ska djupvisare samt övervaknings- och manöverapparater synkroniseras med läget för respektive ekipage i schaktet.
- 4.3.4.10** För drivskivehiss ska impuls- eller automatisk styrning inte vara möjlig innan synkronisering efter ansättning av säkerhetsbromsen enl. punkt 4.3.4.8 har utförts. Se punkt 4.3.1.9 beträffande begränsning av hastigheten innan synkronisering.
- 4.3.4.11** Gruvhiss för högre hastighet än 1,5 m/s ska ha anordning som, då ekipage närmar sig sina normala ändlägen (dvs som regel översta och nedersta stannplanet) och hissens hastighet inte i vederbörlig ordning nedbringats av spelstyrare, övervakar och reglerar denna hastighet på sätt som i följande stycke anges. Jämför punkt.4.3.4.5 c). Övervakningen och regleringen ska ske kontinuerlig, eller i ett efter spelhastigheten erforderligt antal lägen inom retardationssträckorna och på sådant sätt att ekipagets ankomsthastighet till ändlägena inte överstiger 1,5 m/s. För punktvis övervakning och reglering får ankomsthastigheten dock uppgå till maximalt 3 m/s under förutsättning att hissen även har kontinuerlig övervakning och reglering. För hiss med dubbel kontinuerlig övervakning och reglering bortfaller kravet på punktvis övervakning enligt ovan, men minst en lägesavhängig punkt för kontroll av den kontinuerliga övervakningsfunktionen ska finnas.

Övervakningsutrustning på stannplan och i hisskorg

- 4.3.4.12** För nivåstänge, dvs dörr eller grind på stannplan mot hissbana (se punkt 4.7.14) gäller följande:
- Det ska ha tvångsbrytande kontakt eller likvärdigt don, så att hissen inte kan sättas i gång utan att dess stängen vid samtliga stannplan är stängda. Kontakten ska påverkas på sådant sätt, att brytning sker då stänge öppnas högst 150 mm.
 - Det ska ha sådan förregling (grindlås) att nivåstänget kan öppnas endast då hisskorgen befinner sig vid stannplanet och tillträdesförbud ej råder. Se punkt 4.3.3.22. Grindlåset ska ha tvångsbrytande kontakt eller likvärdigt don, så att hissen inte kan sättas igång om inte låset har tillfredsställande ingrepp. Förreglingen ska vara försedd med anordning som vid behov möjliggör nödöppning av nivåstänge från in- och utsida.
- Anm.– För sänkhiss utrustad med fällbrygga enligt 4.7.6 f) medges undantag från detta krav. Detsamma gäller för linburen servicehiss med hastighet högst 0,7 m/s eller högst 1,5 m/s, sistnämnda om hastigheten nedbringas till högst 0,7 m/s vid stannplan.

- c) Hissen får för lastning/lossning och inspektion kunna köras med öppet nivåstänge inom begränsad zon med kryphastighet (högst 0,5 m/s) och hålldonsmanöver med nyckelaccess av särskilt utbildad personal från det stannplan, vid vilket hisskorgen befinner sig.
Däckning ska ske med stängda och låsta nivåstängen och hålldonsmanöver.
- d) Motordrivet nivåstänge ska manövreras med tryckknappsystem som är så utfört att strömmen hålls sluten endast så länge tryckknapp för öppning respektive stängning hålls intryckt (hålldonsmanövrering).
Anm.– Motsvarande gäller även för tryckluft- eller hydrauldrivet nivåstänge.
- e) För förenklad materialhiss medges undantag från kraven i a) och b) ovan.

4.3.4.13 Hisskorgstänge, dvs dörr, grind e d i hisskorg (se punkt 4.6.4), ska ha tvångsbrytande kontakt eller likvärdigt don så att hissen kan sättas i gång endast då det är stängt och låst och så att hissen stannar då stänget öppnas. För hiss som saknar radio eller korgkabel gäller ovanstående endast i en zon +/- 0,5 m från stannplanet vid igångsättande av hissen. Hisskorgstänge ska vara försett med anordning som vid behov möjliggör nödöppning från in- och utsida.

4.3.4.14 Säkerhetskretsen ska automatiskt brytas om hisskorgsstöd, utfällbara påstigningsbryggor, fällbryggor för tunna e.d, förskjuts in i det för hisskorgen erforderliga fria utrymme, då hisskorg är i rörelse.
Kravet gäller ej om hisskorgen befinner sig nära stannplanet och funktionen är beroende av hisskorgens rörelse och hissen körs endast med kryphastighet.

Övervakningsutrustning i schakt (hissbana)

4.3.4.15 Gruvhiss ska ha sådan utlösningsanordning att säkerhetsbromsen automatiskt träder i funktion i nedan angivna fall.

- a) I hissbanan inom ekipagets eller motviktens överspelningsväg ska finnas gränsbrytare, vilka genom påverkan av ekipage, motvikt eller förbindningsdelen mellan linan och ekipage eller motvikt, tvångsvis (oberoende av fjäder eller vikt) bryter säkerhetskretsen i händelse av överspelning av ekipage eller motvikt.
För enkel lintrummehiss utan motvikt samt för lintrummehiss med två lösbara lintrummor gäller motsvarande även vid underspelning av ekipage. Detta krav på gränsbrytare i underspelningsvägen bortfaller för gruvhiss där skydd mot underspelning drivet från spelet enligt punkt 4.3.4.5 a) har dubblerats genom två skilda anordningar. Kravet bortfaller även vid schaktsänkning.

För hiss avsedd för både person- och bergtransport och med olika ändlägen vid respektive transportart, gäller kravet endast för yttersta ändläget i vardera riktningen.

Anm. 1–Som enkel lintrummehiss utan motvikt räknas även lintrummehiss med två lintrummor, men med lina endast på den ena lintrumman.

Anm. 2–Gränsbrytare för över- eller underspelning får placeras på ett avstånd av maximalt 0,8 m från ekipagets eller motviktens normala ändläge.

- b) Vid onormal omböjning i schaktbotten av underlina. Avkänningsdonet härför ska vara väl skyddat mot nedfallande berg, material eller föremål.

- c) Om vattensamling i schakt under personhiss når en sådan nivå att risk för drunkning kan uppstå vid underspelning.
- d) Om läpp e.d., för fyllning eller tömning av skip eller tunna förs ut i schakt då ekipaget är i rörelse och har lämnat fyllnings-, respektive tömningszonen och därvid inkräktar på ekipagets fria utrymme i hissbanan.

Förreglingsutrustning för berguppfordring

4.3.4.16

Mottagningsficka vid tömningsstationen ska ha övervakning som stoppar berguppfordringen om fickan blir full.

4.3.4.17

Läpp e.d. som förs ut i schakt för fyllning eller tömning av skip eller tunna och inkräktar på ekipagets fria utrymme i hissbanan, ska tillförlitligt förregla hissen.

Anm.– Kravet gäller inte vid tömning av tunna över stjälpbrygga, som täcker hela schaktöppningen, om hissen ovanför stjälpbryggan körs endast med kryphastighet (högst 0,5 m/s). Kravet gäller inte heller när skipen befinner sig inom tömnings- respektive fyllningszon där tömnings- eller fyllningsutrustningens funktion är beroende av skipens rörelse, om hissen inom denna zon körs endast med kryphastighet.

4.3.4.18

Ficka för fyllning av skip vid berguppfordring ska vara så förreglad att:

- a) Den inte samtidigt kan fyllas och tömmas.
- b) Dubbelfyllning av skip förhindras.

Anm.– Detta innebär att då skip fyllts får inte fickans lucka för bergutflöde kunna öppnas automatiskt eller genom impulsstyrning, förrän skipen återkommit tom.

- c) Dess last kan tömmas endast då skipen befinner sig i sitt för fyllning avsedda läge i schaktet.
- d) Varken högsta tillåtna belastning eller största tillåtna bergvolym i skip kan överskridas.

4.3.4.19

Matare eller transportband för direktfyllning av skip (utan ficka) ska vara så förreglad att

- a) Dubbelfyllning av skip förhindras.
- b) Matarens eller transportbandets last kan tömmas endast då skipen befinner sig i sitt för fyllning avsedda läge i schaktet.
- c) Varken högsta tillåtna belastning eller största tillåtna bergvolym i skip kan överskridas.

4.3.4.20

Kontroll av att skipen har tömts innan ny fyllning får ske ska säkerställas genom minst två separata metoder, exempelvis

- a) Sekvensförregling.

- b) Direkt mätning att skipen är tom.
- c) Mätning av mängd tömd berg.
- d) Mätning av lindrag.
- e) Mätning av erforderligt motormoment eller effekt vid firning av skipen efter tömning.

4.3.4.21 Lägeskontroll av skipen innan ny fyllning får ske ska säkerställas genom minst två skilda avkänningsdon, varav minst en ska vara direkt indikering att skipen befinner sig inom tillåten fyllningszon.

4.3.4.22 Erforderlig utrustning för att uppfylla kraven enligt punkterna 4.3.4.16 t.o.m. 4.3.4.21 får ej innehålla radioaktiva isotoper eller andra farliga ämnen i sådan mängd att risk för personskada uppstår.

4.3.4.23 För service och kontroll ska vid tömnings- och fyllningsstation finnas möjlighet till säker förregling (bryt- och låsfunktion) av hissen och andra rörliga funktioner för fyllning och tömning. Det ska dessutom finnas manöverdon för aktivering av fyllnings- och tömningsutrustning. Dessa manöverdon ska vara säkert bortkopplade vid körning i automatikläge för både berg- och personkörning samt även i övrigt vara förreglade enligt punkterna 4.3.4.17 – 21.

4.4 Elektrisk utrustning

4.4.1 Begränsningar i tillämpningen

4.4.1.1 Utrustningens omfattning

Kraven i denna anvisning på installationen av elektriska anordningar och tillhörande komponenter gäller för:

- a) Anordning för huvudfrånskiljning för huvudströmkrets och därav avhängiga strömkretsar.
- b) Anordning för huvudfrånskiljning för hjälpmatning och därav avhängiga kretsar.
- c) Anordning för huvudfrånskiljning för separat matning av hisskretsar i schakt och lave och därav avhängiga kretsar, såsom utrustning för fyllning och tömning av skip, belysning och uppvärmning.

Anm.– Den elektriska utrustningen, inbegripet elektriska signaldon/-kommunikationsutrustning ska vara utförd, så att oavsiktlig påverkan av elsprängkapsel kan anses förebyggd.

Gruvhissen ska beaktas som en hel enhet, på samma sätt som en maskin med sin inbyggda elutrustning.

4.4.1.2 Teknisk standard

- a) Kraven i denna anvisning för kretsar, beroende av frånskiljare enligt avsnitt 4.4.1.1, ska uppfylla standarden Maskinsäkerhet – Maskiners elutrustning – Del 1, SS-EN 60 204-1 [39], i tillämpliga delar och med hänsynstagande av tillägg och avvikelser redovisade under avsnitt 4.4.3 i detta dokument.

- b) Kraven i denna anvisning för de säkerhetsrelaterade delarna i styrsystemet, beroende av frånskiljare enligt avsnitt 4.4.1.1, ska dessutom uppfylla standarden Maskinsäkerhet – Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem – Del 1, ISO 13849-1 [6].
I avsnitt 4.4.3 redovisas den lägsta tillåtna prestandanivån (PL) för styrsystems säkerhetsrelaterade delar (exklusive bandtransportsystem).

När ingen preciserad information ges, ska den elektriska utrustningen utföras enligt allmänt vedertagna regler för säkerhet.

Notera att EN 60204-1 [40] som hänvisas till i denna branschansvisning är en elsäkerhetsstandard för maskiner, som även innehåller vissa rekommendationer för t.ex. val av färg på manöverdon, stoppkategorier för nödstop, manöverpaneler osv.

Följande typer av stoppkategorier finns definierade i kapitel 9.2.2 i ISO-EN 60204-1:2007 [40]:

Det finns tre kategorier för stoppfunktioner, enligt följande:

- Stoppkategori 0: stopp genom omedelbar bortkoppling av kraften till maskinens drivanordningar (dvs ett icke styrt stopp, se avsnitt 3.56)*
- Stoppkategori 1: styrt stopp (se avsnitt 3.11) med kraften tillgänglig till maskinens drivanordningar för att åstadkomma stoppet och därefter bortkoppling av kraften då maskinen stannat*
- Stoppkategori 2: styrt stopp med bibehållen kraft till maskinens drivanordningar.*

4.4.1.3

Kvalitetssäkring

För att säkerställa hög tillförlitlighet på gruvhissen bör utrustningens framtagande kvalitetssäkras enligt standard-familjen SS-EN ISO 9000 [41].

4.4.2

Speciella krav angående skyddsfunktioner

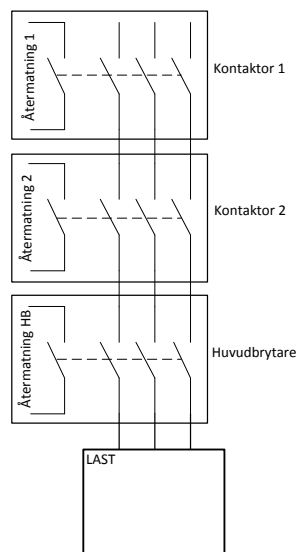
För elektriska/elektroniska/programmerbart elektroniska funktioner (exempelvis överhastighetsskydd) som vid felfunktion innebär risk för personskada och/eller skada på annan utrustning eller del av anläggningen hänvisas till två olika standarder, nämligen ISO 13849:1 [6] och IEC 62061 [42] (dessa kommer att slås samman till en gemensam standard 2017).

En tvåkanalig skyddsfunktions utlösningsskrets kan vara konstruerad på två sätt:

- 1) Varje gång kretsen bryts så utlöses både kontaktor 1 och kontaktor 2 (oavsett orsak), dvs. båda kanalerna utlöses.
- 2) Varje gång kretsen bryts på grund av ej säkerhetskritiska orsaker (t.ex. testning av skyddsfunktionen) utlöses kontaktor 1 (enkanaligt stopp). Vid detektering av ett säkerhetskritiskt fel i skyddsfunktionen utlöses både kontaktor 1 och t.ex. en huvudbrytare. På detta sätt kan i detta exempel kontaktor 1 och kontaktor 2 separat utgöra den ena kanalen i två olika skyddsfunktioner medan huvudbrytaren är den gemensamma andra kanalen för respektive skyddsfunktion. Detta kallades för ”passiv redundans” i den tidigare revisionen av BRAGS.
Notera dock att när huvudbrytare används som gemensam andra kanal så

kommer testfrekvensen av den andra kanalen bli avsevärt lägre än för den första kanalen, vilket påverkar hur hög prestandanivå (PL) som kan uppnås negativt.

Nedanstående Figur 8 beskriver dessa två olika principer hur man kan erhålla tvåkanalighet i sina skyddsfunktioner:



Figur 8

Det är viktigt att känna till var en skyddsfunktion börjar samt slutar. I avsnitt 3.1.1 i ISO 13849-1 [6] kan man hitta följande definition:

Kombinationen av säkerhetsrelaterade delar i ett styrsystem startar där de säkerhetsrelaterade insignalerna initieras (inklusive exempelvis nockskivan och positionsbrytarens rulle) och slutar vid effektstyrdonens ut signaler (inklusive exempelvis huvudkontakterna på en kontaktor).

Utöver ovanstående generella gränsdragning av skyddsfunktionen enligt ISO 13849-1 [6] gäller följande för BRAGS:

- Icke-elektriska komponenter behöver inte inkluderas i verifieringsberäkningen av bromssystemets prestandanivå i ISO 13849-1 [6], enligt gränsen redovisad i ISO 12100 [2] Figur A.1 (gränsen utgörs av de elektriskt styrbara ventilerna).
- Krav på de säkerhetsrelaterade delar av styrsystem i bromssystemets hydrauliska eller pneumatiska del att:
 - Feleffektanalys (FMEA eller liknande) ska utföras på bromssystemets icke-elektriska säkerhetsrelaterade delar (inklusive mekanisk koppling och omkopplingsbroms vid trumspel).
 - Konstruktionsprinciper redovisade i ISO 13849-2 [43] för icke-elektriska säkerhetsrelaterade delar av bromssystemet ska användas.
- Bromssystemets mekaniska, hydrauliska och pneumatiska delar ska uppfylla kraven som är specificerade i andra BRAGS-avsnitt.

Följande text är en översiktlig beskrivning av innehållet i framförallt ISO 13849-1 [6]. Om anläggningsägaren har personal som konstruerar egna, alternativt modifierar, skyddsfunktioner så använd standarden i sin helhet.

1) SS-EN ISO 13849-1:2008 [6]

Denna standard specificerar ett begrepp kallat SRP/CS – Säkerhetsrelaterade delar av styrsystem ("Safety Related Parts of Control Systems"). Ett SRP/CS består alltid av tre olika delar: ingångsdel (sensor), logikdel (som bearbetar sensordata) samt utgångsdel (ställdon).

En skyddsfunktion består enligt denna standard av ett SRP/CS (t.ex. en gränslägesbrytare, ett säkerhetsrelä samt kontaktorer) eller en kombination av flera SRP/CS (t.ex. ett distribuerat säkerhets-PLC system).

För att avgöra vilka funktioner som måste vara skyddsfunktioner genomförs en riskanalys, se avsnitt 3 i detta dokument. Riskanalysen kommer också att specificera/kravställa hur pålitlig skyddsfunktionen måste vara. I ISO 13849-1 [6] kallas måttet av pålitlighet för prestandanivå eller engelska "Performance Level required" (PLr). Det finns fem olika PL:

Tabell 11

Prestandanivå (PLr)	Sannolikhet för farlig felfunktion per timma (PFHd)
a	$< 10^{-4}$
b	$< 10^{-5}$
c	$< 3 \times 10^{-6}$
d	$< 10^{-6}$
e	$< 10^{-7}$

Ett enskilt SRP/CS kan vara del i olika skyddsfunktioner som har olika PL (t.ex. en säkerhets-PLC).

För att kunna argumentera att en skyddsfunktion uppfyller en viss PL måste följande beaktas:

- De ingående komponenternas tillförlitlighet (MTTF – "Mean Time To Failure")
- Krav på utvecklingsprocess för skyddsfunktionen och dess ingående komponenter för att minimera sannolikheten att fel införs pga mänskliga faktorn (så kallade systematiska fel)
- Komponenters egenövervakning för att upptäcka och hantera interna fel (DC – "Diagnostic Coverage")
- Speciella krav om skyddsfunktionens feltolerans, så kallad kategori, enligt Tabell 12 nedan:

Begreppet kategori från tidigare maskinsäkerhetsstandard EN 954-1 finns även med som en viktig del i ISO 13849-1 [6].

Tabell 12

Kategori	Kort sammanfattning av kravets innebörd för skyddsfunktionen	Uppnåbar PL
B	Tål ej enkelfel, är robust nog att fungera i sin avsedda miljö (en kanal)	a,b
1	Tål ej enkelfel, ska även uppfylla kat. B men är mer tillförlitlig och konstruerad med väl beprövade komponenter (ej elektronik, en kanal)	b,c
2	Tål ej enkelfel, ska även uppfylla kat. B, detekterar felet periodiskt och hanter det genom att försätta maskinen i ett säkert tillstånd (en kanal med övervakning och två separata/redundanta ställdon)	a,b,c,d
3	Tål ett enkelfel, ska även uppfylla kat. B, felet detekteras och hanteras innan eller vid behov av skyddsfunktionen (två redundanta kanaler)	b,c,d,e
4	Tål två oberoende enkelfel, ska även uppfylla kat. B, annars samma beteende som för kat. 3 (två eller tre redundanta kanaler)	e
Notera att för kat. 2, 3 och 4 måste åtgärder även vidtas för att fel med gemensam orsak (CCF – "Common Cause Failures") inte förorsakar farlig felfunktion.		

För kategori 3 respektive 4 behöver inte de redundanta kanalerna realiseras med samma teknologi (detta kallas homogen redundans), utan kan med fördel realiseras på olika sätt (diversifierad redundans). Ett exempel på detta är att låta den ena kanalen utgöras av en enkelkanalig dator (notera dock att kravet på MTTFd alltid måste uppfyllas map. kravet på prestandanivå, PL) enligt föregående version av denna branschanvisning och att den andra kanalen är helt elektromekanisk (reläer, kontaktorer, förreglingsbrytare etc.).

Viktigt är även i detta fall att kraven om systemets beteende vid fel enligt ISO 13849-1 [6] fortfarande är uppfyllt, vilket i detta fall innebär att båda kanalerna kan upptäcka/detektera om den andra kanalen inte fungerar (är feldetektering/hantering beroende av programvara så är programvarukraven i ISO 13849-1 [6] tillämpliga).

Kraven på programvara i ISO 13849-1 [6] delar upp programvara i två olika typer: Applikationsprogramvara (SRASW – "Safety Related Application Software") samt inbäddad programvara (SRESW – "Safety Related Embedded Software"). Skillnaden mellan SRASW och SRESW är att SRESW är den programvara som utgör operativsystemet i ett styrsystem (t.ex. PLC) och normalt inte förändras av maskinbyggaren. Medan SRASW är den programvaran som maskinbyggaren använder för att konfigurera styrsystemet (t.ex. Ladder, FBD samt ST). Det som är

gemensamt för båda programvarytyperna är att den person som utformar programvaran måste följa en speciell utvecklingsprocess (s.k. V-modellen). Utöver det så är de ingående kraven väldigt skilda och styrs mycket av vilken PL som krävs. Den största skillnaden mellan SRESW och SRASW är att med SRESW går det inte att uppfylla PL = e utgående från kraven i ISO 13849-1 [6].

Utöver ovanstående krav finns det ett avsnitt (5) i ISO 13849-1 [6] som beskriver vanligt förekommande skyddsfunktioner (t.ex. nödstopp) samt ger hänvisningar till andra relevanta standarder för dessa.

Det finns en tabell 4 i ISO 13849-1 [6] som tillåter att man kan använda styrsystem utvecklade enligt IEC 61508 [44] som en del av en ISO 13849-1 [6] skyddsfunktion. Denna tabell är dock inte tillåten att använda åt andra hållet, d.v.s. använda sig av ett styrsystem utvecklat enligt ISO 13849-1 [6] som en del av en IEC 62061 [42] skyddsfunktion.

2) IEC 62061:2012 [42]:

Denna standard är fullständigt likvärd i sin tillämplighet gentemot ISO 13849-1 [6] men med skillnaden att istället för att specificera riskreduktionsfaktorn med PL, så heter den SIL ("Safety Integrity Level"). Denna standard är vanligt förekommande internationellt. För att kunna konstruera en säkerhetsfunktion med hjälp av denna standard måste samtliga komplexa delsystem i sig vara konstruerade enligt en annan standard som heter IEC 61508:2010 [44] som är en allmän standard för elektriska/elektroniska och programmerbart elektroniska samt säkerhetskritiska styrsystem. Standarden specificerar tre stycken SIL-nivåer, och det finns en direkt översättningstabell mellan SIL och PL. Denna standard kommer att slås ihop med ISO 13849-1 [6] omkring år 2017 och berörs därför inte närmare i denna branschanvisning.

4.4.3 Tillägg och avvikelser från SS-EN 60204-1

4.4.3.1 SS-EN 60 204-1 avsnitt 5.3 Frånskiljningsanordningar i kraftmatningskretsar

För varje gruvhiss ska en huvudfrånskiljare mot matningen finnas. Flera huvudfrånskiljare enligt avsnitt 4.4.1.1 får finnas. De ska vara uppmärksamma så att det klart framgår vilken utrustningsdel som frånskiljs.

Gruvhiss ska vara försedd med låsbara frånskiljningsanordningar på mekaniska serviceställen i hissens utbredningsområde, såsom spelsal, lavnivåer och schaktnivåer. Dessa frånskiljningsbrytare ska säkert förregla hissens bromslyftning (inkluderat att sätta hydraul/pneumatiksystemet trycklöst, pump och ackumulatorer) och förhindra spelets drivsystem att producera drivande moment vid påverkan.

Förreglingssystemet ska uppfylla PL d för både berg- och personhiss, enligt ISO 13849-1 [6].

4.4.3.2 SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.2.2 Stoppfunktioner

Se avsnitt 4.4.3.5 a) och c) och 4.4.3.6 a) och b).

4.4.3.3 SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.2.4 Tillfälligt upphävande av säkerhetsfunktioner och/eller tekniska skyddsåtgärder

Ska realiseras med en nyckelomkopplare som när den aktiveras ser till att maximala hastigheten begränsas till ett lågt värde och är huvudvillkoret för att kunna sätta en bortkoppling av en utvald övervakning.

Nyckelomkopplaren ska uppfylla PL d för berghiss och PL e för personhiss, enligt ISO 138-49-1 [6].

Se även avsnitt 4.3.4.3.

4.4.3.4 SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.2.5.2 Start

Startförreglingsfunktion vid av- och påstigning av hisskorg vid stannplan för personbefordran.

a) Blockeringsfunktion

Blockeringsanordning, se avsnitten 4.3.3.21 e) och 4.3.4.23.

b) Nivåstänge och hisskorgsstänge

Förreglar start av hissen om något av nivå-/hisskorgsstängena är öppet (se avsnitt 4.3.4.12 & 4.3.4.13).

Anm. 1- för a) och b) ovan. – För att förhindra oväntad start vid av/påstigning av hisskorg vid stannplan ska hissens startförreglingsfunktionen uppfylla PL e, enligt ISO 13849-1 [6].

Anm. 2- för a) och b) ovan. – Startförreglingsfunktionen ska säkert förhindra lyftning av hissens manöverbroms och förhindra momentgivning av drivsystemet. Om det kan påvisas att bromsens bromskraft vid stillestånd ger ett moment med som håller det största förekommande statiskt obalanserade momentet tillsammans med omriktarens största möjliga genererade moment (momentgränsen), behövs inget säkert förhållande av drivsystemets momentgivning (t.ex. PL e-klassad STO-funktion (Safe Torque Off) eller huvudbrytarfrånskiljning). En diagnostisk funktion ska lösa ut spelets säkerhetsstoppfunktion och förhindra drivsystemets momentgivning (t.ex. med hjälp av omriktarens från-order, STO-funktion eller huvudbrytarfrånskiljning) om omriktarens genererar moment eller om spelet rör sig efter given startförreglingsfunktion.

4.4.3.5 SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.2.5.3 Stopp**a) Säkerhetsstoppskrets**

Krets som ingår som en del av de skyddsfunktioner där man vid aktivering ska ansätta säkerhetsbroms och styra ned drivutrustningens moment.

Säkerhetsstoppskretsen ska ingå i följande funktioner:

- 1) Alla prestandanivå (PL) realiserade skyddsfunktioner, t.ex.
 - Nödstoppsfunktioner
 - Över- och underspelningsskydd
 - Överhastighetsskydd

2) Alla övriga skydd från spelstyrningsutrustningen, ej PL-realiserade, som ska lösa ut säkerhetsstoppskretsen, t.ex.

- Fel i drivsystemets omriktare, inkluderande kvittenssignal att omriktare är tillslagen
- Grupp fel från spelstyrningsutrustningen, inkluderar alla fel/skydd.

Vid utlöst skydd/skyddsfunktion och aktivering av säkerhetsstoppskretsen ska hastigheten nedbringas enligt något av följande utlösningsskategorier:

A1 Skydd som ska ansätta säkerhetsbromsen under körning. Stopp enligt kategori 0, omedelbart avlägsna kraft till drivanordningen genom STO-funktion (Safe Torque Off - *Säker Momentbortkoppling*) eller frångiljning av brytare.

A2 Skydd som ska ansätta säkerhetsbromsen under körning. Stopp enligt kategori 0, omedelbart avlägsna kraft till drivanordningen genom styrsystemorder (rörelse-order) till omriktaren och med reservfunktion som aktiverar STO-funktionen eller brytarens frångiljningsfunktion. Reservfunktionen ska aktiveras vid kvarvarande moment eller tidsfördröjd aktiveras om hissen fortfarande rör sig efter den längsta förekommande säkerhetsbromsningstiden (för nödstoppsfunktionen är fördröjningen reducerad till 2-4 sek.).

A3 Skydd som ska ansätta säkerhetsbromsen under körning. Stopp enligt kategori 0, omedelbart avlägsna kraft till drivanordningen genom styrsystemorder (rörelse-order) till omriktaren och med reservfunktion som aktiverar en andra styrsystemorder (från-order) vid kvarvarande moment. Denna utlösningsskategori ska inte användas av PL-klassade säkerhetssystem utan av styrsystemets övervakningar.

B Skydd som retarderar hissen med hjälp av drivsystem istället för säkerhetsbroms och löser ut säkerhetskretsen vid stillestånd. Stopp enligt kategori 1. Övervakning ska kontrollera att retardationen inleds, om inte ska en utlösningsskategori A3 utlösning genereras.

C Skydd som löser ut säkerhetskretsen efter att manöverbroms ansätts, d.v.s. efter ett normalt stopp.

D Övervakning som ej löser ut säkerhetskretsen men som betraktas som ett onormalt tillstånd och ger en varningsindikering. Övervakningar med utlösningsskategori D är inte säkerhetsrelaterade.

E Förreglingsfunktion som förhindrar start av hiss.

b) *Säkerhetsbroms*

Säkerhetsbromsen ska ansättas när säkerhetskretsen utlöses och dess elektriska styrutrustningen, fram till och med den elektriskt styrbara hydrauliska/pneumatiska ventilen (se 4.4.2).

Anm.– Säkerhetsbromsens styrning under dess ansättning ska elektriskt och hydrauliskt/pneumatiskt/mechaniskt realiseras minst som ett två-kanaligt system som vid ett enkelfel uppfyller gällande krav på en säker säkerhetsinbromsning.

c) *Driftens huvudelkopplare*

Den drivande kraften ska bortkopplas när säkerhetskretsen utlöses, bortkopplingsordern får vara kortvarigt fördröjd för att om möjligt kunna styra driften tills säkerhetsbromsen börjar ansättas.

Styrprinciperna för att avlägsna kraften till drivanordningen är redovisat i ovanstående definitioner av utlösningsskategorier A1, A2 och A3.

d) Stoppordern från hissens alla manöverdon vid handkörning ska realiseras så att ett enkelfel på en givares signal till PLC inte förhindrar en stopporder, dvs dubblerade signaler ska användas i hissens styrsystem.

4.4.3.6

SS-EN 60 204-1, avsnitt 9.2.5.4.2. Nödstopp

Nödstopppstryckknapparna ska ingå i säkerhetskretsen som ansätter säkerhetsbromsen och bortkopplar den drivande kraften enligt a) och b) nedan.

Nödstoppsfunktionen ska uppfylla PL e, enligt ISO 13849-1 [6] för personhiss och PL d för berghiss.

a) *Nödstoppsknappar i spelsal, elrum, etc. inklusive manöverpulpet*
ska ge ett kategori 0-stopp med elektromekanisk bortkoppling av driftens huvudelkopplare. Bortkopplingsfunktionen ska uppfylla PL e för personhiss och PL d för berghiss, enligt ISO 13849-1 [6].

b) *Nödstoppsknappar i schakt och lave*
Ska ge ett kategori 0-stopp med bortkoppling av drivande kraften. Det innebär att inget omgående krav på elektromekanisk frångående av driftens huvudelkopplare föreligger i detta fall. Bortkopplingsfunktionen ska uppfylla PL e för personhiss och PL d för berghiss, enligt ISO 13849-1 [6].

4.4.3.7

SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.2.5.5 Övervakning av maskinfunktioner och avsnitt 9.3.2 Utanför driftgränser

Över- och underspelningsskydd samt överhastighetsskydd för hissens ekipage.

a) *Över- och underspelningsskydd*

Skyddet ska uppfylla PL e för personhiss och PL d för berghiss, enligt ISO 13849-1 [6].

Skyddsfunktionerna ska vara dubblerade och vara oberoende av varandra.

- Den ena kanalen av skyddsfunktionen ska vara monterad i schaktet med givare som mekaniskt påverkas direkt av ekipaget (se punkt 4.3.4.15 a).

- Det schaktmonterade skyddet ska påverkas även om ekipaget har sparat ur gejder, gejdskor har lossnat eller om

ekipaget på annat sätt inte följer normal bana.

- När det schaktmonterade skyddet är monterat i schakttoppen ska det vara försett med manuell återställning på plats.

- Om det schaktmonterade skyddet är utfört som ”stopplina” över schaktet ska linans sträckning/befintlighet vara övervakad.

- Den andra kanalen av skyddsfunktionen får utföras med drivning av spelet.
- Efter det att någon av skyddsfunktionens kanaler har aktiverats ska hissen inte kunna återköras ur över/underspelningsläget utan att en särskild, manuell brytare påverkas. Den brytaren ska vara lokalt placerad så att man har uppsikt över det överspelade ekipaget. Brytaren ska vara låsbar och får bara manövreras av särskilt utbildad/utsedd personal.

Anm.– Under vissa förutsättningar utgår kravet på användandet av schaktavhängiga givare för trumspels underspelningsväg, se avsnitt 4.3.4.14 och 4.3.4.5 a.

b) *Överhastighetsskydd, i fullhastighetszon och under ändlägesretardationen*

Skyddet ska minst uppfylla PL e, enligt ISO 13849-1 [6] för personhiss och PL d för berghiss. Dess avkänningsdon ska vara dubblerade och tillförlitligt drivna av spelmaskineriet oberoende av varandra.

Skyddsfunktion ska hantera följande:

- 1) Skyddsfunktionen ska under ändlägesretardationen realiseras i en kontinuerlig kurva. Kontroll av överhastighetskurvas hastighetsvärde vid inledandet och slutet av ändlägesretardationen ska utföras mot schaktavhängiga givare, dessa givare får vara gemensamma med givarna använda för synkronisering av positionen och nedanstående positionsverifieringsgivare.
- 2) Vid ändlägesretardationens inledning måste en diagnostisk kontroll mot en schaktavhängig givare (eller liknande) utföras mot aktuellt positionsvärde. Den ska verifiera att uppmätt position stämmer vid passage av givaren, en givarindikering måste ske inom en positionvärdeszon, men om indikering sker utanför zonen eller ingen indikering när zonen passerats ska skyddsfunktionen lösas ut.

Vid friktionspel måste en säker linslirningsvakt finnas som detekterar linslirning större än den för spelet normalt förekommande linkrypningen. Nödvändigt om ovanstående positionskontroll givare ej fungerar och hissen kommer långt tidigare än positionsmätningen mot ändläget, på grund av att en kraftig linslirning inträffat.

Pulsgivare/vinkelgivare får användas om positionsärvärdet övervakas mot fel i positionsberäkningen varvid momentan

förändring i positionsvärdet ej ska överstiga +/-5 m.
Positionsberäkningen ska kompensera för slitage av friktionsinlägg och diameterförändring vid linlagerbyten.
Ovanstående krav på positionsmätningen för skyddsfunktionerna gäller även för hissens djupvisare och dess positionsstyrning.

Anm.– Under vissa förutsättningar utgår krav 2 ovan för överhastighetsskyddet, se avsnitt 4.3.4.5 c).

4.4.3.8 **SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.2.6.1. Styrning med hålldon**

Hissens alla manöverdon för handkörning ska utföras med hålldonsmanöver.

4.4.3.9 **SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.2.7. Trådlös styrning**

För de säkerhetsfunktioner som inkluderar trådlös datakommunikation ska även kommunikationskanalen uppfylla det krav som ställs för hela säkerhetsfunktionen.

Om kommunikation via trådlös data inte är möjligt ska man beakta att använda korgkabel.

Om säkerhetsklassad radioutrustning inte finns tillgänglig samt att det inte är lämpligt att använda sig av korgkabel är det tillåtet att använda icke-klassad radioutrustning. Exempel på säkerhetsfunktioner snabbstopp i ekipage, hisskorgsstänge för personbefordran, bryt & lås vid service från hisskorg. I detta fall ska riskanalys genomföras och instruktioner med varningstexter tas fram.

4.4.3.10 **SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.3. Skyddsförreglingar och 9.4. Styrfunktioner i händelse av fel**

Minimum övervakningar som ska utlösa spelets säkerhetskrets:

F = lägst gällande Prestandanivå (PL), enligt ISO 13849-1 [6].

U = rekommenderad Utlösningsskategorier enligt avsnitt 4.4.3.5 a).

I följande tabell anges skydds-/övervakningsfunktioner som ska finnas implementerade i varje gruvhiss, samt dess respektive prestandanivå (PL) enligt ISO 13849-1 [6]. Det är upp till varje anläggningsägare att kravställa enligt denna branschanvisning eller alternativt genomföra en egen riskbedömning inför en upphandling eller modernisering av gruvhiss. Tabellen är tillämplig för två typer av gruvhissar: Personhissar (PH) samt berghissar (BH). Berghissar är inte avsedda för transport av personal. Men i förekommande fall används dock berghissar för service och underhåll av t.ex. schakt, därför finns det en kolumn för respektive hisstyp i tabellen nedan.

Skydds-/övervakningsfunktioner, PL-klassade	(PH) PL/U	(BH) PL/U	Anmärkning
Nödstoppsfunktion, spelsal, elrum	e / A1	d / A1	4.4.3.6 a)
Nödstoppsfunktion, schakt, lave	e / A2	d / A2	4.4.3.6 b)
Över- och underspelningsskydd	e / A1	d / A1	4.4.3.7 a)
Överhastighetsskydd	e / A1	d / A1	4.4.3.7 b)

Avbrottsövervakning av hissens drivkraft	e / A2	d / A2	Avkänningsdelen av säkerhetsfunktionen kan realiseras med hjälp av dubbla oberoende drivna hastighet/position-avkänningsdon
Övervakning av beordrad röresle/stillestånd (inklusive backgångsövervakning)	c / A2	c / A2	Ger normalt stopp, samma PL-nivå för båda hisstyperna
Linslirningsövervakning, drivskivehiss	d / B	c / B	drivskiva $v_{\text{är}}$ – lin $v_{\text{är}}$ jämförelse
Underlinsövervakning, drivskivehiss	d / A2	c / A2	
Slaklineskydd, lintrummehiss	d / A2	c / A2	Mellan lintrumma och brytskiva
Förregling omlåsningsbroms lintrummehiss	d / A2	d / A2	
Förregling lösbar lintrummekoppling	d / A2	d / A2	
Övervakning mot anordningar i hissbanan	d / A2	- / --	Luckor, stöd, plattformar. (BH) ej PL-klassad
Snabbstopp eller bryt & lås från ekipage	d / A2	d / A2	Se kapitel 4.4.3.1 & 4.4.3.9 (Radiobaserade system)
Bryt & lås från ekipage	d / A2	d / A2	Se kapitel 4.4.3.1 (Ekipagekabel-baserade system)
Nödstopp från ekipage	e / A2	d / A2	Se kapitel 4.4.3.1 (Ekipagekabel-baserade system)
Blockeringsdon (kör- och stoppsignal)	e / F	- / --	Se kapitel 4.4.3.4
Öppning av hisskorgstänge under färd	d / B	- / --	Se kapitel 4.3.4.13
Startförregling på nivå vid i- och urstigning av ekipage m.h.a. övervakning av nivå- och hisskorgstänge utan separat blockeringsdon	e / F	- / --	Se kapitel 4.4.3.4
Startförregling på nivå vid i- och urstigning av ekipage m.h.a. övervakning av nivå- och hisskorgstänge samt separat blockeringsdon	d / F	- / --	Se kapitel 4.4.3.4
Nivåstängeförregling	d / F	- / --	

Bortkopplingsfunktion av skydds-/övervakningsfunktioner, PL-klassade	e / -	d / -	Se EN 60204-1 [39] kapitel 9.2.4, ISO 13849-1 [6] kapitel 5.2.5 samt kapitel 4.4.3.3
Förhindrande av oväntad start vid mekanisk service av spelet (bryt & lås)	d /A1	d /A1	Se kapitel 4.4.3.1

Övervakning som ingår i normala styrsystemet, ej PL-klassad	(PH) U	(BH) U	Anmärkning
Underspänning, manöverspänning	A3	A3	
Isolationsövervakning, manöverspänning	C	C	Se kommentar 4.4.3.12
Fastkörningsskydd	A3	A3	Moment/ström mätande
Slaklineskydd, lintrumhiss	A3	A3	Moment/ström /våg mätande alternativt detektering vid korg eller brytskiva
Linspolningsskydd, lintrumhiss	A3	A3	Mekanisk anordning för parallellspårning
Övervakning mot anordningar i hissbanan	-	A3	Luckor, stöd, plattformar. (PH) PL-klassad
Övervakning av förslitning friktionsinlägg på drivskiva	D	D	
Fel detekterade i effekttstyrdon (omriktare): - Effekttstyrdonfel (omriktarfel) - Över- och underspänningsövervakning - Jordfelsskydd - Överströmsskydd - Undermagnetisering (gäller likströmsmotor) - Termisk övervakning - Övervakning av huvudkrets brytare - Övervakning hastighetsvärde	A3	A3	Minst dessa övervakningar
Momentstyrdonsovervakning	A3	A3	
Momentbortfallskydd	A3	A3	$V_{bör} - V_{är}$ jämförelse
Manöverbromsovervakning	A3	A3	Diagnostiskfunktion inkl. bromsenheterna

Hög temperatur bromsbana	B	B	
Slitet bromsbelägg	C	C	Detektering av stort luftgap
Bromstrycksövervakning, lågt tryck vid hög hastighet	A3	A3	Diagnostikfunktion i bromssystemet
Överlastdetektering m.h.a våg	F	F	A3 vid strömmätande övervakning då hissen rör sig
Övervakning schaktgränsbrytare för styrsystem	C	C	Ex. synkroniseringsgivare

4.4.3.11**SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.4.2.4. Utförande för funktionsprovning**

Minst följande viktiga funktioner ska lätt kunna provas:

- Jordfelsskydd i generellt använda manöverspänningar, som används till nedanstående funktioner (i IT-system).
- Bromsprov som kan verifiera säkerhetsbromsens inställning, se avsnitt 4.3.2.43.
- Bromsprov som kan verifiera säkerhetsbromsens redundansfunktionen och prov av bromsens fjäderkraft.
- Över- och underspelningsskydd. Prov av skydd får utföras genom att skyddsinställning eller positionen flyttas mot schaktets mitt.
- Överhastighetsskydd vid ändlägesretardationerna. Både skyddskurva och kontrollpunkt ska provas. Prov av skydd får utföras genom att skyddsinställning eller positionen flyttas mot schaktets mitt.
- Överhastighetsskydd under fullhastighetsområdet. Prov av skydd får utföras genom att skyddsinställning minskas eller hastigheten ökas.

Prov av skydd behöver ej resultera i utlöst säkerhetskrets, indikering att skyddet detekterar felet är tillräckligt. Möjlighet ska dock finnas att prova skydd så att dess funktion i säkerhetskretsen verifieras. Instruktion ska finnas som anger hur proven ska utföras.

4.4.3.12**SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.4.3.1. Jordfel**

IT-system, d.v.s. isolerat system, är att föredra då det medger lättare felsökning vid jordfel jämfört med ett direkt jordat system.

Isolationsövervakningsanordning som detekterar symmetriska jordfel ska användas om kretsarna har stor fysisk utbredning.

4.4.3.13**SS-EN 60 204-1 avsnitt 9.4.3.2. Spänningsavbrott**

Styrkretsar för detektering av ekipagets position i schaktet ska vara utrustad med en energireserv som ska räcka under retardationen när någon av hissens kraftmatningar försvinner. Detta gäller även kretsar för respektive ekipages djupvisning vid huvudmanöverplatsen.

Positionen bör efter spänningsbortfallet kunna behållas i minst 72 timmar.

4.4.3.14 SS-EN 60 204-1 avsnitt 10. Operatörsgränssnitt och maskinmonterade styrdon

Se avsnitt 4.3.3 i denna anvisning.

4.4.3.15 SS-EN 60 204-1 avsnitt 13. Ledningsförläggning

Kablar rekommenderas att införas i apparat, kapsling e.d. underifrån, gäller speciellt schaktkapslingar.

Då styrledningar fortsätter utanför kapsling rekommenderas användning av anslutningsblock eller anslutningsdon med frånskiljningsanordning.

Hissens styrkretsar ska separeras från andra kretsar, ej ingå i kabel med andra kretsar.

För databussöverföring rekommenderas användning av kabelredundans, speciellt i schaktet. Texten passar inte helt under kapitlet trådlös styrning.

Anm.1– Ledare för telefonförbindelse mellan hissens olika manöverplatser och till hisskorg (via korgkabel d.v.s. rörlig elkabel till hisskorg) får ingå i hissens styrkablar.

4.4.3.16 SS-EN 60 204-1 avsnitt 17.1. Teknisk dokumentation – allmänt

Dokumentationen ska vara tillgänglig vid spelet eller i huvudmanöverrummet.

4.5 Linor och lininfästningsdetaljer**4.5.1 Allmänt**

Kardellinor ska väljas enligt SS EN 12385-6 +A1:2008 [18] Del 6: Kardellinor för gruvhissar, eller motsvarande.

Hel- och halvslutna linor ska väljas enligt SS EN 12385-7 [19] +A1:2008 - Del 7: Slutna linor för gruvhissar, eller motsvarande.

För installation och byte av linor ska finnas av installatören utfärdade anvisningar om

- a) erforderlig personal
 - b) utrustning
 - c) kommunikationssystem
 - d) arbetsmetod med riskanalys
 - e) kontroll av montaget
- för arbetets genomförande.

För drift och underhåll av lina ska finnas av tillverkaren och/eller installatören utfärdad plan för fortlöpande tillsyn med anvisningar om egenkontroll, rengöring, ev. smörjning och övrig skötsel.

4.5.1.1 Säkerhetsfaktorer

Erforderliga säkerhetsfaktorer se 4.2.6.5.

4.5.2 Användningsområden**4.5.2.1 Bärlina**

Lina avsedd att bära ekipage och/eller motvikt.
Vid val av lintyp bör följande iakttas:

- a) Till styvgejdat ekipage (motvikt) bör användas langslagen kardellina eller helsluten lina. Om ekipaget bärs av mer än en lina bör för både helsluten och kardellina såväl höger- som vänsterslagna linor brukas och insättas så, att deras vridande moment på ekipaget (motvikten) i möjligaste mån upphävs.
- b) Till lingejdat ekipage (motvikt) med en bärlina ska användas rotationsfattig kardellina eller helsluten lina. Om rotationsfattig kardellina används, ska linfästet normalt ha lekare; samråd med lintillverkaren bör ske.
- c) Till lingejdat ekipage (motvikt) med mer än en bärlina får endast helslutna linor eller rotationsfattiga kardellinor eller langslagna linor användas, sistnämnda dock endast om antalet linor är jämnt. Linorna ska ha vridande moment av sådan riktning och storlek och linorna vara så placerade, att deras sammanlagda vridande moment på ekipaget (motvikten) i det närmaste upphävs.
- d) Till ostyrt ekipage ska rotationsfattig kardellina eller helsluten lina användas. Den rotationsfattiga kardellinan bör ha lekare vid linfästet.
- e) Ekipage, som till en del av hissbanan är ostyrt och i övrigt lingejdat eller styvgejdat genom löst ok, ska som bärlina ha rotationsfattig kardellina eller helsluten lina. Den rotationsfattiga kardellinan bör ha lekare vid linfästet.

4.5.2.2

Balanslina (Underlina)

Lina avsedd att utbalansera bärlinevikten.

Underlina ska ha sådana egenskaper och anordnas på sådant sätt att den löper runt vid ombøjningen i schaktbotten utan risk för slingbildning eller kontakt med schaktväggarna. Den naturliga ombøjningen bör ge en diameter som nära ansluter till avståndet mellan linans fästpunkter.

4.5.2.3

Gejdlina och buffertlina

Gejdlina är avsedd att styra ekipage och motvikt längs dess spelväg och förhindra sammanstötning med annat ekipage, motvikt eller schaktvägg. Buffertlina är avsedd att hindra sammanstötning mellan ekipage och/eller motvikter, eller mellan ekipage/motvikt och schaktvägg.

Linan verkar mot buffertplattor monterade på ekipage/motvikt.

4.5.3

Lininfästningsdetaljer

4.5.3.1

Linfäste

Linfäste ska vara utfört enligt

SIS 320810 Gruvhissar – Linfästen [45], eller motsvarande.

EN 13411-4+ A1:2008, Infästningar för ställinor – metall- och plastingjutning [46], eller motsvarande eller enligt tillverkarens anvisningar.

4.5.3.2

Korslänk

I förband mellan bärlina och underlina och ekipage (motvikt) ska finnas korslänk e.d. som medger rörelse i två mot dragriktningen och mot varandra vinkelräta riktningar.

4.5.3.3

Omställningslänk

I förband mellan bärlina och ekipage kan för dubbeluppförande flerlinehiss ingå en omställningslänk, som kompenserar för linornas individuella permanenta förlängning. Därmed kan de båda ekipagens stoppläge vid stannplanen behållas och tiden mellan lininkortningar vid linfästet ökas. Se Figur 9.

Omställningslänk kan utföras med mekanisk eller hydraulisk justeringsprincip.



Figur 9. Hydraulisk justerlänk

4.5.3.4

Utjämningsdon

I förband mellan bärlinor och ekipage (motvikt) till flerlinehiss ska finnas anordning som utjämnar lindraget mellan bärlinorna. Lindraget i en enskild bärlina får inte avvika med mer än 10 % från det ideala värdet. Det ideala värdet är medelvärde av den momentana lasten dividerat med antal bärande linor. Se 4.2.6.5.

Följande alternativa system kan tillämpas:

- Direktverkande utjämning med mekanisk eller hydraulisk linvåg
- Manuell justering med justerlänk eller annat utjämningsdon efter mätning av samtliga linors lindrag.

Anm. 1–Hydraulisk linvåg kan utföras så att den samtidigt utgör omställningslänk.

Anm. 2–Vid kontroll av lastfördelning genom mätning av tid för en returnerad vågrörelse i linorna innebär en skillnad i uppmätt tid på 5 % en skillnad i lindrag på ca 10 %.

Anvisningar för kontroll, skötsel och inställning av utjämningsdon ska finnas i gruvhissens instruktionsbok.

4.5.3.5

Lekare

Lekare ska användas i följande fall:

- a. vid linfäste på lingejdrat ekipage (motvikt) uppburet av endast en rotationsfri kardellina.

- b. vid linfäste på ostyrt ekipage uppbyggt av rotationsfri kardellina.
- c. vid linfäste på ekipage som till en del av hissbanan är ostyrd och i övrigt lingejdad eller styvgejdad genom löst ok och uppbyggt av rotationsfri kardellina.
- d. vid linfästen i båda ändar av rund underlina.

Lekare ska vara utförd med rullningslager. Lagrets statiska bärighetstal ska vara minst 2 ggr den maximala, statiska last som uppstår i lekaren under en normal arbetscykel.

Lekare som används vid infästning av sluten bärlina ska vara försedd med anordning som, vid behov, kan förhindra linans rotation.

4.5.3.6 Mätlänk

I förband mellan bärlina och ekipage kan monteras länk som mäter lindraget.

4.5.3.7 Infästning av gejd- och buffertlina

Övre linfäste till gejdlinan och buffertlinan ska vila på sfäriskt säte, så att linan i upphängningspunkten av sin egen vikt och utan böjning ställer in sig i lodlinjen.

4.5.3.8 Okstöd

Okstöd kan användas vid schaktsänkning där gruvhiss monterad på mark- eller etagenivå för transport av berg och personer sker i tunna eller motsvarande och tunnan gejdras i linburen schakthängställnings bärlinor med hjälp av ett ok, även kallat armkors. Okstödet övre del är förbundet med oket och lagrat så att det kan rotera fritt. Nedre delen är fast monterad på linan. När tunnan kommer ner till schakthängställningen fångas oket upp av denna varvid övre okdel frigörs från den nedre som följer med lina och tunna i nedriktningen. Då dessa återvänder till frigörningsläget på väg upp följer övre okdel med lyft av nedre del.

Oket ska bäras av okstödet med 5-faldig säkerhetsfaktor.



Figur 10. Okstöd

4.5.4 Kontroll och kassation av linor

4.5.4.1 Allmänt

Linorna är en av de enskilt viktigaste mekaniska delarna för en säker drift av anläggningen. Linornas livslängd är starkt beroende av nyttjandegrad och driftsmiljö.

För bedömningen av fortsatt drift och kassation är därför regelbunden och dokumenterad kontroll av linorna av största vikt.

Fortsatt drift ska grunda sig på en samlad bedömning av:

- a) Tillväxttakten av trådbrott pga utmattning

- b) Metallisk areaförlust
- c) Linförlängning
- d) Korrosion
- e) Diameterförändringar
- f) Enskilda skador

För erfarenhetsåterföring och som grund för framtida val av linor bör kasserade linor öppnas och undersökas i skadade partier.

4.5.4.2

Kontroll av ny lina

Utöver installatörens egenkontroll av montaget ska följande kontroller utföras: Bärlinan ska till grund för fortsatt bedömning förundersökas innan slitage uppstår eller senast inom 2 månader från idrifttagandet.

Förundersökning ska bestå av:

- a) Avsugning av linan i hela dess längd och vid dess infästningar.
- b) Provning med magnetinduktiv linskadesökare av kompetent person.
- c) Kontrollmätning av lindiameter under belastning på mest utsatta ställen.

4.5.4.3

Återkommande kontroll av bärlina i driftskedet

Utöver avsugning och kontroller enligt tillverkarens plan för fortlöpande tillsyn ska följande kontroller utföras:

För personhiss och för berghiss ska bärlina undersökas med magnetinduktiv linprovare senast 1,5 år efter föregående provning och därefter minst varje år av kompetent person.

Lina som befinner sig i korrosiv driftsmiljö, har högt driftsutnyttjande eller har en ökande tillväxt av antalet trådbrott ska undersökas oftare.

I samband med linskadesökning görs mätning av lindiametern på motsvarande punkter som vid förundersökningen.

4.5.4.4

Kontroll av övriga linor

Övriga linor avsynas och kontrolleras enligt tillverkarens plan för fortlöpande tillsyn samt vid årlig tredjepartsbesiktning av kompetent person.

Vid bedömt behov och om möjlighet finns kan även övriga linor provas med magnetinduktiv linskadesökare.

4.5.4.5

Enskilda kassationskriterier

Lina ska kasseras om:

- a) Linans skick är sådant att den inte kan bedömas med tillgängliga kontrollmetoder.
- b) Lina är påtagligt korroderad.
- c) Lindiametern minskat på kort sträcka av annan orsak än yttre nötning.
- d) Skada uppstår där linans bärighet bedöms ha minskat med mer än 10 %.
- e) Trådbrott eller korrosion uppstår intill linfäste (eller om linan är kapbar, efterkapas minst 2 m).
- f) Trådbrott uppstår i lindiket mellan kardeler på kardellina.

4.5.4.6

Bärlina

Kassation baserad på metallisk areaförlust hos bärlina ska ske enligt Tabell 13 som är baserad på EN 12927-6 [47].

Tabell 13. Metallisk areaförlust

Lintyp	Maximalt tillåten areaförlust	Referenslängd
Slutna linor	10 %	200 x d
	8 %	30 x d
	5 %	6 x d
Kardellinor	25 %	200 x d
	10 %	30 x d
	6 %	6 x d

Följande beaktas:

- Areaförlust beroende på trådbrott ska beräknas med hänsyn till antal trådbrott över aktuell referenslängd och trådens area.
- Om tveksamhet råder beträffande dimension på brusten tråd vid beräkning av areaförlust ska antas att trådbrottet avser yttertråd hos linan.
- Areaförlust beroende på slitage och korrosion ska medräknas.
- Lös tråd och trådskarv ska betraktas som trådbrott.

4.5.4.7

Gejd- och buffertlina

Om ett utvändigt trådbrott eller deformation uppstår i gejdlinan eller buffertlinan inom del som berörs av ekipages eller motvikts gejdsko resp. buffertplatta, ska linan kasseras eller tråden repareras i enlighet med lintillverkarens anvisningar.

4.5.4.8

Balanslina

Vid bedömning av balanslina ska särskilt omböjningen i dess nedersta läge kontrolleras under spelcykel då förändringar i den naturliga radien snabbt kan medföra utmattningsbrott på enskilda trådar.

Säkerhetsfaktorn enligt 4.2.6.5 får aldrig underskridas för balanslina i drift.

Kasserad bärlina får inte användas som balanslina.

4.5.4.9

Kapning av lina

Om kapning av bärlina vid linfäste kan ske, ska detta utföras senast inom nio månader efter påläggningen och därefter minst var sjätte månad. Kapningen ska ske såväl vid ekipage som vid motvikts linfäste. Om tillgänglig lina inte medger detta, ska kapningen främst ske vid ekipagets linfäste; för dubbel lintrumhiss, växelvis vid de båda ekipagens linfästen.

Om kapbar lina är skadad i linfäste eller inom 2 m avstånd från detta eller på något av de ställen, där linan är böjd, då ekipage (motvikt) befinner sig i något av sina vilolägen, ska linan kapas minst 2 m utöver del, som berörs av linfästet.

Vid kapning ska tillses att varje trådända är fri.

För lintrumhiss gäller att kapning av lina vid lintrumman dock ska ske senast efter 10 000 fulla spelcykler.

Anm. – Med en full spelcykel avses här en spelning från det att ekipaget lämnar täckningen i riktning mot stannplan under jord tills dess att det återkommer till täckningen eller stannplan ovan denna. Det innebär att spelningar mellan stannplan under täckningen inte räknas som spelcykler.

4.6 Ekipage och motvikt

4.6.1 Hållfasthet

Ekipage och motvikt ska ha den hållfasthet som anges i avsnitt 4.2.

Anm. – Aluminiumkonstruktion e d till ekipage (motvikt) bör med hänsyn till korrosion inte vara i kontakt med förband av stål utan att särskilda åtgärder vidtas.

4.6.2 Gejdstyrning

Styvgejdat ekipage (motvikt) ska ha gejdskor eller gejdrullar, som hindrar urspärning, fastlåsning och gejdskada, ger jämn gång och lågt gejdslitage. Lingejdat ekipage (motvikt) ska ha gejdskor med samma verkan, om så erfordras kompletterade med buffertplattor.

Anm. – Vad här sägs om ekipage (motvikt) gäller även för löst ok till ekipage utfört som tunna. Där ok berör okstöd, se Figur 10, bör det där så är möjligt ha en stötdämpning.

4.6.3 Lutande hissar (donlägig bana)

Ekipage/motvikt i lutande hissbana med räler ska ha sådant förhållande mellan spårvidd och axelavstånd och i övrigt vara så utfört, att fastlåsning och urspärning inte kan ske. Dessa krav gäller även ekipage/motvikt styrt på annat sätt i lutande hissbana.

Anm. 1–Mot urspärning krävs i regel urspärningsskydd. Ekipage (motvikt) bör även ha lämpligt vald tyngdpunkt.

Anm. 2–Med annat styrsätt än räler i lutande hissbana avses att ekipaget hänger i en eller flera balkar eller vilar i ränna e d.

4.6.4 Ekipage utom tunna eller skip; utförande

Ekipage avsett för personbefordran eller materieltransport (i fortsättningen kallat hisskorg) och ej utfört som tunna eller skip ska vara styrt på sätt som anges i punkterna 4.6.2 och 4.6.3 och i lutande hissbana ha bärhjul eller bärrullar, dessutom bör följande beaktas:

- a) Hisskorgen ska ha tätt tak med erforderlig hållfasthet till skydd mot fallande föremål dock med plåttjocklek minimum 5 mm.
Hållfasthetsmarginalen vid kollision med fallande föremål bör visas med en beräkning eller liknande.
- b) Taket ska dock för tillträde och utrymning ha en öppning av minst 0,25 m² försedd med dropptät lucka, så utförd att den i öppet läge är säkrad mot oavsiktlig stängning. I anslutning till öppningen ska i korgvägg finnas fast steg eller stegjärn.
- c) Taket ska vara lämpligt som inspektionsplats och ha ett 1,1 m högt, tvåledigt skyddsräcke med fotlist med höjd minimum 100 mm och inåt eller uppåt öppningsbar grind med säker låsning.
Inspektionsplatsen ska kunna förses med skyddstak enligt AFS 2010:1 18§.

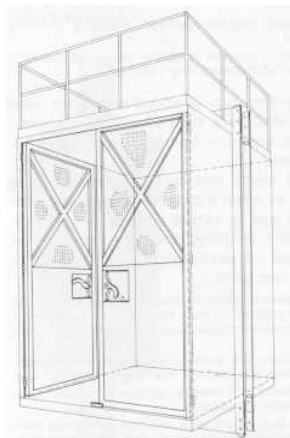
Anm. 1– För hisskorg i lutande hissbana bör även övre gavelväggen ge samma skydd som taket. Hisskorgsöppning bör sålunda inte finnas i denna vägg.

Anm. 2– Öppning och lucka enligt ovan ska i dubbeldäckad hisskorg finnas även i hisskorgens övre däck (golv) och, i anslutning till öppningen, fast steg eller stegjärn i nedre utrymmets vägg. Motsvarande gäller för flerdäckad hisskorg.

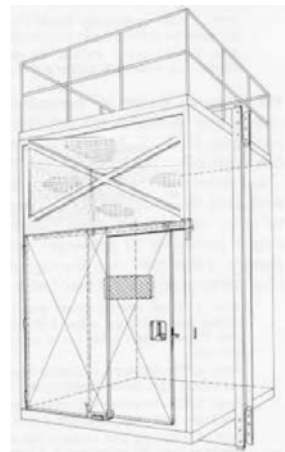
- d) Hisskorgen ska utgöra en sluten enhet med väggar till full höjd mellan golv och tak.
- e) Väggarna kan bestå av hel eller perforerad plåt eller annat material, t.ex. trådnät med högst 12 mm maskvidd, skyddsavstånd enligt SS-EN 13857:2008 ska uppnås. Tätheten ska vara dokumenterad.
- f) Väggarna ska motstå en horisontell punktlast av minst 1 kN på en kvadratisk eller cirkulär yta av 5000 mm² utan permanent deformation eller större elastisk deformation än 30 mm. Även krafter som kan uppstå vid transport av laster ska beaktas. Hållfastheten ska vara dokumenterad.

Tillträdesöppningar till hisskorg ska ha dörr eller grind, till en höjd av minst 2,0 m och bredd av minst 0,8 m. (Figur 11, Figur 12 och Figur 13). Hållfasthet och täthet ska vara enligt 4.6.4 e och f.

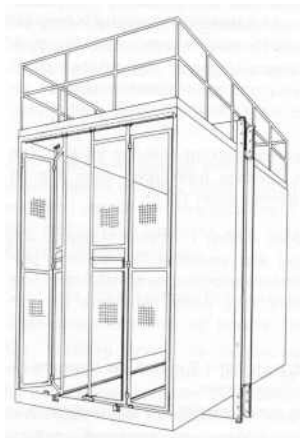
- g) Dörr eller grind till hisskorg ska vara så utförd, att den inte till någon del eller i något läge kan nå utanför hisskorgen. Den ska vara försedd med mekaniskt lås och i stängt läge får den inte kunna öppnas oavsiktligt. Låset ska vara elektrisk övervakat enligt 4.3.4.13.
- h) Dörr eller grind till hisskorg ska vara så utförd att det inte är möjligt att bli instängd i utrymmet utanför grind eller dörr mot schaktet.



Figur 11. Hisskorgdörr, svängbar



Figur 12. Hisskorgdörr, sväng- och skjutbar



Figur 13. Hisskorgdörr, vikbar

- i) Hisskorg bör ha handtag för åkande, i hissbanda med mindre lutning från horisontalplanet än 45° ska sådana handtag finnas.
- j) Hisskorg bör ha en invändig höjd av minst 2,1 m och ett golvutrymme innanför dörr eller stänge av minst $0,2 \text{ m}^2$ per person. I hissbanda med mindre lutning från horisontalplanet än 45° bör de åkande i hissorg dock ha erforderligt utrymme att sitta. Hissorgen ska ha halksäkert golv.

Anm.– För stående får som golvutrymme i lutande hissbanda räknas endast den del av golvet, där höjden till övre gavelväggen är minst 2,1 m.

- k) Hisskorg bör ha fästdon för materiel, som kräver fäste under transport. Fästdon ska verka så, att materiel varken kan falla ur eller nå utanför hissorgens konstruktionsprofil.
- l) Hissorgens rörelse i horisontalplanet vid stannplan måste begränsas så att i- och urlastning kan ske på ett säkert sätt och utan att besvärande svängningar kan uppstå.

4.6.5 Ekipage avsett för enbart materialtransport

Ekipage för enbart materieltransport ska normalt vara styrt och i tillämpliga delar vara utfört enligt avsnitt 4.6.4.

4.6.5.1 Ekipage utfört som tunna

Ekipage utfört som tunna medges endast i vertikal hissbanda och får, förutom vid schaktsänkning, normalt inte användas för ordinarie personbefordran. Det får vara ostyrt på de villkor och i den utsträckning som anges i punkt 4.7.6 och ska eljest vara styrd enligt punkt 4.6.2. Om tunna är avsedd för personbefordran ska dessutom följande villkor vara uppfyllda:

- a) Tunnan ska ha en invändig höjd av minst 1,2 m och ett utrymme innanför tunnans övre kant av minst $0,2 \text{ m}^2$ per person.
- b) I tunnan bör finnas fasta stegjärn som underlättar i- och urstigning.

Anm.–Om tunnan under långa perioder används växelvis för person- och bergtransport får löstagbar steg med fästdon ersätta stegjärn.

- c) Över tunna som är styrd av löst ok ska finnas tak, som på bästa möjliga

sätt avvisar och skyddar mot fallande föremål. Taket ska täcka tunnans hela öppning och bör lämpligen vara fäst i oket.

- d) Till tunna ska finnas fästdon för material, som kräver fäste under transport. Fästdonen ska verka så, att materielen varken kan falla ur eller nå utanför tunnans konstruktionsprofil.
- e) Tunna med cirkulär sektion ska vara upphängd i minst tre av kätting utförda linben och med fästen jämnt fördelade efter tunnans periferi.
- f) Tunna med oval sektion ska vara upphängd i fyra sådana linben.
- g) Tunna som lossas över stjälpbrygga kan dock vara upphängd i bygel, dock endast om upphängningen ger tillfredsställande stabilitet.

4.6.5.2

Ekipage utfört som skip

Ekipage avsett för bergtransport och utfört som skip ska vara styrt på sätt som anges i punkt 4.6.2. För linjejdad skip bör ekipagets rörelse i horisontalld vid stannplan begränsas så att i- och urlastning kan ske på ett säkert sätt och utan att besvärande svängningar kan uppstå. Skip får endast användas för personbefordran i samband med inspektion, reparation och vid olyckstillfällen.

Skipens tömningslucka ska vara tillförlitligt spärrad mot oavsiktlig öppning under skipens rörelse i schaktet. Detta villkor ska vara uppfyllt oavsett om skipen är lastad eller tom.

4.7

Anläggningsarbeten (byggnader, fundament, inbyggningar, schakt, bergarbeten inklusive övre och nedre stältorn)

4.7.1

Dimensionering

Lave, stältorn, byggnader, fundament, inbyggningar, schakt, bergarbeten och liknande omfattas ej av BRAGS vad gäller hållfasthet.

4.7.2

Gruvhissutrustningar

Gruvhissutrustningar såsom säkerhetsdon, brytskivor och tömningsdon m.m. ska vara utförda med hänsyn till klimatet.

Anm.– Detta innebär t.ex. att funktionen inte får äventyras genom snö, is, vatten, fukt, oljedimma, värme, damm, frätande gas eller ånga.

4.7.3

Maskinrum

4.7.3.1

Klimat

Maskinrum ska ha sådant klimat, att spel med tillhörande utrustning kan fungera på avsett sätt.

Om anordningar och utrustning för släckning av brand i lave m.m. gäller vad som sägs i AFS 2010:1 Berg- och gruvarbete [48]. Vad där anges gäller även för maskinrum som inte är beläget i laven. Se även ”Brandskydd i gruv- och berganläggningar” utgiven av SveMin [49].

4.7.3.2

Obemannat rum

Obemannat rum till impulsstyrt eller automatiskt spel ska vara låst eller också ska spelet och dess manöverorgan på annat sätt vara skyddade mot obehörigt ingrepp. Dörr till rummet ska ha anslag om tillträdesförbud för obehöriga.

Anm.–Om utförande av skylt och färgval se svensk standard för varselmärkning, AFS 2008:13 [50].

4.7.4 Schakt**4.7.4.1 Gruvhisschakt**

Gruvhisschakt ska vara så utfört och så inbyggt eller på annat sätt förstärkt, att stenfall eller jordras från dess väggar eller tak förhindras.

Under sänkning av schakt får dock inbyggnad eller annan förstärkning utföras i den ordning arbetet medger. Om fortlöpande bergkontroll i sådant fall se AFS 2010:1 Berg- och gruvarbete [48].

4.7.4.1.1 Flera ekipage

I samma schakt får i sidled finnas mer än en gruvhiss endast om samtliga ekipage (motvikter) är styrda efter hissbanornas hela längd.

Anm.– Vid schaktsänkning får dock i schaktet finnas dubbel lintrummehiss eller två enkla lintrummehissar med delvis ostyrd tunnör på de villkor som anges i punkt 4.7.6 (Fri hissana för schaktsänkingsbruk).

I schakt med både skip- och hisskorgsspel får samtidig spelning med hisskorg och skip ske endast om skiljevägg i hela hissbanornas längd finns mellan spelen så dimensionerad att den förhindrar att spill från bergspelet når hisskorgspelet.

4.7.4.1.2 Gruvhiss under annan gruvhiss i samma schakt

Gruvhiss får installeras under annan gruvhissbana i samma schakt om gruvhissbanorna är åtskilda av skyddstak. Skyddstak får bestå av bergtak ("bergplugg") eller annan konstruktion som motstår de påkänningar som uppstår om övre gruvhiss(ar) havererar under ogynnsammaste förhållanden. I praktiken innebär detta att gruvhissarna kan anses vara installerade i separata schakt.

4.7.4.1.3 Begränsning av vattennivå i schakt

Vattensamling i schakt under personhiss ska hållas på sådan nivå, att personer inte kan komma till skada vid underspelning.

4.7.5 Hissbanas ändlägen**4.7.5.1 Över- och underspelningsvägar, allmänt**

I hissbanans ändlägen ska finnas extra utrymme för ekipage/motvikt, s.k. över- och underspelningsvägar. Dessa utgör extra säkerhet vid sådant fel i hissens styr- och övervakningssystem som gör att ekipage passerar förbi övre eller nedre stannplan.

Över- och underspelningsvägarna ska vara försedda med bromsdon som retarderar ekipage/motvikt och därmed hindrar att dessa når det slutliga stoppet i hissbanan (stoppbalken).

Överspelningsvägen ska dessutom vara försedd med fångdon som håller fast och hindrar att ekipage/motvikt faller ner i schaktet vid bärlinebrott.

4.7.5.2 Broms och fångdon

I över- och underspelningsväg ska finnas don som bromsar och fångar ekipage (motvikt) och på det sätt som nedan anges.

- a) För berghiss eller materielhiss i schakt utan persontransport som har en spelhastighet av högst 3 m/s erfordras varken broms- eller fångdon.
- b) För personhiss med en spelhastighet av högst 3 m/s ska finnas bromsdon

som ger en retardation av högst $9,81 \text{ m/s}^2$, se. Bromsdonet kan utföras som gummi-, fjäder- eller oljebuffert. Vid dubbel uppföring och vid enkel uppföring med ekipage och motvikt bör bromsdonet i underspelningsvägar börja verka tidigare än bromsdonet i överspelningsvägen.

- c) För gruvhiss med spelhastighet större än 3 m/s ska i över- och underspelningsvägen finnas bromsdon, i överspelningsvägen även fångdon.

Anm. 1– För personspel gäller att bromsdonet ska bestå av rörlig ram med energiupptagande sträckband, Figur 17 eller motsvarande.

Anm. 2– Bromsdon bör ge en retardation av högst $9,81 \text{ m/s}^2$ vid det belastningsfall som ger lägsta retardation, d.v.s. för ekipage med full last.

Ekipage (motvikt) ska därvid hejdas utan att träffa fast hinder och utan att bärlinebrott inträffar. Detta får verifieras med beräkning. Vid dubbel uppföring och vid enkel uppföring med ekipage och motvikt ska bromsdonet i underspelningsvägen börja verka tidigare än bromsdonet i överspelningsvägen.

Anm. 3– Gäller a) och b) ovan. Om tillgänglig överspelningsväg avsevärt överstiger den i punkt 4.7.5.3 minst krävda kan det vid beräkning av erforderlig bromskraft visa sig att denna blir noll eller negativ på grund av spelets egen retardation. Om detta påvisats, krävs inte bromsdon i överspelningsvägen.

4.7.5.2.1 Fångdon

Fångdon ska fånga och bära upp ekipage (motvikt) om bärlinebrott skulle inträffa i samband med fullbordad över- eller underspelning. Det ska verka så att person/er eller ekipage (motvikt) i möjligaste mån inte tar skada.

Fångdon ska dimensioneras för att bära upp vikten av fullastat ekipage (motvikt) samt eventuell underlina.

Påkänningen i fångdonet eller dess infästning till schaktet får därvid inte överstiga materialets undre sträckgräns vid statisk belastning.

Fångdon krävs normalt inte i underspelningsväg.

4.7.5.2.2 Utförande broms- och fångdon

Broms- och fångdon kan vara utfört på så sätt som anges nedan.

4.7.5.2.2.1 Kombinerat broms- och fångdon

- a) Broms- och fångdon kan vara kombinerat och utfört som kilgejder i trä.

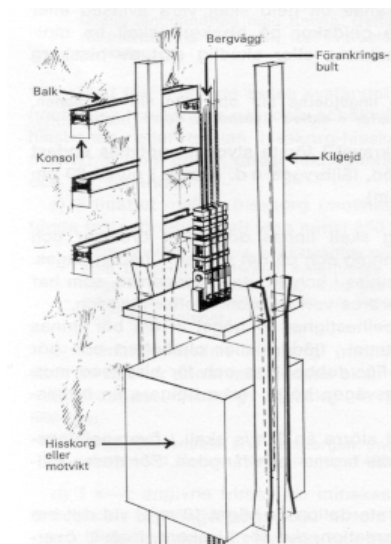
Kilgejd görs symmetriskt kilformad (Figur 14 och Figur 15) och på de två sidor som vetter mot gejdskornas flänsar. Kilstigningen ska vara 1:100 till en maximal förtjockning av gejdsidorna av 50 mm, kilgejden blir därmed maximalt 5 m lång. Gejdsidorna görs därefter parallella.

Efter utförd uppbromsning fungerar normalt kilgejderna som fångdon.

Anm. 1– Kilgejder är ej tillåten för personhiss om $v > 3 \text{ m/s}$.

Anm. 2– När ekipage/motvikt bromsas i den kilformade delen av bromsdonet ökar bromskraften proportionellt mot gejdernas förtjockning. När ekipaget bromsas i den parallella delen är bromskraften konstant.

Anm. 3– Kilgejder måste som regel bytas efter över- och underspelning.



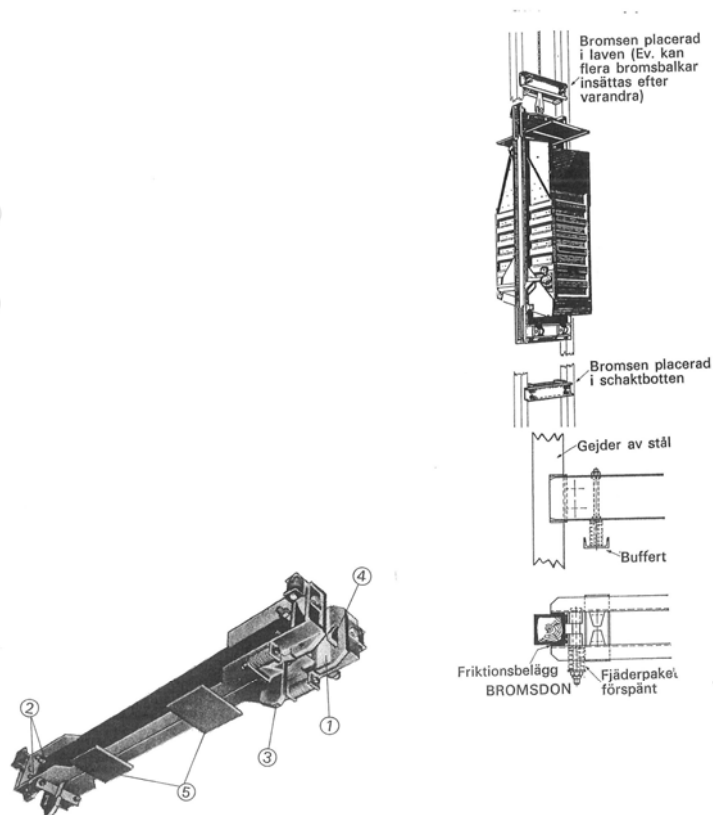
Figur14. Kombinerat broms- och fångdon; kilgejder

- b) Kombinerat broms- och fångdon utfört som gejdbroms med säkerhetshakar enl. Figur 15.

Friktionselementen kan verka på de ordinarie schaktgejderna eller på separat monterade skenor (räler).

Progressiv bromsverkan erhålles genom att placera friktionselementen med lämpliga inbördes avstånd längs bromsvägen.

Verklig friktionskoefficient mellan friktionselementen och gejdarräler med hänsyn till föroreningar, korrosion och annat under installationens livstid samt friktionens energiputtagande förmåga ska redovisas i beräkningar.



1. Friktionselement
2. Fjäderpaket för ansättning av bromsklov
3. Hake för fasthållning av ekipage/motvikt
4. Säkerhetshake som griper in i gejd och hindrar den av gejdbromsen fasthållna hisskorgen att falla ned vid linbrott.

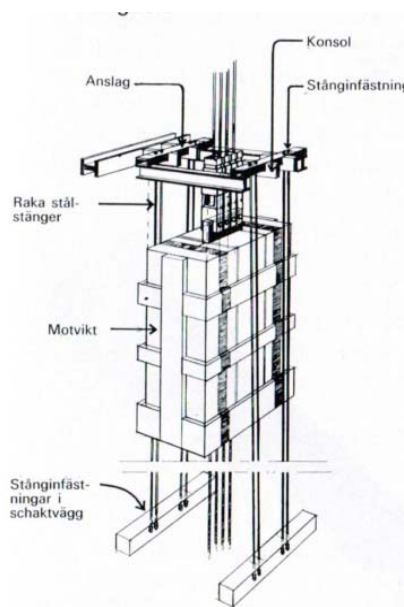
Figur 15.

Anm.– Friktionselement enl. b) ska efter överspelning besiktigas och vid behov ersättas.

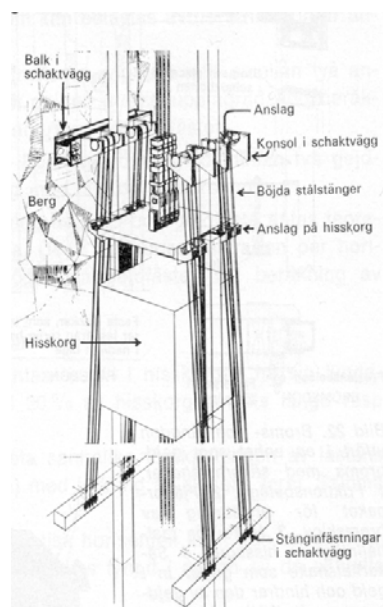
4.7.5.2.2.2

Fristående bromsdon kan utföras på följande sätt.

- a) Bromsdonet utförs av rostfria stålstänger enligt Figur 16 och Figur 17. Stålstängerna ska vara av jämn kvalitet och form och bör vara av sådant antal och sådan dimension att kraven i punkt 4.7.5.3 uppfylls. Påkänningen vid inbromsningen ska understiga brottgränsen. Stålstängerna med infästningar och anslag ska vara utprovade för ändamålet. I underspelningsvägen får i detta moment angivet bromsdon antas verka även som fångdon. Tillhörande fångdon kan bestå av rörliga låshakar monterade i schaktet enligt Figur 19.



Figur 16. Bromsdon; raka stålstänger



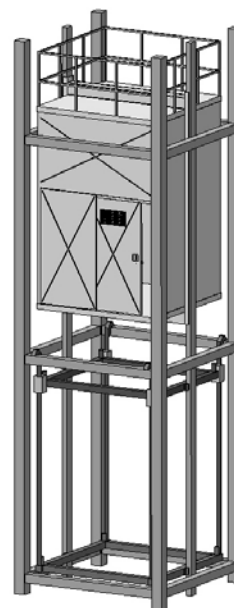
Figur 17. Bromsdon; omböjda stålstänger med friktionselement

- b) Bromsdonet utförs av rörlig ram med energiupptagande sträckband eller motsvarande.

Den rörliga ramen är försedd med hörnboxar där varje box består av ett antal hjulställ som är arrangerade i sick-sack. Mellan hjulen monteras ett plattjärn som är inspönt utefter hela över/underspelningsvägen. Vid en eventuell över/underspelning skjuter ekipaget hela ramen framför sig och rörelseenergin tas upp av de av hjulställen deformerade plattjärnen. Den rörliga ramen är gejdtrad i de fasta stålgejderna. Arrangemanget visas på Figur 17.

Tillhörande fångdon kan bestå av rörliga låshakar monterade i schaktet enligt Figur 19 eller motsvarande.

Anm.– Stålstänger enligt a) och plattjärn enligt b) måste alltid ersättas efter ha varit helt eller delvis i funktion.



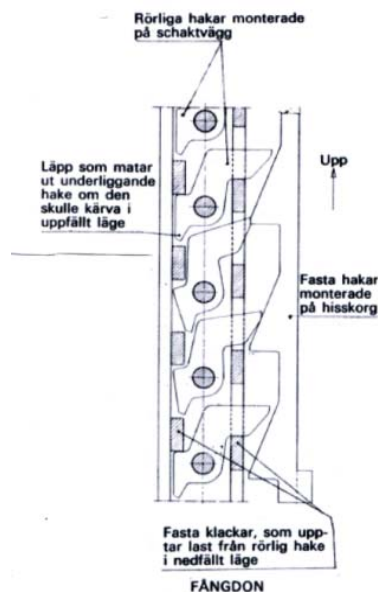
Figur 18. Bromsdonet utförs av rörlig ram med energiupptagande sträckband (bilden visar underspelningsdon)

4.7.5.2.2.3

Fristående fångdon kan utföras på följande sätt.

Separat fångdon kan utföras med rörliga säkerhetskappar som griper in i fasta hakar monterade utefter ekipages/motvikts höjd. Avståndet mellan hakarna dimensioneras efter fallhöjden, exempel på utförande se Figur 19.

Normalt utföres fångdon med 4 st per ekipage (motvikt) för att få symmetrisk belastning.



Figur 19. Fångdon

4.7.5.3

Beräkning av över- och underspelningsvägar vid olika hisstyper

Över- och underspelningssträckan ska vara minst så lång som nedan sägs. I där angivna formler används följande beteckningar:

S = över- och underspelningsväg, m

v = högsta tillåtna spelhastighet, m/s

r = av säkerhetsbromsen vid firad last given retardation, m/s^2 , jämför punkt 4.3.2.41

g = gravitationen, $9,81 m/s^2$

l_2 = den sträcka ekipage flyttar sig inom över- eller underspelningsvägen tills den börjar påverkas av i punkt 4.7.5.2 Broms och fångdon) och punkt 4.7.5.2.2 angivna bromsdon, m se bild Figur 20, Figur 21 och Figur 22. OBS bromsdon ska börja verka tidigare i underspelningsvägen jämfört med överspelningsvägen.

k = kilens längd, m (se Figur 21)

l_3 = bromsdonets längd med samma bredd som kilens största bredd dvs parallella sidor, m (se Figur 21)

Anm. – k och l_3 gäller för bromsdon av kilgejdertyp.

l_4 = Retardationssträckan vid rörlig ram med energiupptagande sträckband (se Figur 20 och Figur 22).

1. Person- och materialhiss

a) Hiss med $v < 3,0 m/s$

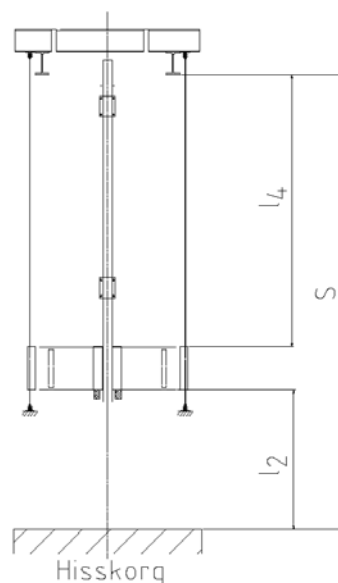
$$S = l_2 + v^2/2r \text{ dock minst } 0,5 m$$

Anm. – Termen $v^2/2r$, som motsvarar en retardation av $9,81 m/s^2$, är betingad av att hissad last inte får lyfta från uppåtgående ekipage.

b) Hiss med $v > 3,0 m/s$

Retardationen som ej får överstiga $9,81 \text{ m/s}^2$ för att undvika att lasten vid överspelning lyfter från ekipaget ska verifieras genom beräkning av retardationssträckan l_4 . Vid beräkningen ska högsta tillåtna hastighet användas.

Maximalt tillåtna spelhastighet i vertikala schakt är enligt 4.3.1.1 b) 12 m/s . Detta motsvarar en retardationssträcka av $7,3 \text{ m}$. S i Figur 20 behöver då inte vara längre än 10 m .



Figur 20. Överspelningsväg med ram och energiupptagande sträckband

2. Kombinerad berg- och materielhiss utan persontransport

- a) Bromsdon kilgejdrar (gäller vid hängande last F_1 max 100 ton):
 $S = l_2 + k + l_3 \text{ m}$

Tabell 14

$V \text{ [m/s]}$	$l_2 \text{ [m]}$	$k \text{ [m]}$	l_3
$>3 < V \leq 4$	*	3,0	0
$4 < V \leq 6$	*	4,0	0
$V > 6$	*	5,0	2,0

* l_2 fastställs med hänsyn till vad som anges nedan

Hängande last F_1 beräknas som
 $F_1 = m_{BL} + m_{UL} + m_E + m_{NL} \text{ kg}$ där:

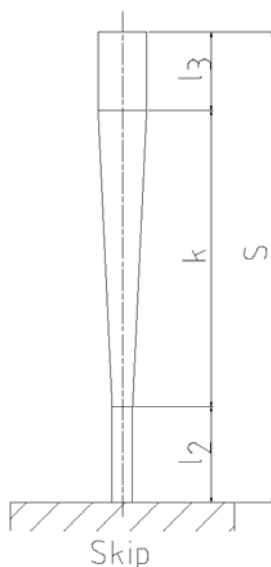
m_{BL} = Vikten av bärlinorna räknat från drivskivan vid lavmonterat spel resp. brytskivor (toppskivor) vid markmonterat spel till ekipage/motvikt då detta/denna når övre bromsdon.

m_{UL} = Vikten av underlinorna räknat från dess nedre punkt i schaktet till infästningen i ekipage/motvikt till då detta/denna når övre bromsdon.

m_E = Vikten av ekipage/motvikt

m_{NL} = Vikten av nyttolasten

Enligt tabellen krävs en högsta bromsdonlängd av 7 m. Det innebär att max. medelretardation $9,81 \text{ m/s}^2$ endast kan uppfyllas om ekipagets/motviktens ingångshastighet i bromsdonet är högst $11,7 \text{ m/s}$. Det betyder att det vid högre spelhastigheter förutsättes att spelets styr- och bromssystem reducerar spelhastigheten till max. detta värde innan ekipage (motvikt) når bromsdon.



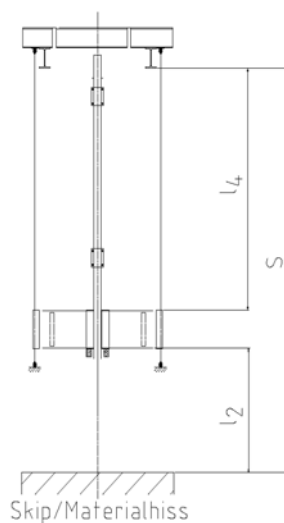
Figur 21. Överspelningsväg med kilgejderarrangemang

- b) Bromsdon rörlig ram eller motsvarande (gäller vid last $F1 \text{ max} > 100 \text{ ton}$):

Retardationen får ej överstiga $9,81 \text{ m/s}^2$ och ska verifieras genom beräkning av retardationssträckan l_4 . För hastigheter över 12 m/s får räknas att ekipaget (motvikten) antas ankomma med högst 12 m/s . Vid beräkning antas att spelets bromsar inte träder i funktion och spelets drivanordning är bortkopplad. Om det vid beräkningen visar sig att l_4 blir max $7,3 \text{ m}$ behöver S inte vara längre än 10 m , se Figur 22.

3. Kombinerad berg-, material- och personhiss

- För denna typ av gruvhiss krävs ram och energiupptagande sträckband eller motsvarande lösning och fångdon.
- Bergtransport får ske med högre hastighet än vad som tillåtes för material- och persontransport.
- Material- och persontransport får ske med högst 12 m/s . Vid persontransport ska bromsdon begränsa retardationen till $9,81 \text{ m/s}^2$.



Figur 22. Överspelningsväg med ram och energiupptagande sträckband

l_2 fastställs med hänsyn till vad som anges nedan.

Vid val av l_2 ska hänsyn tas till tillåten lintöjning och linsvängningar.

Hänsyn ska också tas till om spelet stannas på gränsläge vid övre eller nedre stannplan eftersom tillåten lintöjning påverkar marginalen till över- eller underspelning. Detta gäller speciellt för dubbeluppförande bergspel:

Anm. 1– l_2 i underspelningsväg ska vara mindre än i överspelningsväg för att minska lindraget vid uppåtgående ekipage/motvikt vid överspelning, Se 4.7.5.2 b).

Anm. 2– I donlägig bana med liten lutning mot horisontalplanet måste dock retardationen för personhiss vara lägre än den annars enligt punkt 4.7.5.2 b) och c) högsta tillåtna. Retardationens horisontalkomponent får då inte överstiga 3 m/s^2 .

4.7.6

Fri (ogejdad) hissana för schaktsänkingsbruk

För gruvhiss med fri bana gäller följande.

- Spelhastigheten får inte överstiga 3 m/s (jämför d) nedan).
- Den fria banans längd får i regel inte överstiga 150 m . Om uppföringshöjden överstiger 150 m och denna del av hissbanan inte kan gejdras, får den fria banans längd dock uppgå till högst 200 m vid en spelhastighet av högst 2 m/s och till högst 300 m vid en hastighet av högst 1 m/s .
- Det fria utrymmet (frimåttet) mellan tunna och schaktvägg eller inbyggnad bör inte understiga i Tabell 13 angivna värden.

Tabell 15. Frimått

Längd, m	Frigångsmått m, spelhastighet m/s					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
≤150	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6
150-200	0,4	0,45	0,50	0,60		
200-250	0,5	0,55				
250-300	0,55	0,70				

- e) I hissbanans övre ändläge får frimåttet mot slät vägg dock minskas till lägst 0,1 m, om hastigheten där är högst 0,5 m/s.

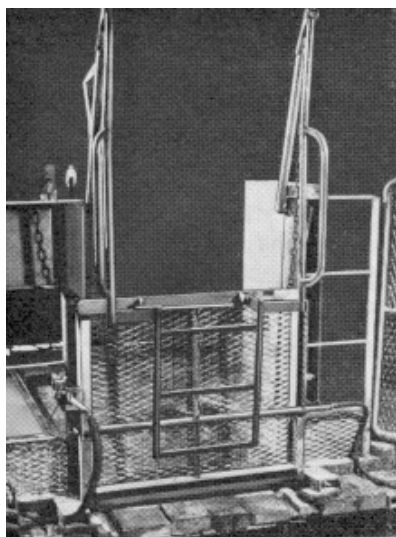
Anm. 1– För hiss med annat ekipage än tunna erfordras större frimått.

Anm. 2– I det i punkt 4.7.4.1.1 angivna fallet ska fria utrymmet mellan tunnorna vara minst 2,5 gånger i Tabell 13 angivna värden.

- f) Vid fyllnings- och tömningslägen ska finnas avvisare, som hindrar tunna e.d. att fastna eller komma i farlig svängning. Då dessa lägen eller stannplan passeras ska hastigheten, där så är påkallat, vara nedbringad och automatiskt övervakad.

Anm.– Avvisarens konicitet anpassas (Anm. se punkt 4.7.7.2) på lämpligt sätt till hastigheten för begränsning av tunnans svängning, om den berör avvisaren.

- g) Vid stannplans tillträdesöppning till tunna e.d., avsedd för personbefordran, ska finnas fällbrygga med steg och handtag, som underlättar i- och urstigning, se Figur 23 och Figur 24. För övervakning av fällbrygga se punkt 4.3.4.14.

**Figur 23. Fällbrygga uppfälld****Figur 24. Fällbrygga nedfälld**

- h) Om inhägnad, tillträdesöppning och övrig stannplansutrustning till gruvhiss se punkterna 4.7.10, 4.7.11 och 4.7.12.

4.7.7

Lingejdrad bana för permanent bruk

Om antal, placering, sträckning och fixering av gejdlinor och buffertlinor till

ekipage (motvikt) gäller följande:

- a) Ekipage ska ha minst 2 gejdlinor vid spelhastighet upp till 3 m/s och banlängd upp till 500 m. Vid större hastighet eller större banlängd ska ekipage ha minst 4 gejdlinor eller minst 2 gejdlinor och 2 buffertlinor. Motvikt behöver normalt ha endast 2 gejdlinor. Vid banlängd >1000 m bör schaktdynamisk analys göras som visar hur motvikten rör sig i horisontalplanet och därmed om 4 gejdlinor behövs. Schaktdynamisk analys bör även göras för hiss med dubbel uppföring och banlängd >1000 m.
- b) Gejdlinor och buffertlinor placeras i sidled så långt från ekipagets tyngdpunkt som möjligt.
Anm.– Härigenom motverkas bäst resterande vridmoment från bärninor (jämför punkt 4.5.2.3).
- c) Gejdlinor och buffertlinor ska vara förspända till lämplig linspänning och på något av följande sätt. Förspänning av gejdlinor och buffertlinor kan ske med hjälp av sträckvikt, fjäder med spännskruv, eller hydraulisk spännanordning med låsning eller motsvarande. Kraften ska övervakas automatiskt och kontinuerligt.

Gejdlinans sträckkraft bör uppgå till minst 11 kN (1,1 ton) per 100 m linor vid schakt av måttligt djup (intill 400 – 500 m) och till minst 8 kN – 10 kN per 100 m vid större djup. Buffertlinor ska sträckas 20 % mer än mest sträckt gejdlinor. Sträckkraften till de olika gejdlinorna bör variera, varvid den större kraften anbringas på de yttre gejdlinorna. Gejd- och buffertlinor ska fixeras i sidled i nedre änden, dock så att linan inte låses av nedfallande mull e.d.

Anm.1– Gejdlinornas olika belastning minskar risken för resonanssvängning. Detta ger jämnare gång och minskad risk för utmattningsbrott vid linfästena.

Anm.2– Oberoende av vad som sägs i ovanstående stycke och i anm.1 kan dock annan förspänning användas om det kan verifieras att ekipagets (motvikts) rörelse därigenom inte ökar. Generellt gäller att ökad sträckkraft är gynnsamt för styrning av ekipage (motvikt).

Belastning av gejdlinor och buffertlinor med annan anordning än sträckvikt är acceptabelt förutsatt att:

- 1) schaktet har nära konstant temperatur eller temperaturvariationen i schaktet är noga känd genom alla faktorer som kan påverka denna.
- 2) till varje spännanordning finns don för avläsning av spännkraft och att
- 3) spännkraften fortlöpande kontrolleras och justeras, så att den hålls nära konstant.

Anm.– Annan anordning än sträckvikt kräver normalt mindre utrymme men linspänningen ändras med temperaturen på grund av linans längdändring med denna. Detta medför försämrade gejdlinor vid temperaturförhöjning och risk för överbelastning av linan vid kraftig temperatursänkning.

4.7.7.1

Fritt utrymme

Med fritt utrymme avses avståndet (frimåttet) i sidled mellan ekipages och motvikts horisontalprofil och schaktvägg eller annat fast föremål utmed hissbanan eller mellan två ekipage, mellan motvikter eller mellan ekipage och

motvikt.

Under beaktande av 4.5.2.1 b) och c) samt 4.7.7 gäller följande:

- a) Frimåttet mellan ekipage/motvikt och schaktvägg eller annat fast föremål ska vara minst 400 mm.
- b) Frimåttet ekipage-ekipage resp. ekipage-motvikt ska vara minst 500 mm.
Anm.— Om ett av två ekipage eller ett av ekipage-motvikt är lingejdrat och det andra är styvgejdrat får frimåttet vara minst 400 mm.
- c) I a) – b) angivna frimått får minskas till 250 mm, vid spelhastighet högst 3 m/s och banlängd högst 500 m, om ekipage har minst 2 gejdlinor och minst 2 buffertlinor och motvikt har minst 2 gejdlinor. Detsamma gäller vid större hastighet och/eller banlängd, om ekipage har minst 4 och motvikt minst 2 gejdlinor samt ekipage och motvikt dessutom har lämpligt antal och väl placerade buffertlinor.
Anm.— Då buffertlina används förutsätts buffertplattorna utgöra hisskorgens, (motviktens) yttre kontur.
Angivna frimått ska ej ta hänsyn till buffertlinas diameter.
- d) I närheten av gejdlinans fasta styrning får de i a) – d) angivna frimåtten ersättas av följande:
 - 1) Intill 30 m från fast styrning, frimått minst 100 mm.
 - 2) Mellan 30 och 100 m från fast styrning ökas frimåttet linjärt till de i a) – d) angivna värdena.

4.7.7.2

Vid stannplan

Vid stannplan liksom vid fyllnings- och tömningsläge för lingejdrat ekipage ska finnas anordning som hindrar att hisskorg kommer i horisontell svängning vid i- och urlastning.

I hissbanans ändlägen kan kravet i första stycket i regel uppfyllas genom att fast gejder insätts där. Inloppsände till gejd ska vara avfasad på lämpligt sätt. Tillhörande gejdskor på ekipage ska ha motsvarande form till skydd mot fasthakning eller skadlig stöt av hisskorg under inloppet.

Anm.— Svängning och vridning av lingejderna blir obetydlig vid ändplanen, eftersom gejdlinorna är infästade eller i sidled fixerade i deras närhet.

Vid stannplan på mellannivå kan kravet i första stycket uppfyllas endast genom rörligt don såsom hisskorgstöd, fällbrygga e.d. För övervakning av dessa don se punkt 4.3.4.14.

4.7.7.3

Linslitage

Höga spel- och lufthastigheter påverkar linslitaget. Luftflödet i schaktet ska beaktas vid beräkning av frimått och slitage av lingejdrade ekipage för permanent bruk.

4.7.8

Fastgejdrad bana

Bana med fast gejder, spår e.d.

Gejder (spår e.d.) ska vara raka och jämna, så att svängningar av och stötar från ekipaget (motvikten) blir låga.

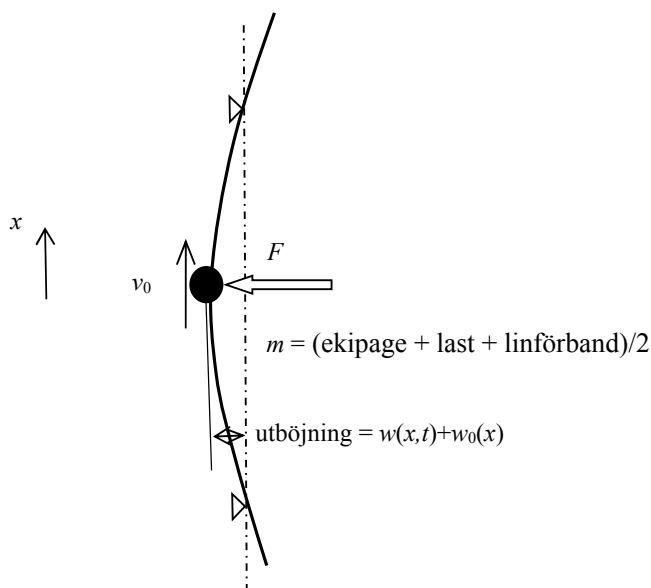
Anm. – Om gejder har ojämna skarvar eller är dåligt riktade, uppstår dynamiska påkänningar i dem när ekipage/motvikt passerar.

4.7.8.1

Dimensionering av gejd och dess fästen

Vid dimensionering av gejd och dess fästen ska följande iakttas.

- a) I b) och c) 1–2 nedan angivna krafter antas verka samtidigt och behandlas som statiskt lastfall. Beräkningen utförs för två horisontella lastriktningar vinkelräta mot varandra. Belastningar i två horisontalriktningar eller motsvarande utböjningar antas inte inträffa samtidigt. Delar som kan belastas av flera ekipage antas belastade av endast en i taget. Vid beräkning av gejd antas, att krafterna angriper mitt emellan två angränsande gejdfästen. Vid beräkning av gejdfäste antas, att krafterna angriper vid gejdfästet.
- b) *Vertikal kraft per gejdfäste*
Egenvikt av gejd mellan två gejdfästen + 2% av tyngden av ekipage med last och linförband.
- c) *Horisontell kraft*
Vid beräkning av gejd och gejdfäste antas teoretisk lastfördelning mellan gejdskorna. Dock får horisontalkraften per horisontellt gejdskoplan fördelas på högst två gejdfästen vid beräkning av dessa.
 - 1) *Statiska krafter per gejdskoplan*
För person- och materielhiss antas lasten i ekipaget ha sin tyngdpunkt förskjuten i horisontalled 20 % av golvetets längd resp bredd från lincentrum. För berghiss uppskattas största sannolika förskjutningen av lastens tyngdpunkt i ekipaget (skipen) med ledning av skipens form. Samma gäller för motvikt till gruvhiss.
Ekipage bör utformas så att statisk horisontell kraft från en gejdsko eller gejderhjul inte överskrider 15 % av nyttiga lastens tyngd i någon av de aktuella lastriktningarna.
Kraften per gejdskoplan får inte i någondera riktningen räknas mindre än 1,0 % av tyngden av ekipage med last och linförband.
 - 2) *Dynamiska krafter per gejdskoplan*
Dynamiska gejdkrafter mellan gejd och ekipage kan vara avsevärda. Samspelet mellan gejd och ekipage kan analyseras med en modell som innehåller en punktmassa, m , i rörelse på balk (gejd) med infästningar (gejdfästen). I regel finns det två gejdskoplan på ett ekipage, vilket gör att massan kan antas vara hälften av massan från ekipage, last och linförband.



Figur 25. Illustration över modell för dynamiska gejd krafter

Parametern $w(x,t)$ beskriver gejdernas utböjning pga belastning och $w_0(x)$ beskriver gejdernas geometriska avvikelse.

Gejdernas geometriska avvikelse kan t ex beskrivas med en sinusfunktion med en hel period mellan gejdfästena enligt:

$$w_0(x) = a \sin\left(\frac{2\pi x}{l}\right)$$

Här är parametern a amplituden på avvikelsen (meter) och l (meter) avståndet mellan två gejdfästen. Med dessa antaganden kan den horisontella maximala kraft som uppstår beräknas med:

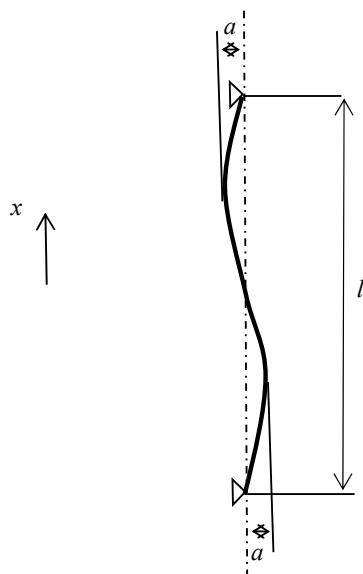
$$F_{\max} = v_0^2 m a \left(\frac{2\pi}{l}\right)^2$$

Denna kraft kan användas för dimensionering. Kraften kan förväntas verka i samtliga riktningar i horisontalplanet. Se NOT2 för det mer generella fallet. I fall där den geometriska avvikelsen signifikant avviker från beskrivningen med en hel sinusperiod bör formeln i NOT2 användas.

Den vertikala kraften beräknas med hjälp av friktionskoefficienten. Värdet på denna bestäms från tillförlitliga tabeller. Rimligt konservativa värden bör väljas.

$$F_{\text{verikal}}_{\max} = \mu F_{\max}$$

Tillåtna spänningar bestäms av Eurocode 3.



Figur 26. Beskrivning av gejderns geometriska avvikelse

Anm. 1—Ovanstående krafter är härledda av en kvasistatisk betraktelse av uttrycket för horisontell, dynamisk kraftjämvikt:

$$F(x,t) = m \left(v_0^2 \frac{d^2 w_0(x)}{dx^2} + v_0^2 \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial x^2} + 2v_0 \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial x \partial t} + \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial t^2} \right) \approx v_0^2 m \left(\frac{d^2 w_0(x)}{dx^2} + \frac{d^2 w(x)}{dx^2} \right)$$

Anm. 2—Det generella uttrycket för den geometriska avvikelsen kan skrivas (Fourierutveckling):

$$w_0(x) = \sum_n a_n \sin\left(\frac{\pi x n}{l}\right)$$

Då blir kraften:

$$F(x) = -m v_0^2 \sum_n a_n \left(\frac{\pi n}{l}\right)^2 \sin\left(\frac{\pi x n}{l}\right)$$

- d) En gejdslängd bör vara fäst till minst tre gejdfästen (stämplingar), om skarven inte utförs momentstyvt. Gejdfästen bör anpassas så, att vid stannplan befinner sig ekipagets övre och nedre gejdskopplan i närheten av gejdfäste. Vid hastigheter större än 8 m/s eller då mjuk gång krävs bör styrhjul användas.

Anm.— Vid måttliga fel på gejderna kan styrhjul eller fjädrande gejdsko med lämplig dämpning genom gummitfjädrar och avsevärt reducera de dynamiska krafterna. Dessa krafter får, om det för tillämpat utförande visas berättigat, antas vara lägre än de värden som beräknas enligt punkt c 2) ovan. De ska dock antas vara minst 0,5 P_g respektive 0,5 P_f .

- e) Skarvning av trägejd bör utföras som momentstyvt fog med skarvbit och genomgående skruvförband.
- f) Stämplingar dimensioneras för ovan angivna krafter och för tyngden av övrig utrustning som hänger på varje stämpling.

4.7.8.2**Fria utrymmen**

Det fria utrymmet, d.v.s. avståndet (frimåttet) i sidled mellan ekipagets (motvikts) horisontalprofil och schaktvägg eller annat fast föremål utmed hissbanan, eller mellan ekipage–ekipage, motvikt–motvikt eller ekipage–motvikt, ska, då respektive enhet är förskjutna till ogynnsammaste lägen vara:

- minst 20 mm mellan gejdsko eller styrrulle och gejdfäste.
- minst 30 mm och högst 70 mm mellan stannplan och hisskorgsgolv,
- minst 50 mm mot jämn schaktvägg (jämför punkt 4.7.7.1 Fri utrymme).

Anm.– och i övrigt minst 75 mm; dock får sistnämnda fall för gummiklädd styrrulle frimåttet vara lägst 50 mm.

Angivna frimått ska innehållas även sedan gejd och gejdskor är nedslitna.

För nya gejder och gejdskor måste sålunda större minimimått och mindre maximimått tillämpas, genom 20 % tillägg, till respektive avdrag från angivna mått.

För tunna med löst ok bör dock frimåttet vara minst 20 mm mellan gejdsko och gejdfäste, minst 100 mm mot gejd eller jämn schaktvägg och i övrigt minst 250 mm. Vid stannplans tillträdesöppning till tunna e d avsedd för personbefordran, ska finnas fällbrygga utförd enligt punkt 4.7.6 e) Fri hissana för schaktsänkningsbruk.

Anm.– Angivet frimått mellan stannplan och hisskorgsgolv gäller även för lingejdrad bana i övre och nedre stannplan med fasta gejdrar och på mellannivå med fällbrygga eller motsvarande.

4.7.9**Vid inhägnad tillträdesöppning**

Om inhägnad, tillträdesöppning och övrig stannplansutrustning till Gruvhiss, se punkterna 4.7.10 (Inhägnad) – 4.7.12 (Övrig stannplansutrustning).

4.7.10**Inhägnad av hissana**

Hissbana ska på sätt som anges i det följande vara inhägnad på alla ställen, där så erfordras för att förebygga:

- a) att person kläms eller träffas av ekipage eller motvikt,
- b) att person faller ned i hissana eller beträder dess botten,
- c) att föremål faller ned i hissana från stannplan e.d. samt
- d) att bergspill från ekipage faller ned på stannplan e.d. och träffar person.

Inhägnad ska ha erforderlig höjd, täthet och styrka för att minst uppfylla kraven i SS-EN 13857:2008 [24] på avstånd till riskområdet (ekipage eller motvikts rörelsebana).

Den får inte inkräkta på det fria utrymme som anges i punkterna, Fri (ogejdad) hissana för schaktsänkningsbruk (Fri hissana för schaktsänkningsbruk), punkt 4.7.5.3 (Över- och underspelning) och punkt 4.7.8.2 (Fria utrymmen).

4.7.10.1**Stannplans inhägnad**

Inhägnad vid stannplan, indragen till nedan angivna avstånd från stannplanskant eller motsvarande utskjutande fast föremål i schakt, ska vara utförd på följande sätt, där l betecknar indragningen i mm inbegripit inhägnadens tjocklek.

- a) Indragning, l<100 mm. Inhägnaden ska nå till en höjd av minst 2,7 m och vara utförd som tät vägg.

b) Indragning, $100 = l < 200$ mm. Inhägnaden ska nå till en höjd av minst 2,5 m. Den ska vara utförd av styvt ståltrådsnät med maskvidd högst 20 mm och trådtjocklek minst 3 mm och ska nedtill ha en minst 200 mm hög plåt.

c) Indragning, $200 = l < 850$ mm. Inhägnad ska nå till en höjd av minst 1,8. Den ska vara utförd av styvt ståltrådsnät med maskvidd högst 40 mm och trådtjocklek minst 3 mm och ska nedtill ha en minst 200 mm hög plåt.

För b) och c) godtas även inhägnad av plank eller bräder med högst 20 mm mellanrum mellan dessa eller annan inhägnad med minst likvärdig täthet.

d) Indragning, $l > 850$ mm. Inhägnaden ska nå till en höjd minst enligt SS-EN 13857 och i övrigt utförd enligt c). Vid indragning $l > 1,4$ m godtas 1,2 m högt tvåledigt räcke med fotlist och med en öppning i höjddled mellan räckesföljarna av högst 500 mm.

e) Oavsett vad som sägs under a) – d) bör tillträdesväg till schakt med skip vara inhägnad med tät vägg till skydd mot bergspill. Tillträdesväg får ej beträdas under drift.

4.7.10.2

Inhägnad vid hiss med flerdäckade hisskorgar

Om personhiss har flerdäckad hisskorg, ska motsvarande antal stannplan finnas på varje nivå vid hissbanan eller ska åtgärd vara vidtagen, som hindrar person att gå ut från stannad hisskorgs däck, där detta inte motsvaras av stannplan.

Anm. – I det senare fallet användes s.k. däckning för att ställa resp. däck vid stannplan.

4.7.10.3

Inhägnads hållfasthet

För inhägnads hållfasthet gäller vad som anges i punkt 4.1 (Allmänna bestämmelser). Inhägnaden ska antas bli utsatt för följande belastning.

a) Inhägnad ej påkörbart av fordon. – Rörlig last minst 800 N/m, verkande horisontellt och vinkelrätt mot inhägnadens längdriktning på en höjd av 1 m över stannplanet eller i fallet 4.7.10.1 d) vid räckets överkant. Lasten får inte leda till nämnvärd utböjning av inhägnaden.

b) Inhägnad påkörbar av fordon. – Den dimensioneras, förutom enligt a), enligt 4.2 eller motsvarande för följande belastningar:

Fordon. Rörlig last minst 5 000 N/m, dock minst 17 000 N verkande horisontellt och vinkelrätt mot inhägnadens längdriktning i höjd med fordonets stötfångare eller buffert.

Anm. – Fordonet antas ha en vikt av högst 3,5 ton och en hastighet av högst 5 km/h. Tyngre fordon kräver särskild utredning.

4.7.11

Tillträdesöppning

För tillträdesöppning på stannplan ska finnas nivåstänge mot hissband. Öppningen och stänget ska uppfylla följande villkor.

a) Öppningens höjd ska vara minst 2,1 m och dess bredd får inte nämnvärt överstiga hisskorgens inre bredd. Avstånd mellan inhägnad, grindstolpe eller motsvarande och hisskorg där möjlighet finns att komma ut i

hisschaktet får inte understiga 75 mm och inte överstiga 120 mm.

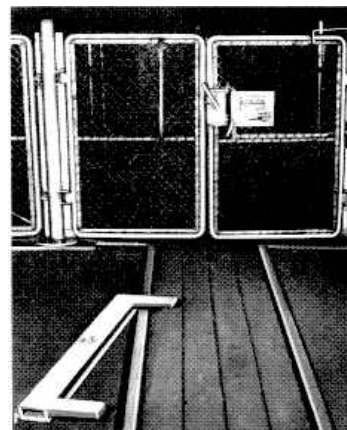
- b) Nivåstänge ska utgöras av dörr eller grind, som inte till någon del och i något läge kan nå ut i hissbanan. Dess läge, höjd och täthet ska motsvara kraven i punkt 4.7.10.1 (Indragen inhägnad) och dess styrka uppfylla kraven i punkt 4.7.10.3 (Inhägnads hållfasthet). Avståndet från stannplanskant till närmaste del av stängt nivåstänge ska dock vara högst 200 mm och så utfört att det inte är möjligt att bli instängd i utrymmet mellan nivåstänget och stannplanskanten.
- c) Motordrivet nivåstänge ska vara utfört som skjutbart eller fällbart stänge. Svängbart stänge godtas inte. Hastigheten för motordrivet stänge får vara högst 0,3 m/s; för fällbart stänge avses därmed periferihastigheten. Stängkraften får vara högst 150 N.
 - Anm. 1—Om lämpliga utföranden av nivåstänge se svensk standard SIS 74 16 11-13 [51]. OBS att höjder och avstånd ska följa punkt 4.7.10.1 i stället.
 - Anm. 2—Nivåstänge behöver inte antas vara påkörbart av spårbundet fordon eller annat fordon om öppningen är smalare än 1,2 m (jämför punkt 4.7.3 Inhägnad).
 - Anm. 3—Nivåstänge utfört som fällbrygga får användas vid hiss med ekipage utfört som tunna.
- d) Nivåstänge ska uppfylla kraven i punkt 4.3.4.12 dvs. vara elektriskt förreglat.
- e) Nivåstänge ska för sitt stängda läge ha tillförlitlig regel.
- f) För linburen servicehiss med hastighet högst 0,7 m/s, eller högst 1,5 m/s om sistnämnda hastighet nedbringas till högst 0,7 m/s vid stannplan, behöver vid rörligt nedre stannplan, t.ex. i takbrytningsrum, kraven i punkterna a), b), d) och e) inte vara uppfyllda om andra riskreducerande åtgärder vidtas.

4.7.12

Övrig stannplansutrustning

Spår eller väg som leder fram till hissband ska ha betryggande stoppdon för fordon, se Figur 27. Stoppdonet får kunna öppnas endast då hisskorgens räler är i det närmaste mitt för spårets räler, och hissen får kunna igångsättas endast då stoppdonet är stängt.

- Anm. 1— Om lämpligt utförande av stoppdon, se svensk standard SIS 74 16 18 [52].
- Anm. 2— I tillträdesväg som trafikeras, får dock stoppdonet vara så utfört, att fordonet manuellt slussas ut till hisskorgen, se Figur 27. Förregling erfordras ej.



Figur 27. Stoppdon

4.7.13

Belysning

Stannplan ska ha belysning med min 200 lux enligt SS-EN 12464-1 [53]
Vid manöverplats dock min 300 Lux.

4.7.14 Anordningar för fyllning och tömning

Anordningar för fyllning och tömning av skip eller tunna för berguppfordring ska vara så utförda att fyllning och tömning kan ske utan nämnvärt bergspill. Mottagningsficka vid tömningsläget ska ha övervakningsdon som stoppar berguppfordringen om fickan blir full.

4.7.14.1 Anordningar som förs ut i schakt

Läpp e.d. som förs ut i schakt för fyllning eller tömning av skip eller tunna och därvid inkräktar på ekipagets fria utrymme i hissbanan, ska tillförlitligt förregla hissen.

Anm.– Kravet uppfylls genom elektrisk förregling av spelet. Jämför punkterna 4.3.4.15 d) och 4.3.4.17.

4.7.14.2 Anordning för fyllning av ekipage för berguppfordring

Anordningen ska uppfylla följande villkor:

- a) Anordningen ska vara förreglad mot felaktig fyllning av ekipaget på det sätt som framgår av punkterna 4.3.4.18 t.o.m. 4.3.4.21.
- b) Anordningen ska vara så utförd, att dess system för bergutflöde hålls stängd av tyngdkraften eller är på annat sätt spärrad i stängt läge.

Anm. 1–Detta innebär, att lasten inte oavsiktligt får tömmas vid avbrott i krafttillförsel/manövermedia.

Anm. 2–Om fixering av lingejdrat ekipage i horisontell led, då den befinner sig i fyllningsläge, se punkt 4.7.7.2. Sådan fixering kan erfordras även vid fyllning av tunna i fri bana.

4.8 Drift

Drift vid gruvhissanläggningar regleras bl.a. i Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete [1], AFS 2010:1 Berg- och gruvarbete [48], AFS 2003:6 Besiktning av lyftanordningar [54] och AFS 2006:6 Användning av lyftanordningar [55].
För att säkerställa önskad drift av gruvhissen och dess ingående delar, ska tillverkaren i instruktionsboken klargöra att kraven i den samman, avseende drift, ska uppfyllas av brukaren.

Som minimum ska följande ingå:

- Gruvhiss får användas endast för sitt avsedda ändamål
- Gruvhiss får köras endast av lämplig person (förare, spelstyrare) som har fyllt 18 år.
- Förare/spelstyrare ska ha erforderlig kännedom om hissens utförande, beskaffenhet och verksamhet. Han ska vara väl förtrogen med hissens manövrering under såväl normala betingelser, som i nödsituation samt med gällande instruktioner för hissen och dess utrustning. Han ska även ha genomgått en skriftlig godkänd kontroll för att verifiera sina kunskaper.
- Kunskapskontrollen ska inkludera gruvhissens:
 1. Uppbyggnad
 2. Drift

3. Manövrering
4. Egenskaper
5. Användningsområde
6. Begränsningar
7. Underhåll och
8. Kontroll

- Hissen får inte brukas med högre belastning eller hastighet än vad som är maximalt avsett. Den får inte heller brukas i strid med förbud mot eller villkor för personbefordran.
- Säkerhetsanordningar för hissen får inte sättas ur funktion eller missbrukas.
- Onormala händelser samt oförutsedda stopp, manuellt eller automatiskt utlösta, ska följas av en undersökning av orsaken samt eventuella åtgärder innan omstart får ske.
- Brukaren ska se till att alla föreskrivna inspektioner, kontroller och provningar utförs med givna intervall. Fel och skador som upptäcks ska åtgärdas enligt givna instruktioner.

4.9 Utrymning, undsättning, brandskydd

4.9.1 Generellt

Generellt regleras Byggnadstekniskt brandskydd i Boverkets Byggnadsregler för byggnader ovan jord. För underjordsanläggningar ska dessa följas, t.ex. i verkstäder, kontrollrum, eller andra utrymmen där personal stadigvarande vistas.

4.9.2 Byggnadslovsplikt

Om byggnadslov erfordras ska bl.a. räddningsnämnden granska och yttra sig i ärendet i syfte att pröva överensstämmelse med lagstiftningen.

4.9.3 Ej byggnadslovspliktigt

Om byggnadslov inte erfordras ska i stället byggherren ansvara för att de regler som avser tekniskt brandskydd följs.

4.9.4 Utrymning och brandtekniskt skydd regleras i övrigt i Arbetsmiljöverkets föreskrifter AFS 2010:1 Berg- och gruvarbete [48] och i SveMins skrift ”Brandskydd i gruv- och berganläggningar” [49].

4.10 Kvalitetssäkring (Krav att ställa på tillverkaren – hjälp vid inköp)

4.10.1 Allmänt

Dessa anvisningar är avsedda att tillämpas av tillverkare av gruvhissar eller säkerhetskomponenter till gruvhissar oavsett om tillverkare är certifierade av ackrediterat organ enligt EN ISO 45012 [56] eller inte.

Om kvalitetssäkringssystem används ska dessa baseras på EN ISO 9001 [57] och EN ISO 9002 [58].

De särskilda regler som gäller för tillverkare vilka inte har ett kvalitetssäkringssystem baserat på EN ISO 9001 [57] och EN ISO 9002 [58] ska betraktas som minimikrav.

Kravet gällande spårbarhet hos säkerhetskomponenter avser alla tillverkare

och är tillkommet för att underlätta återkallande av komponenter eller sökande efter komponenter som kan äventyra säkerheten.

4.10.2 Tillämpningsområde

Kraven på kvalitetssäkring är specificerade med avseende på

- a) konstruktion, tillverkning, kontroll, transport, montering och installation av komponenter enligt ovan.
- b) planering, byggande, uppförande och ingångskörning av anläggning. Krav enligt avsnitt 4.10.4 nedan gäller alla tillverkare.

4.10.3 Referenser

Vid tillämpning av krav beträffande kvalitetssäkring gäller även krav som återfinns i andra daterade eller odaterade referensdokument. Referensdokumenten finns förtecknade i avsnitt 8 Referenser.

4.10.4 Allmänna krav

4.10.4.1 För säkerhetskomponenter typ A, se avsnitt 2 Definitioner, ska spårbarhet i produktion och återkallande vara säkrade.

Spårbarhetsdokument för dessa komponenter ska vara upprättade så att använt material och personal involverade i olika tillverkningsfaser, kontroll, montering och installation kan identifieras. Eventuella referensbeteckningar från tillverkning, montage och installation ska även framgå.

4.10.4.2 För säkerhetskomponenter typ B, se avsnitt 2 Definitioner, ska av hissens upphandlingsdokumentation framgå om krav på spårbarhet ska gälla, samt i vilken omfattning spårbarheten ska gälla tillverkning och/eller återkallande.

4.10.4.3 Tillverkare ska upprätta dokumenterade procedurer som fortlöpande uppdateras för att säkerställa att:

- a) alla komponenter vars spårbarhet ska säkerställas har en, under normalt bruk, varaktigt utförd identitetsmärkning.
- b) identitetsbeteckningar är angivna i relevanta dokument, vilka förvaras på tillförlitligt sätt.
- c) möjligheter till fel i samband med transporter eller leverans undviks.

4.10.4.4 Tillverkare ska tillhandahålla all dokumentation som erfordras för montering och installation.

- en montageplan som beskriver förekommande montagearbeten, metoder och hänvisningar till standarder som därvid ska följas.
- en kontrollplan omfattande de kontroller som ska utföras under monteringen.
- en mall för spårbarhetsdokument med utrymme för uppgifter om när montagearbeten och därtill hörande kontroller blev utförda.

4.10.5 Särskilda krav

Särskilda krav gäller tillverkare som inte är certifierade av ackrediterat organ enligt EN ISO 45012 [56] i överensstämmelse med EN ISO 9001 [57] och ISO EN 9002 [58].

För säkerhetskomponenter typ A och de säkerhetskomponenter av typ B där krav på spårbarhet föreligger ska en kvalitetsplan upprättas. Planen ska minst omfatta följande:

4.10.5.1**Organisatoriska uppgifter**

- Ansvarsfördelningen för de olika tillverkningsleden för komponenterna ska framgå av varje plan.
- Varje plan ska detaljerat ange de åtgärder som behöver vidtas, för att komponenterna noggrant tillverkas enligt plan, utan avvikelser från gällande specifikationer med mindre än att detta godkänts av den ansvarige.
- Varje kvalitetsplan ska på tydligt sätt förteckna alla åtgärder som tillverkare vidtar för att uppfylla kraven enligt punkt 4.10.4.
- Varje kvalitetsplan ska redovisa innehåll, implementering och arkivering av spårbarhetsdokument för komponenter enligt punkt 4.10.4.
- Varje kvalitetsplan ska redovisa ansvarig för godkännande, publikation och ändringar av planen.

4.10.5.2**Kontroller före igångkörning**

Varje kvalitetsplan ska redovisa vilka åtgärder som vidtas för att säkerställa att kontroller som endast kan utföras efter avslutade montage- och installationsarbeten verkligen blir utförda.

Hantering av felaktiga produkter

Varje kvalitetsplan ska innehålla följande

- Detaljerad information om hantering av komponenter enligt punkt 4.10.4, som inte uppfyller ställda krav, för att förhindra att de monteras eller tas i bruk.
- Uppgifter om ansvarig för skrotning resp. reparation av felaktiga komponenter som inte uppfyller ställda krav.
- Noggranna instruktioner för bokföring över hantering av komponenter som inte uppfyller ställda krav, aktuellt skick, förbättringar, reparationer och förnyade kontroller.

4.11**Underhåll och kontroll****4.11.1****Allmänt**

Underhåll och kontroll av gruvhissanläggningar regleras bl.a i Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete [1], AFS 2010:1 Berg- och gruvarbete [48], AFS 2003:6 Besiktning av lyftanordningar och vissa andra tekniska anordningar [59], AFS 2006:4 Användning av arbetsutrustning [60] och AFS2006:6 Användning av lyftanordningar [61].

För att säkerställa önskad drift av gruvhissen och dess ingående delar, ska tillverkaren i instruktionsboken klargöra att kraven i densamma, avseende underhåll och kontroll, ska uppfyllas av brukaren.

Instruktioner för egenkontroll ska minst innehålla punkterna enligt 4.11.4.3.1-2.

Skador eller fel som upptäcks vid underhåll, kontroll eller användning ska åtgärdas omgående eller rapporteras för reparation. Vid uppenbar fara för personer eller utrustning ska gruvhissen omedelbart tas ur drift.

4.11.1.1

För underhållsarbeten ska en underhållsplan upprättas och hållas aktuell.

4.11.1.2

För underhållsarbeten (förebyggande underhåll, inspektioner och avhjälpande underhåll) ska upprättas instruktioner och/eller checklistor där

önskat skick (börvärden) och tillåtna avvikelser liksom, där så erfordras, utbytesintervall för enskilda komponenter anges.
Dessa kriterier ska anges av tillverkaren i instruktionsboken.

4.11.1.3 Underhållsarbeten ska journalföras.

4.11.1.4 Underhållsarbeten ska utföras av därtill lämpad personal med full kännedom om gruvhissen och ska vara utsedd av arbetsgivaren.

4.11.1.5 Arbete ska utföras från säker plats, om möjligt via fasta tillträdesvägar och plattformar, annars med möjlighet att anbringa fallskydd eller annan säkerhetsanordning.
Se SS-EN 14122 för utförande av tillträdesvägar.

4.11.2 Förebyggande underhåll

4.11.2.1 Förebyggande underhåll omfattar rengöring, skyddsbehandling, smörjning, komplettering, utbyten och justering av komponenter, mätning, undersökning och bedömning av befintligt skick hos anläggningen.
Dessa arbeten ska utföras i enlighet med tillverkarens instruktioner både vad gäller omfattning och tidsintervall.

4.11.3 Avhjälpande underhåll

4.11.3.1 Avhjälpande underhåll omfattar reparationsarbeten och utbyte av komponenter. Efter avslutade arbeten ska alltid funktionsprov och eventuellt revisionsbesiktning enligt 4.11.4.1.4 utföras i erforderlig omfattning.

4.11.3.2 Endast reservdelar, likvärdiga med originaldelar med avseende på material, form och funktion, får användas.

4.11.4 Besiktning och kontroll

4.11.4.1 Besiktning av ackrediterat tredjepartsorgan ska utföras enligt AFS 2003:6.

4.11.4.1.1 Första besiktning ska utföras innan en anordning första gången tas i bruk.

4.11.4.1.2 Montagebesiktning ska utföras innan en anordning åter tas i bruk efter att isärtagen ha flyttats till ny uppställningsplats.

4.11.4.1.3 Återkommande besiktning ska utföras regelbundet efter det en anordning tagits i bruk. I regel en gång per år.

4.11.4.1.4 Revisionsbesiktning ska utföras på anordning som undergått väsentlig reparation eller kan befäras ha tagit skada.

4.11.4.2 Linor ska kontrolleras enligt kapitel 4.5.4.

4.11.4.3 Egenkontroll av gruvhissar ska utföras enligt AFS 2006:4 och AFS 2006:6. Även för äldre hissar som saknar fullständiga instruktioner från tillverkaren kan nedanstående kontrollplan användas som grund för egenkontroll (baserad på Arbetskyddsstyrelsens Anvisning 14 Gruvhissar, punkt 198-232). Egenkontroll ska utföras av särskilt utsedd person (besiktningsman) med dokumenterad utbildning och kunskaper om gruvhissar.

Enligt AFS 2006:6 ska även dagliga kontroller genomföras vid användning. Utformningen och omfattning av dessa kontroller beror på typ av hiss och användningsområde och får utformas från fall till fall, men ska minst innehålla en okulärkontroll av punkterna 7 och 9 enligt 4.11.4.3.1.

Om en personförande hiss inte har använts under de senaste 8 timmarna ska dessutom en provkörning av hela hissbanan utföras innan den åter tas i drift.

4.11.4.3.1

Egenkontroll "veckosyn" ska utföras för:

- personhiss samt berg- och materialhiss i samma schakt som personhiss minst varje vecka.
- berghiss med kontinuerlig drift (> 5000 tim/år) minst varje vecka.
- övriga gruvhissar minst varannan vecka.

Egenkontroll "veckosyn" av gruvhiss ska omfatta undersökning av följande delar:

1. Lintrumma/drivskiva, brytskivor, bärskivor och linspårbäddar.
2. Bromsar, växlar, kopplingar och förbindningar.
3. Linor (avsynig) med avseende på trådbrott och skador.
4. Linfästen, linvågar och andra förband till lina.
5. Ekipage (hisskorg/motvikt/skip).
6. Vid berguppfördran anordningar för fyllning och tömning av skippen.
7. Vid personbefordran hisskorgens grindar/dörrar/stängen.
8. Kommunikations- och signalutrustning i hisskorg.
9. Tillslutning av hisschaktet vid stannplanen (stängen/dörrar/grindar/nätning).
10. Kommunikations- och signalutrustning på stannplanen.

4.11.4.3.2

Egenkontroll "kvartalsbesiktning" ska utföras var tredje månad för:

- personhiss samt berg- och materialhiss i samma schakt som personhiss.
- berghiss med kontinuerlig drift (> 5000 tim/år).
- övriga gruvhissar minst var 6:e månad.

Egenkontroll "kvartalsbesiktning" av gruvhiss ska omfatta undersökning av följande delar:

1. Punkterna 1-10 enligt veckosyn.
2. Prov av jordfelsövervakning.
3. Prov av statisk bromskraft enligt 4.3.2.38-39.
4. Prov av dynamisk bromskapacitet (retardation) enligt 4.3.2.41.
5. Kontroll av att linslirning ej uppstår vid nödstopp.
6. Prov av övervakningsutrustning för över/underspelning.
7. Prov av övervakningsutrustning för avsaktning i ändlägen.
8. Prov av övervakningsutrustning överhastighet.
9. Prov av övervakningsutrustning för bromsar (slitage, fjädrar, temperatur).
10. Prov av övervakningsutrustning för linslirning (vid drivskivehiss).
11. Prov av övervakningsutrustning för balanslinor/gejdlinor.
12. Prov av övervakningsutrustning i fyll- och tömningsläge för skip.
13. Prov av förreglingar för korg-och stannplansutrustning (grindar/dörrar).
14. Kontroll av manöver- och indikeringsutrustning för spelstyrare.
15. Kontroll av manöver- och indikeringsutrustning i hisskorg.
16. Kontroll av manöver- och indikeringsutrustning på stannplan.
17. Kontroll och prov av nödstoppdon.

18. Kontroll av säkerhetsrelaterade (PLx) diagnosfunktioner som helt eller delvis måste utföras manuellt enligt tillverkarens instruktioner.

4.11.4.3.3

Schaktsyn ska utföras regelbundet för att kontrollera och bedöma schaktets och dess installationers skick.

- Intervaller för schaktsyn ska bestämmas utifrån resultatet av föregående schaktsyn (AFS 2010:1, 49§) men minst utföras årligen.
- Schaktsynen ska dokumenteras.

5 GRUVHISSAR – TEKNISKA DATA- OCH VERIFIKATIONSdokUMENT

Bilaga 3

Typexempel – Tekniska data och acceptansdokumentation

Observandum

A.1 Allmänna uppgifter

A.2 Specifikationer och tekniska data för anläggningen

A.3 Specifikationer och tekniska data för ingående enheter

A.4 Leveransdokumentation

A.5 Verifikationsdokumentation

A.6 Ytterligare information

5.1 Orientering

Detta dokument följer till stora delar SS-ISO 7363 [62].

5.2 Omfattning

Detta dokument ger riktlinjer för utformning och innehåll för den dokumentation som en tillverkare ska medlämna vid leverans av gruvhiss. Dokumentationen, som ger teknisk information och innefattar verifikationsdokumentation, är avsedd att underlätta upphandling, installation, provning och användning av gruvhiss.

5.3 Tillämpningsområde

Detta dokument är i första hand avsett att användas i samband med upphandling av gruvhissar och fram till ibruktagande.

5.4 Referenser

5.5 Dokumentationens innehåll

5.5.1 Dokumentationen ska innehålla grundläggande specifikationer och nominella data för gruvhissen, sådan den levereras av tillverkaren, jämte en förteckning över de viktigaste parametrarna och driftbetingelserna som är aktuella vid avsedd användning av anläggningen.

5.5.2 Dokumentationen ska för att uppfylla kraven i punkt 5.5.1 innehålla allmänna data, uppgifter om tekniska egenskaper hos gruvhissen och dess ingående enheter samt acceptansdokumentation.

5.5.3 Bilaga punkt A.1, allmänna uppgifter, ska innehålla uppgifter om såväl säljare som tillverkare av gruvhissen som grundläggande data, karakteristik hos omgivningen och arbetsplatsen samt annan allmän information där så bedöms erforderligt.

5.5.4 Bilaga punkt A.2, specifikationer, ska ge detaljuppgifter om gruvhissen och dess ingående delar beträffande huvudmått, utrymmesbehov under arbete, enheters massa samt andra parametrar av betydelse.

5.5.5 Bilaga punkt A.5, godkännandedokumentation, ska innan leverans kan betraktas som fullföljd innehålla verifierad information som visar

- a) att gruvhissens prestanda och övriga egenskaper svarar mot överenskomna krav
- b) att all säkerhetsutrustning installerats och fungerar på avsett sätt
- c) att skötsel och användardokumentation samt dess omfattning ska vara sammanställd av tillverkaren och accepterad av beställaren
- d) att gruvhissen genomgått föreskriven första besiktning med resultat som visar att gruvhissen uppfyller ställda krav ur personsäkerhetssynpunkt

Vid slutprovning som är den aktivitet där såväl prestanda som skötsel och användarinstruktioner demonstreras bör representanter som har befogenhet verifiera uppvisade resultat. Slutprovning kan vara en aktivitet som sker över en längre period om så överenskommet.

5.6 Dokumentationens utformning och format

- 5.6.1** Dokumentation ska utarbetas på svenska, såvida inte annat överenskommit genom avtal mellan parterna.
- 5.6.2** Om man i avtalet kommit överens om att dokumentationen ska avfattas på annat språk än svenska, ska ett andra dokumentationsexemplar levereras inkluderande alla ritningar och måttangivelser, men utan text. Detta underlättar översättning till svenska.
- 5.6.3** Godkännandedokument ska redovisa den provning som utförts samt provningsresultat. Modell för godkännandedokument visas i punkt A.5 i bilaga 3.
- 5.6.4** Dokumentation ska normalt utarbetas i format A4 (210 mm x 297 mm).
- 5.6.5** När tekniska uppgifter kräver större pappersformat ska företrädesvis användas 315 mm x 297 mm, 420 mm x 297 mm, etc.
- 5.6.6** Tabellernas utformning är fri men de uppgifter som krävs i detta dokument måste dock ingå.
- 5.6.7** Hålslagning av dokumentationen ska utföras enligt svensk standard om inte annat föreskrivits i kontraktet.

6 LINBURNA RÄDDNINGSHISSAR

6.1 Allmänt

Med räddningshiss avses lyftanordning som är avsedd för utrymning av hisschaktet om den ordinarie gruvhissen eller schakthängställningen är ur funktion.

6.1.1 Utförande

6.1.1.1 Räddningshiss utförs i regel som enkel lintrummehiss utan motvikt, har en bärlina och har vertikal, fri eller lingejdad hissbana eller lutande, styrd hissbana.

6.1.1.2 Räddningshiss ska ha stationärt maskineri, vilket innebär att detta inte medföljer hisskorgen.

6.1.1.3 Spelhastigheten får inte överstiga 1,0 m/s.

6.1.1.4 Räddningshiss ska manövreras för hand av spelstyrare vid maskineriet eller på avstånd, dock så att denne har tillfredsställande uppsikt över maskineriet, översta stannplanet, hela överspelningsvägen och helst även hissbanan i övrigt.

6.1.2 Material

Endast material med dokumenterade egenskaper får användas.

6.1.3 Dimensionering m.m.

6.1.3.1 En räddningshiss alla delar ska dimensioneras för de största förutsebara laster de kan utsättas för.

6.1.3.2 En räddningshiss lastbärande delar ska dimensioneras så att erforderlig säkerhetsnivå uppehålls under den avsedda/angivna användningstiden.

6.1.3.3 Dimensionering, utförande och tillverkningskontroll ska ses som ett sammanhängande koncept som leder till avsedd säkerhet.

6.1.4 Tillsyn, tillgänglighet

För säkerheten väsentlig del av räddningshiss ska vara lätt tillgänglig för tillsyn och skötsel.

6.1.5 Acceptanskriterier

För delar utsatta för korrosion, nötning, materialutmattning eller annan degraderingsmekanism ska tillverkaren ange acceptanskriterier.

6.2 Hållfasthet

Räddningshiss skall, i tillämpliga delar, uppfylla fordringarna i avsnitt 4.2.

6.3 Maskineri

Räddningshiss skall, i tillämpliga delar, uppfylla fordringarna i avsnitt 4.3 Dock gäller följande undantag.

6.3.1 Allmänt

- 6.3.1.1** Högsta tillåtna spelhastighet är 1,0 m/s. Räddningshiss måste dock kunna köras med en hastighet av minst 0,5 m/s.
- 6.3.2 Mekaniskt utförande**
- 6.3.2.1** Räddningshiss ska kunna brukas oberoende av de fel, kraftavbrott eller dylikt som kan sätta ordinarie gruvhiss ur funktion.
- 6.3.2.2** I maskineri får skruvväxel ingå. Den ska vara helt kapslad i oljetätt hus. Skruv till skruvväxel ska vara utförd av stål. Skruvhjul eller skruvhjulskrans ska bestå av fosforbrons eller därmed likvärdigt material och ska ha frästa kuggar. Skruv och skruvhjul ska vara noggrant bearbetade resp. tillförlitligt fästade vid sina axlar.
- 6.3.2.3** Rullningslager till spelaxel ska ha en beräknad livslängd av minst 75 000 timmar.
- 6.3.2.4** Lintrumms bøjningsdiameter D för linans mittlinje ska vara minst 30d.
- 6.3.2.5** Lintrumma ska vara spårad, vid mer än ett linlager med parallella spår. Vid mer än två linlager ska linledare eller linklätringsvakt finnas. Dock får vinkeln mellan lintrumms och brytskivans spårplan uppgå till 4° om lintrumman har linledare.
- 6.3.2.6** Brytskiva ska uppfylla fordringarna enligt punkt 6.3.2.4 och tillämpliga delar av SIS 763881 [63]. Dock får spårbädden vara utförd av metall.
- 6.3.2.7** Broms utförd som bandbroms godtas inte. Säkerhetsbroms bör vara utförd som skivbroms.
- 6.3.2.8** Såväl manöver- som säkerhetsbroms ska vara så injusterade att de vid firad full last åstadkommer erforderlig retardation. Se punkterna 4.3.2.41 och 6.7.1.
- 6.3.3 Gränssnitt operatör/användare - maskiner**
- 6.3.3.1** För bemanning av räddningshiss ska larmsignal kunna avges genom minst två av varandra oberoende signalanordningar varav den ena ska utgöras av signallina längs hela hissbanan. Den andra ska vara utförd för talkommunikation direkt med spelstyraren.
- 6.3.3.2** Signalgivning för räddningshiss ska ske enligt 4.3.3.24. Hänvisning där till 4.3.3.21 a) – e) gäller inte. Punkt 4.3.3.24 c) ersätts av 6.1.1.4.
- 6.3.3.3** Signalsystemet får utgöras av den ordinarie gruvhissens signalsystem, om detta är så utfört, att det kan fungera även vid avbrott av den normala kraftförsörjningen.
- 6.3.3.4** Vid manöverplats ska finnas nödstoppdon och djupvisare.
- 6.3.3.5** Kring maskineriets rörliga delar ska finnas ingreppsskydd som uppfyller SS-EN 13857 [24].
- 6.3.4 Övervakningsutrustning för spelmaskinerier**
- 6.3.4.1** Räddningshiss ska ha sådan övervaknings- och utlösninganordning, att säkerhetsbromsen automatiskt träder i funktion vid behov, såsom i nedan

angivna fall.

- a) Hiss ska ha gränsbrytare, eller motsvarande anordning, driven av spelet eller direkt påverkad av hisskorgen som bryter säkerhetskretsen vid såväl över- som underspelning av hisskorgen.
- b) Om högsta tillåtna spelhastighet överskrider med mer än 10 %. Avkänningsdonet ska påverkas av lintrummeaxel eller bärlina direkt eller genom tillförlitlig särskild kraftöverföring.
- c) Vid avbrott i hissens drivkraft.
- d) Vid överledning till jord på det elektriska ledningssystemet för manövrering av hiss, om överledning kan äventyra hissens säkerhet.
- e) Vid slaklina invid lintrumman.
- f) Vid backgång eller fel rotationsriktning vid start.
- g) Vid påverkan av nödstoppdon.

6.4 Elektrisk utrustning

Räddningshiss ska i tillämpliga delar uppfylla fordringarna i avsnitt 4.4.

6.5 Linor och infästningsdetaljer

Räddningshiss ska i tillämpliga delar uppfylla fordringarna i avsnitt 4.2.6.5 och 4.5 med nedanstående tillägg.

6.5.1 Linas diameter får inte understiga 10 mm.

6.6 Hisskorg

Räddningshiss ska i tillämpliga delar uppfylla fordringarna i avsnitt 4.6 med nedanstående tillägg.

6.6.1 Hisskorg utförd som tunna ska ha styv överbyggnad med skyddstak och fäste för lina. Tunnan ska vara minst 1,2 m djup, invändigt försedd med fasta stegjärn och ha en invändig ståhöjd höjd av minst 2,1 m.

6.6.2 Hisskorg ska vara utformad för minst 2 personer vad gäller utrymme och maxlast.

Anm.—Minst 0,2 m² golvyta per person och minst 100 kg last per 0,2 m² golvyta.

6.6.3 Hisskorg i fri hiss bana ska vara utformad så risken för att den fastnar på utstickande föremål minimeras, t.ex. avvisare längs tak och botten. Tillträdesöppningen och väggar över 1,2 m ska vara täckta med nät eller liknande med högst 200 mm maskvidd för att förhindra att person faller ur hisskorgen om den fastnar vid nedfart. Nätet får inte hindra att man når signallinan.

6.7 Hissbana

För hiss bana gäller följande.

6.7.1 Överspelningsvägen ska vara minst 1,0 m. Vid kortare överspelningsväg ska det finnas dubbla gränslägen enligt 6.3.4.1 a), varav minst det sista ska påverkas direkt av hisskorgens/linfästets översta del. Kvarvarande överspelningsväg ska vara minst 0,1 m när tom hisskorg vid max tillåten hastighet har stannats av den sista gränsbrytaren.

- 6.7.2** Räddningshiss med fri bana får användas intill en banlängd av högst 600 m. Det fria utrymmet (frimåttet) mellan tunna och schaktvägg eller inbyggnad ska vara minst 0,1 m per 100 m banlängd, dock minst 0,3 m. För hiss med annan hisskorg än tunna fordras större frimått.
- 6.7.3** För räddningshiss med lingejdad bana ska kraven i avsnitt 4.7.7 vara uppfyllda, dock godtas två gejdlinor intill en banlängd av högst 600 m.
- 6.7.3.1** Med fritt utrymme avses avståndet (frimåttet) i sidled mellan hisskorgs horisontalprofil och schaktvägg eller annat fast föremål utmed hissbanan.
- a) Framåttet mellan hisskorg och jämn schaktvägg utan utskjutande fasta föremål ska vara minst 0,1 m.
- Anm.–Avvikelse hos schaktväggsyta räknas horisontellt från det vertikalkplan som tangerar i schaktet inskjutande del av ett väggparti. Med jämn schaktvägg avses här sådan vägg, vars yta avviker högst 30 mm från nämnda vertikalkplan eller på sådant sätt, att ingen del av ytan har större lutning än 1:6 mot vertikalkplanet.
- b) Framåttet mellan hisskorg och ojämn schaktvägg (jämför anm. till a)) eller annat fast föremål ska vara minst 0,2 m.
- 6.7.4** Vid räddningshiss med lutande bana ska det göras en särskild utredning med avseende på hastighet, retardation, infästningskrafter m.m. som visar att fasta gejder (spår e.d.) har erforderlig hållfasthet. Gejder (spår e.d.) ska vara raka och jämna, så att svängningar och stötar från hisskorgen blir små.
- Anm.–Om gejder har ojämn skarvar eller är dåligt riktade, uppstår dynamiska påkänningar i dem när hisskorg passerar.
- 6.7.4.1** Med avseende på det fria utrymmet mellan hisskorg och schaktvägg ska kraven i punkt 4.7.8.2 vara uppfyllda.
- 6.8** **Drift**
- Vid drift med räddningshiss gäller avsnitt 4.8 med nedanstående tillägg.
- 6.8.1** Räddningshiss ska vara bemannad enligt särskilt utarbetad räddnings- eller handlingsplan som uppfyller kraven i AFS 2010:1 Berg- och gruvarbete [48]. Planen ska vara skriftlig och finnas anslagen vid räddningshissen.
- 6.8.2** Under färd med räddningshiss ska åkande ständigt ha signallinan inom räckhåll.
- 6.9** **Kvalitetssäkring**
- För tillverkare av räddningshiss och säkerhetskomponenter till räddningshissar gäller avsnitt 4.10.

6.10 Underhåll och kontroll

För underhåll och kontroll av räddningshiss gäller avsnitt 4.1.1.

6.11 Skyltar m.m.

På lämplig och väl synlig plats ska finnas skyltar av följande beskaffenhet och slag.

6.11.1 Skylt ska vara tydlig och varaktig d v s anpassad för arbetsmiljön. Den ska ha svensk text av sådan storlek att den lätt kan avläsas från åsyftat avstånd.

6.11.2 Vid spelet skylt som anger

- a) tillverkarens namn och adress
- b) spelets typbeteckning
- c) tillverkningsnummer
- d) tillverkningsår
- e) spelets maxlast
- f) högsta tillåtna spelhastighet
- g) lindiameter
- h) maximal linlängd

6.11.3 På hisskorg skylt som anger

- a) tillverkarens namn och adress
- b) hisskorgens typbeteckning
- c) tillverkningsnummer
- d) tillverkningsår
- e) hisskorgens egenvikt

6.11.4 I hisskorg och på varje stannplan skylt som anger

- a) största tillåtna antal personer
- b) högsta tillåten last (personer och materiel)
- c) manöverinstruktion för bruk av hissen

6.11.5 Vid manöverplatsen en instruktion om hur hissen ska manövreras av spelstyraren.

6.12 Instruktionsbok m.m.

Vid leverans av räddningshiss ska medfölja fullständiga instruktioner på svenska om montering, användning och skötsel. Instruktionerna ska omfatta bl.a. följande:

6.12.1 Räddningshissens montering och demontering.

6.12.2 Inställning av säkerhetsanordningar och bromsar.

6.12.3 Uppgifter om egenvikter för räddningshissens huvudbeståndsdelar.

6.12.4 Kontrollschema angivande omfattning och tidsintervall för åtgärder vid förebyggande underhåll och fortlöpande tillsyn av räddningshissen.

-
- 6.12.5** Uppgifter om åtgärder (t ex om svetsning, svetselektroder) vid reparation av skadade detaljer i den bärande konstruktionen.
- 6.12.6** Uppgifter om kassationsgränser för detaljer utsatta för nötning, slitage etc. Jämför punkt 6.1.5.
- 6.12.7** För drift och underhåll erforderlig teknisk beskrivning av räddningshissen inkl. tillhörande elektriska, hydrauliska och/eller pneumatiska kretsscheman samt apparatförteckningar.
- 6.12.8** Instruktioner för körning/manövrering av räddningshissen både under normala förhållanden och vad som gäller vid nödsituationer.

7 LINBURNA SCHAKTHÄNG-STÄLLNINGAR

7.1 Allmänt

Med linburen schakthängställning avses lyftanordning med linburen, beträddbar arbetsplattform avsedd för arbete i schakt.

För motsvarande anordning som inte är avsedd för personbefordran gäller kapitel 7 i tillämpliga delar.

7.1.1 Utförande

Schakthängställning förutsätts vara utförd enligt följande:

7.1.1.1 Den har vertikal, fri hiss bana och dess arbetsplattform är upphängd i en eller två bärlinor med linben eller flera bärlinor.
För motsvarande linburen arbetsplattform i styrd lutande bana gäller kapitel 7 i tillämpliga delar.

7.1.1.2 Dess maskineri är monterat på arbetsplattformen, på mobil anläggning eller på fast plats vid sidan av eller över schaktet.

7.1.1.3 Den kan ha mer än ett maskineri. Maskinerierna ska då kunna köras dels alla samtidigt, dels var för sig.

7.1.1.4 Schakthängställningen ska kunna manövreras av förare från arbetsplattformen och från manöverplats vid maskineriet eller stannplan.

7.1.1.5 Schakthängställning kan ha arbetsplattform med ett eller flera våningsplan.

7.1.1.6 En arbetsplattform monterad i linor, eller motsvarande, under eller på ekipage till gruvhiss och som används för schaktsyn, reparationsarbeten e d, ska tillsammans med gruvhissen, i tillämpliga delar, betraktas som schakthängställning.

7.1.2 Material

Endast material med dokumenterade egenskaper får användas.

7.1.3 Dimensionering m.m.

7.1.3.1 En schakthängställnings alla delar ska dimensioneras för de största förutsebara laster de kan utsättas för. Vägledning ges under avsnitt 7.2.

7.1.3.2 En schakthängställnings bärande delar ska dimensioneras så att erforderlig säkerhetsnivå uppehålls under den avsedda/angivna användningstiden.

7.1.3.3 Dimensionering, utförande och tillverkningskontroll ska ses som ett sammanhängande koncept som leder till avsedd säkerhet.

7.1.4 Tillsyn, tillgänglighet

För säkerheten väsentlig del av schakthängställning ska vara lätt tillgänglig för tillsyn och skötsel.

7.1.5 Acceptanskriterier

För delar utsatta för korrosion, nötning, materialutmattning eller annan degraderingsmekanism ska tillverkaren ange acceptanskriterier.

7.2 Hållfasthet

Schakthängställning skall, i tillämpliga delar, uppfylla fordringarna i avsnitt 4.2 med följande undantag och tillägg:

7.2.1 Den tekniska livslängden bör inte väljas kortare än 10 år.

7.2.2 Vid dimensionering av den bärande konstruktionen ska följande laster ligga till grund (motsvarar lastfall A, C och F enligt 4.2.4.4) om inte annat kan påvisas vara riktigare.

Lastfall A, normallastfall

- egenvikt av arbetsplattform, lina, slangar, kablar etc.
- last av personer, vikten per person ska antas vara 100 kg
- egenvikt per bormaskin med borrstål och andra tillbehör antas vara minst 100 kg
- spännkrafter från bormaskiner antas vara minst 2000 N per bormaskin
- egenvikt av verktyg, skrotarspett, förankringsbult etc.

Lastfall C, normallastfall

- krafter från lastfall A
- stötkrafter orsakade av stenfall, ska antas uppgå till 5000 N fördelat på en yta av 1 dm²
- krafter som uppkommer i samband med fastkörning där överlastskyddet förutsätts träda i funktion

Lastfall F, exceptionellt lastfall

- krafter från lastfall A, spännkrafter från bormaskiner dock undantagna
- krafter orsakade av motorns kortslutningsmoment eller spelets största konstruktiva dragkraft (beroende på konstruktion)

Lastfall A, C och F analyseras och dimensioneras enligt 4.2.5 och 4.2.6.

Delar i schakthängställningen som är särskilt tillverkade för enskilda uppställningar behöver inte dimensioneras mot utmattning.

För mobila anläggningar gäller att stabilitetsfaktorn ska vara minst 1,1 vid spelets maximala statiska bromsmoment.

7.2.3 Vid dimensionering av maskineri ska laster angivna under punkt 7.2.2 ligga till grund samt punkt 7.2.1 och i tillämpliga delar punkt 4.2.6.1.

7.3 Maskineri

Maskineri till schakthängställning ska i tillämpliga delar, uppfylla fordringarna i avsnitt 4.3 med följande undantag och tillägg.

7.3.1 Allmänt

Högsta tillåtna hiss- och firningshastighet är 0,3 m/s.

Maskineriets dragkraft bör inte vara större än 1,3 gånger maxlasten.

7.3.2 Mekaniskt utförande

7.3.2.1 I maskineri får skruvväxel ingå. Den ska vara helt kapslad i oljetätt hus. Skruv till skruvväxel ska vara utförd av stål. Skruvhjul eller skruvhjulskrans ska bestå av fosforbrons eller därmed likvärdigt material och ska ha frästa kuggar. Skruv och skruvhjul ska vara noggrant bearbetade resp. tillförlitligt fästade vid sina axlar.

7.3.2.2 Lintrumms bøjningsdiameter D för linans mittlinje ska vara minst 20d.

7.3.2.3 Lintrumma ska vara spårad, vid mer än ett linlager med parallella spår. Vid mer än två linlager ska linledare eller linklättringsvakt finnas. Dock får vinkeln mellan lintrumms och brytskivans spårplan uppgå till 4° om lintrumman har linledare.

7.3.2.4 Brytskiva ska uppfylla fordringarna enligt 7.3.2.2 och tillämpliga delar av SIS 763881 [63]. Dock får spårbädden vara utförd av metall.

Anm. För utjämningsskiva ska D vara minst 15d.

7.3.2.5 Broms utförd som bandbroms godtas inte. Säkerhetsbroms bör vara utförd som skivbroms.

7.3.2.6 Såväl manöver- som säkerhetsbroms ska vara så injusterade att de vid firad full last åstadkommer en retardation av minst 0,5 m/s².

7.3.2.7 För mobila anläggningar gäller att alla horisontella eller andra farliga rörelser ska vara säkert förreglade (elektriskt, hydrauliskt eller mekaniskt) vid användning av arbetsplattformen.

7.3.3 Gränssnitt operatör/användare – maskineri

7.3.3.1 För schakthängställning med maskineri monterat på arbetsplattformen ska fast manöverpulpet finnas på plattformen.

För schakthängställning med fast eller mobilt maskineri ska fast manöverpulpet finnas vid maskineriet eller på stannplanet samt manöverdon på arbetsplattformen.

Manöverdon på arbetsplattformen får vara radiostyrning av personklassad typ med nödstopp uppfyllande kraven i 4.4.3.7.

Vid arbetsplattform med flera våningsplan ska manöverdon finnas på alla våningsplanen eller vara flyttbart mellan våningsplanen.

Schakthängställningen får bara kunna manövreras från ett ställe i taget.

7.3.3.2 Vid varje manöverpulpet, manöverdon och på arbetsplattformens alla våningsplan samt i omedelbar närhet av varje maskineri ska finnas ett nödstoppdon med skylt NÖDSTOPP varmed samtliga maskinerier kan stannas genom ansättning av säkerhetsbromsen. Återställning av säkerhetskrets efter ansättning av säkerhetsbromsen får kunna ske endast i schakthängställningens apparatskåp, manöverpulpet eller motsvarande.

- 7.3.3.3** Vid schakthängställning med mer än ett maskineri ska manöverdon vara utformat för körning av, dels alla maskinerier samtidigt, dels varje maskineri för sig.
- 7.3.3.4** Schakthängställning ska ha telefon- eller radioförbindelse med personal på annan plats varifrån hjälp vid behov kan påkallas.
- 7.3.3.5** Manöverdon ska vara utförda enligt 4.3.3.8 och vid varje manöverpulpit ska finnas djupvisare samt tillämplig indikerings- och signalutrustning enligt 4.3.3.9 till 4.3.3.18.
- 7.3.3.6** Kring maskineriets rörliga delar ska finnas ingreppsskydd som uppfyller SS-EN 13857 [24].
- 7.3.4 Övervakningsutrustning för spelmaskineri**
- 7.3.4.1** Schakthängställning ska ha överlastdon som begränsar lyftkraften. Vid flera maskinerier ska varje maskineri vara utrustat med brytdon. Brytdon ska vara inställt för brytning vid högst 1,10 x tillåten last för resp. maskineri och då det träder i funktion stoppa lyftförelsen hos schakthängställningens samtliga maskinerier. Ett signaldon ska finnas som avger en ljus- eller ljudsignal och indikerar för föraren att schakthängställningen är överbelastad. Signaldonet ska träda i funktion senast när brytdonet har trätt i funktion men även vid överbelastning av stillastående arbetsplattform.
- 7.3.4.2** Schakthängställning ska ha slaklinebrytare invid lintrumman som vid slaklina stoppar firningsrörelsen och aktiverar manöverbromsen. Vid större schaktdjup där linvikten gör att slaklina ej uppstår invid lintrumman vid fastkörning krävs dessutom aktiv lastövervakning som stoppar firningsrörelsen och ansätter manöverbromsen vid underlast.
- 7.3.4.3** Schakthängställning ska ha sådan övervaknings- och utlösningssanordning, att säkerhetsbromsen automatiskt träder i funktion vid behov, såsom i nedan angivna fall.
- a) Schakthängställning ska ha gränsbrytare, eller motsvarande anordning, driven av spelet som bryter säkerhetskretsen vid överspelning av arbetsplattformen.
 - b) Schakthängställningen ska utöver gränsbrytare enligt 7.3.4.3 a) ha toppgränsbrytare monterad så att den fysiskt känner av arbetsplattformens högsta tillåtna punkt.
 - c) Schakthängställning ska ha gränsbrytare, eller motsvarande anordning som bryter vid minst 4 linvarv kvar på lintrumma utöver avkänningsdon på lintrummeaxel.
 - d) Om högsta tillåtna spelhastighet överskrids med mer än 20 %. Avkänningsdonet ska påverkas av lintrummeaxel eller bärlina direkt eller genom tillförlitlig särskild kraftöverföring.
 - e) Vid avbrott i maskineriets drivkraft.
 - f) Vid överledning till jord på det elektriska ledningssystemet för manövrering av schakthängställning, om överledning kan äventyra hängställnings säkerhet. Om annat än elektriskt manöversystem används gäller samma krav för motsvarande fall.
 - g) Vid backgång eller fel rotationsriktning vid start.
 - h) Vid för stort slitage på bromsbelägg

7.4 Elektrisk utrustning

Schakthängställning ska i tillämpliga delar uppfylla fordringarna i avsnitt 4.4 med nedanstående tillägg.

7.4.1 Matarkabel och manöverkabel får inte uppsamlas på sådant sätt, att de utsätts för skadlig uppvärmning.

7.4.2 Kabelfästen och kabel ska dimensioneras, utföras och monteras så, att de tål såväl kabelns egen vikt som de påkänningar som kan uppkomma vid schakthängställningens användning.

7.4.3 För tryckluftdriven eller hydrauldriven ej elmanövrerad schakthängställning ska kraven i 7.4.1 och 7.4.2 ovan vara uppfyllda på motsvarande sätt.

7.5 Linor och infästningsdetaljer

Schakthängställning ska i tillämpliga delar uppfylla fordringarna i avsnitt 4.2 och 4.5 med nedanstående tillägg.

7.5.1 Vid beräkning av största statiska belastning i lina ska även beaktas vad som anges i punkt 7.2.2, lastfall A. Vidare ska räknas med ogynnsammast förekommande lastfördelning på arbetsplattformen.

7.5.2 Säkerhetsfaktorn för linan definierad enligt punkt 4.2.6.5 med statisk last enligt punkt 7.5.1, ska vara lägst 6,0.

7.5.3 Bärande linas diameter får inte understiga 10 mm.

7.5.4 Bärlinor till schakthängställning får utgöra gejdlinor till sänkhiss. Avsnitt 4.7.7 gäller därvid i tillämpliga delar.
Spännkraften i de linor som används som gejdlinor ska vara kontinuerligt och automatiskt övervakad.
Optisk och akustisk varningssignal ska avges vid manöverställe för sänkhissen om lägsta tillåtna värde för linspänningen underskrids.

7.6 Arbetsplattform

Arbetsplattform ska i fråga om hållfasthet uppfylla kraven i punkt 7.2.

7.6.1

Den ska vara upphängd i erforderligt antal fästen på sådant sätt, att den inte stjälpes vid påkörning mot bergvägg eller vid arbete på plattformen under ogynnsammaste lastfördelning. Upphängningen ska även vara sådan, att linvandringen inte medför sidoförflyttning av plattformen.

7.6.2

Anm.– Erforderligt antal bärlinor och linben bestäms främst av plattformens storlek och form och fästenas läge i förhållande till plattformsgolvet. En liten plattform med fast konstruktion ovanför golvet kan vara upphängd i endast en bärlina, med tre linben om den är cirkulär och med fyra om den har annan form, och med fästena upptill. En stor cirkulär plattform bör vara upphängd i tre fästen. En stor oval, rektangulär eller kvadratisk plattform bör vara upphängd i två bärlinor med vardera två linben, om maskineriet inte är monterat på plattformen. Fyra bärlinor är mindre lämpligt, eftersom lasten då kan upptas av två diagonalställda linor. Om maskineriet är monterat på plattformen måste dock minst fyra bärlinor utan linben användas.

- 7.6.3** Den ska ha avvisare eller i övrigt vara så utförd, att fastkörning mot exempelvis schaktvägg eller inbyggnad hindras.
- 7.6.4** Den ska vara utrustad för att vid behov, på säkert sätt, kunna förankras i schaktvägg vid arbete på plattformen.
- 7.6.5** Till plattform ska finnas skyddsräcke, som får vara avtagbart. Räcket ska vara tvåledigt med fotlist. Räckets höjd ska vara minst 1,1 m, avståndet mellan mellanföljare och horisontella delar av räcke högst 0,5 m och fotlist vara minst 0,15 m hög.
- 7.6.6** I plattform ska finnas fästen för lina till fallskyddsutrustning.
- 7.6.7** Arbetsplattform till schakthängställning, som brukas tillsammans med sänkhiss, får ha öppning för passage av hissens tunna. För öppning ska finnas lämpligt utförd lucka (luckhalvor). Om plattformen har flera våningsplan ska hissbanan ha inhägnad som i tillämpliga delar uppfyller kraven i punkt 4.7.10.
- 7.6.8** På plattform med två eller flera våningsplan ska finnas fast förbindelseled mellan våningsplanen. Den ska i 1:a hand vara utförd som trappa, i 2:a hand som fast steg med ryggskydd vid mindre plattform. Genomgångsöppningar ska vara försedda med skyddsräcken och återfjädrande grind som öppnas uppåt eller utåt.
- 7.7** **Schakt och hissana**
För hängställningsschakt gäller i tillämpliga delar vad som anges i punkt 4.7.4.
För hissbanan gäller följande:
- 7.7.1** Överspelningsvägen ska vara minst 1,0 m.
Vid kortare överspelningsväg ska det finnas dubbla gränslägen enligt 7.3.4.3 b), varav minst det sista ska påverkas direkt av plattformens/linfästets översta del. Kvarvarande överspelningsväg ska vara minst 0,1 m när tom plattform vid max tillåten hastighet har stannats av den sista gränsbrytaren.
- 7.7.2** Det fria utrymmet (frimåttet) mellan arbetsplattformen och schaktvägg eller inbyggnad ska vara minst 0,1 m per 100 m banlängd, dock minst 0,2 m.
- 7.7.3** Vid stannplans tillträdesöppning ska finnas lämplig utrustning, t ex fällbrygga med steg och handtag, som medger säker på- och avstigning.
- 7.7.4** Stannplans inhägnad och tillträdesöppning skall, i tillämpliga delar, uppfylla kraven i punkterna 4.7.10, 4.7.11 och 4.7.13.
- 7.8** **Drift**
Vid drift med schakthängställning gäller avsnitt 4.8 med nedanstående tillägg.
- 7.8.1** Materieltransport ska ske på sådant sätt, att materielen inte kan skada åkande, störta ned eller haka i hissana. Materielen skall, då så erfordras, vara tillförlitligt hopbuntad och fastgjord vid arbetsplattformen.

- 7.8.2** Då arbetsplattform är bemannad ska lucka hållas stängd utom vid passage av tunna till eventuell sänkhiss. Vid körning av schakthängställning ska eventuella teleskopben e.d. vara indragna och uppfällbar plattformsdel bör vara uppfälld.
- 7.8.3** Vid borrhings- och skrotningsarbeten skall, om erforderligt, arbetsplattformen kunna förankras i schaktvägg med i punkt 7.6.4 angiven utrustning.
- 7.9 Utrymning etc**
- 7.9.1** Saknas i schaktet personhiss (sänkhiss) eller stegväg, som kan beträdas från schakthängställningens arbetsplattform, ska räddningshiss finnas tillgänglig med vilken personalen på plattformen på betryggande sätt kan förflyttas eller förflytta sig från schaktet inom rimlig tid.
- 7.9.2** Utrymning och brandtekniskt skydd regleras i övrigt i Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2010:1 ”Berg- och gruvarbete” [48] samt i SveMins skrift ”Brandskydd i gruv- och berganläggningar” [49].
- 7.10 Kvalitetssäkring**
- För tillverkare av schakthängställning och säkerhetskomponenter till schakthängställningar gäller anvisningarna i avsnitt 4.10.
- 7.11 Underhåll och kontroll**
- För underhåll och kontroll av schakthängställning gäller anvisningarna i avsnitt 4.11.
- 7.12 Skyltar m.m.**
- På lämplig och väl synlig plats ska finnas skyltar av följande beskaffenhet och slag.
- 7.12.1** Skylt ska vara tydlig och varaktig d v s anpassad för arbetsmiljön. Den ska ha svensk text av sådan storlek att den lätt kan avläsas från åsyftat avstånd.
- 7.12.2** Vid maskineriet skylt som anger
- a) tillverkarens namn och adress
 - b) spelets typbeteckning
 - c) tillverkningsnummer
 - d) tillverkningsår
 - e) spelets tillåtna maxlast
 - f) spelets dragkraft
 - g) avsedd lindiameter
 - h) maximal linlängd
 - i) spelhastighet
- 7.12.3** På arbetsplattform skylt som anger
- a) tillverkarens namn och adress
 - b) plattformens typbeteckning
 - c) tillverkningsnummer
 - d) tillverkningsår
 - e) största tillåtna antal personer
 - f) högsta tillåtna last (personer och material)

g) högsta tillåtna spännkraft från bormaskiner

h) plattformens egenvikt

Om plattformen har flera våningsplan ska även tillåtna laster för resp. plan anges.

7.12.4

På varje stannplan skylt som anger

a) största tillåtna antal personer

b) högsta tillåtna last (personer och materiel)

c) högsta tillåtna spännkraft från bormaskiner

7.12.5

Vid manöverplatser en instruktion om hur schakthängställningen ska manövreras av spelstyraren.

7.13

Instruktionsbok m.m.

Vid leverans av schakthängställning ska medfölja fullständiga instruktioner på svenska om montering, användning och skötsel. Instruktionerna ska omfatta bl.a. följande:

7.13.1

Schakthängställningens montering och demontering.

7.13.2

Inställning av säkerhetsanordningar och bromsar.

7.13.3

Uppgifter om egenvikter för schakthängställningens huvudbeståndsdelar.

7.13.4

Kontrollschema angivande omfattning och tidsintervall för åtgärder vid förebyggande underhåll och fortlöpande tillsyn av schakthängställningen.

7.13.5

Uppgifter om åtgärder (t ex om svetsning, svetselektroder etc) vid reparation av skadade detaljer i den bärande konstruktionen.

7.13.6

Uppgifter om kassationsgränser för detaljer utsatta för nötning, slitage etc. Jämför punkt 7.1.5.

7.13.7

För drift och underhåll erforderlig teknisk beskrivning av schakthängställningen inkl. tillhörande elektriska, hydrauliska och/eller pneumatiska kretsscheman samt apparatförteckningar.

7.13.8

Instruktioner för körning/manövrering av schakthängställningen både under normala förhållanden och vad som gäller vid nödsituationer.

8 REFERENSER

- [1] AFS 2001:1, Systematiskt arbetsmiljöarbete
- [2] SS-EN ISO 12100:2010, Maskinsäkerhet - Allmänna konstruktionsprinciper - Riskbedömning och riskreducering (ISO 12100:2010)
- [3] SIS-ISO/TR 14121-2:2012, Maskinsäkerhet - Riskbedömning - Del 2: Praktisk vägledning och exempel på metoder (ISO 14121-2:2012, IDT)
- [4] SS-ISO/IEC 27005:2013, Informationsteknik – Säkerhetstekniker – Riskhantering för informationssäkerhet
- [5] SS-ISO/IEC 27001:2014, Informationsteknik – Säkerhetstekniker – Ledningssystem för informationssäkerhet – Krav
- [6] SS-EN ISO 13849-1:2008, Maskinsäkerhet –Säkerhetsrelaterade delar av styrsystem – Del 1: Allmänna konstruktionsprinciper
- [7] Arbetsmiljöverkets hemsida, www.av.se
- [8] Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps hemsida, www.msb.se
- [9] SS-EN 1990, Eurokod – Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk
- [10] SS-EN 1993:2007, Eurokod 3 – Dimensionering av stålkonstruktioner
- [11] SS-EN 10025: Varmvalsade konstruktionsstål
- [12] IIW, Fatigue design of welded joints and components, Abington Publishing, Cambridge, 1996
- [13] DIN-Fachbericht 1, Berechnungsgrundsätze für Triebwerke in Hebezeugen, 1. Auflage 1982
- [14] ISO 6336, Calculation of load capacity of spur and helical gears
- [15] SS-EN 1090-2:2008, Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner, Del 2: Stålkonstruktioner
- [16] SS-EN 12944, Färg och lack – Korrosionsskydd av stålstrukturer genom målning
- [17] SS-EN 10264, Tråd och trådprodukter av stål - Tråd av stål för linor
- [18] SS-EN 12385-6, Stållinor - Säkerhet - Del 6: Kardellinor för gruvhissar
- [19] SS-EN 12385-7, Stållinor - Säkerhet - Del 7: Slutna linor för gruvhissar
- [20] SS-EN 485-2, Aluminium och aluminiumlegeringar – Plåt och band - Del 2: Mekaniska egenskaper
- [21] SS-EN 1301-2, Aluminium och aluminiumlegeringar – Dragen tråd - Del 2: Mekaniska egenskaper
- [22] SS-EN 1706, Aluminium och aluminiumlegeringar – Gjutgods – Kemisk sammansättning och mekaniska egenskaper
- [23] SS-EN 1563, Gjutna material – Segjärn
- [24] SS-EN ISO 13857:2008, Maskinsäkerhet – Skyddsavstånd för att hindra att armar och ben når in i riskområden
- [25] SS-EN 349 A1:2008, Maskinsäkerhet – Minimiutrymmen för att undvika att kroppsdelar krossas
- [26] SS-EN 953 A1:2009, Maskinsäkerhet – Skydd – Allmänna krav för konstruktion och tillverkning av fasta och öppningsbara skydd
- [27] SIS 76 38 81, Gruvhissar. Brytskiva
- [28] SS-EN ISO 4413:2010 utgåva 1, Maskinsäkerhet – Hydraulik – Allmänna regler och säkerhetskrav för system och deras komponenter
- [29] SS-EN ISO 4414:2010 utgåva 1, Maskinsäkerhet – Pneumatik – Allmänna regler och säkerhetskrav för system och deras komponenter
- [30] AFS 1999:4, Tryckbärande anordningar
- [31] AFS 2002:1, Användning av trycksatta anordningar
- [32] SS-EN 856, Slang och slangledningar av gummi – Hydraulslang med spirallindad stålarmring – Krav
- [33] ISO 1219-1: 2006 utgåva 2, Hydraulik och pneumatik – Grafiska symboler och kretsscheman – Del 1: Grafiska symboler

-
- [34] ISO 1219-2: 2006 utgåva 2, Fluid power systems and components – Graphic symbols and circuit diagrams – Part 2: Circuit diagrams
 - [35] AFS 2005:16, Buller
 - [36] ISO 13850:2008, Maskinsäkerhet – Nödstoppsutrustning – Konstruktionsprinciper (ISO 13850:2006)
 - [37] SS-EN 842 + A1:2008, Maskinsäkerhet – Visuella varningssignaler – Allmänna krav, utförande och provning
 - [38] AFS 2007:1, Sprängarbete
 - [39] SS-EN 60204-1:2009, Maskinsäkerhet – Maskiners elutrustning – Del 1: Allmänna fordringar
 - [40] SS-EN 60204-1:2007 + A1:2009 + C1:2010
 - [41] SS-EN ISO 9000, Ledningssystem för kvalitet – Principer och terminologi
 - [42] IEC 62061:2012, Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
 - [43] SS-EN ISO 13849-2:2012, Maskinsäkerhet - Styrssystem - Säkerhetsrelaterade delar i styrssystem - Del 2: Validering
 - [44] IEC 61508:2010, Functional safety of electric/electronic/programmable electronic safety-related systems
 - [45] SIS 320810, Gruvhissar – Linfästen
 - [46] SS-EN 13411-4+ A1:2008, Infästningar för stållinor – metall- och plastgjutning
 - [47] SS-EN 12927-6, Linbaneanläggningar - Säkerhetsregler för linbaneanläggningar för persontransport – Linor – Del 6: Kassationskriterier
 - [48] AFS 2010:1, Berg- och gruvarbete
 - [49] SveMins skrift ”Brandskydd i gruv- och berganläggningar”
 - [50] AFS 2008:13, Skyltar och signaler
 - [51] SIS 74 16 11-13, Gruvhissar – Uppfällbar schaktgrind
 - [52] SIS 74 16 18, Gruvhissar – Stoppbom. Fällbar mellan rälerna
 - [53] SS-EN 12464-1:2011, Ljus och belysning – Belysning av arbetsplatser – Del 1: Arbetsplatser inomhus
 - [54] AFS 2003:6, Besiktning av lyftanordningar och vissa andra tekniska anordningar
 - [55] AFS 2006:6, Användning av lyftanordningar och lyftredskap
 - [56] EN ISO 45012, Certifieringsorgan – Allmänna krav vid certifiering av kvalitetssystem (ISO/IEC Guide 62:1996)
 - [57] EN ISO 9001, Ledningssystem för kvalitet – Krav
 - [58] EN ISO 9002, Kvalitetssystem – Kvalitetssäkring vid produktion, installation och service
 - [59] AFS 2003:6, Besiktning av lyftanordningar och vissa andra tekniska anordningar
 - [60] AFS 2006:4, Användning av arbetsutrustning
 - [61] AFS 2006:6, Användning av lyftanordningar
 - [62] SS-ISO 7363, Kranar och lyftanordningar – Tekniska data- och godkännandedokument
 - [63] SIS 763881, Gruvhissar. Brytskiva

Bilaga 1

Prov av bromskapacitet genom dragprov

Prov skall fastställa om bromskapaciteten är tillräcklig för den säkerhetsfaktor för statisk obalans som anges i 4.3.2.38. Men också att bromskapaciteten motsvarar den som det hydrauliska styrsystemet är inställt för.

Om friktionskoefficient eller fjäderkraft minskat sedan den senaste inställningen av hydrauliskt backtryck blir retardationen vid full nedåtgående last lägre än som krävs. I så fall måste ny backtryckinställning göras efter orsaksanalys som inkluderar jämförelse med originalinställning och bromsberäkningarna.

Prov görs vid kryphastighet med tomma ekipage för friktionsspel och med provvikter för trumspel med hisskorg.

För spel med likströmsmotor skall prov utföras med märkström i magnetiseringskretsen för att jämförelsen mellan ankarström och motormoment blir korrekt.

För spel med växelströmsmotor användes drivsystemets momentsignal för kontroll av säkerhetsbromsens moment.

Placering av ekipage och motvikt kan göras på andra ställen än som anges nedan.

Beräkningsformulär skall finnas tillgängligt så att utvärdering av mätresultat lätt kan göras och förstås.

1. FRIKTIONSSPEL

Ofta har bär- och balanslinor något olika vikt per meter. Därför bör ekipagen resp. ekipage och motvikt placeras i schaktets mitt. Undantag gäller för motviktsspel där underlinan avsiktligt har lägre vikt än bärlinan för att minska bärlinans utmattningslaster. För denna typ av spel placeras motvikten nära nedra stannplan.

1.1 Dubbeluppfordrande

- a) Normalt är spelmotorns ström/momentgräns tillräckligt för att övervinna halva det totala bromsmomentet. För spel med två eller fler bromskanaler kan då dragprov utföras genom att vid start låta den kanals bromsenheter som provas förbli ansatta medan de övriga kanalerna lyfts. Motorström/moment och spelhastighet registreras och när vilofriktionen övervunnits, hastigheten stabiliserats efter acceleration avläses och jämförs med det moment som bromskanalen presterade vid senaste bromsinställningen. Motorström/moment är proportionellt mot bromsmomentet. För likströmsdrift med fältvändning kontrolleras att full fältström krävdes. Omräkning från bromsens verkningsdiameter till drivskivans linbanediameter görs i beräkningsformuläret.

Provet upprepas för den andra kanalen/övriga kanaler.

- b) Spel med endast en bromskanal eller om vid bromssystem med två kanaler spelmotorn inte förmår att övervinna halva bromsmomentet. Det förutsätts att vid fler än två kanaler, motorn förmår att övervinna bromsmomentet från var och en av dessa kanaler.

Dragprovet görs genom att hydraultrycket ställs in på ett värde som ger ett bromsmoment som drivmotorn förmår övervinna. Samma tryck användes vid efterföljande prov för att underlätta analys av prestanda. Hydraultryck, motorström/moment, i förekommande fall fältström och varvtal registreras. Bromsmomentet fås från avläst värde på motorström/moment. Omräkning görs i beräkningsformuläret för att få fram bromsmomentet vid noll hydrauliskt backtyck och omvandlas till moment vid drivskivans linbanediameter.

1.2 Enkeluppförande

Dragprovet görs då obalansen rör sig i nedriktningen. Det antas att motviktens massa motsvarar ekipagets massa plus halva nyttolasten. I annat fall måste beräkningsformuläret räkna om uppmätt motormoment till obalansen vid dimensionerande nyttolast.

Prov och utvärdering genomförs enligt 2.1.1 a) eller b) beroende på tillgängligt motormoment.

2. LINKARSSPEL

2.1 Enkelt linkarsspel

Ekipaget placeras strax över nedre stannplan. För spel med hisskorg lastas hisskorg med provvikt motsvarande märkläst. Prov görs då ekipage rör sig i nedriktningen.

Prov och utvärdering genomförs enligt 1.1 a) eller b) beroende på tillgängligt motormoment.

2.2 Dubbelt linkarsspel

Prov och utvärdering genomförs enligt 1.1 a) eller b) beroende på tillgängligt motormoment.

2.2.1 Prov med båda trummorna kopplade till spelaxeln

2.2.1.1 Gruvhiss med skip

En av skipen placeras strax ovanför nedre stannplan vid dubbeluppföring. Vid enkeluppföring placeras motvikten strax ovanför nedre stannplan. Gruvhiss med hisskorg.

Hisskorg lastas med provvikt motsvarande märkläst.

2.2.1.2 *Prov med spel med lösbar trumma.*

Den lösbara trumman frikopplas från spelaxeln. Prov med den andra trummans bromsar utförs enligt 2.1. Om båda trummorna är lösbara görs prov på samma sätt med den andra trumman.

För spel där endast den ena trumman är lösbar utvärderas den lösa trummans bromskapacitet genom jämförelse mellan prov enligt 2.2.1.1 och 2.2.1.2 för fasta trumman.

Bilaga 2

Prov av säkerhetsbroms. Utförande och analys

1. SPELHASTIGHET OCH LASTRIKTNING VID PROV

Prov utförs vid minst halv nominell spelhastighet och med märklast i både upp- och nedåtgående riktning. Utförandet kräver olika utförande beroende på speltyp.

2. FRIKTIONSSPEL

Beskrivningen utgår från att bär- och underlinor har lika eller nära lika vikt per meter.

Prov utförs med märklast och görs av försiktighetsskäl mitt i schaktet. Undantag se vissa varianter av enkeluppfordrande spel (§2.1). Under provet registreras signaler som är väsentliga för analys av bromsens prestanda (§4).

Anm. Motviktspel har i regel samma obalans vid både tomt och fyllt ekipage. Men bromskraften som krävs för att erhålla inställd retardation är större för lastat ekipage på grund av den större hängande lasten.

2.1 Enkel- och Dubbeluppfordrande skipspel

Fyllning av märklast från mätficka eller mätband.

2.2 Enkeluppfordrande skipspel med motvikt och lättare, optimerad underlina

Fyllning av märklast från mätficka eller skipvågband.

I gruvhissar med spelväg längre än ca 1000 m utsätts bärlinorna för lastvariationer som gör att dess livslängd förkortas. För enkeluppfordrande hissar kan detta motverkas genom att underlinorna görs lättare. Prov görs i nedre delen av schaktet och analysen av mätsignalerna görs med kompensation för linvikterna vid retardationszonerna.

2.3 Enkeluppfordrande hisskorgsspel.

Kalibrerad provvikt placeras i hisskorgen.

2.4 Dubbeluppfordrande hisskorgsspel.

Kalibrerad provvikt placeras i ena hisskorgen.

3. LINKARSSPEL

Obalansen är störst när lastat ekipage befinner sig vid lägsta stannplan dvs med fullt utspelad bärlina.

För hisskorgsspel förekommer last både upp och nedriktning dvs full obalans körs regelbundet mot nedre retardationszonen.

För hisskorgsspel användes kalibrerad provvikt.

Prov i nedriktning utförs av försiktighetsskäl något ovanför nedre retardationszon och analysen av mätsignalerna görs med kompensation för hängande linvikter när säkerhetsbromsen ansätts vid den normala retardationspunkten.

Prov i uppriktningen är mycket viktigt för linkarsspel eftersom i synnerhet för enkelt linkarsspel flera bromsenheter ofta behöver hållas kvar i lyft läge under retardationsförloppet för att hålla retardationen under maximalt tillåtet gränsvärde. Prov görs med start från nedre stannplan efter acceleration till uppnådd provhastighet.

4. ANALYS AV MÄTRESULTATEN

För att möjliggöra noggrann analys av säkerhetsbromsens prestanda krävs att relevanta mätsignaler registreras under retardationsförloppet. Dessa inkluderar:

- a) Stoppsträckan från det att säkerhetskrets faller till dess spelet har stannat.
- b) Spelhastigheten
- c) Bromsens hydraultryck
- d) Viktiga hydraulventilers läge, till/från
- e) Spelets motorström eller moment.
- f) Linhastighet från givare för denna (gäller friktionsspel).

Bromsenheternas medelluftgap noteras.

Vid analysen kontrolleras att retardationen ligger inom tillåtna min- och maxvärden. Beräkningsmall som tillhandahålls av leverantören användes för att utifrån mätresultaten fastställa hydraultryck och retardation då säkerhetsbromsen ansätts vid ordinarie retardationspunkt mot nedre stannplan.

Jämförelse görs och redovisas med föregående prov och med proven vid första besiktning.

5. KONTROLL AV BROMSENS PRESTANDA MELLAN PROV

Eftersom tiden mellan bromsprov är relativt lång bör säkerhetsbromsens prestanda kontrolleras genom analys av stopp med säkerhetsbromsen som påkallats av fel i utrustningen eller beordrat nödstopp. Mätsignaler enl. ovan (§4) lagras vid stopp med säkerhetsbromsen i datalogger om ansluten sådan finns. För berghiss sker stoppet vanligtvis med full obalans i uppåtgående riktning vilket innebär att den erforderliga bromskraften är reducerad eftersom retardationen då även utan ansatt broms är ca 1 m/s². Se anm. §2. Men avvikelser i bromssträcka och hydraultryck kan ge tidiga indikationer på att åtgärder behöver vidtagas innan nästa prov.

Genomgång av registrerade signaler bör göras som egenkontroll månadsvis.

Bilaga 3

Typexempel – Tekniska data och acceptansdokumentation

GRUVHISS

Identifikation, typ av hiss,
referensbeteckning.....
.....

Tekniska data- och godkännandedokument

Tillverkarens sida, firmanamn, varumärke etc.

ABC Mine Hoist

Observandum

1. Dessa dokument bör vara tillgängliga för dem som äger, arbetar med, inspekterar och underhåller anläggningen.
2. Före användning skall ägaren/brukaren se till att anläggningen granskas och provas av ackrediterat kontrollorgan i enlighet med gällande myndighetsföreskrifter. En kopia av det utfärdade intyget bör ingå i godkännandedokumentet.
3. Andra uppgifter som bör noteras av anläggningens ägare/brukare eller behörig person.
 - 3.1. Här kan t.ex. lokala krav som kan röra intern utbildning föras in.

Bilagans innehåll

sida

A.1	Allmänna uppgifter	x
A.2	Specifikation och tekniska data för anläggningen	o s v
A.3	Specifikation och tekniska data för ingående enheter	
A.4	Leveransdokumentation	
A.5	Godkännandedokumentation	
A.6	Ytterligare information	

All dokumentation skall vara entydigt märkt och på varje sida av dokumenten skall det åtminstone framgå:

- Beteckning på de dokument som ligger till grund för anläggningens tillverkning
- Antalet dokument
- Datering, version
- Utfärdare
- Sidnumrering

A.1 **Allmänna uppgifter**

A.1.1 Tillverkarens namn och adress, uppgift om större underleverantörer

A.1.2 Säljarens namn och adress, samt uppgifter om underhåll och reservdelsförsörjning

A.1.3 **Anläggningsdata**

A.1.3.1 Illustration (foto eller teckning) över anläggning i driftfärdigt skick

A.1.3.2 Serienummer

A.1.3.3 Tillverkningsår

A.1.3.4 Energikälla

A.1.4 **Uppgifter om i vilken miljö anläggningen kan brukas** (temperatur, yttre strålning, fuktighet, såväl när anläggningen brukas som när den är i vila, samt andra omgivningsbetingelser såsom explosiv, lättantändlig eller saltbemängd)

A.1.5 **Skyddsbehandling/målning:** (miljöklass, utförande m m)

A.1.6 **Krav på fundament** (mått, planhet, lutning, stabilitet, hållfasthet, etc.)

A.1.7 **Krav på schakt** (mått, lutning, hållfasthet, täthet, belastningspunkter, etc.)

A.1.8 **Krav på maskinrum** (mått, planhet, hållfasthet, tillträdesvägar, belastningspunkter, serviceutrymmen, etc.)

A.1.9 **Krav på lave** (mått, planhet, hållfasthet, tillträdesvägar, belastningspunkter, serviceutrymmen, etc.)

A.1.10 **Krav på manöverrum** (tillträdesvägar, belysning, klimat, ergonomi, hållfasthet, etc.)

A.1.11 **Krav på ställverksrum** (tillträdesvägar, belysning, klimat, ergonomi, hållfasthet, etc.)

A.1.12 **Grundläggande tekniska regler**, som följts vid anläggningens tillverkning (beteckning och rubrik etc.)

A.2 **Specifikationer och tekniska data för gruvhissen**

A.2.1 **Grundläggande egenskaper hos gruvhissen**

- A.2.1.1 Uppfordringshöjd
- A.2.1.2 Spelhastighet, nominell
- A.2.1.3 Acceleration
- A.2.1.4 Retardation
- A.2.1.5 Maxlast
- A.2.1.6 Egenvikt ekipage, inklusive lininfästning
- A.2.1.7 Antal bärlinor
- A.2.1.8 Lindiameter/vikt per meter
- A.2.1.9 Antal underlinor/balanslinor
- A.2.1.10 Lindiameter/vikt per meter
- A.2.1.11 Brytskivor, drivskiva, lintrumma, nominell diameter
- A.2.2 **Drift och styrning**
 - A.2.2.1 Driftsätt
 - A.2.2.2 Typ av styrning
 - A.2.2.3 Manöverplatsernas belägenhet
 - A.2.2.4 Energitillförsel: Se tabell 1

Tabell 1- Energitillförsel

Typ	Strömstyrka A	Spänning V	Antal fasor
Drift			
Styrning			
Arbetsbelysning			
Reparationsbelysning			

- A.2.3 **Hastigheter.** För gruvspel som kan ha olika hastigheter skall alla hastigheter eller hastighetsområden anges: Se tabell 2

Tabell 2 - Hastigheter för olika lastkombinationer i m/s

Kombination	Hastighet
Full last, upp	
Tomt ekipage, ner	
Tomt ekipage, upp	
Sänkning av last	
Inspektionskörning	

- A.2.4 **Anläggningen huvudmått** (måttats skiss eller dylikt)

- A.2.5 **Massan** hos anläggningen och större komponenter
- A.2.6 **Massans tyngdpunkt** (om köparen så begär)
- A.2.7 **Ytterligare information** (om så överenskommet, t.ex. lyfthjälpmedel)
- A.3 **Specifikationer och tekniska data för ingående enheter**
- A.3.1 **Driftmotorer** (grunddata såsom effekt, rpm, belastningsgrad, etc., skall anges)
- A.3.2 **Elektrisk och/eller hydraulisk** drift av maskiner, grunddata kan redovisas i form av:
- A.3.2.1 Apparatspecifikationer
- A.3.2.2 Part och kabelmärkning, omfattning och utförande
- A.3.2.3 Funktionsbeskrivning av programvara och styrlogik
- A.3.3 **Schema över drift- och styrsystem** (schema med anläggningsdata skall anges)
- A.3.3.1 Elektriskt kretsschema/blockschema
- A.3.3.2 Hydrauliskt kretsschema/blockschema
- A.3.3.3 Pneumatiskt kretsschema/blockschema
- A.3.3.4 Diagram över kuggväxlar (växelparametrar och reduktionstal skall anges)
- A.3.3.5 Teknisk livslängd skall anges för kuggväxlar (axlar, kugghjul, lager)
- A.3.4 **Bromsdata:** se tabell 3

Tabell 3 - Bromsdata

Mekanism kontrollerad av broms	
Bromsens placering i system	
Typ (system)	
Bromsskiva(trumma) diameter/effektivradie, m.m.	
Antal enheter	
Klämkraft/friktionskoefficient/verkningsgrad	
Bromssäkerhetsmarginal	

- A.3.5 **Förband till lina:** se tabell 4.

Tabell 4 -Förband till lina, data

Linans funktion	Linbandets funktion	Dimensionerande dragkraft, N	Brottgräns, N
Bärlina			
	Linfäste		
	Korslänk		
	Omställningslänk		

	Utjämningsdon		
	Annat		
Underlina/Balanslina			
o.s.v.			

A.3.6 **Lindata:** se tabell 5.

Tabell 5 - Lindata

Linans funktion	
Linkonstruktion	
Nominell diameter, mm	
Längd, m	
Linans hållfasthetsklass, Mpa	
Brottlast, kN (kg)	
(Bestämd enligt EN12385-1)	
Dimensionerande dragkraft, kN	
Max beräknad dragkraft i lina utan dynamiska tillskott i linan, kN	
Lintrådsyta (blank, galvaniserad, etc.)	

A.3.7 **Begränsningsanordningar**

A.3.7.1 Gränslägesbrytare (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.7.2 Hastighetsövervakning (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.7.3 Överlast skydd (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.7.4 Broms- och fångdon (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.8 Larm, signal och kommunikation

A.3.8.1 Larmanordningar (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.8.2 Indikatorer (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.8.3 Signal och kommunikation (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.8.4 Andra anordningar (förteckning och huvudspecifikationer)

A.3.9 Materialdata avseende större konstruktionsdelar och enheter i anläggningens konstruktion. (Kort information skall ges enligt överenskommelse med köparen. För mer detaljerad information hänvisas till särskild dokumentation)

A.4 **Leveransdokumentation**

A.4.1 **Leveransens omfattning**

A.4.2 Dokumentation att avlämnas av tillverkaren tillsammans med teknisk data och godkännandedokument, och som skall omfatta åtminstone:

- teknisk beskrivning
- användar- och underhållshandböcker
- installationsanvisningar
- förteckning över reservdelar och tillbehör (Leveransdokumentation kan även innehålla andra dokument om så behövs eller har föreskrivits i kontraktet)

A.5 **Godkännandedokument**

A.5.1 **Tillverkarens/leverantörens försäkran**

Beskrivning av gruvhissen: Gruvhiss o.s.v.

Serienummer:.....

Har tillverkats i enlighet med (grundläggande internationell och/eller nationell standard och/eller liknande dokument):.....

Följande provning har genomförts under tillverkningen, installation och idrifttagande/provdrift:.....

Gruvhissen förklaras lämplig att använda inom ramen för de i dokumentationen givna parametervärdena. Ingående delar i leveransen har skyddsbehandlats och försetts med emballage enligt kraven i den tekniska beskrivningen och användarhandboken.

Skyddsbehandlings
giltighetstid:.....

Datum, signatur, namnförtydligande:.....

A.5.2 **Gruvhissens installation**

Arbetet skall ledas av särskilt utsedd person/personer.

A.5.3 **Verifikation av driftparametrar och leveransomfattning**

Omfattning och resultat efter genomförd dokumentgranskning och provning skall vara dokumenterad och signerad av leverantör och beställare.

A.5.4 **Officiell provning**

Gruvhiss skall förstabesiktigas av ackrediterat kontrollorgan i enlighet med gällande myndighetsföreskrifter innan den tas i bruk.