

Rekommendation från

Sodahuskommittén

Allmänna villkor för användande av Sodahuskommitténs rekommendationer framgår av rekommendation A 3

Nr C 1
Utgåva 3, 2015

Risker, kritiska tillstånd och händelser i sodahuset

Med hänsyn till de kritiska tillstånd och händelser, som kan inträffa i en sodahusanläggning, har Sodahuskommittén ansett det vara angeläget att informera om dessa och de därmed förknippade riskerna för personskador och materiella skador.

I föreliggande utgåva 3 av C 1 har kapitel 10 om svavelväte utökats med mer information. I övrigt innehåller utgåva 3 utseendemässiga och språkliga korrigeringar.

Särskilt rekommenderas genomgång av rekommendationen med nya medarbetare i sodahuset.

Hänvisningar

Föreskrifter

AFS 2011:18 Hygieniska gränsvärden

AFS 2013:04 Ställningar

Sodahuskommittén påminner särskilt om Arbetsmiljölagen, kapitel 3 och om AFS 2001:1, systematiskt arbetsmiljöarbete vilka sammantaget reglerar arbetsgivarens och arbetstagarens skyldigheter.

Kemikalielagstiftningen REACH (Förordning (EG) nr 1907/2006)

Standard

Chemsoft, säkerhetsdatablad för kemikalier

Rekommendationer:

Sodahuskommitténs rekommendationer: B 2, B 5, B 12, B 13, B 16, C 2, C 8, C 9 och C 12

Innehåll

1	ALLMÄNT	3
2	SODAHUSET ALLMÄNT	3
3	SMÄLTA-VATTENEXPLOSION	3
4	TUBLÄCKAGE	5
4.1	TUBEXPLOSION	5
5	TORRKOKNING	6
6	GASEXPLOSION	6
7	UTSTRÖMMANDE HETA, FRÄTANDE ELLER GIFTIGA MEDIA	7
7.1	ÅNGA	7
7.2	MATARVATTEN OCH PANNVATTEN	8
7.3	BRÄNNLUT OCH GRÖNLUT	8
7.4	RÖKGASER OCH SULFATASKA	9
7.5	SMÄLTA	9
7.6	STARKA LUKTGASER, METANOL, TERPENTIN OCH SVAGA GASER	9
8	SMÄLTLÖSARPROBLEM	10
8.1	FLYTANDE SODASMÄLTA I SMÄLTLÖSAREN.	10
8.2	HÖG GRÖNLUTSDENSITET I SMÄLTLÖSAREN	10
9	RISKER VID DAGLIG TILLSYN AV SODAPANNA	11
9.1	RENSNING (SPETTNING) AV LÖPRÄNNOR	11
9.2	UPPTAGNING AV IGENSATT LÖPHÅL	12
10	SVAVELVÄTE OCH ORGANISKA SULFIDER	12
10.1	STARKA LUKTGASER, METANOL OCH TERPENTIN	14
10.2	SVAGGASER	14
10.3	ÖVRIGA RISKER FÖR SVAVELVÄTEBILDNING	14
10.4	SYRATVÄTTNING AV GRÖNLUTSLEDNINGAR OCH IMKONDENSORER	15
10.5	KEMISK RENGÖRING AV PANNA	15
10.6	LÄCKAGE I UTRUSTNING FÖR DESTRUKTIONSELDNING AV LUKTGASER, METANOL ELLER TERPENTIN	16
10.7	INGREPP I UTRUSTNING FÖR STARKA LUKTGASER, METANOL ELLER TERPENTIN	16
11	RISKER VID ARBETE MED AVSTÄLLD PANNA	16
11.1	PANNANS AVSTÄNGNING	17
11.2	INLÄGGNING AV SKYDDSTAK	17
11.3	STÄLLNINGSBYGGE I SODAPANNA	18
11.4	VATTENTVÄTTNING AV PANNA	18
11.5	MANUELL RENGÖRING AV PANNA	18
11.6	RENGÖRING AV HJÄLPUTRUSTNING	19
12	ÖVRIGA RISKMOMENT	21
12.1	SVARTLUT OCH OLJA I PANNVATTNET	21
12.2	EROSION PÅ TRYCKSAT TUB ELLER RÖRLEDNING	21
12.3	RISKFYLDA ARBETSOMRÅDEN	21
12.4	UTRYMNINGSVÄGAR FRÅN BETJÄNINGSPLAN	22
12.5	NÖDDUSCHAR	22
13	LITTERATURFÖRTECKNING	22

1 Allmänt

Många driftstörningar i sodahusprocessen kan utvecklas till kritiska tillstånd och händelser som kan få allvarliga följder för såväl personsäkerheten som driftsäkerheten. De allvarligaste kritiska tillstånden och riskerna i sodahuset, som kan ge upphov till personskador eller maskinsador kommer att belysas i det följande.

2 Sodahuset allmänt

I händelse av brand eller annat kritiskt tillstånd i pannan kommer sodahusets utrymningslarm att utlösas.

Sodahuset är arbetsplats inte enbart för pannans operatörer utan även för underhållspersonal och entreprenörer med särskilda uppgifter.

När utrymning ska ske finns risk för att panik uppstår och att personer skadas under utrymningen. Därför är det viktigt att alla som arbetar i sodahuset har fått information om larmets innebörd, lämpliga utrymningsvägar (ej hiss) och anvisad uppsamlingsplats.

Utrymningsvägar ska vara uppmärkta och bör ha nödbelysning.

Vidare ska personalen vara informerade om sin anmälningsplikt till pannans manöverrum innan arbete i sodahuset påbörjas, så att räddningspersonal har vetskap om vilka som kan behöva undsättas i händelse av en olycka.

Gaskärror får inte lämnas i sodahuset utan ska placeras på uppmärkta uppsamlingsplatser utanför sodahuset. Risk för exploderande gasflaskor utgör en stor risk i samband med räddningsinsatser och kan förhindra räddningspersonal att utföra sitt räddningsarbete.

Brännbart material ska inte förvaras i sodahuset och i synnerhet inte under pannan dit smälta vid ett smältagenombrott i ugnen kan nå och orsaka bränder.

3 Smälta-vattenexplosion

Begreppet Smälta-vattenexplosion utgör en speciell risk som förknippas med sodapannor och som gör att sodapannan kräver särskilda säkerhetsregler och säkerhetsutrustningar utöver vad som krävs i vanliga ångpannor.

En smälta-vattenexplosion kan få mycket allvarliga följder. Såväl olycksfall, dödsfall som total ödeläggelse av ett sodahus kan bli följden av en kraftig smälta-vattenexplosion.

En smälta-vattenexplosion uppstår när vatten kommer i kontakt med flytande smälta, företrädesvis i pannans ugn men kan även inträffa i lösartank eller om smälta läcker ut ur ugnen och kommer i kontakt med vatten.

Med tanke på de mycket allvarliga konsekvenser som en smälta-vattenexplosion kan ha, måste man vidta snabba och riktiga åtgärder, då man konstaterar eller misstänker en läcka, där vattnet kan nå eldstaden och komma i kontakt med flytande smälta.

Sodahuskommitténs rekommendation nr B 8, C 2 och C 8 är vägledande för såväl arrangemang som åtgärder i en sådan situation.

I en smälta-vattenexplosion förångas vattnet så hastigt att en explosiv effekt uppstår.

Den mycket snabba förångningen av vattnet fordrar närvaro av en "tändhattmekanism", som kan åstadkomma att vattnet snabbt och effektivt fördelas i smältan och bildar stora kontaktytor med smältan.

Olika teorier har lanserats för hur denna "tändhattmekanism" skulle kunna uppstå. De går alla ut på att den omedelbara första förångningen ger den omblandning, som behövs för att utlösa explosionen.

Vid försök har man konstaterat att ca 0,5 liter vatten förångas på en millisekund.

Vid de explosioner som åstadkommit stora skador på pannorna, har man uppskattat att 1-5 liter vatten varit inblandade i flytande smälta.

Skador vid en smälta-vattenexplosion orsakas främst av riktade chockvågor (detonationsfront) och inte i någon större omfattning av allmänt övertryck i eldstaden.

De vanligaste orsakerna till att smälta-vattenexplosioner inträffar framgår av följande exempel.

Vattenläckage från tryckdelar som:

- Tubläckage i eldstadens botten.
En läcka i en bottentub är oerhört farlig på grund av att vatten då kan samlas inne i bädden och komma i kontakt med flytande smälta.
- Tubläckage i vägguber eller vattenförande screentuber.
Ett läckage i en tub i nedre eldstaden utgör en stor fara på grund av närheten till flytande smälta.
- Tubläckage i tak- eller gittertuber eller i konvektionstubsatsen. Avståndet till bädden gör att risken för explosion relativt sett är mindre vid skador på dessa tuber.
- Även brustna överhettartuber kan i kombination med överfyllning av pannan orsaka vatteninträngning i pannan.

Andra orsaker till smälta-vattenexplosioner kan vara:

- Låg torrhalt på tillförd brännlut.
- Utspädning av brännlut (låg torrhalt brännlut) i samband med tillsatseldning av såpa eller kemikalier.
- Inläckage av vatten från luftkanaler, asktransportörer, lutledning, imångkanal eller annan ledning till pannan i samband med tvättning.

- Oavsiktlig tillförsel av vatten genom öppningarna för lutsprutor eller löphål i samband med yttre rengöring.
- Läckage i löprännor och vattenkylda eldstadsluckor.
- Vatten sprutas in via sotblåsare vid extremt hög domnivå.
- Vatten sprutas in via oljebrännare i samband med renblåsning genom tillförsel av kondensat från odränerad ångledning.
- För tidigt påbörjad vattentvättning.

Statistiskt sett är stora läckor i eldstaden de farligaste, eftersom större mängder vatten då kan nå bädden och den flytande smältan. Sådana läckage resulterar i ett fall av tre i en smälta-vattenexplosion. Även mindre läckor i bottentuber under smältabädden innebär en stor fara.

Läckage i ekonomiser- eller överhettartuber anses normalt inte medföra risk för smälta-vattenexplosioner. Man kan dock inte helt utesluta att vatten från en läckande ekonomiser via askretursystemen kan sänka brännlutens torrhalt så mycket att risk för smälta-vattenexplosion uppstår. Brännlutens torrhalt skall bl.a. av detta skäl vara övervakad och tillförseln förreglad.

4 Tubläckage

Läckage i en panntub kan, som framgått av föregående moment 3, i värsta fall ge upphov till allvarlig smälta-vattenexplosion, om läckans lokalisering är sådan att utströmmande vatten kan nå ugnen och smältabädden.

Även läckage som inte når pannans ugn kan orsaka allvarliga person och materiella skador, se moment 7.2.

Tubläckage kan ha flera orsaker.

En pora i en svets kan leda till ett läckage där vatten sprutar på intilliggande tuber. Detta i sin tur kan ge upphov till sekundära skador, vanligen godsfortunning orsakad av erosion, utvändig eller invändig. Skadetyper förekommer oftast i domtubsatser och svetsade ekonomisers.

Ett läckage från en pora växer långsamt medan en godsfortunnad tub kan fläkas upp plötsligt, se moment 4.1, tubexplosion.

Andra orsaker till tubläckage kan vara sprickor som bildats i anslutning till någon svets, eller som bildats genom termisk eller mekanisk utmattning.

Godsfortunning genom korrosion eller erosion kan också leda till tubläckage, se även moment 12.1.

Överhettning av tuber kan påverka materialets egenskaper och orsaka tubläckage, se avsnitt 5, torrkokning.

4.1 Tubexplosion

Med tubexplosion menas att en tub plötsligt brister och fläks upp.

En tubexplosion uppstår när hållfastheten hos tuben inte klarar de påkänningar som det inre övertrycket i tuben ger. Detta kan inträffa om materialets hållfasthet har försämrats genom att tuben överhettats eller om godset i tubväggen förtunnats genom erosion eller korrosion. En tubbristning kan också orsakas av sprickbildning i materialet eller av ett materialfel, det senare är dock mindre vanligt.

Tubmaterialet kan överhettas genom torrkokning, otillräcklig kylning på grund av dålig cirkulation, invändiga beläggningar eller vid extremt hög värmebelastning, exempelvis genom direkt påverkan av s.k. sticklåga från en oljebrännare.

5 Torrkokning

Med torrkokning menas att material i domar, lådor eller tuber överhettas på grund av att det helt eller delvis förlorar sin kylning.

Risk för torrkokning i en ångpanna föreligger under pågående eldning i följande fall:

- Då det tillförda matarvattenflödet helt upphör eller varaktigt underskrider alstrat ångflöde och utblåsning av pannvatten. Detta tillstånd medför att vattennivån i pannan sjunker och att vattencirkulationen i de olika cirkulationskretsarna efterhand upphör. I en helt torrlagd cirkulationskrets närmar sig materialtemperaturen hos tuberna de omgivande rökgasernas temperatur.
- Vid igensättning eller kraftig beläggning i någon eller några tuber i pannan. Vattennivån i ångdomen förblir då normal och matarvattenflödet till pannan blir lika med summan av flödet ånga och utblåst vatten. Kylningen av de vattenförande tuberna i pannan försämras alltmer med sjunkande vattennivå, vilket leder till överhettning av tubmaterialet.
- Vid cirkulationsproblem orsakade av otillräcklig matning av t.ex. fördelningslådor. Detta kan medföra att flödes hastigheten i tuben kan minska, ändra riktning eller i värsta fall helt stanna av. Detta medför att kylningen minskar med överhettning som följd.

Torrkokning leder till förhöjda materialtemperaturer vilket kan medföra tubsvällning, tubläckor eller att tuben fläker upp (exploderar). Vidare kan pannan deformeras mer eller mindre kraftigt, beroende på hur länge pannan eldats utan vatten.

Torrkokningen kan dessutom leda till en ogynnsam förändring av tubmaterialets mikrostruktur, t.ex. mjukglödning eller uppkolning av materialet.

6 Gasexplosion

Risk för en gasexplosion i sodapannan föreligger om det finns en gasblandning av luft och oförbrända gaser i explosiva proportioner. Hur stark och intensiv en explosion blir – och därmed hur stor risken för personskador och materiella skador blir – beror på mängden explosiv gasblandning.

Den oförbrända gasen i blandningen kan komma genom förångning från startbrännarnas bränsle eller från brännluten eller bädden, men även från destruktionsbrännaren när destruktion av starka luktgaser, metanol eller terpentin sker i sodapannan.

Särskilda risker uppstår vid:

- Upprepade men misslyckade försök att tända start- eller lastoljebrännare utan mellanliggande vädring. Oförbränd olja kan bilda en explosiv gasblandning.
- Helt eller delvis svartnad bädd. Svartnad bädd avger explosiva gaser som t.ex. kolmonoxid, vätgas och svavelväte.
- Fortsatt lutinsprutning och tändning av startbrännare i samband med att bädden svartnat ökar risken för en gasexplosion.
- Tillfälligt bortfall av förbränningsluft.
En luftfläkt, som stannar eller ett ledskenespjäll, som stänger under pågående eldning, medför att halten oförbrända gaser ökar dramatiskt genom s.k. pyrolys. Detta kan göra att det bildas en explosiv gasblandning när fläkten startar (spjället öppnar) och eldstaden får ökad mängd förbränningsluft.

Sodahuskommitténs rekommendation nr B 13, B 16, C 2 och C 9 ger anvisningar om arrangemang och åtgärder.

7 Utströmmande heta, frätande eller giftiga media

Utströmmande heta, frätande eller giftiga media, utgör en stor risk för allvarliga personskador. De största riskerna föreligger vid läckor eller oväntad utströmning av:

- ånga
- matarvatten eller pannvatten
- brännlut eller grönlut
- heta rökgaser eller sulfataska
- smälta
- starka luktgaser, metanol och terpentin
- svaggaser.

Definition av starka respektive svaga gaser se SHK rekommendation C 9 samt avsnitt 8.

7.1 Ånga

Utläckande, överhettad ånga, är mycket förrädisk på grund av att den inte är synlig på samma sätt som mättad ånga. Ett mycket litet läckage, exempelvis genom en pora i ångledningen, kan

under olyckliga omständigheter ge en allvarlig personskada. Om man märker tecken på att det finns en läcka, exempelvis genom en onormalt hög ljudnivå, skall man vara mycket försiktig, när man söker lokalisera läckan.

Ånga tränger undan luftens syre och kan därför i slutna utrymmen orsaka kvävning.

Ett sätt att lokalisera läckan kan vara att söka med ett kallt föremål, exempelvis en större blank plåtbit. En eventuell läcka ger då kondens på den kalla ytan. Metoden är dock inte riskfri och kräver förutom erfarenhet att skyddskläder och skyddsutrustning används.

Vid en tillräckligt stor ångläcka kommer sodahuset mycket snabbt att fyllas med ånga.

Sodahuset måste därför omedelbart utrymmas, varför sodahuslarm måste utlösas.

Vid läckage på en tub inne i eldstaden räcker ofta inte evakuering genom rökgasvägarna till, utan ånga och rökgaser kan tränga ut genom luftportar och löphål.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 11 om vilka åtgärder, som bör vidtas vid läckage av ånga.

7.2 Matarvatten och pannvatten

Utströmmande matarvatten eller pannvatten kommer till stor del att förångas och kan, om den utströmmande mängden är stor, snabbt ångfylla sodahuset.

Vid tubläckor, där pannvattnet strömmar ut i sodahuset, liksom vid läckor i fallrör och rörsystem mellan ekonomiser och ångdom/luftförvärmare, blir på grund av pannvattnets höga temperatur, ångbildningen ännu större än vid matarvattenläckor av samma storlek.

En läcka av matarvatten eller pannvatten utgör en stor personfara. Ångan kan orsaka både brännskador och kvävning. Sodahuslarm måste därför genast utlösas för omedelbar utrymning av sodahuset.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 11 om vilka åtgärder som bör vidtas vid läckage av matarvatten eller pannvatten.

7.3 Brännlut och grönlut

Läckage från brännlutssystem eller grönlutssystem utgör en stor säkerhetsrisk, eftersom de kan orsaka mycket allvarliga personskador, både brännskador och frätskador på huden.

Vid arbete med trycksättning eller dränering av system som innehåller brännlut eller grönlut, skall man använda ändamålsenliga kläder och skyddsutrustning som skyddar mot såväl brännskador som frätskador. Vanliga arbetskläder ger inte tillräckligt skydd.

Speciellt viktigt är att skydda ögonen.

Varning: Lutstänk i ögonen kan orsaka svåra ögonskador! Användning av ansiktstäckande visir är obligatoriskt.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 11, om vilka åtgärder som bör vidtas vid läckage av brännlut eller grönlut.

7.4 Rökgaser och sulfataska

Om det uppstår övertryck i eldstaden, kommer heta rökgaser att strömma ut genom öppningarna för lutsprutor och löprännor. Speciellt om man får en "puff" inne i eldstaden kan personer, som vid tillfället befinner sig intill öppningarna, skadas av utströmmande eldstadsgaser.

I syfte att studera överbäringen öppnar man ofta inspektionsluckor i överhettarutrymmet. Om det då inträffar en plötslig tryckökning i eldstaden kommer heta rökgaser och eventuellt också het sulfataska, som finns i lucköppningen, att blåsa ut genom öppningen. Se vidare moment 9, daglig tillsyn av sodapannan.

Sådana puffar kan orsakas t.ex. av att en närliggande sotapparat startar, eller av att luft kommer in i pannan när man öppnar luckan och blandas med rökgaser som inte är slutförbrända utan då antänds.

För att minska risken för en plötslig tryckökning och för att få en bättre bild av överbäringen bör sotblåsningen ställas av under inspektionen.

Stå alltid på gångjärnssidan (baksidan) vid öppnande av en lucka! Användning av skyddshandskar och visir rekommenderas.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 11, om vilka åtgärder som bör vidtas vid utströmmande rökgaser och för undvikande av brännskador av sulfataska.

7.5 Smälta

Vid upptagning av ett igensatt löphål kan smältaflödet bli så stort, att det inte går att kontrollera. En sådan situation utgör en betydande säkerhetsrisk. Är flera löphål igensatta samtidigt kan situationen bli kritisk eftersom smältanivån då kan ligga högre än pannans löphål och orsaka häftig smältaavgång med smällar och explosioner i lösartanken som följd när löphålen öppnas. I sådana fall måste stor försiktighet iakttas samt eldningsintensiteten övervägas.

Ett smältaläckage genom pannbotten eller genom pannväggen utgör också en allvarlig säkerhetsrisk som kan orsaka svåra personskador.

Utrinnande smälta kan också orsaka bränder varför sodahusets bottenplan ska hållas fritt från brännbara material.

Smälta som tränger ned i vattenfyllda golvkanaler kan orsaka explosioner varför snabb invallning av rinnande smälta, exempelvis med kalk eller sand ska kunna utföras.

Golvplanet under pannan skall ha en jämn lutning mot golvkanaler. Eventuella invallningar, samt golvkanaler, ska vara dränerade från vatten, så att det inte står vatten inne i sodahuset.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 2 beträffande åtgärder vid igensatt löphål och rekommendation nr C 11, om åtgärder vid smältagenombrott.

7.6 Starka luktgaser, metanol, terpentin och svaga gaser

Behandlas under avsnitt 10.

8 Smältlösarproblem

Driftproblem förknippade med upplösningen av smältan kan leda till olyckor, där såväl personskador som materialskador kan bli mycket allvarliga och omfattande.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 4 beträffande smältlösarens konstruktion och utrustning.

8.1 Flytande sodasmälta i smältlösaren.

Om det av någon anledning ansamlas flytande (ej stelnad) sodasmälta i lösaren är risken stor för att en smälta-vattenexplosion kan utlösas med svåra personskador eller omfattande skador på utrustningen som följd.

Sodasmälta i flytande form kan förekomma i smältlösaren av flera orsaker, exempelvis:

- Omrörarhaveri, då risk föreligger för lokal uppbyggnad av utfälld soda i lösaren på vilken icke-stelnad smälta kan bli liggande.
- Stort smältaflöde i kombination med dåligt fungerande omrörare och hög densitet på grönluten i smältlösaren.
- Bortfall av smältasplittring.
- Bortfall av svaglutsflödet.
- Fel i utrustningen för reglering och mätning av grönlutens densitet eller nivå.
- Uppstart av sodapanna och luteldning utan tillräckligt med svaglut (vatten) i smältlösaren.

I förekommande fall skall sodahuset omgående utrymmas och sodapannan snabbstoppas (men behöver inte snabbtömmas).

Rekommenderade åtgärder vid smältlösarproblem framgår av Sodahuskommitténs rekommendation C 2.

8.2 Hög grönlutsdensitet i smältlösaren

Vid ett onormalt stort smältaflöde kan lokala problem med upplösningen av smälta uppkomma.

Grönluten i lösaren kan då lokalt överskrida mättningsgränsen, vilket kan resultera i en lokal uppbyggnad av utfälld soda, på vilken flytande smälta kan bli liggande. Det är då stor risk för en smälta-vattenexplosion om smältan kommer i kontakt med vatten. Detta kan även hända vid ett normalt smältaflöde och vid för hög grönlutsdensitet i lösaren.

Kristalliserar grönluten är risken stor för att flödet genom lösaren blockeras eller att omrörarna drabbas av beläggningar, vibrationer och skador.

Det är därför viktigt att smältläsarens omrörare och densitetsreglering fungerar på ett tillfredsställande sätt, och att detta kontrolleras regelbundet.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 2 beträffande åtgärder.

9 Risker vid daglig tillsyn av sodapannan

Det dagliga arbetet med tillsyn av pannan kan innebära olika slag av risker som kan leda till allvarliga personskador:

- Spettning av löprännor, rengöring av luftportar och lutmunstycken, skall ske med stor försiktighet och med användande av föreskriven skyddsutrustning.
- Vid spettning av löprännor är risken stor för stänk av smälta eller grönlut från lösaren. Se även moment 9.1.
- När man kontrollerar grönlutens och brännlutens densitet, skall man använda skyddsglasögon eller ansiktsvisir. Flödet i provledningen kan vara ojämnt. Stänk i ögonen kan orsaka svåra bestående synskador!
- Vid öppnande av inspektionsluckor under drift får ingen uppehålla sig framför luckan på grund av risken att bli skadad av utströmmande het rökgas eller sulfatdamm. Inspektionen skall sedan ske på betryggande avstånd från lucköppningen. Se även moment 7.4.
- Om destruktionseldning av starka luktgaser eller svaggaser sker i sodapannan kan ett läckage i utrustningen ge så höga halter av svavelväte och organiska sulfider i den omgivande luften att risk för svåra förgiftningsskador föreligger, se avsnitt 10.
- Sodahuset är en arbetsplats där bullernivåerna på många ställen är höga och dessutom mycket svåra att komma till rätta med. Speciellt utsatta områden är:
 - Smältlösarplanet
 - Intill sotapparater i drift
 - Intill ångreduceringsventiler och vid luft- och rökgasfläktar

Höga ljudnivåer skadar på kort tid hörseln. Hörselskadorna blir bestående.

Sodahuskommitténs rekommendation nr B 5 ger anvisningar om användande av personlig skyddsutrustning i sodahuset.

9.1 Rensning (spettning) av löprännor

Den regelbundna rensningen av löprännorna måste ske med stort omdöme, då risken att skadas av smälta eller grönlut inte får nonchaleras under detta arbetsmoment.

Före rensningen måste operatören förvissa sig om att det i anslutning till löprännan inte finns några klumpar av het smälta, som kan lossna vid rensningen och orsaka en explosion i smältlösaren.

Om det finns en anhopning (beläggning) av het smälta i anslutning till löprännan, skall rensningen anstå till dess smältan kallnat, om det bedöms att den kan lossna under rensningen.

Orsaken till anhopningen av smälta undanröjs, exempelvis genom att justera smältasplittringen.

Obs!! Rensningen av löprännorna får aldrig ske med hjälp av vatten!

Vatten kan åstadkomma explosioner vid kontakt med smältan i löprännan, vilket kan skada den som rensar löprännan.

Risk finns också att vattnet kan komma in i pannan genom löpöppningen och vilket kan orsaka en smälta-vattenexplosion.

9.2 Upptagning av igensatt löphål

Vid upptagning av igensatt löphål kan smältaflödet bli mycket stort och åstadkomma kraftiga explosioner i lösaren. Risken för personskador genom stänk av smälta och grönlut kan vara mycket stor. Särskilda skyddskläder och visir skall användas.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 2 beträffande åtgärder vid igensatta löphål.

10 Svavelväte och organiska sulfider

Svavelväte är en mycket giftig färglös gas. I låga koncentrationer luktar den ruttna ägg. Vid höga koncentrationer avtrubbas luktsinnet snabbt, så snabbt att man inte känner någon lukt, vilket gör gasen utomordentligt förrädisk.

Redan en halt på 600 ppm (miljondelar) är dödlig.

Svavelväte är brännbart. Gasen är dessutom explosiv vid blandning med luft vid svavelvätehalter inom området 4-46 %. Antändningstemperaturen är låg.

Då svavelväte är betydligt tyngre än luft kommer svavelvätet att förekomma i högre halter vid golvplanet än uppe vid taket. Svavelväte kan därför ansamlas i olika lågt belägna och dåligt ventilerade utrymmen, som exempelvis källare, pumpgrovar och liknande utrymmen. Halterna kan bli mycket höga där ventilationen är dålig.

I sodahuset kan svavelväte bildas på ett flertal olika sätt genom att ett ämne, som innehåller sulfid, t.ex. svartlut, smälta, grönlut kommer i kontakt med syra av något slag (eller vatten med lågt pH-värde).

Avställda cisterner, tankar och behållare som innehållit sulfidhaltig vätska, eller som genom sina avluftningar har förbindelse med utrymmen där svavelväte kan förekomma är därför speciellt farliga att gå in i.

Under olyckliga omständigheter kan svavelväte förekomma i sådana koncentrationer att det kan föranleda svåra förgiftningsskador och dödsfall.

Svavelväte ger akuta hälsoeffekter som huvudvärk, ögonirritation och andningsbesvär. Höga svavelvätehalter leder till medvetslöshet och död på grund av blodets försämrade förmåga att uppta syre.

I flera undersökningar (Ragnar Rylander, 2009) har rapporterats om symptom från centrala nervsystemet som minnesförlust, nedsatt koncentrationsförmåga, huvudvärk och besvär i luftvägarna upp till 4 år efter svavelväteexponering. Symptomen kan bero på upprepade exponeringar för låga svavelvätehalter (<10 ppm) under längre tid.

Förutom att svavelväte är giftigt och brandfarligt kan svavelväte också orsaka svåra korrosionsproblem i icke rostfritt material.

Exempel på luktgränser samt hälsoeffekter efter inandning av svavelväte (United States Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration , 2013):

Halt svavelväte, ppm	Hälsoeffekt
- 0,1	Märkbar lukt av ruttna ägg (svavelväte)
3-5	Obehaglig lukt
10	<i>Hygieniskt gränsvärde som inte får överskridas som medelvärde under en arbetsdag</i>
50	Ögonskador
50-100	Svår ögonirritation, ofta med synrubbingar
150	Luktsinnet trubbas av så att man inte märker lukten av svavelvätet
300	Lungödem (vätskeansamling i lungorna som hindrar blodet från att ta upp luftens syre)
500	Hjärnan kan skadas med bl. a andningsförlamning som följd

Gränsvärdet för svavelväte är 10 ppm (14 mg/m³) för 8 timmars arbete. Dessutom finns ett takgränsvärde på 15 ppm (20 mg/m³) för exponering under 15 minuter, se AFS 2011:18.

Effektiv platsventilation alternativt mobila fläktar på ställen som saknar god ventilation är viktigt för att hålla nere halten svavelväte.

I lokaler och vid arbetsuppgifter där det finns risk för höga halter av svavelväte bör gasvarnare för svavelväte bäras av anställda samtidigt som det bör finnas fast monterade gasvarnare i lokalen.

Om det finns risk för svavelvätehalter över takgränsvärdet, ska personlig skyddsutrustning i form av andningsskydd användas. Andningsskydd med gasfilter (E filter) skyddar mot svavelväte.

Ensamarbete får inte bedrivas där höga halter av svavelväte kan förekomma.

10.1 Starka luktgaser, metanol och terpentin

De starka luktgaserna innehåller i huvudsak svavelväte, organiska sulfider, metanol och terpentin. Halterna av de olika ämnena kan variera kraftigt beroende på vedslag och processbetingelser.

Halterna av svavelväte och organiska sulfider är i de starka luktgaserna så höga att de, om gaserna läcker ut i sodahuset, kan ge upphov till svåra förgiftningar hos de personer, som vistas där.

Om läckage uppstår i den utrustning, som är placerad inne i sodahuset, bör detta i allmänhet medföra att sodahuset måste utrymmas.

Generellt strävar man efter att halterna av brännbara ämnen skall ligga över den övre explosionsgränsen. Detta villkor kan dock vara svårt att uppfylla på grund av mängden luft och vattenånga, som alltid finns med i de starka luktgaserna. Detta måste beaktas vid såväl konstruktion som drift av gasuppsamlings- och förbränningssystem.

Se Sodahuskommitténs rekommendationer nr B 16, C 9 och C 11 som är vägledande för arrangemang och åtgärder vid destruktionseldning av starka luktgaser, metanol och terpentin i sodapannan.

10.2 Svaggaser

Svaga gaser karaktäriseras av att koncentrationen av brännbara ämnen ligger under undre explosionsgränsen. Svaggasen består, förutom av luft och vattenånga, i huvudsak av svavelväte och organiska sulfider.

Svaggaser är i likhet med starkgaser akut giftiga.

Om läckage uppstår i den utrustning som är placerad inne i sodahuset, kan detta alltså medföra att sodahuset måste utrymmas.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 16, rekommendation C 9, och rekommendation C 11, som är vägledande för såväl arrangemang som åtgärder vid destruktionseldning av svaggaser i sodapannan.

10.3 Övriga risker för svavelvätebildning

Det förekommer att man använder restsyra från klordioxidtillverkning (eller harts kokeri) som täckningskemikalie och blandar in den i brännluten.

Det är mycket viktigt att man då drar fram syraledningen på ett sådant sätt, att ett eventuellt läckage inte når en golvkanal där det kan finnas sulfidhaltig vätska. Syraledningens dränering bör ske till ett avlopp som har gaslås.

Avlopp där sulfidhaltiga vätskor kan ansamlas bör hållas rena genom kontinuerlig vattengenomströmning.

På samma sätt bör inte bräddavloppet från rökgasskrubbern mynna i en golvkanal, som kan innehålla sulfidhaltiga vätskor. Det är annars risk för att det bildas svavelväte, om skrubbern skulle brädda vid ett tillfälle då pH-värdet i skrubbevätskan är lågt. Även skrubbevätskans bräddavlopp bör vara anslutet till ett slutet avlopp försett med gaslås.

10.4 Syratvättning av grönlutsledningar och imkondensorer

All hantering av syror i sodahuset är förenad med risk för svavelvätebildning.

Vid syratvättning av grönlutsledningar bildas det alltid svavelväte. Detta är oundvikligt.

Vid tvättning av grönlutsledningar är det därför viktigt att rörsystemet avluftas på ett betryggande sätt, så att bildat svavelväte inte kommer ut i fabrikslokalerna.

Tömning av rörsystemet efter syratvättningen får aldrig ske till golvkanal, eftersom sannolikheten är mycket stor att det finns sulfidhaltig vätska i golvkanalen.

Om syratvättningen sker vid ett tillfälle då smältlösaren är tömd, finns det risk för att syra kommer in i lösaren och där reagerar med sulfidhaltigt material, som finns kvar i lösaren, så att det bildas svavelväte. Syran kan t.ex. läcka in genom grönluts- och svaglutsledningarnas anslutningar till lösaren. Observera att syran också kan läcka in genom provledningen för grönlut, vilket beror på att returledningen i de flesta fall är dragen till lösaren.

Om grönlutsledningarna endast är avskilda från lösaren med avstängningsventiler, får aldrig arbeten inne i smältlösaren utföras i samband med syratvättning.

Vid syratvättning av imkondensorer föreligger i stort sett samma risker som vid syratvättning av grönlutsledningar.

10.5 Kemisk rengöring av pannan

Vid vissa tillfällen kan det bli nödvändigt med en kemisk rengöring av de vattenberörda ytorna i sodapannan. I denna kemiska rengöringsoperation utförs bl.a. en syrabehandling, som har till uppgift att lösa upp beläggningarna i tuberna. Syrabehandlingen sker vanligtvis med saltsyra eller sulfaminsyra med tillsats av inhibitor.

Kemisk rengöring skall alltid utföras efter ett noggrant upprättat program där riskerna för svavelvätebildning beaktas. Följande ska särskilt noteras:

Tömningen av pannan efter syrabehandlingen får aldrig ske till golvkanal, eftersom det kan finnas kvar sulfidhaltig vätska i den, med kraftig svavelvätebildning som följd.

Vid tömningen bör arrangemang vidtas för neutralisering av syran. Tömningen bör dessutom ske till avlopp försett med gaslås.

Risk finns också att syra kan komma i kontakt med sulfidhaltigt material inne i pannan eller i smältlösaren genom ett tubläckage. Detta kan också ge upphov till svavelvätebildning.

Efter en syratvättning måste man vara mycket försiktig innan man börjar arbeta inne i pannan eller i utrustning ansluten till pannan, exempelvis i smältlösare, ekonomiser, elektrofilter och rökgasskrubber.

Innan man går in i ett dylikt utrymme, måste man kontrollera att där inte finns svavelväte.

Beträffande kemisk rengöring se Sodahuskommitténs rekommendation C 12.

10.6 Läckage i utrustning för destruktionseldning av luktgaser, metanol eller terpentin.

Ett läckage i utrustningen för destruktionseldning av starka luktgaser, metanol, terpentin eller svaggaser kan medföra att koncentrationen av svavelväte och organiska sulfider i luften i närheten av läckan blir så hög att den kan föranleda svåra förgiftningsskador om den inandas utan andningsskydd.

För övervakning av eventuella gasläckage skall det finnas stationär utrustning med larmfunktion för detektering av svavelväte och organiska sulfider i alla berörda lokaler.

10.7 Ingrepp i utrustning för starka luktgaser, metanol eller terpentin

Risk kan föreligga för förgiftning och brand eller explosion. Vissa lokaler där metanol och terpentin lagras och hanteras ingår som regel i explosionsklassat område där särskilda verktyg och särskilt arbetstillstånd krävs.

Undersök om utrymmet är explosionsklassat eftersom då särskilda regler gäller.

Sodahuskommitténs rekommendation nr B 5 ger anvisning om den personliga skyddsutrustning, som ska användas.

11 Risker vid arbete med avställd panna

Risker för personskador är stora när pannan avställs och särskilt innan alla skyddsanordningar, skyddstak och ställningar anordnats.

För undvikande av olycksfall är det viktigt att använda skyddsanordningar och personlig skyddsutrustning samt att alla skyddsanordningar och låsningar av maskiner och ventiler utan dröjsmål kommer på plats.

De instruktioner för säker avställning som ska finnas vid arbetsplatsen för blockering och avställning av all elektrisk utrustning, maskiner ventiler och rörledningar och andra objekt i processen inklusive avställningar för arbete i cisterner (kärll, tankar, behållare, lösare), skall följas i alla avseenden. Se även rekommendation F3, Säker avställning (under utarbetande).

Avsteg från givna skyddsföreskrifter kan leda till mycket allvarliga personskador!

Några särskilda risker som ska beaktas under avställning är:

- Risker för oavsiktlig start av maskinerier eller oavsiktlig öppning av ventiler etc. innan bryt- och låsåtgärder slutförts.
- Risker för brännskador från utströmmande lut, ånga, hetvatten etc. i samband med öppning av manluckor och dräneringar.
- Risk för svavelväteexponering vid öppning av rörledningar, tankar och processkärl.
- Risk för nedfallande föremål och sodaklumpar i samband med rengöring eller vid arbete på flera höjdnivåer.
- Risk för fall från höga höjder under montage av skyddstak och ställningar.

11.1 Pannans avstängning

För pannans avställning skall arbetsplatsens instruktion om säker avställning tillämpas, se även rekommendation F 3(under utarbetande).

Blindfläns eller, minst två tätstängande ventiler med mellanliggande öppen dränering erfordras vid avstängning mot ånga, hetvatten eller luftförande rörsystem. Även matarvatten- och utblåsningssystemen skall vara avstängda på ett betryggande sätt, se rekommendation B1.

Om utrustning för destruktionseldning av starka luktgaser eller svaggas finns installerad i sodapannan skall gasanslutningen till pannan vara avskild på ett säkert sätt och mellanliggande dränering skall mynna utomhus/över tak.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 16, beträffande starka luktgaser och svaggaser.

11.2 Inläggning av skyddstak

Konstruktion, dimensionering, utförande och skyltning av skyddstak behandlas i rekommendation B1. Vid instigningslucka skall finnas skyltning enligt rekommendation B 1, som visar hur inläggning och uttagning av skyddstaket skall utföras, ansvarig för montage av skyddstaket samt signerat kontrolldokument över montagearbetet.

I rekommendation B 5 ges rekommendationer kring skyddstakets inläggning.

För upphandling av entreprenad för skyddstakets montering bör rekommendationerna i B5, ”Checklista vid uppbyggnad av skyddstak och ställningar inne i pannan”, ligga till grund.

Under inläggning av skyddstak finns risk att skadas av nedfallande sodaklumpar.

Skyddstaket skall vara så anordnat att det går att lägga in eller ta ut skyddstaket från utsidan av pannan.

Detta underlättas om plankorna är av aluminium och odelade. Plankorna kan vid inläggning av skyddstaket dras på takbalkarna, en och en, mot respektive vägg med hjälp av båtshakar instuckna genom balköppningarna.

Om montering eller demontering av skyddstaket trots allt inte är möjlig att utföra från utsidan av pannan skall de personer som utför arbetet inne i pannan vara försedda med hjälm,

säkerhetssele och livlina.

Innan skyddstaket får beträdas skall utrymmet ovan skyddstaket avsynas och eventuella sodaanhopningar avlägsnas.

11.3 Ställningsbygge i sodapannan

Vid inspektion eller underhållsarbete i sodapannan är det i regel nödvändigt att bygga ställningar inne i pannans olika delar.

Ställningar ska konstrueras och utföras enligt anvisningar i rekommendation B1 samt B5. Ställningarna i ugnen ska förankras så att de står stadigt. Detta sker lämpligen med hjälp av befintliga undanbockningar i pannväggen.

Innan ställningsbyggandet får startas skall pannan rengöras och skyddstaket läggas in. Ugnsväggarna skall avsynas, så att det inte finns anhopningar av smälta på väggarna. Risk finns i annat fall att skadas av nedfallande soda. Även risk för fallolyckor i samband med ställningsbyggandet måste förebyggas.

Ställningen får inte användas som återledare vid elektrisk svetsning.

Se även AFS 2011:08.

Det skall vara möjligt att på ett säkert sätt ta ut en skadad eller sjuk person ur pannan. Varje fabrik måste noggrant förbereda och organisera hur detta ska ske, se rekommendation B 5 angående räddningshål.

11.4 Vattentvättning av panna

Vid vattentvättning av de delar av pannan där tvättvattnet kan nå eldstaden, finns det risk för smälta-vattenexplosion om tvättningen startas innan all smälta på pannbotten hunnit stelna.

Vattentvättningen får påbörjas allra tidigast 15 timmar efter det pannan nedeldats och smälta slutat rinna i löprännorna. En noggrann inspektion av eldstaden skall göras innan start av vattentvättningen. Användning av termoelement kan vara ett hjälpmedel vid inspektionen.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr D 1 angående gassidig vattentvättning av sodapannor.

11.5 Manuell rengöring av panna

Rengöring av pannans inandöme skall så långt möjligt ske från pannans utsida.

Innan eldstaden beträds skall överhettarutrymmet och övre eldstad rensas från sodaklumpar och skyddstak över eldstaden installeras.

Om manuell rengöring från pannans insida ändå måste ske skall detta ske med stor försiktighet och av erfaren personal.

Vid manuell rengöring inne i pannan föreligger risk för nedfallande klumpar och ras av het aska.

11.5.1 Handlansning av överhettarutrymme

Vid manuell rengöring s.k. handlansning av överhettarslingor är risken stor att lossnade sodaklumpar träffar lansens. Lansens yttre ända kan då slå upp mot kroppen eller ansiktet och skada den eller de, som utför handlansningen.

Man bör därför, innan handlansningen av överhettarslingorna påbörjats, ta bort soda-anhopningar i utrymmet mellan överhettarslingorna. Detta underlättas om det finns lansöppningar i sidoväggarna, placerade direkt under taktuberna för varje sotblåsarstråk.

Lansen, som användes vid skakning av överhettarslingorna, bör göras så klen att den knäcks om den träffas av en sodaklump.

För att hindra lansens från att slå upp kan olika typer av arrangemang vidtas, exempel se figur 1.

Övriga delar av överhettarutrymmet, nästuberna, screentuberna och övergången mellan bakväggstuberna (vägg nr 4) och taktuberna, skall rengöras och avsynas innan arbete inne i eldstaden kan påbörjas.

11.5.2 Rengöringsarbeten i askfickor eller elektrofilter

Vid rengöringsarbeten inne i askfickor eller elektrofilter, skall anslutande rökgaskanaler och utrymmen, där aska kan samlas, avsynas och eventuella askansamlingar avlägsnas innan man börjar rengöringsarbetet.

11.5.3 Högtrycksspolning av pannbotten eller vägguber

Vid högtrycksspolning av pannbotten eller vägguber kommer den fuktiga luften i pannan att innehålla mycket finfördelad alkali från smältan. Det är förknippat med stora risker att visats i pannan under sådan rengöring utan att vara klädd i en ändamålsenlig skyddsutrustning.

De personer, som utför arbetet, skall vara iklädda tättslutande gummidräkter och friskluftmasker. Några andra personer får inte vara inne i pannan under högtrycksspolningen. Spolmunstycken måste hållas under uppsikt så att de inte fastnar i stillastående läge och orsakar godsförtunning på ugnstuber.

För rengöring av sodapannans rökgassida se rekommendation D 1.

11.6 Rengöring av hjälputrustning

Vid rengöring av smältlösare, sulfatmixer, elektrofilter och grönlutsledningar m.m., föreligger risk att skadas av frätande, heta och giftiga media.

11.6.1 Smältlösare

Vid rengöring av smältlösare måste man vara uppmärksam på att kvarvarande material i lösaren är starkt alkaliskt och innehåller sulfid.

Det föreligger risk för frätskador. Stänk i ögonen kan ge allvarliga synskador.

Vid användande av syror kommer svavelväte att bildas och halten svavelväte kan bli mycket hög.

Vid syratvättning av grönlutsledningar kan såväl syra som vid tvättningen utvecklat svavelväte tränga in i lösaren.

11.6.2 Imkondensor

Vid syratvättning av imkondensor kommer svavelväte att bildas. Sker rengöringen i samband med ett pannstopp, kan såväl syra som utvecklat svavelväte komma in i smältlösaren.

Se moment 10.4.

11.6.3 Sulfatblandartank

Vid underhållsarbete eller rengöring av sulfatblandartank finns risk för skador på grund av inströmmande heta media (tjocklut, ånga, aska) och gaser, men även risk för klämskador.

Det är viktigt att ventilblockeringar och elektriska blockeringar utförs på ett riktigt sätt.

Om det finns dubbla sulfatblandartankar och den ena är avställd för inspektion eller reparation, skall asktransporten till den avställda tanken vara blockerad på ett säkert sätt.

11.6.4 Rengöring av grönlutsledningar

Vid rengöring av grönlutsledningar med en syra föreligger risk för att bildat svavelväte kan orsaka personskador.

Se moment 10.4.

Vid beredning och påfyllning av syran i grönlutssystemet föreligger även risk att man kan skadas av syran.

Anvisningarna i säkerhetsdatablad, se exempelvis Chemsoft, om hantering av syran i fråga och den skyddsutrustning, som skall användas samt de åtgärder man skall vidta om man kommer i kontakt med syran, skall följas i alla avseenden.

11.6.5 Elektrofilter

Vid underhållsarbete eller rengöringsarbete i elektrofilter finns risk för el- och klämskador samt skador på grund av inströmmande gas. Brännskador på grund av ras av heta stoftanhopningar kan även förekomma.

Jordning, elektrisk blockering och ventilblockering (rökgasspjäll) skall ske på ett riktigt sätt.

Arbete i elektrofilter eller i pannan får inte ske under tid då kemisk rengöring av pannan utförs, eftersom det finns risk för att svavelväte kan komma in i panna och elektrofilter vid eventuellt läckage.

11.6.6 Domluckor

Vid öppnande av instigningsluckor i ångdom eller vattendom skall man beakta att det kan råda ett stort undertryck i domen. Domluckan kan då plötsligt och med stor kraft öppnas av undertrycket och skada den som är sysselsatt med öppnande av luckan.

Kontrollera att det inte är undertryck i domen innan arbetet med att öppna luckan påbörjas! Lossa muttrarna några varv. Behåll oket på plats och knacka in luckan så att den släpper i sin tätning. Undvik att hålla i luckan efter det att stängningsanordningen lossats.

Ång- och vattenanslutningar till pannan skall vara avstängda enligt moment 11.1. Domen skall vädras och kylas innan någon går in i den.

12 Övriga riskmoment

Utöver de riskfaktorer, som behandlats i det föregående, bör även nedanstående beaktas.

- Utvändig erosion på trycksatt tub eller rörledning
- Svartlut eller olja i pannvattnet
- Brist på utrymningsvägar och nödduschar
- Arbetsområden med förhöjd risknivå

12.1 Svartlut och olja i pannvattnet

Svartlut och olika typer av olja (eldningsolja, råttallolja, tallbeck) kan, om de kommer in i pannvattnet, bilda svårartade beläggningar i eldstadstubern. Speciellt gäller detta beläggningar från oljeprodukter, som är mycket svåra att avlägsna.

12.2 Erosion på trycksatt tub eller rörledning

En vätska, som droppar eller rinner på en het trycksatt tub eller rörledning, kommer genom erosions-korrosion att förtunna materialet på mycket kort tid och i sådan omfattning att det föreligger risk för en stor läcka. Speciellt riskabelt är området vid löprännehuvarna där vatten från spolrören under olyckliga omständigheter kan komma i kontakt med panntuber eller fördelningslådor i området.

12.3 Riskfyllda arbetsområden

I sodahuset finns areor eller utrymmen, som ur säkerhetssynpunkt bedöms vara mer riskabla att vistas i än andra platser i sodahuset, s.k. ”riskabla areor”. Man bör vara särskilt observant på riskerna, när man vistas i dessa arbetsområden.
Exempel på sådana arbetsområden är:

- Framför lutspruteöppningar
- Smältlösarplan
- Under pannbotten
- Under lyftschakt
- Framför pannans svaga hörn.
Beträffande begreppet ”svaga hörn”, se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 1.

Gemensamt för arbetsområden med förhöjd risknivå – kan även gälla andra än de ovan nämnda – är att de bör vara väl markerade och att utrustning som kräver tillsyn och underhåll, inte skall placeras inom det särskilt markerade området. För pannans bottenplan gäller att det inte får utnyttjas för uppställning av utrustning eller för lagring eller tillfällig förvaring av brandfarligt material.

Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 2.

12.4 Utrymningsvägar från betjäningsplan

Med tanke på de risker för personskador, som föreligger vid utströmning av heta eller frätande media, skall det från betjäningsplatser alltid finnas minst två utrymningsvägar. Utrymningsvägarna skall vara väl utmärkta och synliga även vid kraftavbrott. Belysningen skall vara ansluten till reservkraft. Se i övrigt Sodahuskommitténs rekommendation B 2 angående utrymningsvägar.

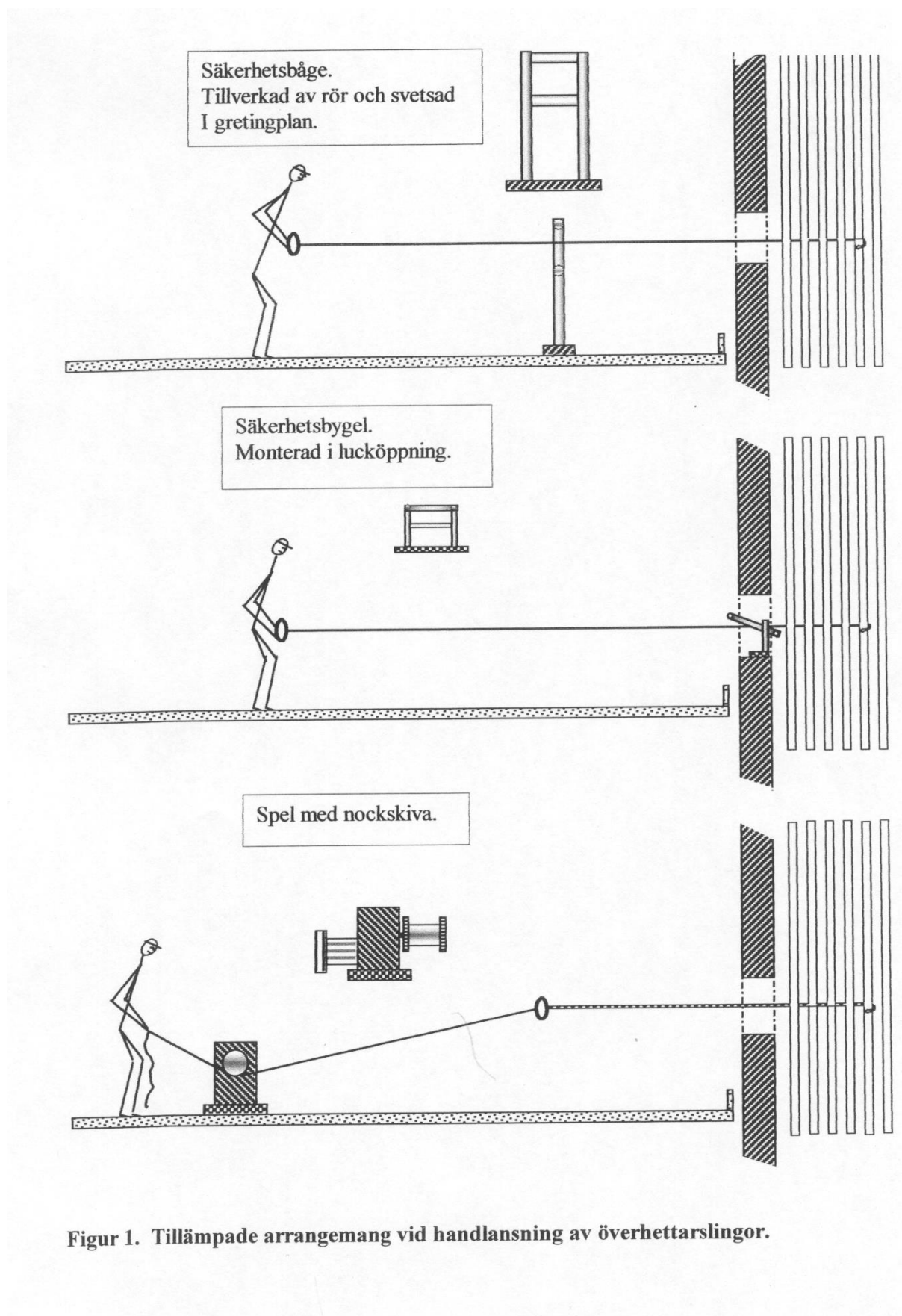
12.5 Nödduschar

På grund av de nämnda riskerna för att personer skadas av utströmmande heta eller frätande ämnen, skall det vid strategiskt belägna platser finnas tillgång till väl fungerande nödduschar och ögonduschar. Sodahuskommittén rekommenderar att användning av nödduschar och ögonduschar skall vara övervakade med larm till manöverrum.

Se i övrigt Sodahuskommitténs rekommendation: B 5, Skyddsutrustning, B 12, Reservkraft.

13 Litteraturförteckning

- Ragnar Rylander, p. e. (2009). *Exponering för svavelväte och bestående effekter- en riskvärdering*. BioFact Environmental Helth Research Center, www.biofact.se/reports/pdf/Svavelväte.pdf.
- United States Department of Labor. Occupational Safety & Health Administration, (2013). Health Hazards. www.osha.gov.



Figur 1. Tillämpade arrangemang vid handlansning av överhettarslingor.