

Nr C 2

Utgåva 1 - Febr. 1996

Information om sodapannedrift samt förebyggande och åtgärdande av driftstörningar

Detta meddelande syftar till att belysa de vanligaste störningarna i sodapannedriften och att ge riktlinjer för hur störningarna kan förebyggas och åtgärdas och säkerhetsrisker därmed avvärjas.

Vid tillämpningen av de åtgärder, som föreslås, är det viktigt att de rådande pannspecifika förutsättningarna beaktas och att fabrikenes egna instruktioner följs.

Innehåll

1	Allmänt beträffande sodapannedrift.....	3
1.1	Förutsättningar.....	3
1.2	Driftstörningar och säkerhetsrisker.....	3
2.	Uppstart av sodapanna.....	4
2.1	Allmänt.....	4
2.2	Förberedelser för tändning.....	4
2.3	Start av sodapanna.....	5
2.3.1	Vådning.....	5
2.3.2	Startbrännarproblem.....	5
2.3.3	Tryckupptagning.....	5
2.3.4	Avluftning.....	6
2.3.5	Ångavgivning.....	6
2.3.6	Start av luteldning.....	6
2.3.7	Igensättning av löphål.....	7
3.	Drift av sodapanna.....	7
3.1	Störningar i domnivån.....	8
3.1.1	Låg domnivå.....	8
3.1.1.1	Tubläcka.....	9
3.1.2	Återfyllning.....	10
3.1.3	Hög domnivå.....	10
3.2	Matarvattenbortfall.....	11

3.3	Avvikelser i matarvattenkvalitén.....	12
3.3.1	Onormalt pH-värde i pannvatten.....	12
3.3.2	Resthårdhet, kisel och järn.....	13
3.3.3	Svartlut i pannvatten.....	14
3.3.4	Olja i pannvatten.....	14
3.3.5	Jonbytesmassa i matarvatten.....	15
3.3.6	Hög syrehalt (O ₂) i matarvatten.....	16
3.3.7	Förorenad ånga.....	16
3.4	Störningar i förbränningen.....	17
3.4.1	Störningar orsakade av variationer i brännlutens kvalité.....	17
3.4.2	Störningar i tillförseln av brännlut.....	18
3.4.3	Störningar i lufttillförseln.....	18
3.4.4	Störningar i dragregleringen.....	19
3.5	Svartnad bädd.....	20
3.6	Övriga driftstörningar.....	21
3.6.1	Kraftavbrott.....	21
3.6.2	Fel i hjälputrustning.....	22
3.6.2.1	Övervakning och förregling av processen.....	22
3.6.2.2	Säkerhetssystemet.....	23
3.6.2.3	Brännlutssystemet.....	24
3.6.2.4	Luft- och rökgasfläktar.....	24
3.6.3	Läcka i luftförvärmare.....	25
3.6.4	Igensatta löphål.....	25
3.6.5	Smärtlösarproblem.....	25
3.6.5.1	Rensning av löprännor.....	26
3.6.5.2	Hög densitet i smärtlösaren.....	26
3.6.5.3	Smältsodaläckage (sodagenombrott).....	27
3.6.6	Yttre läckage av matarvatten, pannvatten eller ånga.....	27
3.7	Elektrofilter.....	28
3.7.1	Gasexplosion eller brand i elektrofilter.....	28
3.7.2	Arbete i avställd filterkammare.....	29
4.	Nedeldning av sodapanna.....	29
4.1	Normal nedeldning.....	29
4.2	Nödnedeldning, forcerad nedeldning.....	30
4.2.1	Bränsletillförseln avbrytes genast.....	30
4.2.2	Bränsletillförseln minskas snabbt.....	31
5.	Arbeten med avställd sodapanna.....	32

1 Allmänt beträffande sodapannedrift

1.1 Förutsättningar

Sodapannan är en viktig del i processen för framställning av kemisk massa. Här sker återvinning av kokkemikalier och utvinning av energi genom förbränning av svartlutens organiska innehåll. Energin levereras som högvärdig högtrycksånga.

Sodapanneprocessen är unik och mer problemfylld än en konventionell förbränningsprocess för framställning av ånga i konventionella pannor.

Några av de unika egenskaperna är:

1. Bränslet innehåller varierande och relativt stora mängder vatten.
2. Eldningen måste ske så att bränslets svavelinnehåll till minst 90 % föreligger som sulfid i den alkaliesmälta, som lämnar eldstaden.
3. Bränslets relativt låga värmevärde i kombination med den höga halten oorganiskt material kan leda till problem med förbränningen, t.ex. svartnad bädd.
4. Den höga halten oorganiskt material med komplex sammansättning kan göra det svårt att undvika beläggningar på värmeytor och igensättning av rökgasstråk.
5. Risk för rökgassidig korrosion på grund av förekomsten av bl.a. svavelföreningar.
6. Risk för explosion vid kontakt mellan smälta och vatten.

1.2 Driftstörningar och säkerhetsrisker

Många av de driftstörningar som uppstår i en sodapanna kan utvecklas till mycket allvarliga säkerhetsrisker, som kan leda till person- och maskinskador.

Det krävs därför lång erfarenhet och god processutbildning av den personal, som utövar den dagliga driften och sköter underhållet av utrustningen.

Driftstörningar som kan utvecklas till säkerhetsrisker kan uppstå vid:

- # Uppstart av sodapannan.
- # Drift av sodapannan.
- # Nedeldning av sodapannan.

2. Uppstart av sodapanna

2.1. Allmänt

För undvikande av driftproblem under uppstarten av sodapannan är det viktigt att förbereda pannan för start innan tryckupptagningen påbörjas.

Under tryckupptagningen av pannan är de vanligaste problemen slocknande startbrännare, svartnad bädd och igensättning av löphål.

2.2. Förberedelser för tändning

Innan tändning sker bör man kontrollera sodapannan och hjälputrustningen mot en checklista för att övertyga sig om att den är i driftdugligt skick. Speciellt bör man kontrollera att:

- # *Samtliga luckor på panna, ekonomiser, elektrofilter och eventuell rökgasskrubber är stängda.*
- # *Löphål eller primärluftsportar inte är blockerade av från pannväggar eller överhettare nedfallet material (aska).*
Obs!! Det kan vara nödvändigt att gå in i ugnen och skotta rent framför öppningarna!
- # *Eldningsoljan håller rätt temperatur och att atomiseringstrycket är det rätta.*
- # *Vätskans temperatur och nivå i smältlösaren är korrekta.*
- # *Löprännornas kylning fungerar.*
- # *Nivån i ångdomen är den rätta.*
- # *Pannans avluftningsventiler är öppna.*

2.3. Start av sodapanna

2.3.1 Vädring

Innan man tänder någon startbrännare skall man vädra pannan för att försäkra sig om att det inte finns några brännbara gaser i eldstaden, som vid tändningen kan orsaka en explosion.

Vädringsinstruktionen enligt Sodahuskommitténs meddelande nr B 13 måste därför följas innan någon startbrännare tändes.

2.3.2 Startbrännarproblem

När startbrännare slocknar under tryckupptagningen av pannan föreligger alltid risk för en gasexplosion i samband med återstart av brännare.

Det kan förekomma lägen där flamvakterna inte fungerar men beslut ändå tas att använda startbrännarna.

Startbrännarna skall då övervakas manuellt, vilket i så fall måste ske kontinuerligt.

Obs!! När brännare slocknar under den manuella övervakningen och krav på vädring föreligger enligt meddelande B 13, skall pannan vädras före nytt tändningsförsök.

Det är viktigt att vädringsvillkoret följes och inte manipuleras i avsikt att snabbare kunna göra återstart av brännare.

Rekommendationerna i Sodahuskommitténs meddelande nr B 13 skall vara vägledande när det gäller startbrännare.

2.3.3. Tryckupptagning

Under tryckupptagningen kan pannan utsättas för skadliga värmespänningar om materialtemperaturen i pannan ökas alltför snabbt.

Tryckupptagningen bör därför ske enligt panntillverkarens rekommendation.

2.3.4. Avluftning

Luft, som är kvar i ekonomiser, kondensor för insprutningsvatten, ångdom och överhettare kan försämra värmeöverföringen och orsaka att cirkulationen i värmeytorna blir dålig.

Luften kan även ge upphov till vattenslag om den förflyttar sig okontrollerat i tuber eller lådor.

Avluftning bör ske enligt de instruktioner som finns för anläggningen.

När vatten eller ånga strömmar ut ur de olika avluftningarna stänges efter hand avluftningsventilerna.

2.3.5. Ångavgivning

En alltför låg ångavgivning under tryckupptagningen av pannan utgör ett riskmoment på grund av att:

- # Överhettartuberna kan skadas genom överhettning på grund av för dålig kylning.

Ångavgivningen under tryckupptagningen bör inte vara lägre än den mängd som pannstillverkaren rekommenderar. Ifall ångmätare saknas i friblåsningsledningen måste man på annat sätt säkerställa ångflödet genom överhettarna. Om man av någon anledning inte får in tillräcklig mängd bränsle till eldstaden för att följa uppkörningskurvan och samtidigt säkerställa ångflödet genom överhettarna, skall ångflödet prioriteras på bekostnad av uppkörningstiden.

2.3.6. Start av luteldning

Vid start av luteldningen och fram till den tidpunkt då luteldningen når normal omfattning finns risk för instabila eldningsförhållanden på grund av att:

- # De förhållandena som gynnar torkning och pyrolys av brännluten inte är fullt utvecklade. Detta gör att luten brinner dåligt.
Det är viktigt att kontrollera att brännlutens torrhalt är normal.

- # Lutinsprutningen kan förorsaka att startbrännare slocknar.

Luteldningen får därför inte starta förrän temperaturen i eldstaden är tillräckligt hög för att luten skall kunna antändas.

Normalt erhålles en tillräckligt hög antändningstemperatur för luten under sista timmen av tryckupptagningen.

Tillförseln av brännlut till pannan påbörjas i de flesta fall först efter det att pannan kopplats till ångnätet.

Om startbrännare slocknar i detta skede av uppstarten är risken för att explosiva gasblandningar skall bildas större än tidigare under tryckupptagningen; detta pga stort luftöverskott i kombination med relativt hög eldstadstemperatur.

Det är utomordentligt viktigt att vädring sker före återstart av brännare, i de fall detta rekommenderas i Sodahuskommitténs meddelande nr B 13.

2.3.7. Igensättning av löphål

Från det att luteldning startar och fram till dess normal luteldningskapacitet uppnås är risken för igensättning av löphål större än under normal drift.

Tillsynen av löprämnorna skall under denna del av uppeldningen ske med korta intervaller.

Vid öppnande av ett pluggat löphål kan smältaflödet bli så stort att det kan förorsaka en smältlösarexplosion.

En minskning av primärluftsmängden och bränsletillförseln innan arbetet med att avlägsna pluggen i löphålet påbörjas kan möjligen minska smältflödet något.

Om samtliga löphål är pluggade under pågående luteldning kommer stora mängder smälta att ackumuleras på ugnsbotten. Detta är en mycket riskfylld driftstörning som måste hanteras med utomordentlig försiktighet.

All luttillförsel skall stoppas innan försök att öppna löphålen göres.

3. Drift av sodapannan

Under sodapannans normala drift förekommer det alltid variationer i de olika driftparametrarna.

De driftavvikelser och driftstörningar, som i sin förlängning kan riskera säkerheten, är framför allt sådana som påverkar:

Domnivå och matarvattentillförsel.

Matarvattenkvalité.

Förbränningsstabilitet.

Men även andra problem kan leda till förlopp där säkerheten äventyras, exempelvis:

Kraftavbrott.

Fel på hjälputrustning.

Smältlösarstörningar.

3.1. Störningar i domnivån

På grund av de risker, som otillåtna avvikelser i domnivån kan medföra, är **vattennivån i pannan den absolut viktigaste driftparametern att övervaka.**

3.1.1. Låg domnivå

Om domnivån sjunker under lägsta tillåtna nivå och eldningen fortsätter, är risken stor att det uppstår skador på pannan, som kan få allvarliga konsekvenser för säkerheten.

Följden av sjunkande domnivå kan bli en torrkokning av pannan eller en lokal överhettning av vattenförande tuber, vilket kan ge upphov till:

Tubdeformationer.

Tubläckor.

Tubexplosion (tubfläkning).

Smälta-vatten-explosion.

De kritiska tillbudet torrkokning och tubexplosion förklaras ingående i Sodahuskommitténs meddelande nr C 1.

När vattennivån passerat "katastrofnivån" skall, efter upplupen fördröjningstid, bl.a matarvattentillförsel och bränsletillförsel automatiskt avbrytas.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr B 6.

Det går dock inte att helt lita på att automatiken fungerat i alla avseenden.

Kontrollera därför att tillförseln av nedanstående media till pannan stoppats:

Förbränningsluft till nedre eldstaden.

Brännlut och eventuell tillförsel av olja eller gas.

Matarvatten.

Om automatiken inte fungerat, skall tillförseln stoppas manuellt.

En låg domnivå kan bero på många orsaker, som ofta är svåra att fastställa.

3.1.1.1 Tubläcka

En otillåtet låg domnivå kan bero på en tubläcka.

Indikatorer på tubläcka kan vara:

- # Differensen mellan matarvattenflödet och ångflödet har ökat.
- # Reglerventilen för matarvattentillförseln har onormalt högt öppningsläge i förhållande till ångproduktionen.
- # Matarpumpens varvtal är onormalt högt i förhållande till ångproduktionen (varvtalsreglering av matarvattenflödet).
- # Högt eldstadstryck. Rökgaser eller eldsflammar slår ut genom eldstadsöppningar
- # Pannvattnets natriumhalt eller konduktivitet är onormalt låg.
- # Blåsljud som hörs från pannan när sotblåsarna är avställda.

Sodahuslarm skall omedelbart utlösas vid misstanke om att nivå-sänkningen beror på en tubläcka och att utströmmande vatten därvid kan komma i kontakt med smältan i eldstaden. Innan nödnedeldning och snabbtömning påbörjas skall den personal, som uppehållit sig i sodahuset när larmet utlöses, ges skälig tid att ta sig till närmaste utrymningsväg (skyddat trapphus, utvändiga trappor eller lejdare).

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

3.1.2. Återfyllning

När vattennivån passerat "katastrofnivån" kan det vara mycket svårt att fastställa hur långt nivån sjunkit i pannan. Det är därför risk att tuber blivit överhettade.

En alltför tidig och för snabb återfyllning kan medföra chockkylning av eventuellt överhettade tuber vilket innebär risk för läckage i tubinfästningar. I sämsta fall kan tuber fläckas genom en våldsam ångbildning och tryckstegring i överhettade tuber.

Återfyllning av matarvatten till normal domnivå skall därför ske med stor försiktighet och icke startas direkt efter det pannan löst ut.

Återfyllningen av pannan rekommenderas starta först sedan en normal trycknedtagning skett till ett panntryck, som motsvarar en pannvattentemperatur som avviker högst ca 50°C från matarvattentemperaturen.

Om arrangemang finns för återfyllning av pannan via bottenlådor kan dock återfyllningen påbörjas utan tidsförspillan.

Matarvattenflödet under återfyllningen bör inte överstiga 15 % av matarvattenflödet vid nominell pannlast.

Om nivån varit extremt låg och man befarar att det kan ha uppstått skador på pannan, skall besiktningsman tillkallas för att bedöma situationen och ge förslag till åtgärder före återstart av pannan.

3.1.3. Hög domnivå

Vid extremt hög domnivå är risken stor för överbäring av pannvatten till överhettarna. Detta kan leda till:

- # Förhöjda materialtemperaturer i överhettartuberna på grund av invändiga saltbeläggningar med stor risk för överhettning och godsfortunning på grund av korrosion.
- # Sprickbildning i överhettartuber på grund av den snabba avkylning tuberna utsätts för.

- # Stor risk att den utgående ångan blir så förorenad att det bildas kiselbeläggningar på mottrycks-turbinens skovlar, vilket minskar verkningsgraden och kan skada turbinen allvarligt.
- # Turbinhaveri om vattendroppar kommer in i turbinen.
- # Smälta-vatten-explosion.
Om temperaturregleringen av sotångan sker med ånga från ångdomen, kan pannvatten komma in i pannan via sotblåsarna och i det extrema fallet komma i kontakt med smältan i eldstaden.

Vid extremt hög domnivå, skall högnivåvakten efter upplupen fördröjningstid automatiskt avbryta bränsle- och matarvattentillförsel till pannan.

Kontrollera att följande mediaflöden till pannan stoppats:

- # Luft till nedre eldstaden.
- # Brännlut och eventuell tillförsel av olja eller gas.
- # Matarvatten.

Om detta inte skett, skall tillförseln stoppas manuellt.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr B 6, som ger utförliga anvisningar om funktion, installation och kontroll av högnivåvakten.

3.2. Matarvattenbortfall

Otillräcklig tillförsel eller totalt bortfall av matarvatten kommer att utlösa larm för låg nivå i ångdomen.

Beror bortfallet (bristen) på att matarpumpen löst ut eller inte har tillräckligt med vatten att arbeta med, kommer reservmatarpumpen att automatiskt starta, såvida inte nivån blivit så låg att katastrofskyddet löst ut pannan.

Om man inte kan se vattennivån i domen medelst de instrument som finns installerade, skall man övertyga sig om att:

- # Lufttillförseln till nedre eldstaden har stoppat.
- # Bränsletillförseln till pannan har stoppat.

Om detta inte skett, skall tillförseln stoppas manuellt.

3.3. Avvikelser i matarvattenkvaliten

Kvalitén på matarvattnet till pannan har stor betydelse för pannans säkerhet och avgående ångas kvalitet. Förorenat matarvatten ökar risken för beläggningar på tubernas vattensida och kan därigenom bidra till ökad korrosion på såväl tubernas insida som utsida.

Det finns många orsaker till att matarvatten blir förorenat, exempelvis:

- # Spädvatten som förorenats av utgångna eller skadade filter eller av regenereringskemikalier i samband med regenerering av filtren. Detta kan bland annat leda till att pannvattnets pH-värde sjunker.
- # Returkondensat som förorenats genom att det läckt in råvatten, svartlut eller i sämsta fall olja via processutrustningen.
- # Havererade filterbottnar eller skadade massafångare kan medföra att jonbytesmassa följer med matarvattnet till pannan.
- # Försämrad avgasning i matarvattencisternen kan ge förhöjda halter syre (O₂) och koldioxid (CO₂) i matarvattnet.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr C 4 beträffande kvalitet på spädvatten, kondensat, kondensat, matarvatten och ånga och nr B 15 angående förebyggande av inläckage av jonbytesmassa till pannvatten.

3.3.1. Onormalt pH-värde i pannvatten

Det finns vid framställningen av spädvatten och vid reningen av returkondensat flera anledningar till att pannvattnets pH-värde förändras.

Vid regenerering av filtren för framställning av totalavsaltat vatten användes både syra och alkali.

Regenereringen av anjonbytarna sker med natronlut (NaOH). Om det kommer in natronlut från regenereringen av anjonbytare i spädvattnet, finns det risk för att pH-värdet i pannvattnet långvarigt blir för högt. Om pH-värdet förblir högt under en längre tid kan detta ge upphov till spänningskorrosion.

Regenereringen av katjonbytarna sker med syra. Vanligen användes svavelsyra men även saltsyra kan förekomma. Om det kommer in syra från regenereringen i spädvattnet, är risken stor att såväl matarvattnet som pannvattnet blir surt.

Det kan också uppstå reaktioner i pannvattnet där sura föreningar bildas som sänker pH-värdet i pannvattnet. Det är i de flesta fall olika typer av organiskt material i matarvattnet som åstadkommer sura reaktionsprodukter i pannvattnet.

Matarvattnets pH-värde är då normalt.

Om pannvattnets pH-värde blir extremt lågt, kan magnetitskiktet på tuberna lossna. Det kan sedan fastna igen på tuberna med svåra beläggningar som följd.

Vid tecken på för lågt pH i pannvattnet skall man öka doseringen av pH-höjande kemikalier till matarvattnet.

Beroende på hur lågt pH-värdet i pannvattnet är, skall följande åtgärder vidtagas:

Den kontinuerliga utblåsningen skall ökas.

Värmebelastningen i eldstaden skall minskas genom att minska bränsletillförseln. Hur mycket beror på pannvattnets pH-värde.

Om pannvattnet blivit svart eller blåsvart är detta ett tecken på att magnetitskiktet på tuberna lossnat.

Sodahuskommitténs meddelande nr C 6 ger utförliga rekommendationer om åtgärder vid sjunkande pH i pannvattnet.

3.3.2 Resthårdhet, kisel och järn

Vid ökade halter av resthårdhet, kisel och järn i matarvattnet ökar risken för beläggningar på panntubernas vattensida.

De ökade halterna kan bero på:

Utgångna filter i spädvatten- eller kondensatreningen

Inläckage av råvatten i kondensatsystemet.

Ökad mängd korrosionsprodukter (järn) i returkondensatet

Under den tid halterna är förhöjda bör man i första hand öka utblåsningen.

Om detta inte sänker halterna i pannvattnet tillräckligt, kan det bli nödvändigt att minska bränsletillförseln i avsikt att minska värmebelastningen på tuberna.

3.3.3 Svartlut i pannvattnet

Svartlut kan komma in i matarvattnet med returkondensaten. I första hand sker detta med returkondensaten från indunstningen och kokeriet, men även andra returkondensat kan innehålla svartlut.

I avstängda ångledningar kan undertrycket bli avsevärt. Svartlut kan då sugas in i ångledningen om öppen förbindelse finns med otät processutrustning, som innehåller svartlut.

Om svartlut kommer in i pannan är risken mycket stor för att det bildas svårartade invändiga beläggningar på de hårdast värmebelastade tuberna, d.v.s. eldstadstuberna.

Skumningen i pannan kommer också att öka, vilket innebär ökad risk för överbäring av pannvatten till överhettartuberna.

Ett snabbt ingripande enligt nedanstående måste ske för att minimera skadeverkningar:

Utblåsningen skall ökas.

Värmebelastningen i eldstaden skall minskas genom att minska bränsletillförseln till pannan.

Om större mängder svartlut kommit in i pannvattnet (KMnO_4 -förbrukningen >1000 mg/l) skall pannlasten minskas till < 10 % av nominellt värde. Det kan bli nödvändigt att stoppa eldningen helt.

Sodahuskommitténs meddelande nr C 6 ger anvisningar om vad som bör göras vid olika mängder svartlut i pannvattnet.

3.3.4 Olja i pannvattnet

Eldningsolja, råtallolja eller tallbeck kan komma in i matarvattnet med returkondensaten från oljeförvärmare eller uppvärmningsanordningar i cisterner för eldningsolja, råtallolja eller tallbeck.

I likhet med vad som sägs i 3.3.3 är även avstängda ångledningar ett riskmoment. Om olja av någon anledning kommer in i pannvattnet, är detta ett mycket allvarligt tillbud, som omedelbart måste åtgärdas enligt nedanstående:

- # *Bränsletillförseln till pannan skall stoppas omedelbart.*
- # *Huvudångventilen skall stängas för att förhindra att det kommer ut olja i ångnätet.*
- # *Startångventilen skall öppnas.*
- # *Vattennivån i ångdomen skall behållas. Tappa inte vattnet ur pannan!!*

Se även Sodahuskommitténs meddelande nr C 6.

3.3.5 Jonbytesmassa i matarvattnet

Vid fel i reningsanläggningen för spädvatten eller kondensat kan jonbytesmassa följa med matarvattnet till pannan och åstadkomma flera olika driftstörningar:

- # Matarvattenbrist genom igensättning av silar och spridarordningar.
- # Igensättning av impulsrör till viktiga drift-instrument.
- # Sänkning av pH i pannvattnet.
- # Vattensidiga kletiga beläggningar på tuberna i pannan. Dessa beläggningar är mycket svåra att avlägsna.
- # Pluggning av fördelningslådor och tuber i ekonomiser.

Om jonbytesmassa påträffas i matarvattnet eller pannvattnet, skall åtgärder vidtas enligt 3.3.3. och dessutom även enligt 3.3.1. om pannvattnets pH visar en sjunkande tendens.

Obs! Massafångare får ej förbikopplas.

Sodahuskommitténs meddelande nr B 15 ger rekommendationer om hur man kan förhindra att jonbytesmassa kommer in i matarvattensystemet.
--

3.3.6 Hög syrehalt (O₂) i matarvattnet

En förhöjd syrehalt i matarvattnet tyder på att det är något fel på matarvattencisternens avgasningssystem.

Orsaken kan vara ett flertal fel, exempelvis:

- # För låg temperatur i matarvattencistern.
- # Igensatta strypbrickor i avgasningsledningen.
- # Fel i spridningssystemet i matarvattencistern.
- # Fel i matarvattencisternens inredning.

En förhöjd halt syre i matarvattnet kan ge upphov till såväl vattensidig som ångsidig korrosion i pannan men också korrosion i fabriken's ångsystem.

Om felet finns i matarvattencisternen, kan det inte åtgärdas förrän pannan ställts av.

Det kan under tiden pannan är i drift bli nödvändigt att dosera kemikalier för att sänka halten syre.

Historiskt har hydrazin (N₂H₄) varit den kemikalie, som använts för att sänka syrgashalten i matarvattnet. Idag rekommenderas ersättare till hydrazin om trycket i anläggningen ligger under 100 bar.

Hydrazin finns på EUs lista över cancerframkallande ämnen. AFS 1993:9 behandlar riskerna vid hantering av hydrazin.

3.3.7 Förorenad ånga

Föroreningar i ångan kan ge upphov till svårartade beläggningar i överhettartuber och på ångturbinens skovlar men även orsaka korrosion i tuber, ångledningar och på ångberörda värmeytor i processutrustningen.

En försämrad ångkvalitet kan - förutom de orsaker som är nämnda i 3.3.2 och 3.3.3 samt 3.3.6 - ha ett flertal andra orsaker, exempelvis:

- # Dåligt fungerande eller felmonterad utrustning för separering av pannvattnet från ångan i ångdomen.
- # Stora tryckvariationer i det anslutna ångnätet.
- # Inläckage av pannvatten via indirekta ångkylare.
- # Otillräcklig kvalitet på matarvatten, vilket användes som insprutningsvatten i överhettarnas ångkylare och i ångreduceringsstationer.

Hög domnivå (se moment 3.1.3).

Om förhöjda salthalter uppmättes i mättad ånga eller tempererad ånga, skall orsaken till de förhöjda värden omgående utredas och om möjligt åtgärdas. Det kan bli nödvändigt att temporärt minska pannlasten om fel föreligger i ångdomens utrustning för rening av ånga.

Se även Sodahuskommitténs meddelanden nr C 4 och C 5.

3.4 Störningar i förbränningen

Störningar i sodapannans drift beror ofta på problem med lutförbränningen, vilket ofta leder till helt eller delvis svartnad bädd.

De driftstörningar i förbränningen, som kan utvecklas och påverka säkerheten negativt, hör ofta ihop med:

- # Störningar orsakade av stora variationer i brännlutens kvalitet, t.ex. låg torrhalt, förändring av lutens viskositet eller ojämn askåterföring.
- # Störningar i tillförseln av brännlut, t.ex. påslag på lutmunstycken
- # Störningar i lufttillförseln.
- # Störningar i dragregleringen.

3.4.1 Störningar orsakade av variationer i brännlutens kvalitet

Snabba förändringar i brännlutens torrhalt ger i regel upphov till kraftiga förbränningsstörningar, som kan utvecklas till säkerhetsrisker. En markant sänkning av torrhalten resulterar ofta i att bädden svartnar.

Även plötsliga variationer i värmevärde eller viskositet kräver i regel omställningar av såväl lutspridning som luftfördelning för undvikande av förbränningsstörningar

Vid sjunkande luttorrhalt skall larm utlösas vid en torrhalt, som med högst 4 procentenheter understiger normalt driftvärde. För lutar med normal torrhalt över 64 % behöver larm dock ej utlösas förrän torrhalten sjunkit under 60 %.

En extremt låg luttorrhalt kan orsaka såväl en smälta-vatten-explosion som en pyrolysgasexplosion.

Man bör därför överväga att stoppa luteldningen i en sådan situation.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr B 11 och C 3.
--

3.4.2 Störningar i tillförseln av brännlut

Störningar i tillförseln av brännlut kan uppstå av flera orsaker, exempelvis:

- # Askinmatningen varierar.
- # Lutens viskositet varierar.
- # Igensättningar i lutmunstycken eller lutledningar.
- # Förändringar i lasten (byte av lutmunstycke).

Störningarna kan medföra en delvis svartnad bädd. De kan också påverka ångproduktionen i sådan omfattning att det orsakar problem med domnivån.

3.4.3 Störningar i lufttillförseln

Störningar i lufttillförseln kan ha ett flertal olika orsaker, exempelvis:

- # Fel på någon av luftfläktarna.
- # Fel i regler- eller förreglingsystemet för någon av luftfläktarna.

Förändringar i lufttillförseln påverkar alltid förbränningen och kan utvecklas till driftstörningar med ökade säkerhetsrisker som följd.

Om luftmängden till eldstaden av någon anledning blir extremt låg i förhållande till bränslemängden, ökar rökgasens halt av oförbränt till mycket höga värden.

Den höga halten oförbränt kan åstadkomma en gasexplosion när luft åter strömmar in i eldstaden.

- # Man får aldrig öka luftmängden kraftigt vid ett sådant tillfälle.**
- # Bränsletillförseln skall stoppas. Detta gäller för alla typer av bränslen eller kombinationer av bränslen.**
- # Bränsletillförseln måste vara stoppad till dess pannan är vädrad och förbränningsluften kan tillföras kontinuerligt och i önskad mängd.**
- # Startbrännare får tändas först efter det att lufttillförseln stabiliserats och eventuell förekomst av explosiva gaser vädrats ut.**

Den höga halten oförbränt kan resultera i en mycket snabb minskning av ångproduktionen, vilket kan störa domnivåregleringen. Vid mycket höga halter oförbränt föreligger även risk för en gasexplosion eller brand i elektrofiltret.

Inläckage av luft mellan pannan och elektrofiltret kan ge upphov till en explosiv gasblandning som kan tändas av överlagen i elektrofiltret.

Vid hög andel oförbränt i rökgaserna skall strömmen till elektrofilterna brytas för att inte riskera gasexplosion eller brand i elektrofiltren.

3.4.4 Störningar i dragregleringen

Även störningar i dragregleringen kan ge driftsproblem, som kan få allvarliga följder. Störningarna beror i de flesta fall på fel i rökgasfläktens reglersystem. En orsak kan vara igensatt tryckuttag i eldstaden. Störningarna kan resultera i:

- # Svartnad bädd.
- # Problem med domnivåregleringen.
- # Rökgaser eller eldsflammor slår ut genom eldstadsöppningar.
- # Höga H₂S/CO-halter.

En hastig ökning av eldstadstrycket kan också vara ett tecken på en stor tubläcka. Trögheten i rökgasfläktens reglering gör att den då inte hinner kompensera för den snabba ökningen av rökgasmängden.

Åtgärder mm vid stor tubläcka, se avsnitt 3.1.1.1 om tubläcka.

3.5 Svartnad bädd

Bädden kan svartna av flera orsaker, exempelvis av de tidigare nämnda orsakerna i avsnittet 3.4, men också bero på en läcka i en bottentub.

Om det är fråga om en delvis svartnad bädd, som är det vanligaste, åtgärdar man detta genom att tända en eller flera startbrännare. Man kan också öka primärluften i området.

Det kan också vara nödvändigt att utföra luftlansning i området.

Om luftlansar användes, skall man sköta dem med omsorg och stor försiktighet. De skall hela tiden hållas i rörelse och får inte riktas direkt ned mot bottentuberna.

Man får aldrig lämna luftlansar instuckna i primärluft - portarna utan tillsyn; detta på grund av den stora risken för skador till följd av blästerverkan och lokal överhettning av bottentuberna.

Skador på eldstadsbotten kan också uppstå, om man använder startbrännarna alltför intensivt i kombination med ökad mängd primärluft.

Om det finns tecken på en läcka i en bottentub, eller om man misstänker att där finns en läcka, skall man omedelbart låta utrymma sodahuset och därefter nödnedelda och snabbtömma pannan. Se moment 3.1.1.

Under ogynnsamma förhållanden kan lutförbränningen helt upphöra och bädden svartna totalt.

Om detta inträffar skall man stoppa tillförseln av brännlut och vädra pannan innan någon startbrännare tändes. När förhållandena i eldstaden åter blivit stabila, dvs. när eldstaden blivit tillräckligt varm, kan man börja tillföra brännlut igen.

Man får aldrig tillföra brännlut till en helt svartnad bädd, eftersom detta kan leda till en pyrolysgas-explosion när man tänder en startbrännare. Se moment 2.3.6.

3.6 Övriga driftstörningar

Det finns flera andra driftstörningar, som kan leda till kritiska förlopp, där säkerheten kan komma att äventyras, exempelvis:

- # Kraftavbrott.
- # Fel i hjälputrustning.
- # Läckage i luftförvärmare.
- # Igensatta löphål
- # Problem med smältlösaren.
- # Smältsodaläckage.

3.6.1 Kraftavbrott

Vid ett totalt kraftavbrott kommer större delen av den eldrivna utrustningen att stoppa. Endast den ångturbin-drivna matarpumpen och den utrustning, som är kopplad till reservkraften, kommer att fungera. Detta innebär att bränslepumpar, förbränningsluft- och rökgasfläktar kommer att stoppa. Bränsletillförseln och lufttillförseln till pannan kommer därför att upphöra.

Domnivån kommer normalt att upprätthållas av den ångturbindrivna matarpumpen (reservmatarpumpen).

Om domnivån av någon anledning sjunker så lågt att man inte kan kontrollera den, skall man:

- # **Kontrollera eldstaden, så att inte kvarvarande bränsle (hög bädd) fortsätter att brinna genom självdrag.
Det kan bli nödvändigt att manuellt stänga tillförseln av primärluft.**
- # **Vid återfyllning till normal domnivå iakttaga samma försiktighetsåtgärder, som anges i moment 3.1.2.**

Vid återstart av luteldningen är risken för igensättningar av löphål större än under normal drift.

Tillsyn och åtgärder bör ske på samma sätt som beskrivs under moment 2.3.7.

3.6.2 Fel i hjälputrustning

För driften av sodapannan finns det ett stort antal hjälputrustningar, som måste fungera för att man skall kunna upprätthålla en säker och störningsfri drift.

Fel i hjälputrustning eller i enskild komponent i utrustningen kan äventyra säkerheten. Framförallt gäller detta för utrustning eller komponenter i:

- # Övervakning och förregling av processen.
- # Säkerhetssystem.
- # Brännlutssystem.
- # Luft- och rökgasfläktar.

3.6.2.1 Övervakning och förregling av processen

Fel i systemen för övervakning av processen liksom i förreglingarna mot oönskade processförlopp, kan medföra att stora säkerhetsrisker uppstår. Speciellt viktigt är systemet för övervakning och reglering av domnivån. Servicearbeten och andra ingrepp i instrumentkretsar, som berör domnivåregleringen, måste ske med god urskillning:

- # *Servicearbeten och andra ingrepp i utrustningen måste föregås av en noggrann planering.*
- # *Operatören måste informeras i detalj om arbetet och om de fel, som eventuellt kan förväntas i samband med arbetet.*
- # *Operatören skall informeras om tidpunkterna för arbetets början och avslutning.*

I datoriserade instrumentsystem kan bildskärmarna i systemet "svartna" utan att processen i övrigt påverkas.

Vid störningar i det datoriserade instrumentsystemet, som enbart slår ut bildskärmarna, kan eldningen fortsätta en kortare tid (enl. lokal instruktion), om det finns annan fungerande utrustning för övervakning av:

- # Domnivå.
- # Panntryck.
- # Matarvattenflöde.
- # Ångflöde.

Om back-up-system saknas, skall bemanningen förstärkas så att manuell mätning av grönlutens densitet och brännlutens torrhalt kan utföras med täta intervaller och att

övervakning av nivån i matarvattencisternen, ångtemperaturer, kylning av löprännor och matarpump kan ske på ett tillfredställande sätt.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr B 12.

3.6.2.2 Säkerhetssystemet

Fel i något av pannans säkerhetssystem är en stor säkerhetsrisk. Speciellt gäller detta för den utrustning, som skall ta hand om nödnedeldning och snabbtömning och som skall övervaka startbrännarna.

Samtliga säkerhetssystem skall kontrolleras och testas regelbundet inom föreskrivna intervaller.

Kontroller och testningar av systemen skall antecknas i liggare.

Förreglingar kan i regel manipuleras (i varje fall till en viss del) av erfaren och kunnig personal.

Risken för att detta sker är störst vid tillfällena då problemen hopar sig och pressen på att få i gång processen är stor.

Förfarandet är av många skäl förkastligt och utgör en stor fara för säkerheten.

En säkerhetsförregling, som sätts ur spel, kan få katastrofala följder.

Obs! Vid vissa tillfällena kan det dock vara nödvändigt att förbikoppla en förregling (se bl.a. Sodahuskommitténs meddelande nr C 8 angående snabbtömning).

Ångpannenormerna ÅPN87 rekommenderar följande beträffande ansvar för förbikoppling av skyddsfunktion.

Citat ur ÅPN87, moment B.1.3, Bilaga 1:

Skyddsfunktion får inte kunna förbikopplas av annan än den som är ansvarig för övervakningen av pannan. En fast monterad skylt med texten "Ständig övervakning" skall bli synlig då skyddsfunktionen förbikopplas.

Slut på citat.

Anm: Skylten "Ständig övervakning" kan ha annan likvärdig text.

Under den tid förreglingen är bortkopplad skall den manuella tillsynen vara förstärkt och ske kontinuerligt.

Sodahuskommitténs meddelanden nr B 8 och C 8 skall vara vägledande vid nödnedeldning och snabbtömning.

Sodahuskommitténs meddelande nr B 13 skall vara vägledande för utrustning och säkerhet vid användande av startbrännare.

3.6.2.3 Brännlutssystemet

Fel i brännlutssystemet kan medföra kritiska förhållanden i driften av pannan.

Om flödet av brännlut helt eller delvis upphör på grund av att brännlutspumpen löser ut eller genom igensättningar i lutledningen, kommer detta oundvikligen att resultera i störningar.

Sådana störningar kan göra det nödvändigt att tända startbrännare.

Om startbrännarproblem uppstår, skall dessa åtgärdas enligt moment 2.3.2.

Fel i lutspridningen visar sig ofta i en delvis eller helt svartnad bädd.

Risker och åtgärder vid svartnad bädd behandlas i moment 3.5.

3.6.2.4 Luft- och rökgasfläktar

Förbränningsluft- och rökgasfläktar är viktiga komponenter i sodapannans kringutrustning.

Om det blir fel i någon fläkt, kan det orsaka störningar i processen, vilka kan leda till kritiska situationer.

Om någon fläkt i systemet löser ut, eller om någon fläktreglering för luft- eller rökgasflöden inte fungerar på rätt sätt, kommer detta att resultera i en förbränningsstörning.

Om någon luftfläkt är orsak till störningen ger detta i regel upphov till svartnad bädd med risk att det bildas stora mängder oförbrända gaser, vilket kan ge en gasexplosion i samband med tändning av startbrännare.

**Åtgärder skall vidtagas enligt momenten 2.3.1, 2.3.2 och 3.5.
Vädringsvillkor för tändning av startbrännare enligt Sodahuskommitténs meddelande nr B 13 måste respekteras.**

3.6.3 Läcka i luftförvärmare

Om luften värms med hetvatten, kan en läcka i en luftförvärmartub medföra att vatten kommer in i eldstaden. Det är då risk för en smälta-vatten-explosion. Risken är särskilt stor i de fall luftförvärmaren är placerad ovanför det aktuella luftregistret.

Normalt skall vatten från en läckande luftförvärmare inte kunna nå eldstaden. Vattnet skall i stället rinna ut via vattenlåset på den dräneringsledning, som är ansluten till luftkanalen.

Risk finns att dräneringsledningen med tiden kan pluggas igen av föroreningar i förbränningsluften, vilka avskiljs i luftförvärmarna och därefter hamnar i dräneringsledningen.

Luftförvärmarnas dräneringsledningar skall kontrolleras regelbundet.

3.6.4 Igensatta löphål

Upptagning av ett pluggat löphål måste ske med stor försiktighet. Oftast blir smältaflödet stort vid öppnandet, vilket kan åstadkomma kraftiga explosioner i lösaren med stor risk för personskador genom stänk av grönlut från lösaren.

Om fler löphål än ett är pluggat, eller om det bara finns ett löphål, skall lutelldningen minskas eller avbrytas helt beroende av hur hög smältanivån på pannbotten bedöms ha hunnit bli.

Innan upptagningen av de pluggade löphålen påbörjas skall de personer i sodahuset, som inte skall arbeta med detta, utrymma sodahuset.

Sodahuslarm bör ges.

När man fått upp ett löphål skall lösarplanet omedelbart utrymmas.

3.6.5 Smältlösarproblem

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

3.6.5.1 Rensning av löprännor

En regelbunden tillsyn av löprännorna skall ske. Vid behov skall löprännorna rensas för att minska riskerna för igensättning av löphålen. Rensningen skall ske med stort omdöme för undvikande av skador på grund av stänk av smälta.

Innan rensningen påbörjas, måste operatören förvissa sig om att det i anslutning till löprännan inte finns några större ansamlingar av smälta. Dessa kan lossna vid rensningen med risk för explosion vid kontakten med vätsketytan.

Obs! Rensning av löprännor får aldrig ske med hjälp av vatten, detta på grund av de stora risker som är förknippade med detta förfarande.

Dels kan vatten komma in i pannan genom löpöppningen och ge upphov till en smälta-vatten-explosion och dels kan vattnet vid kontakten med smältan i löprännan åstadkomma en explosion, som kan skada den som rensar löprännan.

3.6.5.2 Hög densitet i smältlösaren

En onormalt hög grönlutsdensitet i smältlösaren kan orsaka problem, som leder till stora säkerhetsrisker.

Vid ett onormalt stort smältaflöde kan lokalt i lösaren problem med upplösningen av smälta uppkomma.

Grönluten i lösaren kan då lokalt överskrida mättningsgränsen, vilket kanske resulterar i en lokal uppbyggnad av utfälld soda i lösaren, på vilken uppbyggnad icke-stelnad smälta kan bli liggande. Det är då stor risk för en smälta-vatten-explosion om denna icke-stelnade smälta kommer i kontakt med vatten.

En alltför hög grönlutsdensitet i smältlösaren kan även vid normala smältaflöden leda till en lokal uppbyggnad av utkristalliserad soda och att smälta blir liggande ovanpå den utfällda sodan.

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

Vid omrörarhaveri skall omrörningen provisoriskt upprätthållas med luftlansar till dess omröraren hunnit repareras.

Om anhopning av icke-stelnad smälta skulle förekomma i smältlösaren, måste all eldning omedelbart stoppas.

Svaglutstillförseln och eventuella andra vätskereturer från skrubbrar m.m., måste avbrytas omedelbart. Sodahuslarm skall utlösas och sodahuset utrymmas på grund av den stora explosionsrisken.

Smältan måste kallna innan arbete med att lösa upp den påbörjas.

3.6.5.3 Smältsodaläckage (sodagenombrott)

Ett smältaläckage i pannbotten eller pannvägg är mycket svårt att stoppa. Stora mängder smälta kan därför komma ut i bottenvåningen under pannan, vilket utgör en stor säkerhetsrisk.

Om smältan kommer i kontakt med brännbart material kan detta resultera i en omfattande brand.

Brännbart material, exempelvis ställningsvirke, skall aldrig förvaras på golvplanet i närheten av pannbotten.

Innan avställd panna tas i drift skall allt brännbart material omkring och under pannbotten avlägsnas.

Innan vatten användes för upplösning av smältan måste man vara säker på att inte icke-stelnad smälta finns innesluten i den stelnade smältan.

Har större mängder smälta runnit ned i en golvkanal, är risken för en smälta-vatten-explosion stor. Det kan ta mycket lång tid för inkapslad smälta i en golvkanal att kallna så att det inte föreligger någon fara för att en smälta-vatten-explosion skall inträffa. Åtminstone så länge avångning från kanalen sker på grund av nedrunnen smälta, föreligger risk för en explosion, som bevisligen kan ske efter flera timmar.

Under den tid man bedömer att det finns risk för en smälta-vatten-explosion, skall de nedre golvplanen i sodahuset vara utrymda och avspärrade.

3.6.6 Yttre läckage av matarvatten, pannvatten eller ånga

Ett yttre läckage av matarvatten, pannvatten eller ånga kan utgöra en risk för allvarliga personskador.

Även en till synes liten läcka måste behandlas med stor försiktighet, eftersom det inte går att utesluta att den plötsligt kan utvecklas till en stor läcka, exempelvis genom ett rörbrott eller en tubfläkning. Undantaget härifrån är smärre läckor i klena ledningar o.dyl.

Om läckan inte är i en fläns eller i en packbox, skall systemet där läckan finns göras trycklöst innan man börjar arbetet med att undersöka läckans omfattning. Detta innebär att man måste elda ned sodapannan och göra den trycklös.

Området vid läckan skall avspärras till dess systemet är trycklöst.

Hur stor del av sodahuset, som skall avspärras, beror på var läckan är belägen. Hänsyn skall tas till att läckan plötsligt kan bli omfattande.

Vid en stor läcka kan det vara nödvändigt att omgående utrymma hela sodahuset och samtidigt nödnedelda sodapannan. **Sodahuslarm skall då aktiveras.**

Se Sodahuskommitténs meddelande nr C 9 beträffande åtgärder vid utströmning av heta media.

3.7 Elektrofilter

Vid höga halter oförbränt i de rökgaser, som lämnar pannan, och inläckage av luft i rökgassystemet föreligger risk för såväl gasexplosion som brand i elektrofiltret.

Vid arbete i avställd filterkammare kan man utsättas för säkerhetsrisker av olika slag, exempelvis risk för elskador och klämskador, ras från stoftuppbyggnader och inströmmande rökgas.

3.7.1 Gasexplosion eller brand i elektrofilter

Vid ett plötsligt stort luftunderskott i förbränningen och om luft samtidigt av någon orsak läcker in mellan eldstaden och elektrofiltret, kan det finnas risk för en gasexplosion eller brand i filtret.

Under uppstarten av pannan är risken störst att man får höga halter oförbränt i rökgaserna i kombination med höga luftöverskott.

Man bör därför slå på elströmmen till elektrofiltren först när förbränningen i pannan stabiliserats. Det sker normalt inte förrän man har kontinuerlig luftförbränning.

Det finns även risker för att en hög halt oförbränt i rökgasen kan nå elektrofiltren vid den normala lufteldningen, exempelvis vid stora störningar i lufttillförseln till pannan eller vid svartnad bädd av andra orsaker.

För att minimera risken för en gasexplosion eller en brand i elektrofiltren, bör man alltid bryta elströmmen till dessa vid hög halt oförbränt i rökgasen.

3.7.2 Arbete i avställd filterkammare

De flesta sodapannor är utrustade med elektrofilter, som är uppdelade i 2 eller 3 parallella filterkammare, vilket möjliggör drift med en filterkammare avställd.

Vid arbete i avställd filterkammare är det viktigt att man följer säkerhetsföreskrifterna med största noggrannhet.

Man får absolut inte göra några avsteg från säkerhetsbestämmelserna.

Man skall rikta speciell uppmärksamhet på att:

Likriktarna och emissionssystemet är korrekt jordade. Jorddonens linor är anslutna. Säkerhetsbrytarna är i frånläge och låsta. Inspektionsluckorna är spärrade i öppet läge. Rökgasventiler (spjäll) är stängda och låsta. Rökgaspjäll, där ventiltallriken tätar mot underkanten av sätet, bör ha en speciell låsanordning i stängt läge, som förhindrar att tallriken ramlar ned vid ett eventuellt armbrott. Kontrollera att det inte finns några stoftuppbyggnader, som kan orsaka ras.

Det skall vara omöjligt att fylla en filterkammare med rökgas, medan den är avställd för inspektion eller underhållsarbete.

4. Nedeldning av sodapanna

4.1 Normal nedeldning

Även vid nedeldning av pannan kan det uppstå driftproblem, som utvecklas till säkerhetsrisker. Dessutom är det viktigt att nedeldningen utförs på sådant sätt, att det vid återstarten av pannan inte uppstår driftproblem.

Nedeldningen skall ske så att den mängd smälta, som blir kvar på pannbotten, är den minsta möjliga. Detta är speciellt viktigt om pannan skall vattentvättas.

Nedeldning påbörjas genom att man gradvis minskar tillförseln av brännlut till pannan. Innan brännlutsflödet blivit så lågt att förbränningsstabiliteten äventyras, tändes startbrännare. I samband med att man tänder startbrännarna, är det viktigt att kontrollera smältaflödet.

Om smältaflödet blir så stort att risk föreligger för smältlösarproblem, skall man minska antalet startbrännare i drift.

När brännluten till pannan stoppats, skall man ta ut lutsprutorna.

Kontrollera att detta är gjort innan renspolningen av brännlutsledningarna startar, så att det inte finns någon risk för att vatten kan spruta in på bädden och åstadkomma en smälta-vatten-explosion.

Under hela nedeldningen bör sotningen av överhettarna fortgå.

Om det finns stora mängder beläggningar på överhettarytorna efter det att pannan nedeldats, kan det uppstå problem i samband med återstarten av pannan om de beläggningar, som lossnat och fallit ned, är av sådan mängd att de täcker löphål eller primärluftportar.

Av samma anledning som vid tryckupptagningen skall **trycknedtagningen** ske enligt pannstillverkarens rekommendationer och med bibehållen normal vattennivå i ångdomen.

4.2 Nödnedeldning, forcerad nedeldning

Vid allvarliga driftstörningar, som kan utvecklas till säkerhetsrisker eller skador på pannan, kan det vara nödändigt att elda ned pannan i snabbare takt än normalt.

4.2.1 Bränsletillförseln avbrytes genast (nödnedeldning)

Nödnedeldning, där all bränsletillförsel till pannan stoppas omedelbart, skall efter aktivering ske automatiskt enligt Sodahuskommitténs meddelande nr C 8. Exempel på situationer då detta skall ske är vid:

- # Befarad kontakt mellan vatten och smälta i eldstaden.
- # Extremt låg domnivå.
- # Extremt hög domnivå.
- # Förekomst av olja i pannvattnet.
- # Förekomst av icke-stelnad smälta i smältlösaren.
- # Okontrollerbart smältaflöde från pannan.

När skaderisk föreligger för personer, som uppehåller sig i sodahuset, skall utrymning av sodahuset ske. Exempel på situationer när sådana risker föreligger är:

- # Kontakt mellan vatten och smälta i eldstaden.
- # Förekomst av icke-stelnad smälta i smältlösaren.
- # Okontrollerbart smältaflöde från pannan.
- # Gas- och ångläckage.
- # Brand.

När risk för en smälta-vatten-explosion i eldstaden föreligger, skall utrymningen ske innan nödnedeldningen startas. Nödnedeldningen skall i detta fall följas av en snabbtömning.

Se Sodahuskommitténs meddelanden nr B 8 och C 8.

Vid förekomst av olja i pannvattnet skall normal domnivå upprätthållas. Vattnet skall således ej tappas ur pannan, för att inte den olja, som flyter på vattenytan i ångdomen, i onödan skall förorena värmeöverförande tubers insida.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr C 6.

4.2.2 Bränsletillförseln minskas snabbt (forcerad nedeldning).

Vid vissa driftstörningar kan de vara nödvändigt att minska bränsletillföreln i snabbare takt än under normal nedeldning. Exempel på sådana störningar är:

- # Igensatta löphål, se moment 3.6.4.
- # Låga pH-värden i pannvattnet.
- # Svartlut i pannvattnet.

När pannvattnets pH-värde blir lägre än 7 skall pannlasten minskas till < 50% av nominell last och vid pH < 3,5 skall pannlasten reduceras till < 10% av nominell last.

Har pannvattnet under pH sänkningen blivit svart eller blåsvart, skall pannan omedelbart stoppas för inspektion.

Vid förekomst av svartlut i pannvattnet skall pannlasten minskas till < 50% av nominell last om KMnO_4 -förbrukningen i pannvattnet är < 1000 mg/l. Är KMnO_4 -förbrukningen > 1000 mg/l, minskas lasten till < 10% av den nominella.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr C 6.

5. Arbeten med avställd sodapanna

Säkerhetsriskerna i samband rengöring och underhåll av avställd panna är stora. Arbetena skall därför utföras av erfaren personal, som är väl förtrogen med riskerna.

Se Sodahuskommitténs meddelande nr C 1.
--