

## *Rekommendation från*

# Sodahuskommittén

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

Nr C 2  
Utgåva 3, 2015

## Information om driftstörningar vid sodapanndrift

Denna rekommendation syftar främst till att belysa de vanligaste störningarna i sodapanndriften och att ge riktlinjer för hur störningar kan förebyggas och åtgärdas och säkerhetsrisker därmed avvärjas. Rekommendationen utgör i detta hänseende ett fylligt komplement till kapitel 8 i rekommendation nr C 3, utgåva 2.

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

## Hänvisningar

### *Föreskrifter*

Arbetsmiljölagen (1977: 1160) och dess förordningar

AFS 2013:4, Ställningar

AFS 2001:1, Systematiskt miljöarbete

AFS 2008:03, Maskiner.

### *Standard*

SS-EN 12952, Vattenrörspannor och hjälpinstallationer, Del 8: Krav på eldningssystem för flytande och gasformiga bränslen

### *Rekommendationer*

Sodahuskommitténs rekommendationer B 1, B 5, B 6, B 8, B 11, B 12, B 13, B 15, B 19, C 1, C 3, C 4, C 5, C 6, C 8, C 11.

## Innehåll

1	Driftstörningar och säkerhetsrisker .....	3
2	Uppstart av sodapanna .....	3
2.1	Allmänt.....	3
2.2	Vädring.....	3
2.3	Startbrännarproblem.....	4
2.4	Start av luteldning .....	4
2.5	Tryckupptagning .....	5
3	Störningar i förbränningen .....	5
3.1	Störningar orsakade av variationer i brännlutens kvalitet.....	5
3.2	Störningar i tillförseln av brännlut .....	6
3.3	Störningar i lufttillförseln.....	6
3.4	Störningar i dragregleringen .....	7
3.5	Svartnad bädd.....	7
3.6	Igensättning av löphål .....	8
4	Smältlösarproblem .....	9
4.1	Hög densitet i smältlösaren .....	9
5	Smältaläckage (sodagenombrott).....	10
6	Störningar i domnivån.....	10
6.1	Låg domnivå.....	11
6.2	Tubläcka.....	11
6.3	Matarvattenbortfall.....	12
6.4	Hög domnivå.....	12
6.5	Återfyllning .....	13
7	Avvikelser i matarvattenkvalitet .....	13
7.1	Onormalt pH-värde i pannvatten.....	14
7.2	Resthårdhet, kisel och järn .....	15
7.3	Svartlut i pannvattnet .....	15
7.4	Olja i pannvattnet .....	16
7.5	Jonbytesmassa i matarvattnet.....	16
7.6	Hög syrehalt (O <sub>2</sub> ) i matarvattnet .....	17
7.7	Förorenad ånga.....	17
8	Övriga driftstörningar.....	18
8.1	Kraftavbrott .....	18
8.2	Fel i hjälputrustning .....	19
8.3	Elektrofilter .....	22
9	Nedeldning av sodapanna .....	23
9.1	Nödnedeldning .....	23
9.2	Forcerad nedeldning.....	24
10	Risker vid avställd panna .....	24

## 1 Driftstörningar och säkerhetsrisker

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

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

Störningar, som kan utvecklas till säkerhetsrisker, kan uppstå såväl vid start, drift, nedeldning som under driftavbrott och stopp i anläggningen.

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

Driftavvikelser och driftstörningar, som i sin förlängning kan riskera säkerheten, är framför allt störningar som påverkar:

- Domnivå och matarvattentillförsel
- Matarvattenkvalitén
- Förbränningsstabiliteten.

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

- Kraftavbrott
- Fel i hjälputrustning
- Smältlösarstörningar

I det följande behandlas de vanligaste störningarna i sodapanndriften och riktlinjer ges för hur störningar kan förebyggas och åtgärdas och säkerhetsrisker därmed avvärjas.

## 2 Uppstart av sodapanna

### 2.1 Allmänt

För undvikande av driftproblem under uppstarten av sodapannan är det viktigt att med hjälp av checklista utföra alla erforderliga startförberedelser innan eldning av hjälpbränsle och tryckupptagning påbörjas.

*Under tryckupptagningen är de vanligaste problemen slocknande startbrännare, svårkontrollerad, ibland svartnad bädd, samt igensättning av löphål.*

### 2.2 Vädring

Innan någon startbrännare tänds skall pannan vädras för att säkerställa att det inte finns några brännbara gaser i eldstaden. För kort vädringstid eller för lågt luftflöde kan medföra att brännbara gaser finns kvar i eldstaden, vilket vid tändningen kan orsaka en gasexplosion.

## 2.3 Startbrännarproblem

När startbrännare slocknar under tryckupptagningen av pannan föreligger risk för gasexplosion i samband med återstart av brännare. Olja som sprutats in och samlats på pannans botten, utan att förbrännas, skapar risk för gasexplosion i eldstaden eller rökgasvägarna om och när förgasad olja antänds.

Det kan förekomma lägen där flamvakterna inte fungerar.

*Det är viktigt att flamvakternas funktion återställs före start.*

*Sodahuskommittén avråder från brännarstart i situationer utan flamvaktsfunktion.*

Om, mot Sodahuskommitténs generella avrådan, ändå beslut tas att använda startbrännarna efter att egen riskanalys utförts, måste speciella säkerhetsåtgärder och instruktioner upprättas och följas, bland annat:

*Startbrännarna skall då övervakas manuellt, vilket i så fall måste ske kontinuerligt och förutsätter att synglas och inspektionsöppningar finns som möjliggör övervakning på ett säkert sätt.*

*Övervakande personal måste ha tydliga instruktioner och kunskap om uppgiften.*

*När brännare slocknar under den manuella övervakningen skall oljetillförseln omedelbart avbrytas manuellt.*

*När krav på vädring föreligger enligt rekommendation B 13, skall pannan vädras före nytt tändningsförsök.*

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

**Sodahuskommitténs rekommendation B 13 skall vara vägledande när det gäller startbrännare.**

## 2.4 Start av luteldning

Vid start av luteldningen och fram till den tidpunkt då luteldningen får normal omfattning finns risk för instabila eldningsförhållanden.

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

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

Beträffande igensättning av löphål, se avsnitt 3.6.

*Det är utomordentligt viktigt att vädring sker före återstart av brännare, se rekommendation nr B 13.*

*Tillsyn av löphål skall under uppeldningen ske med korta intervaller.*

## 2.5 Tryckupptagning

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

*Tryckupptagningen bör därför ske enligt panntillverkarens rekommendation!*

En alltför låg ångavgivning under tryckupptagningen av pannan utgör ett riskmoment på grund av att överhettartuberna kan skadas genom överhettning till följd av alltför dålig kylning.

*Ångavgivningen under tryckupptagningen bör inte vara lägre än den mängd, som panntillverkaren rekommenderar. Ifall ångmätare saknas i friblåsningssystemet, 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.*

## 3 Störningar i förbränningen

Störningar i sodapannans drift beror ofta på problem med lutförbränningen, vilket ofta leder till helt eller delvis svartnad bädd, eller igensättning av löphål, ofta följt av störtrinring från löprännan när igensättningen öppnats.

De störningar 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
- För låg temperatur i eldstadens nedre del
- Störningar i tillförseln av brännlut, t.ex. påslag på lutmunstycken
- Störningar i lufttillförseln
- Störningar i dragregleringen

### 3.1 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.

En svartnande bädd avger brännbara gaser (CO, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S...), vilket kan resultera i gasexplosion.

*En extremt låg luttorrhalt kan orsaka såväl en smälta-vattenexplosion som en pyrolysgasexplosion.*

*Man bör därför stoppa luteldningen i en sådan situation.*

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

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 11 angående bestämning av luttorrhalt.**

### 3.2 Störningar i tillförseln av brännlut

Störningar i tillförseln av brännlut och brännlutens sammansättning 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 och sjunkande eldstadstemperatur. De kan också påverka ångproduktionen i sådan omfattning att det orsakar problem med domnivån.

### 3.3 Störningar i lufttillförseln

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

- Fel på luftspjäll eller någon av luftfläktarna, se 8.2.2.
- Fel i regler- eller förreglingssystemet 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. Detta gäller även vid initiering av en vädringsrutin.*
- *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 sänkning av eldstadstemperaturen, vilket märks som en snabb minskning av ångproduktionen. Detta i sin tur kan störa domnivåregleringen. Vid mycket höga halter oförbränt föreligger även risk för gasexplosion eller brand i elektrofiltret.

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

***Vid hög andel oförbränt i rökgaserna skall strömmen till elektrofiltren brytas för undvikande av en gasexplosion eller brand i elektrofiltren.***

### **3.4 Störningar i dragregleringen**

Även störningar i dragregleringen kan ge driftproblem, som kan få allvarliga följder. Störningarna kan ofta bero på fel i rökgasfläktens reglersystem. En orsak kan vara igensatta tryckuttag i eldstaden. Störningarna kan resultera i:

- Sänkt eldstadstemperatur och svartnande bädd
- Problem med domnivåregleringen på grund av störningar i ångavgivningen
- Att rökgaser eller eldflämmor slår ut genom eldstadsöppningar både vid för högt eldstadstryck eller om det förekommer mindre gasexplosioner i pannan
- Höga H<sub>2</sub>S/CO-halter som orsakar ökade miljöutsläpp och medför risk för gasexplosioner i rökgasstråk och elfilter

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 6.2 om tubläcka.***

### **3.5 Svartnad bädd**

Svartnande bädd är en allvarlig avvikelse som kan orsakas av flera tidigare nämnda störningar, se avsnitt 3, men svartnande bädd kan också vara en indikation på läckage i en bottentub eller vägg tub.

Svartnande bädd kan således vara orsakad av exempelvis:

- Stora variationer i brännlutens kvalitet, t.ex. torrhalt, viskositet eller ojämn askåterföring
- Dålig lutspridning genom beläggningar eller skador på lutmunstycken
- Störningar i lufttillförseln, t.ex. igensättningar i luftportar
- Läckage i en vattenförande tub

***För att bl.a. undvika svartnad bädd skall lutmunstycken och luftportar regelbundet kontrolleras och rengöras.***

*Är det fråga om en delvis svartnad bädd, vilket med dagens höga luttorrhalter är ovanligt, åtgärdas detta genom att en eller flera startbrännare tändes. I det aktuella området kan också primärluften ökas.*

*Mera sällsynt numera kan det också bli nödvändigt att utföra luftlansning i området. Om luftlansar användes, skall de skötas med omsorg och stor försiktighet. Lansarna får inte riktas ned mot bottentuberna. Luftlansar får heller aldrig lämnas instuckna i primärluftportarna på grund av den stora risken för skador genom lokal överhettning av bottentuberna.*

Alltför intensiv användning av startbrännarna i kombination med ökad mängd primärluft kan också förorsaka skador på eldstadsbotten genom överhettning av bottentuberna.

Under ogynnsamma förhållanden kan lutförbränningen helt upphöra och bädden svartna.

*Om detta inträffar skall tillförseln av brännlut stoppas och pannan vädras innan någon startbrännare tändes, se rekommendation B 13. När förhållandena i eldstaden åter blivit stabila, dvs. när eldstaden blivit tillräckligt varm, kan man börja tillföra brännlut igen.*

*Brännlut får aldrig tillföras en helt svartnad bädd, eftersom detta kan leda till en pyrolysgasexplosion vid tändning av en brännare.*

**Svärtningar i bädden kan också vara tecken på läcka i en panntub!**

*Vid befogad misstanke eller vetskap om att vatten kommer in i eldstaden, skall sodahuslarm ges för omedelbar utrymning av sodahuset. Nödnedeldning och snabbtömning skall sedan vidtas enligt rekommendation C 8.*

### **3.6 Igensättning av löphål**

Igensättning av löphål är en mycket allvarlig störning. En regelbunden tillsyn och rensning av löprämnorna är nödvändig för att minska risken för igensättning av löphålen.

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

*Under denna del av uppeldningen skall tillsyn ske med korta intervaller.*

*Rensning av löpen skall ske med stort omdöme för undvikande av skador från stänk av smälta. Före rensningen måste operatören förvissa sig om att inte smältasplitringen förorsakat påslag av smälta under lösarens tak vid löprämnorna, lösarens väggar eller i skyddshuvarna. Sådana påslag kan lossna vid rensningen, med risk för en explosion vid kontakten med vätskeytan i lösaren.*

*Rensning av löprämnor får aldrig ske med hjälp av vatten på grund av de stora risker, som är förknippade med detta förfarande. Dels kan vatten komma in i eldstaden genom*

***löppöppningen och ge upphov till en smälta-vattenexplosion, dels kan vattnet vid kontakten med smältan i löprännan åstadkomma en explosion, som skadar den som rensar löprännan.***

***Öppning av ett pluggat löphål måste ske med stor försiktighet! Risk föreligger att smältaflödet blir mycket stort vid öppnande av löphålen, vilket kan åstadkomma kraftiga explosioner i lösaren med stor risk för personskador genom stänk av grönlut från lösaren. En minskning av primärluftenmängden och bränsletillförseln innan arbetet med att avlägsna pluggen i löphålet påbörjas kan möjligen minska smältflödet något.***

***Om fler än ett eller alla löphål är blockerade skall luteldning minskas eller avbrytas helt, beroende på smältanivåns höjd på eldstadsbotten.***

***Det kan i en sådan situation vara svårt att avgöra hur högt smältanivån når i pannan. Är smältanivån högre, eller misstänks vara högre, än löphålsöppningarna är situationen kritisk. All eldning måste då avbrytas och sodahuslarm bör ges.***

***Detta är en mycket riskfylld driftsstörning som måste hanteras med utomordentlig försiktighet.***

## **4 Smältlösarproblem**

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

- Felaktig densitetsreglering orsakat av beläggningar på givare
- Ansamling av oupplost smälta på lösarens botten på grund av bristfällig smältasplittring
- Dålig omrörning i smältlösaren på grund av beläggningar på omrörarens rotor
- Ansamling av smältastänk under lösartak som orsakar smällar och explosioner när de lossnar

***Rengöring av densitetsregleringens givare skall utföras regelbundet.***

***Smältasplittring och rensning av löp skall utföras regelbundet, beträffande risker se 3.6.***

***Returspolning av omrörarens rotor med svaglut rekommenderas.***

***Vid rensning av löp skall försiktighet iakttas, se avsnitt 3.6.***

### **4.1 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 mätningsgränsen, vilket kan resultera i en lokal uppbyggnad av utfälld soda i lösaren, på vilken uppbyggnad av icke stelnad smälta kan bli liggande. Det är då stor risk för en smälta-vattenexplosion när smältan kommer i kontakt med vätskan i lösaren.

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

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 i ett sådant fall anhopning av icke-stelnad smälta skulle misstänkas förekomma på botten i smältlösaren, bör 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.***

## **5 Smältaläckage (sodagenombrott)**

Ett smältaläckage genom 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. Även giftiga och explosionsfarliga gaser kan frigöras vid kontakt med vatten (kolmonoxid och vätgas).

***Brännbart material, exempelvis ställningsvirke, får därför aldrig förvaras på golvplanet i närheten av pannbotten.***

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

***Läckande sodasmälta bör snabbt invallas med sand eller kalk för att förhindra kontakt med vatten i golvkanaler och pumpgrop i sodahuset.***

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 11, om åtgärder vid smältsodaläckage.**

## **6 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.***

## 6.1 Låg domnivå

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

Om domnivån sjunker under lägsta tillåtna nivå och eldningen fortsätter, är risken stor att det uppstår skador på pannan, med 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:

- Överhettning av dommaterial, tubinfästningar och tuber
- Tubdeformationer
- Tubläckor
- Tubexplosion (tubfläkning)
- Vattenläckage orsakat av nämnda skador i pannans tryckkärl kan leda till smälta-vattenexplosion.

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

*När vattennivån passerat lägsta tillåtna vattennivå (LWL), se rekommendation B 6, skall pannans nödnedeldningssystem aktiveras så att eldningen automatiskt stoppas genom att bl.a. bränsletillförseln automatiskt avbryts.*

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 6, som ger utförliga anvisningar om funktion, installation och kontroll av lågnivåvakt, samt beträffande nödnedeldning rekommendation nr B 8 och C 8, som är vägledande för såväl arrangemang som åtgärder i en sådan situation.**

*Kontrollera 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.*

## 6.2 Tubläcka

En otillåtet låg domnivå kan bero på en tubläcka.

Indikation på tubläcka kan vara:

- Differensen mellan matarvattenflödet och ångflödet har ökat.
- Reglerventilen för matarvattentillförseln har onormalt högt öppningsläge i förhållande till ångproduktion.
- Matarpumpens varvtal är onormalt högt i förhållande till ångproduktionen (varvtalsreglering av matarvattenflöde och -tryck).
- Högt eldstadstryck. Rökgaser eller eldflammar slår ut genom eldstadsöppningar.

- Pannvattnets natriumhalt eller konduktivitet har sjunkit till onormalt låga värden.
- Blåsljud, som hörs från pannan när sotblåsarna är avställda.
- Svartnande bädd

*Sodahuslarm (farolarm) 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 rekommendation nr B 8 och C 8, som är vägledande för såväl arrangemang som åtgärder i en sådan situation.**

### 6.3 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 kommer reservmatarpumpen att automatiskt starta, såvida inte nivån blivit så låg att lågnivåvakt aktiverat pannans nödnedeldningssystem och blockerat fortsatt eldning.

*Om man inte kan se vattennivån i domen med 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 bränsletillförseln, därefter primärlufttillförseln stoppas manuellt.*

### 6.4 Hög domnivå

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

- Invändiga saltbeläggningar i överhettarna 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 och andra saltbeläggningar på mottrycksturbinens skovlar, vilket minskar verkningsgraden och kan skada turbinen allvarligt
- Turbinhaveri om vattendroppar kommer in i turbinen
- Smälta-vattenexplosion, om temperaturregleringen av sotångan sker med ånga från ångdomen och pannvatten därvid kommer in i eldstaden via sotblåsarna och - i det extrema fallet - kommer i kontakt med smältan i eldstaden.

Vid otillåtet hög domnivå, skall "högnivåvakten" automatiskt avbryta bränsle- och matarvattentillförsel till pannan genom aktivering av pannans nödnedeldningssystem.

***Kontrollera att följande mediaflöden till pannan stoppats:***

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

***Om detta inte skett, skall tillförseln stoppas manuellt.***

Kommer vatten in i eldstaden via överhettare eller sotblåsare skall snabbtömningssystemet aktiveras även om pannans vattennivå bara behöver sänkas obetydligt.

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 6, som ger utförliga anvisningar om funktion, installation och kontroll av högnivåvakten, samt beträffande nödnedledning rekommendation nr B 8 och C 8, som är vägledande för såväl arrangemang som åtgärder i en sådan situation.**

## **6.5 Återfyllning**

När vattennivån passerat lägsta tillåtna vattennivå (LWL) 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 våldsamt ångbildning och tryckstegring i överhettade tuber.

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

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

***Om arrangemang finns för återfyllning av pannan via bottenlådor, kan dock återfyllningen påbörjas tidigare, såvida inte nivån kan befaras ha varit så låg att det kan ha uppstått skador på pannan.***

***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 ev. erforderliga åtgärder före återstart av pannan.***

***Matarvattenflödet under åter fyllningen bör inte överstiga 15 % av matarvattenflödet vid nominell pannlast.***

## **7 Avvikelser i matarvattenkvalitet**

Kvaliteten på matarvattnet till pannan har stor betydelse för pannans säkerhet och utgående ångas kvalitet.

Förorenat matarvatten medför risk för beläggningar på tubernas vattensida och kommer därigenom att bidra till förhöjd materialtemperatur och därmed ökad risk för korrosion på såväl tubernas insida som utsida.

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

- Spädvattnet har 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.
- Returkondensatet har förorenats genom att det läckt in råvatten, svartlut eller i sämsta fall olja via processutrustningen. Kondensat från oljeförvärmare får inte återföras till kondensattanken.
- Havererade filterbottnar eller skadade massafångare kan medföra att jonbytesmassa följer med matarvattnet in i pannan och bildar drivor i domar och samlingslådor.
- Försämrade avgasning i matarvattencisternen kan ge förhöjda halter syre (O<sub>2</sub>) och koldioxid (CO<sub>2</sub>) i matarvattnet.

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 4 beträffande kvalitet på spädvatten, kondensat och ånga och rekommendation nr B 15 angående inläckage av jonbytesmassa till pannvattnet.**

## 7.1 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. De värmeöverförande ytornas skyddande magnetitskikt kan då skadas.

Det kan också uppstå reaktioner i pannvattnet, där sura föreningar bildas, som sänker pH-värdet i pannvattnet. Det är i de flesta fall sönderfall av olika typer av organiskt material i matarvattnet, som åstadkommer sura reaktionsprodukter i pannvattnet. Matarvattnets pH-värde är då normalt, de sura produkterna bildas inne i pannan.

Om pannvattnets pH-värde blir alltför lågt, kan magnetitskiktet på tuberna lossna. Det kan sedan fastna igen på tuberna med svåra beläggningar och överhettning av tuberna 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, kan följande åtgärder vidtas:

- *Den kontinuerliga utblåsningen skall ökas.*
- *Chockblåsning av bottenlådor för att avlägsna eventuellt magnetitslam.*
- *Värmebelastningen i eldstaden kan 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. Då bör eldningen avbrytas och pannan inspekteras före återstart.*

**Sodahuskommitténs rekommendation nr C 6 ger utförliga rekommendationer om åtgärder vid sjunkande pH-värde i pannvattnet.**

## **7.2 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 returkondensat.

***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.***

## **7.3 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. Dessa kondensat ska därför vara försedda med kontinuerlig ledningsförmågemätning som ska avge larm samt styra automatisk dumpning av förorenat kondensat innan det når matarvattentanken.

I avstängda ångledning kan undertrycket bli avsevärt. Svartlut kan då sugas in i ångledningen om förbindelse finns med otät processutrustning innehållande svartlut.

Om svartlut kommer in i pannan, är risken mycket stor för att det bildas svårartade beläggningar på de hårdast värmebelastade tuberna, dvs. 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 skadeverkningarna.

- *Utblåsningen skall ökas.*
- *Värmebelastningen i eldstaden skall minskas genom att minska bränsletillförseln till pannan till < 30%*
- *Om större mängder svartlut kommit in i pannvattnet ( $\text{KMnO}_4$ -förbrukningen >1000 mg/l), skall pannlasten minskas till < 10% av nominellt värde. Det kan bli nödvändigt att stoppa eldningen helt.*

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

## 7.4 Olja i pannvattnet

Eldningsolja, råttallolja eller tallbeck kan komma in i matarvattnet med returkondensaten från oljeförvärmare eller uppvärmningsanordningar i cisterner för eldningsolja, råttallolja eller tallbeck och kondensaten får därför inte återföras.

I likhet med vad som sägs i 7.3 är även avstängda ångledningarna 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, eftersom det då fastnar oljefilm på värmeytorna. Led om möjligt ut den olja som flyter på pannvattnet ut genom avluftsventilerna.*

Se även Sodahuskommitténs rekommendation nr C 6.

## 7.5 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 spridaranordningar.
- Igensättning av impulsrör till viktiga driftinstrument.
- Sänkning av pH-värdet 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 7.3 och dessutom även enligt 7.1 om pannvattnets pH visar en sjunkande tendens.*

***Obs! Massafångare får inte förbikopplas!***

***Om man har två parallellkopplade massafångare får man inte nöja sig med att bara gå över till den oskadade och utan andra åtgärder köra vidare.***

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

## **7.6 Hög syrehalt (O<sub>2</sub>) i matarvattnet**

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

Felet kan ha en eller flera orsaker, exempelvis:

- För låg temperatur i matarvattencistern
- Igensatta strypbrickor i avgasningsledningen
- Fel i spridningssystemet i matarvattencistern
- Fel i matarvattencisternens inredning
- För lite avdrivningsånga

En förhöjd halt syre i matarvattnet kan ge upphov till vattensidig korrosion i pannan och särskilt i ekonomisern.

Om felet är 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 (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) varit den kemikalie, som använts för att sänka syrgashalten i matarvattnet. Hydrazin finns på EUs lista över cancerframkallande ämnen och användningen är förbjuden.

Idag rekommenderas ersättare till hydrazin.

## **7.7 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 redan nämnts i avsnitt 5, 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. Insprutningsvattnet får inte hålla ett alkaliöverskott i form av natriumhydroxid.
- Hög domnivå.

***Om förhöjda salthalter uppmäts i mättad ånga eller överhettad ånga, skall orsaken till de förhöjda värdena 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 Sodahuskommitténs rekommendationer nr C 4 och C 5.**

## **8 Övriga driftstörningar**

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

- Kraftavbrott
- Fel i hjälputrustning som brännlutsystem, luft- och rökgasfläktar, luftförvärmare
- Säkerhetssystem
- Elektrofilter
- Läckage i ångkylare och kondensorsystem

### **8.1 Kraftavbrott**

Vid ett totalt kraftavbrott kommer större delen av den eldrivna utrustningen att stoppa. Endast den ångturbindrivna 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.***
- ***Iakttag de försiktighetsåtgärder, som anges i moment 6.5 vid återfyllning till normal domnivå.***

Det är även viktigt att säkerställa att anläggningen förblir avstängd när strömmen kommer tillbaka, så att den kan återtas i drift på ett kontrollerat sätt.

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 2.4.*

## **8.2 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.

### **8.2.1 Brännlutsystemet**

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

Om flödet av brännlut helt eller delvis upphör på grund av att brännlutpumpen 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.*

Fel i lutspridningen visar sig ofta i en helt eller delvis svartnande bädd eller ännu vanligare i att bädden krymper okontrollerat.

Brännlutstemperauren och droppstorleken har en avgörande betydelse för förbränningsförloppet. För liten droppstorlek kan leda till överbäring till överhettarregionen och att bädden helt krymper bort, vilket förutom den störning i processen som det innebär, även kan ge skador på pannbotten.

**Se, beträffande svartnande bädd, avsnitt 3.5.**

### **8.2.2 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, som 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 ofta upphov till svartnad bädd med risk att det bildas stora mängder oförbrända gaser, vilket i sin tur kan utlösa en gasexplosion i samband med tändning av startbrännare.

Stopp på rökgasfläktar kan snabbt orsaka att pannhuset rökfylls så att det måste utrymmas.

*Åtgärder skall vidtas enligt avsnitt 3.*

**Se även Sodahuskommitténs rekommendation nr B 13 och om vädringsvillkor för tändning av startbrännare.**

### **8.2.3 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-vattenexplosion. 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. Kanaler skall ha sådan dragning och vara försedda med dränerade vattenlås som förhindrar medtryckning av vatten.

Vattnet skall rinna ut via vattenlåset på den dräneringsledning, som är ansluten till luftkanalen.

*Olika dräneringspunkter får inte sammankopplas till gemensamma stamledningar så att dränerad vätska kan gå bakvägen till annan dräneringspunkt. Beträffande dräneringsledningars utförande se rekommendation B 19, Figur 5.*

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

*Luftförvärmarnas dräneringsledningar skall kontrolleras regelbundet.*

### **8.2.4 Yttre läckage av matarvatten, pannvatten eller ånga**

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

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

### **8.2.5 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 såsom vid exemplen härnadan:

- *Servicearbeten och andra ingrepp i utrustningen måste föregås av en noggrann planering och riskanalys.*
- *Operatören måste informeras i detalj om arbetet och 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 (enligt lokal instruktion), om det finns annan fungerande utrustning för övervakning av:

- Domnivå
- Pantryck
- Matarvattenflöde
- Ångflöde
- Föreskrivna vakter för nivå, tryck, m.m.

***Om "backup"-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 löprämnor och matarpump kan ske på ett tillfredsställande sätt.***

***En genomtänkt planering för ett sådant scenario skall finnas tillgänglig.***

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr B 12, B 19 och C 3.**

### **8.2.6 Säkerhetssystem**

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

***Att sätta en säkerhetsförregling ur spel, kan få katastrofala följder!***

Det kan dock vid vissa tillfällen vara nödvändigt att förbikoppla en förregling, se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 8 angående snabbtömning, där det kan vara nödvändigt att förbikoppla förregling som förhindrar att snabbtömning kan aktiveras.

Förbikoppling av skyddsfunktion ska inte kunna beordras av annan än den som är ansvarig för övervakningen av pannan. Innan sådan förbikoppling görs ska riskanalys vara utförd och relevanta åtgärder ska vara vidtagna så att säkerhetsnivån upprätthålls. Riskanalys och instruktioner ska finnas skriftligt dokumenterade.

***En fast monterad skylt eller annan indikering med varningstext skall bli synlig då skyddsfunktionen förbikopplats.***

Sodahuskommitténs rekommendation nr B 6 skall vara vägledande vid urkoppling av **skyddssystem för avvikande vattennivå.**

Sodahuskommitténs rekommendation nr B 8, C 8 och C 3 skall vara vägledande vid **nödnedeldning och snabbtömning.**

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

### **8.3 Elektrofilter**

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

#### **8.3.1 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 starten av pannan är risken störst att man får höga halter oförbränt i rökgaserna i kombination med högt luftöverskott.

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

***Eftersom man av miljöskäl inte får bryta spänningen till elektrofiltren under drift av pannan måste i sådana fall bränsletillförseln avbrytas och pannan vädras innan eldning återupptas.***

#### **8.3.2 Arbete i avställd filterkammare**

De flesta sodapannor är utrustade med elektrofilter som har 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.***

Riskenventering och riskbedömning skall göras och man skall rikta speciell uppmärksamhet på att:

- Likriktarna och emissionssystemet är korrekt jordade.
- Jorddonens linor är väl anslutna.
- Säkerhetsbrytarna är i frånläge och låsta.
- Inspektionsluckorna är spärrade i öppet läge.
- Rökgasventilerna (spjällen) är väl stängda och låsta.
- Rökspjäll, 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 stoftuppbbyggnader, som kan orsaka ras.
- Det skall vara absolut omöjligt att fylla en filterkammare med rökgas, medan den är avställd för inspektion eller underhållsarbete.

## 9 Nedeldning av sodapanna

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

Nedeldningsförloppet vid normal nedeldning beskrivs i rekommendation C 3.

Vid allvarliga risksituationer som vid befarad vatteninträngning i pannans eldstad är det nödvändigt att snabbstoppa pannan genom **nödnedeldning** och att därefter utföra snabbtömning av pannan, se 9.1.

Vid andra allvarliga driftstörningar som kan utvecklas till säkerhetsrisker eller skador på pannan kan det vara nödvändigt att elda ned pannan i snabbare takt än normalt så kallad **forcerad nedeldning**, se 9.2.

*Detaljerade instruktioner för de olika nedeldningsförloppen och när de skall tillgripas, skall finnas för varje sodapanna.*

### 9.1 Nödnedeldning

Nödnedeldning innebär i princip ett tvärt avbrytande av tillförseln av bränsle och förbränningsluft samt bortkoppling av pannan från ångnätet. Detta åtföljs av ett större eller mindre antal andra åtgärder, vilka är beroende av det drifttillstånd, som föregått nödnedeldningen.

Vid nödnedeldning skall sodahuslarm ges och sodahuset utrymmas.

Nödnedeldning där all bränsletillförsel till pannan stoppas omedelbart skall ske automatiskt.

**Se Sodahuskommitténs rekommendation C 8 beträffande åtgärder vid nödnedeldning.**

Exempel på riskabla förhållanden, då det kan vara nödvändigt att nödnedelda sodapannan:

- Förekomst av icke-stelnad smälta i smältlösaren och löprännehuvar
- Okontrollerbart smältaflöde från pannan.
- Misstänkt vattenläckage i panntub.

- Akut skaderisk föreligger för personal som befinner sig i sodahuset
- Kontakt mellan vatten och smälta i eldstaden
- Gas- och ångläckage
- Smältaläckage
- Brand

*När risk för en smälta-vattenexplosion i eldstaden föreligger, skall utrymningen ske innan nödnedeldningen startas.*

*Nödnedeldningen skall i alla fall av vattenläckage som kan nå smälta i eldstaden åtföljas av en snabbtömning, se rekommendation C 8.*

## 9.2 Forcerad nedeldning

Forcerad nedeldning innebär att man med hjälp av systemet för nödnedeldning snabbstoppar pannan utan att direkta säkerhetsskäl föreligger. Vid forcerad nedeldning behöver till skillnad från situationen vid nödnedeldning sodahuslarmet nödvändigtvis inte vara aktiverat och pannhuset utrymt.

Vid vissa driftstörningar kan det vara nödvändigt att **forcera nedeldningen** i snabbare takt än under normal nedeldning. Exempel på sådana störningar är:

- Förekomst av olja i matarvattnet
- Igensatta löphål, se moment 3.6
- Låga pH-värden i pannvattnet
- Svartlut i pannvattnet

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 6 om åtgärder vid sjunkande pH-värde och förekomst av svartlut i pannvattnet.**

**Se Sodahuskommitténs rekommendation nr C 8 beträffande forcerad nedeldning.**

**Vid förekomst av olja i pannvattnet skall de i rekommendation C 6 rekommenderade åtgärderna vidtas.**

## 10 Risker vid avställd panna

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

Notera särskilt föreskrifterna i AFS 2013:4, Ställningar, AFS 2001:1, Systematiskt miljöarbete, AFS 2008:03, Maskiner.

**Beträffande risker vid arbete i avställd panna se rekommendation C 1, samt beträffande skyddsutrustning i sodahus rekommendation B 5.**