

Rekommendation från

Sodahuskommittén

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

Nr C 8

Utgåva 3, september 2014

Åtgärder vid befarad eller konstaterad vatteninträngning i en sodapannas eldstad

System för nödnedeldning av sodapannor installeras för att eldning i pannan ska kunna avbrytas på ett välorganiserat, snabbt och säkert sätt i händelse av allvarlig säkerhetsrisk. Snabbtömning av vattnet ur en sodapanna sker för att undvika eller lindra effekterna av en smälta-vattenexplosion.

Rekommendation C 8 innehåller rekommenderade åtgärder vid konstaterad eller befarad vatteninträngning i en sodapannas eldstad och under vilka förhållanden nödnedeldning och snabbtömning skall utföras. Föreliggande utgåva, utgåva 3, av denna rekommendation har kompletterats med en bilaga med exempel på möjliga orsaker och verkningar av vatteninträngning i eldstaden.

Rekommendation C 8 behandlar även rutiner och förfarande för funktionskontroll av nödnedeldnings- och snabbtömningsystemen.

Som framgår av det följande rekommenderar Sodahuskommittén att nästan undantagslöst tillgripa nödnedeldning och snabbtömning vid befarad eller konstaterad vatteninträngning i sodapannans eldstad så fort det förekommer het flytande kemikaliesmälta i ugnen.

Tekniska arrangemang för nödnedeldning, snabbtömning samt för kontroll och provning av systemen ifråga behandlas i rekommendation B 8.

Hänvisningar

Föreskrifter

Standard

SS-EN12952-7 Annex A

Rekommendationer

Sodahuskommitténs rekommendationer: C 1, C 2, C7, C 11 och B 8

Innehåll

1	Bakgrundsinformation	3
1.1	Smälta-vattenexplosioner	3
1.2	Nödnedeldning	3
1.3	Snabbtömning	4
1.4	Sodahuslarm och utrymning av sodahuset	5
2	Åtgärder vid inträngning av vatten i en sodapannas eldstad	5
2.1	Allmänna riktlinjer	5
2.2	Huvudregel	5
2.3	Åtgärder vid utvändigt läckage från eldstaden	7
3	Förfarande vid nödnedeldning och snabbtömning	7
3.1	Allmänt	7
3.2	Sodahuslarm	8
3.3	Nödnedeldning	8
3.4	Snabbtömning och fortsatt manuell tömning	8
3.5	Trycksänkning till atmosfärstryck	9
4	Efter utförd nödnedeldning och snabbtömning	9
4.1	Sodahuslarm (utrymningslarm)	9
4.2	Utrymningstid (avspärningstid)	9
4.3	Besiktning	10
5	Funktionskontroll av nödnedeldnings- och snabbtömningssystemen ...	10
6	Instruktioner till driftpersonal	11
	Bilaga1, Exempel på möjliga orsaker och verkningar vid vatteninträngning i eldstaden.	12

1 Bakgrundsinformation

1.1 Smälta-vattenexplosioner

Vatten i kontakt med het flytande kemikaliesmälta i en sodapannas ugn resulterar under vissa omständigheter i en s.k. smälta-vattenexplosion, som kan bli våldsamt och få svåra följdverkningar.

Beträffande uppkomst av smälta-vattenexplosioner, se rekommendation C 1, samt Bilaga 1 till denna rekommendation.

Generellt gäller att:

- Ju mer vatten som ansamlas i ugnsbotten, desto större är sannolikheten för att en explosion skall inträffa och desto våldsammare blir explosionen.
- Vid små läckor i bottenregionen, t.ex. i bottentuber eller i nedersta delen av vägg tuberna, är explosionsrisken betydande.
- Beroende på bäddstorlek m.m. kan het, flytande smälta förekomma i ugnsbotten under avsevärd tid efter avslutad eldning. I ett fall igångsattes vattentvättning av eldstaden ca 14 timmar efter en snabb nedeldning med kvarvarande bädd och kemikalier i ugnen. Efter en stunds vattentvättning inträffade en smälta-vattenexplosion.
- I sådana fall där nödnedeldning skett på grund av läcka i någon tryckdel men vatten fortsatt att läcka in i ugnen och rinna ner mot botten efter slutförd snabbtömning på grund av att läckan finns under snabbtömningens slutnivå eller att snabbtömning inte kunnat utföras, har det hänt att smälta-vattenexplosion inträffat efter flera timmar, i ett fall efter ca 12 timmar.
- Förutsatt att läckan är belägen ovanför tömningens slutnivå synes snabbtömning av pannan vid inträffade läckage från tryckdelarna ha den effekten att fördröjda explosioner inte inträffar genom att inläckaget minskar och slutligen upphör.

1.2 Nödnedeldning

Nödnedeldning av en sodapanna har som syfte att på ett välorganiserat, snabbt och säkert sätt avbryta eldningen i pannan i händelse av allvarlig säkerhetsrisk.

Syftet med snabbtömning av vattnet ur en sodapanna är att undvika eller lindra en smälta-vattenexplosion.

Beträffande utrustning för nödnedeldning se Sodahuskommitténs meddelande B 8.

Nödnedeldning tillgrips av säkerhetsskäl i kritiska lägen. Typiska sådana lägen är exempelvis:

- Vattenläcka i eldstaden då fortsatt panndrift skulle kunna leda till explosion. Nödnedeldningen fullföljs i allmänhet med snabbtömning av pannan.

- Alltför lågt vattenstånd i pannan då allvarliga maskinskador också kan uppstå.

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 kan göras helt och hållet manuellt, men sker oftast genom att aktivera ett system, som sedan automatiskt genomför ett förutbestämt nedeldningsförlopp sedan sodahuslarm dessförinnan utlösts. Detta automatiska nödnedeldningssystem är uppbyggt för nödnedeldningar vid förekomst av vatten i eldstaden, dvs. vid risk för smälta-vattenexplosion och är då avsett att kombineras med ett likaledes automatiskt snabbtömningssystem.

Nödnedeldnings- och snabbtömningssystemens tekniska uppbyggnad beskrivs i Sodahuskommitténs rekommendation B 8.

Nödnedeldning (eller forcerad nedeldning, se nedan) utan efterföljande snabbtömning kan dock förekomma vid ett flertal andra kritiska situationer, se närmare härom i rekommendation C 2.

Snabbstopp av panndriften vid otillåtet lågt eller högt vattenstånd i pannan kan förekomma genom att signal från lågnivåvakt respektive högnivåvakt automatiskt startar nödnedeldningsförloppet.

1.2.1 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.

1.3 Snabbtömning

Snabbtömning av pannvattnet är en åtgärd, som vidtas då läckage från pannans tryckdelar kan antas leda till att vatten kommer i kontakt med flytande smälta på ugnsbotten. Syftet med snabbtömning är således att efter nödnedeldning förhindra, minska eller stoppa ansamling av vatten nere i ugnsbotten och därigenom söka undvika eller lindra en smälta-vattenexplosion. Erfarenheterna visar också att snabbtömning minskar sannolikheten för att en explosion skall inträffa. Skulle detta ändå ske, minskas de tänkbara följderna av explosionen genom att pannans energiinnehåll mer eller mindre tappats av.

Snabbtömningssystemets automatik påverkar efter aktivering öppning och stängning av särskilda snabbtömningsventiler, med vilka pannan kan tömmas på vatten på kort tid, ca 20 minuter (se rekommendation B 8). Igångsättning av snabbtömning kan inte ske förrän åtminstone de viktigaste nödnedeldningsfunktionerna - exempelvis avbrott i tillförseln av bränsle, förbränningsluft och matarvatten - genomförts.

Den automatiska snabbtömningen sker av säkerhetsskäl icke längre än till en förutbestämd slutnivå ovanför ugnsbotten.

En snabbtömning med åtföljande trycksänkning innebär givetvis en påfrestning för pannan. I USA har utförts hundratals snabbtömningar, som registrerats av BLRBAC. Deras statistik visar, att skador till följd av snabbtömning endast uppkommit i ca 5 % av fallen. Eftersom

skadorna i dessa fall huvudsakligen har bestått av lossnade och därmed otäta tubinvalsningar i domarna i äldre sodapannor, torde skaderisken vid snabbtömning av exempelvis endomspannor och pannor med tätsvetsade tubinfästningar vara liten.

De snabbtömningar av svenska sodapannor som hittills skett, har inte orsakat några allvarliga skador. Någon anledning att på grund av skaderisk tveka att snabbtömma en sodapanna föreligger därför icke enligt Sodahuskommitténs mening.

1.4 Sodahuslarm och utrymning av sodahuset

Sodahuslarm är ett utrymningslarm, som frånsatt larmprov vid i förväg tillkännagiven tidpunkt, skall utlösas då fara hotar, såsom vid brand, gasfara, läckage av olika slag eller explosionsrisk. All fabrikspersonal skall ha informerats om innebörden av larmet. Likaså skall utifrån kommande personer, som tillfälligt och av olika skäl befinner sig i sodahuset, i förväg ha informerats om sodahuslarmet och utrymningsvägarna.

Då larmet ges, skall samtliga personer, som uppehåller sig i sodahuset, skyndsamt lämna detsamma via de särskilt markerade utrymningsvägarna. Lämpligen beger sig dessa personer sedan till anvisade uppsamlingsplatser. Detta understryker vikten av att fabriken har rutiner för att fortlöpande hålla ansvarig sodahusoperatör underrättad om vilka personer, som förutom driftpersonal vistas i sodahuset. Driftpersonal skall samlas i manöverrummet, som i övrigt bör hållas fritt från obehöriga personer.

Sodahuslarm kan ges redan vid första misstanke om att fara föreligger. Exempelvis kan driftpersonalen utlösa larmet innan man går ut i sodahuset för att genom närmare undersökning söka få misstanken bekräftad. I denna situation, liksom alltid när sodahuslarm är utlöst, är det den ansvarige sodahusoperatören, som avgör om, när och av vem som sodahuset får beträdas. Ingen, oavsett tjänsteställning, får dock beordra någon annan person att gå in i sodahuset så länge sodahuslarmet pågår till följd av misstänkt eller konstaterad personfara.

Beträffande sodahuslarm, se rekommendation B 8 och rekommendation B 14.

2 Åtgärder vid inträngning av vatten i en sodapannas eldstad

2.1 Allmänna riktlinjer

Om vatten tränger in i en sodapannas eldstad och därmed kan tänkas nå kontakt med het, flytande kemikaliesmälta på ugnsbotten, föreligger ett tillstånd, som måste betraktas som kritiskt. Detta gäller såväl när sodapannan är i drift som när den är avställd men ugnen fortfarande innehåller het smälta som inte stelnat, vilket den kan göra under avsevärd tid, särskild om bädden inte är nedbränd. Ovan nämnda kritiska tillstånd innebär att skyddsåtgärder enligt följande riktlinjer måste vidtas utan onödigt dröjsmål.

2.2 Huvudregel

Ifall man vet eller med fog befarar att vatten kommer in i eldstaden, antingen från en läcka i någon av pannans tryckdelar eller på annat okontrollerat sätt, skall sodahuslarm ges och utrymning av sodahuset ske utan onödigt dröjsmål.

Sedan sodahuset utrymts skall pannan efter skälig tid för undersökning nödnedeldas och snabbtömmas om inte vatteninläckaget avvärijts, eller misstanken om vatteninträngning i

eldstaden kunnat avfärdas. Även när pannan är nödnedeldad men fortfarande kan antas innehålla smälta som inte stelnat skall den snabbtömmas om vatten befaras tränga in i eldstaden. Detta bör ske även om panntrycket har sjunkit och förutsättningarna för snabbtömning därigenom försämrats.

2.2.1 Undantag från huvudregeln:

Om pannan är i full drift och man vid misstanke om att vatten tränger in i eldstaden vid läckagesökningen upptäcker att det rör sig om ett utifrån kommande vatteninflöde, som genast kan stoppas, behöver inte nödnedeldning och snabbtömning ske, utan panndriften bör fortsätta. Dock skall sodahuset vara utrymt en viss tid, minst en halvtimme efter stoppat vatteninflöde.

Ovanstående handlingssätt förutsätter att manöverrummet är explosionssäkert eller att övervakning kan ske från annat säkert utrymme. I annat fall skall nödnedeldning och snabbtömning företas.

2.2.2 Råd angående fastställande av läckage eller annan vatteninträngning

Vid misstanke om inträngning av vatten i eldstaden bör första steget efter utlösning av sodahuslarm vara att söka få misstanken bekräftad. Har vatteninträngning konstaterats, gäller det att avgöra om vattnet kommer från en läcka i pannans tryckdelar eller - i sällsynta fall - från någon yttre källa, som då ger möjlighet att stoppa vatteninflödet.

Vid läckage i tryckdelarna är valet av nedeldningsmetod beroende på om läckan finns i själva pannan eller i ekonomisern.

Större vatteninflöden i eldstaden ger sig tillkänna på ett tämligen otvetydigt sätt exempelvis genom utblåsningsljud, övertryck i eldstaden, sjunkande domnivå, svartnande bädd m.m. Det säkraste är då att genast verkställa utrymning, nödnedeldning och snabbtömning utan föregående försök att lokalisera läckan.

Tecknen på mindre vatteninflöden är däremot ofta vaga och sporadiskt uppträdande. Detta gäller i synnerhet smärre läckor i tryckdelarna. Det kan i dylika fall vara svårt att fastställa om det rör sig om en läcka eller inte. Därför bör man - förutom genom direkta iakttagelser ute vid pannan - söka få bekräftelse på misstanken om läckage genom att med hjälp av driftinstrument och analysrapporter studera vissa driftparametrar. Det gäller då i första hand pannvattnets salthalt, ång- och matarvattenflöden, luttorrhalt och eldstadstryck. Dock är att märka, att avvikelser i ång- och matarvattenflöden tillika med minskad salthalt i pannvattnet även kan bero på läckande eller öppna ventiler för bottenblåsning eller diskontinuerlig utblåsning, ökad kontinuerlig utblåsning och liknande.

Systematisk uppföljning av pannvattnets salthalt enligt rekommendation C 7 bör alltid praktiseras. En trendkurva över salthalten kan vara till stor hjälp vid fastställande av små läckage.

Små läckor i ugnsbotten är försåtliga, dels genom att de inte yttrar sig på ett tydligt sätt och dels genom att de - trots relativt små läckageflöden - med tiden kan ge upphov till ansamlingar av vatten i bädden, vilket innebär en latent risk för smälta-vattenexplosion. Tecknen på sådana läckor kan vara lokala "svartningar", som då och då återkommer på

samma ställe i bädden, tidvis uppkommande svårigheter med smältaavrinningen i ett visst löp, ovanliga ”sprakande” ljud o.d.

Små läckor högt upp i eldstaden kan förefalla relativt ofarliga när pannan är i full drift. Osäkerheten med sådana små, primära läckor är emellertid att de genom erosionsverkan på granntuber kan orsaka plötsligt uppträdande, stora sekundära läckor, som är desto mer riskabla.

Vid läckageljud i överhettarområdet är det ofta svårt att avgöra om läckan uppstått i överhettaren eller i en vattenförande tub. Trendkurvorna över ång- och matarvattenflöden kan ge en uppfattning om storleken på ett eventuellt läckage. Ytterligare information om läckagets art (ång eller pannvatten) och läckans storlek kan ges av trendkurvan för pannvattensammansättningen. Vid ovisshet skall man, utan att offra tid på vidare läckagelokalisering, utgå från att det rör sig om en vattenläcka och handla därefter. Överhuvudtaget bör man inte spilla onödigt mycket tid på lokalisering av en läcka. Vet man eller med fog befarar att vatten kommer in i eldstaden, skall handlingssättet vara enligt huvudregeln, mom. 2.2.

När det gäller ekonomiserläckor, måste först avgöras om vatten kan nå eldstaden eller inte. Exempelvis kan, vid ett tubbrott högt upp i ekonomisern, vatten spruta genom konvektionstubsatsen och in i eldstaden, varvid brottets läge, pannans utformning eller otäta gasskärmar har betydelse. Vatten kan vid stora ekonomiserläckage även indirekt nå eldstaden via asktransportsystem, sulfatblandartank och brännlutledning. Nödnedeldning stoppar då omedelbart vattentillförseln via brännlutsystemet. Om man på grund av läcka i ekonomiser eldar ned pannan på vanligt sätt, måste man alltså vara säker på att utläckt vatten inte når eldstaden. I annat fall tillgrips nödnedeldning och eventuellt snabbtömning.

2.3 Åtgärder vid utvändigt läckage från eldstaden

Beträffande åtgärder vid utvändigt läckage från eldstaden eller annan utströmning av gaser och vätskor i eldstaden, se rekommendation C 11.

3 Förfarande vid nödnedeldning och snabbtömning

3.1 Allmänt

Vid nödnedeldning och snabbtömning rekommenderas nedanstående förfaringssätt:

1. Ge sodahuslarm
2. Nödnedelda
3. Snabbtöm pannan (eventuellt med fortsatt manuell tömning)
4. Gör pannan trycklös

Närmare upplysningar om varje steg ges i mom. 4.2 – 4.5 här nedan.

3.2 Sodahuslarm

Sodahuslarm skall ges för omedelbar utrymning av sodahuset. Se även kap. 1.4.

3.3 Nödnedeldning

I och med att beslut tas om att verkställa nödnedeldning får inte heller driftpersonal uppehålla sig i sodahuset.

Nödnedeldningen består av följande huvudmoment (detaljerad beskrivning finns i rekommendation B 8):

- A. Avbryt all tillförsel av bränsle och ämnen, som destruktionseldas i pannan
- B. Ställ av elektrofilteranläggningen.
- C. Avbryt tillförseln av förbränningsluft till bäddzonen.
- D. Avbryt matarvattentillförseln.
- E. Avbryt allt ånguttag från pannan.
- F. Avbryt pågående sotning om sotningsånga tas från pannan.
- G. Avbryt tillförseln av insprutningsvatten till ångkylare.

3.4 Snabbtömning och fortsatt manuell tömning

3.4.1 Snabbtömning till avsedd slutnivå

Pannan töms på vatten via snabbtömningssystemet. Om möjlighet finns, tappas samtidigt även vatten ur ekonomisern i syfte att undvika överströmning från ekonomisern till pannan under snabbtömningen. Se rekommendation B 8.

Viktigt! Så snart de förreglade startvillkoren är uppfyllda, är det möjligt att starta snabbtömningsförloppet, dvs. att öppna snabbtömningsventilerna. Dessförinnan skall dock genomförandet av den automatiska nedeldningen avvaktas. Om det visar sig att automatiken av någon anledning inte fungerat för samtliga nedeldningsmoment, skall uteblivna funktioner om möjligt åtgärdas manuellt från manöverpanel. Eftersom avstängning av utgående ånga kan ta relativt lång tid, må snabbtömning kunna påbörjas utan att avvakta fullbordad avstängning. Ångans avstängning skall dock ske snarast utan onödig tidsspillan.

I nödfall skall bränslen (undantaget lut), matarvatten och även ånga kunna avstängas manuellt utanför sodahuset. Bränslenas och matarvattnets avstängning skall ge klarsignal till snabbtömning.

De nödnedeldningsfunktioner, som utgör förreglade startvillkor för snabbtömning (se rekommendation B 8) kan vid behov förbikopplas med särskild nyckelbrytare (se B 8). Nyckelbrytaren, som endast får användas av ansvarig sodahusoperatör, är till för att brukas huvudsakligen i sådana fall då ett eller flera förreglade startvillkor faktiskt är uppfyllda, men start av snabbtömningen ändå inte kan ske beroende på signalfel eller dylikt.

Märk väl att denna möjlighet att få igång snabbtömningen endast får användas då absolut visshet råder om att samtliga startvillkor - trots utebliven klarsignal - är uppfyllda! Beträffande tömningsförlopp m.m., se rekommendation B 8.

3.4.2 Fortsatt manuell tömning

Den automatiska snabbtömningens slutnivå bör enligt rekommendation B 8 ligga minst 3 m ovanför ugnsbotten. Om den läcka, som föranlett snabbtömningen, är belägen nedanför denna slutnivå, fortsätter vatten att nå bädden under kortare eller längre tid efteråt. Detta innebär ökad risk för att en explosion skall inträffa (se mom. 1.1). Risken minskar om pannan snarast efter snabbtömningen görs trycklös enligt mom. 3.5.

Ett sätt att ytterligare minska risken kan vara att manuellt fortsätta att tömma pannan på vatten samtidigt som trycksänkningen pågår. Detta förutsätter att pannan är utrustad för manuell tömning, som styrs och övervakas från ett explosionssäkert manöverrum, se rekommendation B 8. Denna tömningsmetod skall tillgripas endast i det fall visshet råder om att vattenläckan finns nedanför snabbtömningens slutnivå. Som huvudregel för en dylik fortsatt tömning gäller att operatören hela tiden skall ha fullständig kontroll över både tömningsförloppet och trycksänkningen i pannan. En förutsättning är vidare att eldstaden inte tillförs någon förbränningsluft under lutsprutenivå efter nödnedeldningen.

Hur långt och hur hastigt tömningen skall drivas måste rättas efter omständigheterna i det enskilda fallet, exempelvis var i höjddled läckan finns, bäddstorlek och möjlighet att följa bäddens förändringar (via bäddkameran) liksom smältavrinningen. Man bör även söka skaffa sig en uppfattning om vilken betydelse enbart vattenavkokningen har för nivå-sänkningen. Fullständig tömning av pannan ända ner i botten bör inte ske annat än undantagsvis. I varje fall får inte pannan bli helt tömd förrän en viss tidpunkt efter det att smältan slutat rinna ur löpen.

Enkla förhållningsregler för manuell tömning av pannan skall utarbetas i samråd med pannleverantören.

3.5 Trycksänkning till atmosfärstryck

Sedan tömningen enligt 3.4.1 - eventuellt följd av 3.4.2 - avslutats, skall ångtrycket i pannan utan dröjsmål sänkas till atmosfärstryck. Trycksänkning kan ske genom att blåsa ånga genom snabbtömningsventiler och pannans startångventil. Ventilmanövrering skall ske manuellt från säker plats.

4 Efter utförd nödnedeldning och snabbtömning

Följande åtgärder och förhållningsregler bör iaktas efter utförd nödnedeldning och snabbtömning p.g.a. vatteninträngning i eldstaden:

4.1 Sodahuslarm (utrymningslarm)

Det akustiska sodahuslarmet får avstängas sedan nödvändiga avspärningar skett, dock tidigast 30 minuter efter påbörjad nedeldning. De optiska signalerna får däremot inte avstängas förrän sodahuset åter kan beträdas enligt fabriken's säkerhetsföreskrifter.

4.2 Utrymningstid (avspärningstid)

Ett sodahus, som utrymms på grund av sodahuslarm vid befarat vatteninläckage i eldstaden, får inte beträdas förrän efter en säkerhetstid på minst 15 timmar. Varje fabrik skall ha utfärdat egna säkerhetsföreskrifter för denna situation och må efter egen bedömning förlänga den ovan angivna minsta väntetiden. Hänsyn bör härvid bl.a. tas till pannans dimensioner och den kvarvarande bäddens storlek.

4.3 Besiktning

Innan pannan åter tas i bruk efter snabbtömning skall besiktning utföras i erforderlig omfattning, dock minst omfatta täthetsprovning samt kontroll av att domtubsatsen inte tagit skada. Efter slutförd besiktning skall besiktningsmans medgivande till idrifttagning inhämtas.

5 Funktionskontroll av nödnedeldnings- och snabbtömningssystemen

Funktionen hos nödnedeldnings- och snabbtömningssystem skall regelbundet kontrolleras enligt särskilt upprättad instruktion.

Kontroll och provning av nödnedeldnings- och snabbtömningssystemen utgör samtidigt en övning för driftpersonalen och bör således fördelas så jämnt som möjligt mellan de olika skiftlagen.

Särskild journal skall föras över kontrollen av systemen för sodahuslarm, nödnedeldning och snabbtömning. Följande kontrollåtgärder rekommenderas:

- Sodahuslarmet skall regelmässigt provas, förslagsvis på en bestämd tid en viss dag varje månad.
- Nödnedeldningssystemets funktioner skall kontrolleras minst en gång varje år i samband med planerad start eller nedeldning av pannan.
- Snabbtömningssystemets funktioner skall kunna kontrolleras under drift – simulerad snabbtömning – utan att sodahuslarm avgetts eller nödnedeldning företagits. En förutsättning är då att avstängningsventilerna före eller efter de automatiska snabbtömningssystemens ventilerna är stängda. Sådan kontroll av snabbtömningssystemet under drift bör ske minst en gång varje månad.
- Efter reparation eller utbyte av utrustning ansluten till nödnedeldnings- eller snabbtömningssystemen, skall deras funktion kontrolleras i nödvändig omfattning.
- Om snabbtömningsprov med verklig tömning av pannan ska utföras på nya pannor eller nyinstallerade snabbtömningssystem får avgöras av anläggningsägaren. Även om risken för skador till följd av snabbtömning är mycket liten hos s.k. endomspannor och hos pannor med tätsvetsade tubinfästningar i domarna, kräver inte Sodahuskommittén att sådan provning sker.
- Däremot rekommenderas att åtminstone för en kortare stund öppna samtliga snabbtömningssystemens ventiler med pannan påeldad enbart med hjälpbränsle till fullt tryck, men med all eldning stoppad under själva snabbtömningsprovet. Sådan provning bör ske för att kontrollera funktionen hos ventiler och rörledningar, de sistnämnda även med avseende på upphängningsanordningar och läckage.

6 Instruktioner till driftpersonal

För varje enskild sodapanna skall finnas lokalt anpassade och lätt tillgängliga instruktioner för driftpersonalen som behandlar handhavande och kontroll av:

- nödnedeldnings- och snabbtömningsystem
- sodahuslarm
- utrymning av sodahuset

Instruktionerna skall vara så utformade att ingen tvekan råder bland driftspersonalen angående handlingsätt och befogenhet att vidta åtgärder vid konstaterad eller befarad vatteninträngning i sodapannans eldstad!

Bilaga1, Exempel på möjliga orsaker och verkningar vid vatteninträngning i eldstaden.

I rekommendation C 1 behandlas under avsnitt smälta-vattenexplosioner orsaker och verkningar av vatteninträngning i sodapannans eldstad. Kompletterande information ges i denna bilaga till rekommendation C 8 genom ett antal exempel på möjliga orsaker och verkningar vid vatteninträngning i eldstaden.

Skador som kan uppträda:

- Stort tubbrott ovanför smältanivå.

Ett stort tubbrott/tubfläkning kan inträffa på tuber som blivit tunna genom korrosion eller som förlorat sin hållfasthet p.g.a. överhettning. Stora mängder vatten kan komma in i eldstaden och tränga in i smältan. Explosionsrisken är mycket stor. Exempel på tuber som är särskilt utsatta för skador är gittertuber, väggtuber ovanför kompondugnen, screentuber och genomföringar för sotblåsare.

Då mängden vatten som tillförs pannan är så stor är risken för en våldsam smälta-vattenexplosion påtaglig.

- Spricka i tub ovanför smältanivå

Sprickor kan uppkomma vid svetsar, T-stycken, övre delen av konvektionstubsatsen i tvådomspannor, gitter, löptuber etc. Det utströmmande vattnet splittras upp genom trycksänkningen och ungefär hälften förångas omedelbart, medan resten bildar vattendimma. Då ett regn av smådroppar har svårare att tränga ned i smältan kan risken för explosion då vara mindre.

- Spricka i tub under smältanivå

Sprickor förekommer ibland på bottentuber under smältanivå. Orsaken kan vara strömningsstörningar, värmspänningar, temperaturchocker. Vattnet som tränger in i smältan underifrån kan antingen kapslas in i ett stelnat skal av smältan eller tränga upp till ytan och splittras upp ovanför ytan till ett fint regn, där det lägger sig vatten ovanpå smältan. Mörka (kalla) fläckar på smältans yta kan vara tecken på både att vatten samlas ovanpå smältan, som att vatten kapslas in. Det senare kan ge upphov till en ”myrstack” i smältabädden, vilket borde kunna ses av kameraövervakningen. Särskilt om vattnet kapslas in i ett skal av stelnad smälta är risken för en våldsam smältavattenexplosion stor.

- Överfyllning genom brusten överhettartub

Det har inträffat fall där man fått brott på en överhettartub och pannan har snabbstoppats, medan vattentillförseln har fortsatt från en ångdriven matarvattenpump, som fortsatt att gå, trots att övriga funktioner avstannat. Eftersom eldningen avbrutits har kokningen upphört samtidigt som nivåregleringen inte reagerat. Med de moderna små domarna i en sodapanna kan domen då snabbt överfyllas så att vattnet går ut i överhettarlådorna.

➤ Vatteninträngning genom lutspruta

För låg torrhalt, tvättvatten eller annan vatteninträngning i brännlutsystemet kan utgöra risk. Explosioner har inträffat särskilt i samband med tvättoperationer. Särskilda åtgärder bör alltid vidtas vid tvättning av brännlutsystem och lutsprutor, så att tvättvattnet inte går in i pannan genom lutspruteöppningarna.

➤ Skada på kylvattenledning eller löpränna.

Tidigare var det vanligt att pannluckor skyddades genom inmonterade kylvattenkanaler. Löprännornas vattenkylning är också en risk för vatteninträngning, varför de bl.a. bör ha balanserat vattenflöde, så att det varken tränger ut kylvatten eller sugts in smälta i rännans kylvattensida vid de termochocksprickor som ofta plågar löprännekonstruktionerna.

➤ Kondensat via luftkanal

Finns det fickor i luftkanalerna, kan kondensat eller annat samlas här. Samtidiga läckage i luftförvärmare har gett vatteninträngning och explosion i samband med uppstart.

➤ Kondensat via stark- eller svaggassystemet

Vatten har trängt in bakvägen via dessa system, det kan t.ex. ha kommit från matarvattensystemet.

➤ Kondensat via sotblåsare

Det förekommer att sotångans tryck och temperatur anpassas genom insprutningskylare med matarvatten.

Kondensat kan också bildas i ledningarna när respektive sotblåsare inte är aktiv. Läckande ångventil till blåsaren kan ge kondensatbildning i lanssen, vilket spottas ut när sotblåsaren startar. Det senare är mest en risk för sekundärskador (korrosion) på den första tubraden intill väggen, när sotångventilen öppnar.

➤ För tidig vattentvättning

Vattentvättning får inte startas förrän smältabädden på pannbotten bedöms vara helt stelnad. Ofta är översidan av bädden stelnad, medan flytande smälta finns under detta lock.

➤ Övriga orsaker

Fabrikernas rörledningssystem är komplicerade för att möjliggöra både drift och rengöring. Sammankoppling av olika medier som vattenförande och brännlutförande system kan ge upphov till överraskningar. Felmanövrerade eller otäta ventiler kan också utgöra en risk. Därför är det nödvändigt att genomföra en noggrann riskanalys baserad på aktuella flödesscheman.