

Eldning av svartlut och hjälpbränslen

Denna rekommendation behandlar allmänna villkor och förhållningsregler för säker eldning av svartlut och hjälpbränslen samt översiktligt de viktigaste driftstörningarna. Driftstörningar behandlas dock mer utförligt i rekommendation C 2, som är ett komplement till C 3.

Information om de kritiska tillstånd och händelser, som kan inträffa i sodahusanläggningar, samt de därmed förknippade riskerna, ges i rekommendation C 1. Rekommenderade utrustningar för säker eldning av lut och hjälpbränslen finns angivna i rekommendation B 19 respektive B 13. Beträffande tillsats- och destruktionseldning av såpa, svaga och starka luktgaser, metanol, terpentin, restsyra etc., hänvisas till rekommendation C 9, samt beträffande utrustning för eldning av metanol, terpentin, starka och svaga luktgaser hänvisas till rekommendation B 16.

Hänvisningar

Föreskrifter

AFS 2002:01, Användning av trycksatta anordningar (under revision)

Standard

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

Rekommendationer

Sodahuskommitténs rekommendationer:

C 1, Information om kritiska tillstånd och händelser i sodahuset

C 2, Information om driftstörningar vid sodapanndrift

C8, Åtgärder vid befarad eller konstaterad vatteninträngning i en sodapannas eldstad

C 9, Destruktion av starka luktgaser, metanol och terpentin i sodapannor

C11, Riktlinjer angående åtgärder vid utströmning av gaser, vätskor och kemikalier i sodahuset.

B8, Tekniska anordningar för nödnedeldning och snabbtömning av sodapannor.

B 13, Rekommendation angående utrustning och säkerhetssystem för olje- och gaseldning i sodapannor

B 16, Utrustning för destruktionseldning i sodapannor

B 19, Rekommendation angående utrustning för luteldning i sodapannor

E1, Utbildning och behörighetscertifiering av sodahusoperatörer

F1, Information angående övervakning av sodahusanläggningar

Innehåll

1	Allmänt beträffande sodapanndrift	3
2	Uppstart av sodapanna	3
2.1	Förberedelser för tändning	3
2.2	Vädring.....	4
2.3	Startbrännare	4
2.4	Tryckupptagning	4
2.5	Avluftning	4
2.6	Ångavgivning.....	5
3	Luteldning	5
3.1	Start av brännlutsystemet	5
4	Normal drift av sodapannan	5
5	Nedeldning av sodapannan	6
5.1	Normal nedeldning.....	6
5.2	Nödnedeldning, forcerad nedeldning	6
6	Eldning av hjälpbränslen.....	7
6.1	Allmänt om hjälpbränslen.....	7
6.2	Oljeeldning	7
6.3	Gaseldning	8
7	Eldning av metanol, terpentin och luktgaser.....	8
8	Tillsyn och kontroll	8
8.1	Underhållsrutiner.....	8
8.2	Funktionskontroll	9
9	Driftstörningar och säkerhetsrisker	9
9.1	Störningar, som automatiskt skall stoppa eldningen.....	10
9.2	Störningar, där förreglade driftvillkor medför automatiska omställningar	10
9.3	Störningar, som kräver manuella åtgärder	11

1 Allmänt beträffande sodapanndrift

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.

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

Några av de unika egenskaperna är:

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

2 Uppstart av sodapanna

2.1 Förberedelser för tändning

För undvikande av problem under uppstart av sodapannan bör innan tändning sker, sodapanna och hjälputrustning kontrolleras mot checklista så att det säkerställs att anläggningen är startklar och i driftdugligt skick.

Speciellt bör kontrolleras att:

- Alla underhållsarbeten har avslutats och all personal, egna och extern personal, har kvitterat att deras arbeten är avslutade och personalen har avlägsnat sig från riskområdet. Avställda maskiner och objekt är kvitterade som klara enligt gällande rutin för säker avställning.
- Samtliga luckor på panna, ekonomiser, elektrofilter och eventuell rökgasskrubber är stängda.
- Sotblåsarlansar är i utdraget läge
- Löphål och primärluftportar inte är blockerade av nedfallet material (aska) från pannväggar eller överhettare. Det kan vara nödvändigt att gå in i ugnen och skotta rent framför löpöppningarna
- Eldningsoljan håller föreskriven förvärmningstemperatur och att atomiseringstrycket är rätt inställt
- Nivå och temperatur på vätskan i smältlösaren är den rätta
- Löprännornas kylning fungerar
- Nivån i ångdomen är inom föreskrivet område, domnivån synlig i synglasen
- Avluftningsventilerna är öppna

- huvudångventil stängd, startångventil öppen

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

Noggrann utcheckning av utrustning skall göras före start.

2.2 Vädring

Innan någon startbrännare tänds skall pannan vädras för att säkerställa att det inte finns några brännbara gaser i eldstaden, som vid tändningen kan orsaka en explosion.

Vädringsinstruktion enligt Sodahuskommitténs rekommendation nr B 13 måste därför följas innan någon startbrännare tänds.

2.3 Startbrännare

Tändning och tillsyn av startbrännare skall ske enligt rekommendationerna B 13. För att tändning av startbrännare och tryckupptagning av pannan skall kunna ske, skall förutom villkoren i rekommendation B 13, nedanstående villkor vara uppfyllda.

- Alla lutsprutor demonterade
- Nivån i matarvattentanken inom fastställda värden
- Elektrofiltret spänningslöst

Vid varje enskild fabrik får bestämmas om något av dessa villkor också skall förreglas. De förreglade villkoren för start av startbrännare framgår av rekommendation B 13, figur 1.

2.4 Tryckupptagning

Under tryckupptagningen kan pannan utsättas för skadliga värmespanningar om materialtemperaturen i pannan ökas alltför snabbt. Ångdomar med stor godstjocklek är särskilt utsatta.

Tryckupptagningen skall därför ske enligt panntillverkarens rekommendation.

2.5 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 skall ske enligt de instruktioner som finns för anläggningen.

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

2.6 Ångavgivning

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 pannstillverkaren rekommenderar. Ifall ångmätare saknas i friblåsningssystemet, måste man på annat sätt säkerställa ångflödet genom överhettarna.

3 Luteldning

3.1 Start av brännlutsystemet

Innan luteldningen påbörjas skall brännlutsystemet kontrolleras och trycksättas.

För övergång till luteldning skall samtliga förreglade startvillkor anpassade till pannans lutsystem vara uppfyllda.

Förreglade startvillkor för övergång till luteldning vid olika arrangemang av lutsystem framgår av rekommendation B 19.

I samband med övergång till luteldning och fram till den tidpunkt, då luteldningen når normal kapacitet, finns risk för instabila eldningsförhållanden på grund av att:

- De förhållandena som gynnar torkning och pyrolys av brännluten inte är fullt utvecklade, vilket gör att luten brinner dåligt; det är viktigt att kontrollera att brännlutens torrhalt är normal
- Lutinsprutningen stör så att startbrännare slocknar

Risken för utveckling av explosiva gaser och därmed gasexplosion är förhöjd då lut börjar tillföras pannan. Detta beror på att ofullständig lutförbränning och återstart av slocknade startbrännare kan förekomma samtidigt som luftöverskottet är relativt högt.

Lutinsprutningen får därför inte starta förrän temperaturen i eldstaden har blivit tillräckligt hög för att luten skall kunna antändas och brinna stabilt.

Tillförsel av brännlut till pannan påbörjas därför i de flesta fall inte förrän pannan kopplats till ångnätet.

4 Normal drift av sodapannan

Sodapannan skall stå under ständig driftövervakning. Övervakningen leds av ansvarig operatör som biträds av en eller flera assisterande operatörer, se rekommendation F1.

Det krävs lång erfarenhet och god processutbildning hos den personal, som sköter drift- och övervakning eller utför underhåll av anläggningen.

Sodahuskommittén har därför låtit utarbeta rekommendationer för utbildning och behörighetscertifiering av sodahusoperatörer, se rekommendation E1.

5 Nedeldning av sodapannan

5.1 Normal nedeldning

Även vid nedeldning av pannan kan det uppstå problem och störningar, som utvecklas till säkerhetsrisker. Dessutom är det viktigt att nedeldningen utförs på ett sätt, som inte leder till problem och risker vid återstart.

Nedeldning påbörjas genom gradvis minskning av brännlutens tillförsel till pannan. Nedanstående åtgärder anses befordra nedbränningen av bädden:

- Luttrycket ökas till något över det normala.
- Minskning av undertrycket i eldstaden, t.o.m. något övertryck kan få förekomma. Genom denna åtgärd ökar bäddytans temperatur och smältaavrinningen förbättras.
- Innan brännlutflödet blivit så lågt att förbränningsstabiliteten äventyras, tändes startbrännare.

I samband med att startbrännarna tänds, är det viktigt att smältaflödet kontrolleras. Om smältaflödet blir så stort, att risk för smältlösarproblem föreligger, skall antalet startbrännare i drift minskas.

Nedeldningen bör ske så, att mängden kvarvarande smälta på pannbotten blir den minsta möjliga. Detta är speciellt viktigt om pannan skall vattentvättas.

När brännluten till pannan stoppats, skall lutsprutorna tas ut och åtgärder vidtas som förhindrar att tvättvatten kan spruta in i eldstaden. Kontroll av att detta är gjort skall göras innan renspolning av brännlutsledningarna påbörjas, så att ingen risk föreligger att vatten av misstag sprutas in på bädden och förorsakar smälta-vattenexplosion.

Om det finns stora mängder beläggningar på överhettartyterna efter det att pannan nedeldats, kan dessa lossna och falla ner på ugsnbotten när pannan kallnat. Det kan då uppstå problem i samband med återstarten av pannan, om beläggningarna täcker löphål eller primärluftportar.

Under hela nedeldningen bör därför sotningen av överhettarna fortgå. Av samma anledning som vid tryckupptagningen, skall trycknedtagningen ske enligt panntillverkarens rekommendationer och med bibehållen vattennivå i ångdomen.

5.2 Nödnedeldning, forcerad nedeldning

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

Nödnedeldning tillämpas i vissa kritiska situationer, exempelvis vid befarad vatteninträngning i eldstaden och innebär att sodahuslarm aktiveras samt att därefter pannan snabbstoppas genom aktivering av pannans automatiska nödnedeldningssystem. Nödnedeldning åtföljs i regel av snabbtömning av pannan. Snabbtömning ska utföras om det inte står klart att en snabbtömning inte behövs, eller kan vara till skada. Vid osäkerhet

rekommenderas snabbtömning av pannan.

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

Detaljerade instruktioner för de olika nedeldningsförloppen skall finnas för varje sodapanna.

Sodahuskommitténs rekommendation B 8 ger anvisningar om tekniska anordningar för nödnedeldning och snabbtömning av sodapannor, rekommendation C 8 behandlar åtgärder vid befarad eller konstaterad vatteninträngning i en sodapannas eldstad. Åtgärder i samband med driftstörningar som kan påkalla nödnedeldning eller forcerad nedeldning behandlas i rekommendation C 2.

6 Eldning av hjälpbränslen

6.1 Allmänt om hjälpbränslen

Som hjälpbränslen räknas de flytande och gasformiga bränslen, som finns angivna i rekommendation B 13.

Hjälpbränslen skall i huvudsak användas vid uppstart och nedeldning av sodapannan och som stödbränsle vid störningar i luftförbränningen.

Långvarig olje- eller gaseldning i sodapannor, i syfte att öka ångalstringen utöver vad luteldningen ger, bör ske med särskilda lastbrännare konstruerade för ändamålet.

Spillolja bör inte tillsättas den eldningsolja, som eldas i sodapannan. Eldning av spillolja kräver med tanke på de föroreningar som spilloljan kan innehålla speciellt miljötillstånd och spilloljor bör därför hanteras i ett separat system, inte eldas i sodapannan.

6.2 Oljeeldning

6.2.1 Oljesystemet

Oljesystemet skall vara uppbyggt och användas enligt rekommendation B 13.

6.2.2 Startoljebrännare

Beträffande utrustning och säkerhet vid användning av startoljebrännare, se rekommendation B 13.

6.2.3 Lastoljebrännare

Beträffande utrustning och säkerhet vid användning av lastoljebrännare, se rekommendation B 13.

Användning av lastoljebrännare innan stabil förbränning/luteldning föreligger skall helt undvikas eller användas mycket restriktivt. Om startoljebrännare och luteldning slocknar skall all eldning i samtliga lastoljebrännarna omedelbart avbrytas.

Vid vissa tillfällen, exempelvis start av kall panna med startoljebrännare, kan olja på grund av startsvårigheter ansamlas på pannans botten och förgasas av värme från startoljebrännarna. Allvarliga oljegasexplosioner har inträffat vid sådana tillfällen genom att oljegasen antänts av flammor från högre upp i eldstaden belägna lastbrännare. Därför bör under start, då luteldning pågår och startbrännarnas tändning och drift kan vara instabila, samtidig användning av lastbrännare ske restriktivt eller helt undvikas.

6.3 Gaseldning

6.3.1 Gassystemet

Gassystemet skall vara uppbyggt och användas enligt rekommendation B 13.

6.3.2 Startbrännare och lastbrännare för gas

Beträffande utrustning och säkerhet vid användning av startbrännare och lastbrännare för gas, se rekommendation B 13.

7 Eldning av metanol, terpentin och luktgaser

Sodahuskommittén tillstyrker inte att starka luktgaser, metanol och terpentin eldas i sodapannor på grund av den ökning av säkerhetsriskerna i sodahuset som förbränning av dessa ämnen medför.

Trots detta har kommittén utarbetat rekommendationer för minimering av riskerna i de anläggningar, där man efter egen säkerhetsbedömning ändå avser att förbränna dessa ämnen i sina sodapannor, se rekommendation C 9.

Beträffande rekommendationer om lämplig utrustning för destruktionseldning i sodapannor se Sodahuskommitténs rekommendation B 16.

8 Tillsyn och kontroll

8.1 Underhållsrutiner

Tillsyn och kontroll av utrustning för eldning av svartlut och hjälpbränslen bör läggas in i anläggningens ordinarie rutiner för förebyggande underhåll.

8.2 Funktionskontroll

Säkerhetsutrustningar, vars funktion inte kan provas under drift, skall normalt kontrolleras vid pannstopp, dock minst vid varje återkommande besiktning. Övriga säkerhetsutrustningars funktion skall kontrolleras och dokumenteras med kortare tidsintervall, se bl.a. SHK:s rekommendationer och gällande standard.

9 Driftstörningar och säkerhetsrisker

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

Det krävs därför lång erfarenhet och god processutbildning för den personal, som utövar den dagliga driften och sköter underhållet av utrustningen, se rekommendation E 1.

Driftstörningar, som kan utvecklas till säkerhetsrisker, kan uppstå vid start, drift, nedeldning samt även under driftavbrott och stopp i anläggningen.

De störningar som vanligast under drift kan orsaka farliga tillstånd är störningar som påverkar:

- Domnivån och matarvattentillförseln
- Matarvattenkvaliteten
- Förbränningsstabiliteten.

Men även andra problem kan leda till förlopp, som äventyrar säkerheten, exempelvis:

- I kraftavbrott
- Fel på pannans hjälputrustning
- Smältlösarproblem

rekommendation C 2 redovisas ett stort antal driftavvikelser och störningar, som kan leda till säkerhetsrisker. Vidare upplyses om hur operatören bör handla för att undvika att säkerheten äventyras.

I samband med övergång till luteldning och fram till den tidpunkt, då luteldningen når normal kapacitet, finns risk för instabila eldningsförhållanden.

Larm för onormala avvikelser i brännlutens flöde, tryck, temperatur, torrhalt och i förekommande fall viskositet, skall finnas. Vidare gäller förreglade villkor för start och drift av luteldning. Dessvillkor behandlas i rekommendation i rekommendation B19.

9.1 Störningar, som automatiskt skall stoppa eldningen

Vissa allvarliga driftstörningar skall automatiskt utlösa förreglingar, vilka stoppar eldningen av pannan för att skydda personalen och utrustningen från att skadas. Vid andra allvarliga driftstörningar måste operatören själv vidta erforderliga åtgärder, för utförligare beskrivning se Rekommendation B19.

De störningar, som anges här nedan skall aktivera förreglingar, som automatiskt stoppar eldningen genom aktivering av pannas nödnedeldningssystem. Se även logikschema, figur 1.

- Domnivån under den lägsta tillåtna nivån (rekommendation B 6)
- Domnivån över den högsta tillåtna nivån (rekommendation B 6)
- Eldstadstrycket över det fastställda högsta värdet
- Stopp samtliga rökgasfläktar
- Bortfall av lufttillförsel under lutsprutenivån.
- CO-halt i rökgaserna överskrider tillåtet värde trots vidtagen lastminskning.
- För låg brännlutstorrhalt

Alltför låg brännlutstorrhalt, lägre än fastställt lägsta värde, skall medföra att tillförseln av brännlut till eldstaden automatiskt avbryts. Se logikschema figur 1.

Varje fabrik kan själv bestämma den torrhalt, vid vilken brännlutstillförseln skall avbrytas; **dock skall denna torrhalt icke sättas lägre än 58 %.**

Beroende på hur lutsystemet är utformat, kan automatiskt avbrott av luttillförseln ske på olika sätt, vilka anges i rekommendation B 19.

Larmgränsen för låg brännlutstorrhalt sätts vid ett värde, vilket med lämplig marginal underskrider de erfarenhetsmässigt lägsta värden, som förekommer vid normala driftvariationer.

9.2 Störningar, där förreglade driftvillkor medför automatiska omställningar

De störningar, som anges här nedan skall aktivera förreglingar som medför automatiska driftomställningar utan att stoppa luteldningen, se utförligare beskrivning i rekommendation B19.

- Lutflödet eller ångalstringen underskrider 50 % av driftvärdena vid nominell last
- (eller annan i det enskilda fallet bestämd gräns) mer än 5 minuter:
- Eldningsfallet "Luteldning pågår ej" aktiveras. Se rekommendation B 13.
- Mängden flytande täckningskemikalier avviker från fastställda värden:
- Kemikalietillsatsen avbryts automatiskt. Se rekommendation B 19.
- CO-halten i rökgaserna är högre än det högsta tillåtna värdet:
 - Bränsletillförseln bör automatiskt minskas till ca 50 % - last. Om CO-halten härvid inte återtar normalt värde skall eldningen avbrytas och pannan vädras. (Tidigare rekommenderades att elektrofiltret skulle göras spänningslöst i denna

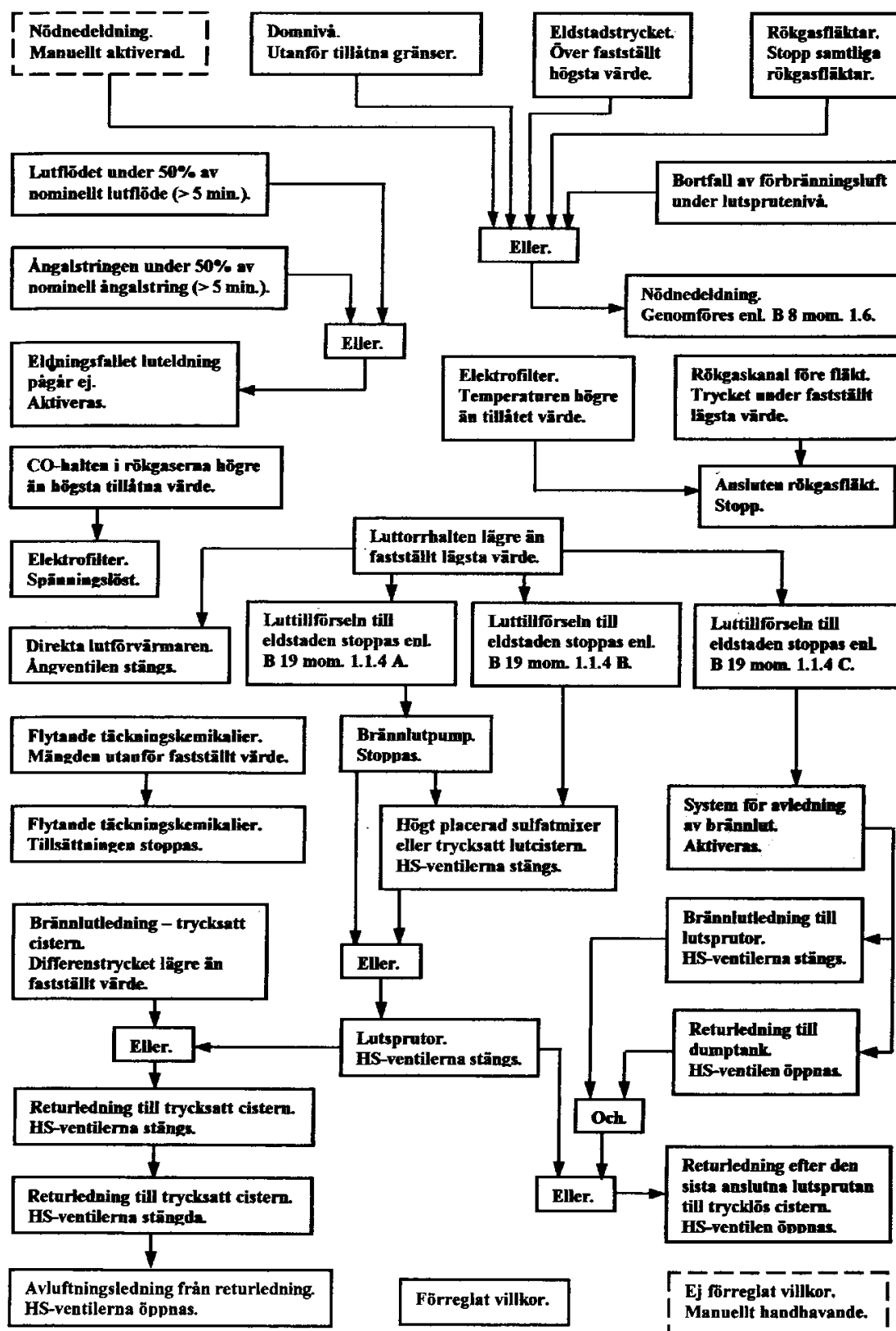
situation, något som av miljöskäl inte kan anses acceptabelt).

- Den CO-halt i rökgaserna, vid vilken eldningen rekommenderas att automatiskt reduceras, bör förslagsvis ligga i området 20 000 - 30 000 ppm (Gäller t.v. i avvaktan på nya kunskaper och erfarenheter).
- Angående CO-mätare, se rekommendation B 19.
- Rökstemperaturen i elektrofiltret högre än den högsta tillåtna.
- Eldningen begränsas eller avbryts.
- Trycket i rökgas kanal före rökgasfläkt lägre än lägsta tillåtna:
- Aktuell rökgasfläkt stoppas.
- Tryckdifferensen mellan brännlutledning och trycksatt cistern lägre än fastställt lägsta värde:
HS-ventilerna stängs i returledningen till den trycksatta cisternen och öppnas i returledningens avluftningsledning.

9.3 Störningar, som kräver manuella åtgärder

Operatören måste själv vidta erforderliga åtgärder vid nedanstående störningar och tillbud:

- Vatteninträngning i eldstaden: Se rekommendation C 8.
- Lågt pH-värde eller förekomst av lut eller olja i pannvattnet, se rekommendation C 6.
- Smältlösarproblem, se rekommendation C 2.
- Yttre läckage av matarvatten, pannvatten, ånga, lut m.fl. medier, se rekommendation C 11 och rekommendation C 2.



Figur 1, Exempel på logikschema över stoppvillkor i konventionellt lutsystem.