

Rekommendation angående utrustning för luteldning i sodapannor

Med hänsyn till de problem och därmed åtföljande säkerhetsrisker, som kan uppstå vid eldning av lut i sodapannan, är det av största vikt att lutsystemen är ändamålsenligt utformade och utrustade för minimering av dessa risker. De i detta meddelande rekommenderade utrustningarna och de i figur 1-8 visade typexemplen på arrangemang av brännlutsystem anses av Sodahuskommittén kunna ge godtagbar säkerhet. Typexemplen tjänar som principiella riktlinjer; vid tillämpningar i praktiken kan givetvis vissa avvikelser behöva göras.

Innehåll

1	BRÄNNLUTSYSTEM	3
1.1	ALLMÄNNA RIKTLINJER.....	3
1.2	SULFATMIXER OCH UTJÄMNINGSCISTERN.....	4
1.3	BRÄNNLUTSYSTEM ANSLUTNA TILL EJ TRYCKSATT CISTERN.....	5
1.4	BRÄNNLUTSYSTEM ANSLUTNA TILL TRYCKSATT CISTERN.....	6
1.5	LUTFÖRVÄRMARE.....	8
1.6	LUTSPRIDNING.....	9
1.7	ÅNGBLÅSNING AV BRÄNNLUTLEDNINGAR.....	10
2	FÖRBRÄNNINGSLUFTSYSTEM	10
2.1	LUFTKANALER OCH LUFTFLÖDESMÄTNING.....	10
2.2	LUFTFLÄKTAR.....	11
2.3	LUFTREGISTER OCH LUFTPORTAR.....	11
2.4	LUFTFÖRVÄRMARE.....	11
3	RÖKGASSYSTEM	12
3.1	ALLMÄNT.....	12
3.2	ELDSTAD.....	12
3.3	ÖVERHETTARE, KONVEKTIONSTUBSATS OCH EKONOMISER.....	12

4	LÖPRÄNNOR	13
5	SMÄLTLÖSARE	13
6	MATARVATTEN, PANNVATTEN OCH ÅNGA.....	13
7	ÖVERVAKNINGS- OCH REGLERUTRUSTNING	13
	7.1 BRÄNNLUTSYSTEMET	13
	7.2 FÖRBRÄNNINGSLUFT	14
	7.3 RÖKGASSYSTEM	15
	7.4 LÖPRÄNNOR	15
	7.5 MATARVATTEN, PANNVATTEN OCH ÅNGA.....	15
8	LARM OCH FÖRREGLINGAR.....	16
	8.1 BRÄNNLUTSYSTEMET	16
	8.2 FÖRBRÄNNINGSLUFT	17
	8.3 RÖKGASSYSTEM	17
	8.4 LÖPRÄNNOR	18
	8.5 SMÄLTLÖSAREN	18
	8.6 MATARVATTEN, PANNVATTEN OCH ÅNGA.....	18

PRINCIPSCHEMAN

FIGUR 1-3:	LUTSYSTEM ANSLUTNA TILL <u>EJ</u> TRYCKSATT CISTERN.....	19, 20, 21
FIGUR 4-6:	LUTSYSTEM ANSLUTNA TILL TRYCKSATT CISTERN.....	22, 23, 24
FIGUR 7:	DIREKT OCH INDIREKT LUTFÖRVÄRMARE.....	25
FIGUR 8:	ARRANGEMANG FÖR ÅNGBLÅSNING AV LUTLEDNINGAR.....	26

1 Brännlutsystem

1.1 Allmänna riktlinjer

1.1.1 Funktions- och säkerhetsanalys

Vid utformning av brännlutsystem är det mycket viktigt att systemet underkastas en grundlig analys med avseende på såväl funktion som säkerhet. Detta gäller inte minst de trycksatta systemen.

1.1.2 Beräkningsdata

Beträffande beräkningsdata för lutsystemet såsom tryck och temperatur, se meddelande B 1.

Uppvärmda lutledningar skall vara arrangerade så att otillåtet övertryck ej kan uppstå i ledning mellan stängda ventiler.

1.1.3 Material

Risken för korrosion i brännlutsystemet ökar vid höga luttorrhalter. Valet av material är således särskilt viktigt vid system, som är avsedda för lutar med höga torrhalter.

1.1.4 Snabbstängning av luttillförseln

Anordning, som automatiskt avbryter brännluttillförseln till eldstaden vid nödnedeldning eller panntripp, skall finnas. Brännluttillförseln kan därvid avbrytas enligt något av följande alternativa sätt:

- A. Lutinsprutningspumpen stoppas.** Betr. ventiler i ej trycksatt system se mom. 1.3.2; betr. ventiler i trycksatt system se mom. 1.4.4.
- B. Avstängningsventilerna i huvudledningen för brännlut till lutsprutorna stängs och – i förekommande fall – lutinsprutningspumpen stoppas.** Gäller system där luttillförseln sker med självtryck från sulfatmixer, som är belägen på en högre nivå än lutsprutorna, eller från trycksatt cistern utan lutinsprutningspump. Betr. ventiler i ej trycksatt system, se moment 1.3.2; betr. ventiler i trycksatt system se mom. 1.4.4.
- C. Lutens avleds från pannan** genom att avstängningsventilerna i huvudledningen till lutsprutorna stängs och att ventilen i ledningen till dumptanken öppnas, medan lutinsprutningspumpen fortsätter att gå. Betr. ventiler i ej trycksatt system, se mom. 1.3.3; beträffande ventiler i trycksatt system, se mom. 1.4.4.
 Detta sätt att avbryta pannans luttillförsel vid nödnedeldning är vanligt i USA och anses där vara fördelaktigt ur både drift- och säkerhetssynpunkt.

1.1.5 Ventiler med fjäder för öppnings- eller stängningsfunktion

Som framgår av text och bilder i detta meddelande, krävs att vissa ventiler på signal från säkerhetssystem snabbt öppnas eller stängs medelst fjäderkraft, dvs helt oberoende av yttre hjälpenergi. Detta gäller alltså ventiler där pålitlig automatisk öppnings- eller avstängningsfunktion är nödvändig ur säkerhetssynpunkt.

1.1.6 Brännlutpumpar (insprutningspumpar)

Beträffande brännlutpumpars axeltätningar och tätningsvattentillförsel skall arrangemanget vara sådant, att tätningsvatten ej kan tränga in i luten.

1.1.7 Inblandning av stoft m.m.

Återföring av stoft från askfickor och elektrofilter till tjockluten bör göras på ett flödesutjämnande sätt, exempelvis genom att återföringen sker via en utjämningscistern. Om stoft återföres till lut med låg torrhalt, som sedan pumpas till indunstningen, skall meddelande B 17, kapitel 1, beaktas.

Beträffande inblandning av andra medier än stoft i brännluten, hän visas till meddelande C 9.

1.1.8 Anslutningar för tvättning, ångblåsning och dränering

Anslutningar för tvättning av brännlutsystemet med vatten eller lut med låg torrhalt skall utformas och användas så att dessa medier inte kan komma in i eldstaden.

Anslutningarna kan antingen bestå av demonterbara mellanstycken eller svängbara rörböjar och skall ge larm när de är anslutna till tvättvätskeledningen. Vid ett arrangemang med en svängbar del enligt mom. 1.5.2, behövs dock inte någon larmfunktion. Se *figurerna 1-7*.

Brännlutsystemets rörledningar skall även kunna renblåsas med ånga. Anslutningar för ånga skall finnas i erforderligt antal. De skall utformas så att lut förhindras att tränga in i ångsystemet. Se *figur 8*.

Varje avstängbar del av brännlutsystemet bör förses med dräneringsledning.

1.2 Sulfatmixer och utjämningscistern

Figur 1, 2 och 3

1.2.1 Tillsättning av täckningskemikalier

Vid tillsättning av täckningskemikalier i sulfatmixern skall detta ske med en doseringsanordning så att en jämn kontrollerad halt av kemikalien erhålls i brännluten. Om täckningskemikalien är flytande, och har lägre torrhalt än brännluten, skall blandningsförhållandet mätas och övervakas kontinuerligt. Tillsatsen skall automatiskt avbrytas om andelen täckningskemikalier i förhållande till aktuellt brännlutflöde blir för hög.

Några andra fasta anslutningar för tillförsel av vätskor till sulfatmixern eller utjämningscisternen får ej finnas.

1.2.2 Avluftning

Avluftningen av sulfatmixern och utjämningscisternen skall konstrueras så att inte vätska kan komma in i dessa behållare via avluftningsledningarna, vilka skall dras med jämn lutning från sulfatmixern respektive utjämningscisternen. Är avluftningsledning ansluten till en separat skrubber, skall skrubbern vara försedd med nivåalarm.

1.2.3 Utjämningscisternens volym

Utgjämningscisternens volym bör vara så tilltagen att brännlutens uppehållstid i cisternen blir ca 1 timme. För att säkerställa funktionen hos cisternen skall den nivåregleras med larm för hög och låg nivå.

1.3 Brännlutssystem anslutna till ej trycksatt cistern

Figur 1, 2 och 3

1.3.1 Returledningar

Möjlighet skall finnas att efter den till brännlutledningen sista anslutna lutsprutan återföra brännluten genom en returledning till sulfatmixern alternativt till dumptanken, se *figur 1*. Returledningen skall, om möjlighet föreligger, dras så att den blir självdränerande.

I brännlutssystem där brännlutledningen är uppdelad i två eller flera ledningar till lutsprutorna, skall varje ledning efter den sista anslutna lutsprutan ha en egen separat returledning eller vara ansluten till en gemensam returledning enligt *figur 2*.

Varje ansluten returledning skall ha en avstängningsventil (*pos. 4 resp. 5 i fig. 1 och 3 samt pos. 4 i fig. 2*) placerad i omedelbar anslutning till brännlutledningen.

Avstängningsventilen skall vara utrustad med ställdon och kunna öppnas med fjäderkraft samt ha gränslägesindikering för öppet och stängt läge. Några andra ventiler i returledningen får ej finnas efter denna ventil.

1.3.2 Snabbstängning av luttillförsel

När tillförseln av brännlut till pannan avbryts enligt moment 1.1.4.A, skall, förutom att insprutningspumpen stoppas, ventilerna (*pos. 2 i fig. 1*) i ledningarna till lutsprutorna stängas och ventil (*pos. 5 alt. pos. 4 i fig. 1*) i returledningen till sulfatmixern - alternativt i ledningen till dumptanken - öppnas.

När brännluttillförseln avbryts enligt moment 1.1.4.B, skall ventilerna (*pos. 2 och 7 i fig. 2*) i brännlutledningen stängas och ventilerna (*pos. 4 i fig. 2*) i returledningarna till dumptanken öppnas.

1.3.3 Snabbstängning av luttillförsel – System för avledning av brännlut till dumptank

Vid system, där brännluttillförseln till eldstaden snabbstängs genom automatisk avledning av brännluten enligt moment 1.1.4.C, skall det finnas en rörledning dragen till en dumptank eller annan trycklös lutcistern, som är placerad på en lägre nivå än anslutningen på brännlutledningen. *Se figur 3.*

Rörledningens anslutning till brännlutledningen skall placeras så nära den första anslutningsledningen till lutsprutorna som möjligt eller strax före förgreningen vid uppdelning på flera brännlutledningar till lutsprutorna.

Rörledning till dumptanken eller motsvarande cistern skall dras så att den blir självdränerande. Den får inte vara gemensam med returledningen, som är dragen till sulfatmixern.

För avledning av brännlutflödet förbi pannan till dumptanken skall finnas ett ventilsystem bestående av två ventiler (*pos. 3 i fig. 3*) i brännlutledningen och en ventil (*pos. 4 i fig. 3*) i ledningen till dumptanken. Ventilerna skall placeras i närheten av brännlutledningens avgrening till dumptanken. De skall vara försedda med ställdon och ha gränslägesindikering för öppet och stängt läge. Ventilerna i brännlutledningen skall kunna stängas med fjäderkraft, medan ventilen i ledningen till dumptanken skall kunna öppnas med fjäderkraft. Efter denna ventil får inga andra ventiler finnas i ledningen till dumptanken.

1.3.4 Ventilfunktioner

De i 1.3.1, 1.3.2 och 1.3.3 angivna ventilerna skall vara utrustade för att fungera automatiskt på signal från säkerhetssystemet vid

- låg luttorrhalt
- kraftavbrott
- nödnedeldning
- automatisk panntripp.

Vid behov, t.ex. vid tvättning av brännlutledning och tömning av sulfatmixern, skall systemet för avledning av lut till dumptanken kunna aktiveras manuellt.

1.4 Brännlutsystem anslutna till trycksatt cistern

Figur 4, 5 och 6

Förutom den utrustning, som anges i moment 1.3, behövs även nedanstående kompletterande utrustning vid brännlutsystem, som är anslutna till trycksatt cistern.

1.4.1 Trycksatt brännlutcistern

Den trycksatta cisternen skall ha utrustning för tryckhållning och förses med säkerhetsanordning för största möjliga, tänkbara gasavgivning.

1.4.2 Brännlutledning

Stamledningen mellan den trycksatta cisternen och sodapannan skall anordnas med dubbla avstängningsventiler försedda med ställdon och gränslägesindikeringar för öppet och stängt läge (*pos. 7 i fig. 4, 5 o. 6*).

Ventilerna skall även kunna stängas med fjäderkraft. De bör placeras i anslutning till den trycksatta cisternen.

I system med dubbla brännlutpumpar kan en ventil placeras direkt efter vardera brännlutpumpen och den andra i den gemensamma stamledningen.

1.4.3 Återföring av brännlut

I system med brännlutpump kan återföringen av brännlut, efter den sist anslutna lutsprutan, ske till den trycksatta cisternen.

I system utan brännlutpump skall återföringen ske till dumptank eller utjämningscistern. I sådana fall måste expansionsångan kunna avledas.

Returledning ansluten till trycksatt cistern skall ha två ställdonsförsedda avstängningsventiler (*pos. 5 i fig. 4 och 5*), som skall kunna stänga med fjäderkraft. Mellan ventilerna skall finnas en avluftning ansluten till avluftat system *ex. vis.* från dumptank eller annan trycklös lutcistern. Avluftningsledningen skall ha två avstängningsventiler (*pos. 8 i fig. 4 och 5*). Ventilerna skall vara utrustade med ställdon och kunna öppnas med fjäderkraft. Returledningen skall mynna ovanför vätskeytan i den trycksatta cisternen.

Returledning ansluten till dumptank eller annan trycklös cistern skall ha en avstängningsventil (*pos. 4 i fig. 4, 5 och 6*). Ventilen skall vara utrustad med ställdon och kunna öppnas med fjäderkraft. Efter denna ventil får inte några andra ventiler finnas i returledningen

Om returledningen utnyttjas för kontinuerlig återföring av en delström brännlut under drift, skall det finnas utrustning, som möjliggör mätning och indikering av nettoflödet brännlut till pannan. Detta kan ske antingen genom att mäta returflödet enligt *figur 5* eller genom att mäta flödet till varje enskild lutspruta.

För reglering av returflödet skall finnas en reglerventil (*pos. 9 i fig. 5*), som kan öppnas med fjäderkraft, och som skall placeras före avstängningsventilerna i returledningen (*pos. 5 i fig. 5*). Samtliga ventiler skall ha gränslägesindikering för öppet och stängt läge.

1.4.4 Snabbavstängning av luttillförsel

När brännluttillförseln till pannan avbryts enligt moment 1.1.4.A - eller 1.1.4.B om insprutningspump saknas - skall avstängningsventilerna (*pos. 7 och pos. 2 i fig. 4 och fig. 5*) i brännlutledningen stängas, reglerventilen (*pos. 9 i fig. 5*) i returledningen öppna,

ventilen (*pos. 5 i fig. 4 och 5*) i returledningen till den trycksatta cisternen stänga och ventilen (*pos 4 i fig. 4 och fig. 5*) i ledningen till dumptanken öppna. I båda fallen skall alltså dräneringen av brännluten ske till en trycklös cistern, som är placerad på en lägre nivå än lutsprutorna.

Figur 6 visar ett trycksatt system, där brännluttillförseln till pannan avbryts enligt moment 1.1.4.C, dvs. genom automatisk avledning av luten till dumptank. För avledningen finns ett ventilsystem bestående av två stängande ventiler (*pos. 3 i fig. 6*) i brännlutledningen och en öppnande ventil (*pos. 4 i fig. 6*) i ledningen till dumptanken. Dessutom skall ventilen (*pos. 5 i fig. 6*) öppnas.

1.4.5 Ventilfunktioner

De i moment 1.4.2, 1.4.3 och 1.4.4 angivna ventilerna skall vara utrustade för att fungera automatiskt på signal från säkerhetssystemet vid

- låg luttorrhalt
- kraftavbrott
- nödnedeldning
- automatisk panntripp.

1.5 Lutförvärmare

Figur 7

1.5.1 Allmänt

Lutförvärmare skall vara placerad i en förbigångsledning till brännlutledningen. Förvärmarens anslutningsledningar och brännlutledningen mellan dessa skall vara försedda med avstängningsventiler.

Ångledningen till lutförvärmaren skall ha dubbla avstängningsventiler och mellanliggande dräneringsledning med ventil. Reglerventil får ej räknas som avstängningsventil.

1.5.2 Indirekt lutförvärmare

Brännlutens in- och utloppsledningar får ej ha fasta anslutningar för tvättvätska. Ett arrangemang med en svängbar del bestående av en rörböj (90°) och ett rakt mellanstycke där normalt in- resp. utgående brännlut passerar igenom och som i svängt läge (180°) kan anslutas till in- respektive utgående tvättvätska är att föredra. Någon larmfunktion behövs inte i detta fall. *Se figur 7.*

Om separata svängbara mellanstycken användes, skall dessa vara larmade när de är anslutna till tvättvätskeledningarna.

I de fall kondensatet från lutförvärmaren användes i produktionen, skall kondensatledningen ha mätutrustning för konduktivitet. Mätutrustningen skall vara försedd med larm och brytfunktion för avledning av smutsigt kondensat. Ventilerna i kondensatledningarna skall då vara utrustade med ställdon och gränslägesindikeringar.

För att förhindra att otillåtet övertryck uppstår på lutsidan, skall ett arrangemang med sprängbleck eller annat tryckavlastningssystem finnas.

Lutavloppsledningen från sprängbleck eller tryckavlastningssystem bör vara försedd med temperaturlarm.

1.5.3 Direkt lutförvärmare

Ångledningen och den utgående lutledningen från lutförvärmaren skall vara försedda med tryckmätare och anslutna till en differensstryckgivare med larm och brytfunktion. Vid lägre tryck i ångledningen än i lutledningen föreligger risk för att lut kan komma in i ångledningen. En alltför liten differens mellan ångtrycket och trycket i brännlutledningen skall därför med fjäderkraft automatiskt stänga den ställdonsförsedda ångventilen (*pos. 1 fig. 7*), som även skall vara försedd med lägesindikering. Även vid alltför låg luttorrhalt (se C 3 mom. 1.6.4) skall ventilen automatiskt stängas på signal från pannans torrhaltsmätare.

Närmast före ventil *pos. 1* skall finnas en backventil.

Efter avstängningsventilen *pos. 2* skall en kondensatavledare anslutas till ångledningen.

1.6 Lutspridning

1.6.1 Anslutningsledning från brännlutstamledning till lutspruta

Varje enskild anslutningsledning till lutspruta skall vara försedd med:

- Två avstängningsventiler, av vilka den ena skall ha lägesgivare för öppen och stängd ventil. Den ena ventilen (*pos. 2 i fig. 1-6*) bör placeras direkt efter anslutningen till brännlutledningen och den andra ventilen (*pos. 1 i fig. 1-6*) nära lutsprutans anslutning. Reglerventil får ej räknas som avstängningsventil. Om brännlutflödet till pannan avbryts enligt moment 1.1.4.A eller moment 1.1.4.B, bör ventilen (*pos. 2 i fig. 1, 2, 4 och 5*) vara placerad direkt efter anslutningen till brännlutledningen och vara försedd med ställdon samt ha lägesgivare för öppen och stängd ventil. Ventilen skall även kunna stänga med fjäderkraft.
- Tryckmätare med larmfunktion för lågt tryck.
- Anordning, som förhindrar att vatten av misstag kan komma in i eldstaden genom sprutöppningen när lutsprutan är demonterad.
- Ångledning med ventil för renblåsning av anslutningsledning.

1.6.2 Övervakningsutrustning

Nedanstående utrustning bör också finnas:

- TV-kameror för övervakning av lutspridningen
- lokala lägesindikeringar som visar lutsprutornas inställningar.

1.7 Ångblåsning av brännlutledningar

Figur 8

Spolångledningar för renblåsning av brännlutledning med ånga skall finnas och anslutas direkt efter avstängningsventilerna i brännlutledningen. Spolångledningarna skall nära anslutningen till brännlutledningen vara försedda med två avstängningsventiler med mellanliggande dränering. Ångledningarna kan vara fast anslutna till lutledningen eller anslutas medelst slang och slangkoppling.

Spolångledningar, från vilka ånga kan blåses in i eldstaden, skall vara försedda med kondensatavledare.

Trycket i spolångledningen skall ligga på en betryggande nivå över det högsta tryck, som kan förekomma i brännlutledningen. Spolångledningen bör ha en tryckmätare med larmfunktion.

Huvudledningen för spolånga skall förses med en backventil samt dessutom närmast nätanslutningen en avstängningsventil, som automatiskt stängs med fjäderkraft vid lågt ångtryck.

2 Förbränningsluftsystem

2.1 Luftkanaler och luftflödesmätning

Kanalerna till luftregistren skall vara dragna så att det inte finns lågpunkter där vatten kan samlas, vilket kan hända ex. vis. vid vattentvättning.

För varje typ av förbränningsluft, (primärluft, sekundärluft, etc) skall det i respektive luftkanal finnas utrustning för mätning och registrering av luftflöde och lufttryck.

Flödesmätningen skall vara temperaturkompenserad.

Om förbränningsluften efter luftfläkten delas upp på flera parallella kanaler, bör varje separat kanal ha flödesmätare.

Utrustning för summering av de olika luftflödena skall finnas.

2.2 Luftfläktar

Luftfläktarna skall vara utrustade med ett tillförlitligt reglersystem för luftflödet. Sker regleringen medelst ledskenespjäll, skall dessa ha gränslägesindikering och larm för stängda spjäll.

Sker regleringen av luftflödet genom varvtalsreglering av fläkten, skall det i luftkanalen finnas spjäll utrustade med ställdon och gränslägesindikering för öppet och stängt läge.

Anordning för reglering av förhållandet mellan primär- och sekundärluftflödena bör finnas.

Primärluftfläkten, och i vissa fall även sekundärluftfläkten, skall automatiskt stoppa vid nödnedeldning. Dessutom skall den aktuella fläktens ledskenespjäll eller - i förekommande fall - spjäll i luftkanalerna stänga. Se vidare meddelande B 8, kapitel 1.

2.3 Luftregister och luftportar

Luftregister och luftportar skall vara så konstruerade och placerade att en tillfredsställande blandning av luft och brännbara gaser sker i eldstaden.

Luftportarna bör ha utrustning för automatisk rengöring. Speciellt gäller detta luftportar tillhörande primär- och sekundärluftregistren.

Utrustning för reglering av luftportareor bör finnas.

Efter varje sektionsspjäll i luftregistren skall det finnas en lokalt placerad tryckmätare.

Luftportarnas betjäningsplan bör i möjligaste mån anordnas så att portarna utan svårighet även kan betjänas och rengöras manuellt.

2.4 Luftförvärmare

Vid förvärmning av luft skall lufttemperaturen regleras och registreras.

Om förbränningsluften värms med hetvatten eller ånga och förvärmaren är placerad så att vatten vid en tubläcka kan komma in i eldstaden via luftportarna, skall det finnas en dräneringsledning ansluten till förvärmaren.

Dräneringsledningen skall vara försedd med vattenlås med larm för hög temperatur efter vattenlåset. För att ytterligare säkerställa att en läcka i luftförvärmaren upptäcks av personalen, bör luftkanalen efter förvärmaren utrustas med fuktmätare.

3 Rökssystem

3.1 Allmänt

För att på ett säkert sätt övervaka och vidta åtgärder vid driftavvikelser, som kan leda till att säkerheten äventyras, alltifrån förbränningen i eldstaden till dess rökgaserna lämnar skorstenen, krävs en omfattande kontroll- och övervakningsutrustning bestående av ett stort antal givare och analysinstrument.

Kontroll- och övervakningsutrustning, som skall finnas installerad för sotningssystem, elektrofilter, rökgasfläktar och rökgasspjäll, framgår av meddelande B 1.

3.2 Eldstad

I eldstadens väggar skall det finnas erforderligt antal bäddkameror installerade (i regel minst två) för övervakning av bädden. Kamerorna bör vara kombinerade med temperaturmätning av bäddytan.

I övre eldstaden skall det finnas utrustning för mätning av eldstadstrycket. Tryckmätaren skall ha funktioner för att ge larm och för att avbryta eldningen. Mätutrustningen skall vara dubblerad så att tillsyn kan ske störningsfritt. Utrustning för mätning och registrering av rökgastemperaturen före överhettarna bör finnas.

Utrustning för mätning och registrering av överbäringen i rökgaserna när de lämnar övre eldstaden bör finnas.

3.3 Överhettare, konvektionstubsats och ekonomiser

Utrustning för övervakning av nedanstående parametrar skall finnas.

- Differenstrycket mellan eldstaden och rökgasfläktar samt över den totala överhettarytan, över konvektionstubsatsen och över varje enskild ekonomiseryta. Larm skall ges för högt differenstryck mellan eldstad och rökgasfläktar.
- Temperaturen före och efter varje enskild värmeyta. Temperaturmätningen bör ske från båda pannsidorna.
- Luftöverskottet i rökgaserna direkt efter pannan eller konvektionstubsatsen. O₂-halten mäts med minst två mätare placerade med jämn delning tvärs rökgasstråket.

- Halten oförbränt (CO) i rökgaserna. En mätare med mätområde för **normala, låga CO-halter, 0-1 000 à 2 000 ppm**, och en eller flera med mätområde för **höga CO-halter, förslagsvis 0- 50 000 ppm** för att notera toppvärden och ge signal till avställning av elektrofiltret. Mätningen av höga CO-halter bör göras i inloppen till elektrofiltret med en mätare för varje filterkammare. Utrustning skall finnas, som gör elektrofiltret spänningslöst då CO-halten är så hög, att risk för brand eller explosion föreligger. Detta förutsätter att CO-mätaren är av sådan typ, eller är så placerad, att den utan nämnvärd fördröjning ger utslag för CO-halten i gaserna i rökgaskanalen. Se f.ö. meddelande C 3, moment 1.6.5.

4 Löprännor

Kylvattensystem

Kylvattensystemet för löprännorna skall utformas så att nämnvärt övertryck i kylmantlarna ej kan uppstå.

Ventiler bör helst inte finnas i utloppsledningarna från kylmantlarna. Skulle ventiler ändå finnas, skall de vara låsta i öppet läge under drift.

Vid bortfall av kylvatten skall löprännorna automatiskt förses med kylvatten från en högt placerad reservvattentank.

5 Smältlösare

Angående smältlösarens utrustning, se meddelande B 14.

6 Matarvatten, pannvatten och ånga

Vatten- och ångkvalitet

Kvalitén på matarvatten, pannvatten och ånga skall uppfylla de krav som ställs i meddelande C 4. Utrustning i form av givare och analysinstrument för kontroll av att kraven är uppfyllda bör därför finnas installerade.

7 Övervaknings- och reglerutrustning

7.1 Brännlutsystemet

Brännlutledningen skall vara utrustad med givare för mätning och registrering av flöde, tryck, temperatur och torrhalt.

Torrhalten skall mätas med två av varandra oberoende givare med samma mätprincip, exempelvis **refraktometrar**. Enär givarna inte ger ett direkt mått på torrhalten utan endast en indirekt indikering av torrhaltsnivån, är det nödvändigt att båda givarna har samma mätprincip. Deras mätvärden blir då jämförbara. Vid sinsemellan avvikande mätvärden skall larm ges.

Om förbigångsledning finns vid givarna, skall den vara försedd med en avstängningsventil (*pos. 6 i fig. 1-6*) med gränslägesindikering för öppen och stängd ventil.

Om en tredje givare (betecknad DR *i figur 1-6*) med annan mätprincip än den, som används för de två ordinarie mätarnas givare, finns installerad, skall denna givare placeras i en särskild, fristående krets.

I anläggningar där brännlutens viskositet varierar, exempelvis vid skiftningar mellan barr- och lövlut, bör utrustning finnas för mätning och registrering av viskositeten.

Brännlutens tryck skall regleras.

Utrustning för reglering av brännlutens temperatur bör finnas.

Vid tillsättning av flytande täckningskemikalier skall flödet regleras och registreras.

Flödet av tätningsvatten till brännlutpumpar skall övervakas.

Konduktiviteten i condensat från lutförvärmare skall övervakas och registreras om det återföres till cistern för färskångcondensat eller användes på annat ställe i produktionen. Örent condensat skall automatiskt växlas över till spillut.

Vid direkt lutförvärmning skall differensen mellan trycket i ångledningen och trycket i lutledningen efter förvärmaren övervakas och registreras. Se även moment 1.5.3.

Ångtrycket i spolångledningen skall övervakas.

Lutnivån i utjämningscistern (*figur 1 och 3*) skall regleras och registreras.

Beträffande de ventiler i figurena 1-8, som är försedda med gränslägeskontakter för öppen och stängd ventil, skall öppet och stängt ventilläge indikeras.

7.2 Förbränningsluft

Förhållandet mellan primär- och sekundärluftflödena skall regleras och registreras.

Flödet av varje typ av förbränningsluft skall registreras.

För varje typ av förbränningsluft skall lufttrycket i respektive luftkanal registreras.

Summan av de olika luftflödena (totalluftflödet till pannan) skall registreras.

Vid lutförvärmning skall lufttemperaturen regleras och registreras.

7.3 Rök-gassystem

Bädden i eldstaden skall övervakas med bäddkameror; bäddtemperaturen bör mätas och visas på bildskärm tillsammans med bädden.

Registrering skall ske av nedanstående driftparametrar.

- Eldstadstrycket
- Rök-gastemperaturen före och efter varje enskild värmeyta
- Differenstrycket mellan eldstaden och rök-gasfläktarna samt över varje enskild värmeyta
- O₂-halten i rök-gaserna före ekonomisern
- CO-halten i rök-gaserna
- Sotångans temperatur och tryck.

Tillfällig anslutning av tvättvattenledning till sotångledningen skall indikeras i kontrollrummet.

Rök-gasfläktarna skall varvtalsregleras.

Rök-gasspjällens läge, öppet eller stängt spjäll, skall indikeras i kontrollrummet.

7.4 Löprännor

I varje vattenledning till löprännorna skall det finnas en flödesmätare med larmfunktion för lågt flöde.

Vattentrycket i varje löpränna skall indikeras lokalt.

Kylvattnets konduktivitet efter varje löpränna med undertryck bör registreras.

Kylvattnets ingående temperatur, liksom dess temperatur efter varje löpränna, bör registreras.

Smältaflödet i löprännorna bör övervakas enligt meddelande B 4, kapitel 4.

7.5 Matarvatten, pannvatten och ånga

Övervakning av kvaliteten på matarvatten, pannvatten och ånga skall ske enligt meddelande C 4, kapitel 6.

Övervakning av nivån i ångdomen skall bl.a. ske enligt meddelande B 6, kapitel 5.

Matarvattenflöde, ångtryck och ångans temperatur mellan de olika överhettarytorna och efter överhettaren totalt, skall registreras.

8 Larm och förreglingar

8.1 Brännlutsystemet

Larm för onormala avvikelser i brännlutens flöde, tryck, temperatur, torrhalt och i förekommande fall viskositet, skall finnas.

Förregling, som avbryter brännluttillförseln vid:

- låg brännluttorrhalt. - Beträffande torrhaltsgränsen för stopp av brännluttillförseln till pannan, se meddelande C 3, moment 1.6.5
- nödnedeldning
- kraftavbrott
- panntripp.

Förreglingar, vid trycksatt lutsystem med kontinuerligt returluftflöde (*fig. 5*), som

- stänger av returflödet (*ventiler pos. 5*) till trycksatt cistern vid lågt differenstryck mellan brännlutledningen och den trycksatta cisternen
- öppnar ventilerna (*pos. 8*) i avluftningsledning från returledningen till trycksatt cistern när ventilerna (*pos. 5*) i returledningen har stängts
- stänger ventilerna (*pos. 8*) i avluftningsledning från returledningen till trycksatt cistern innan ventilerna (*pos. 5*) i returledningen kan öppnas.

Förregling, som stänger av ångan till den direkta lutfövärmaren (*fig. 7*) vid alltför lågt differenstryck mellan ångledningen och lutledningen efter fövärmaren.

Förregling, som stänger av ångan till den direkta lutfövärmaren (*fig. 7*) vid alltför låg luttorrhalt.

Förregling, som stänger av spolångan vid alltför lågt tryck i spolångledningen (*fig. 8*).

Larm för

- hög konduktivitet i kondensat från lutfövärmare om kondensatet återföres till cistern för färskångkondensat
- lågt differenstryck mellan ångledningen och lutledningen efter den direkta fövärmaren
- lågt tryck i spolångledningen
- ansluten tvättvattenledning

- hög nivå i skrubber i avluftningsledning från sulfatmixer
- hög temperatur i ledning från sprängbleck
- stor differens mellan refraktometrarnas utslag
- låg brännlutttemperatur
- låg brännluttorrhalt (betr. larm gräns se meddelande C 3, moment 1.6.4)
- hög och låg nivå i utjämningscisternen
- lågt differenstryck mellan brännlutledning och trycksatt cistern (gäller lutsystem enligt figur 4 och 5).

8.2 Förbränningsluft

Larm för hög temperatur i dräneringsledning från luftförvärmare för att indikera läckage i förvärmarbatteriet.

Larm för hög fukthalt i luft efter luftförvärmare.

8.3 Rökssystem

Larm för

- högt och lågt eldstadstryck
- högt differenstryck mellan eldstad och rökgasfläkt
- låg O₂-halt i rökgaserna
- hög halt oförbränt (CO) i rökgaserna
- hög rökgastemperatur efter elektrofilter.

Panntripp, dvs. omedelbart automatiskt driftstopp, vid

- högt eldstadstryck
- stopp rökgasfläktar
- bortfall av förbränningsluft under lutsprutenivå.

Förregling, som stoppar aktuell rökgasfläkt då trycket i en rökgaskanal underskrider fastställt lägsta värde.

Förregling, som avbryter sotningen vid alltför låg sotångtemperatur samt vid nödnedledning enligt meddelande C 8, kapitel 4.

Förregling, som gör elektrofiltret spänningslöst då rökgaserna har en sådan sammansättning, att risk finns för brand eller överskridande av den undre explosionsgränsen. Se vidare moment 3.3.

Förregling, avseende rökasspjällens läge (start- och driftvillkor).

8.4 Löprännor

Larm för

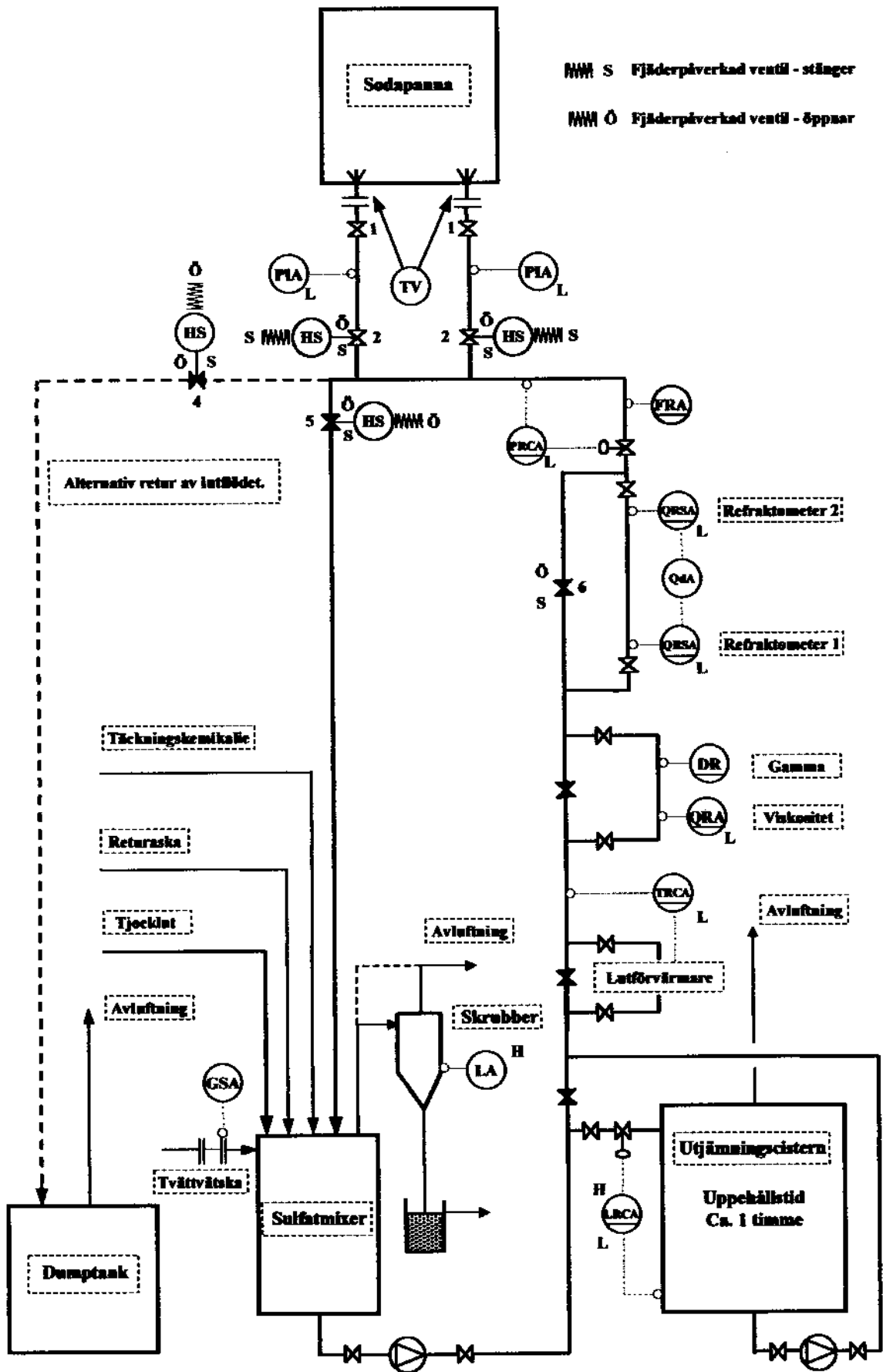
- lågt vattenflöde för löpränekylning
- hög och låg vattentemperatur
- hög och låg differensstemperatur
- hög konduktivitet i kylvattnet hos löprännor med undertryck.

8.5 Smältlösaren

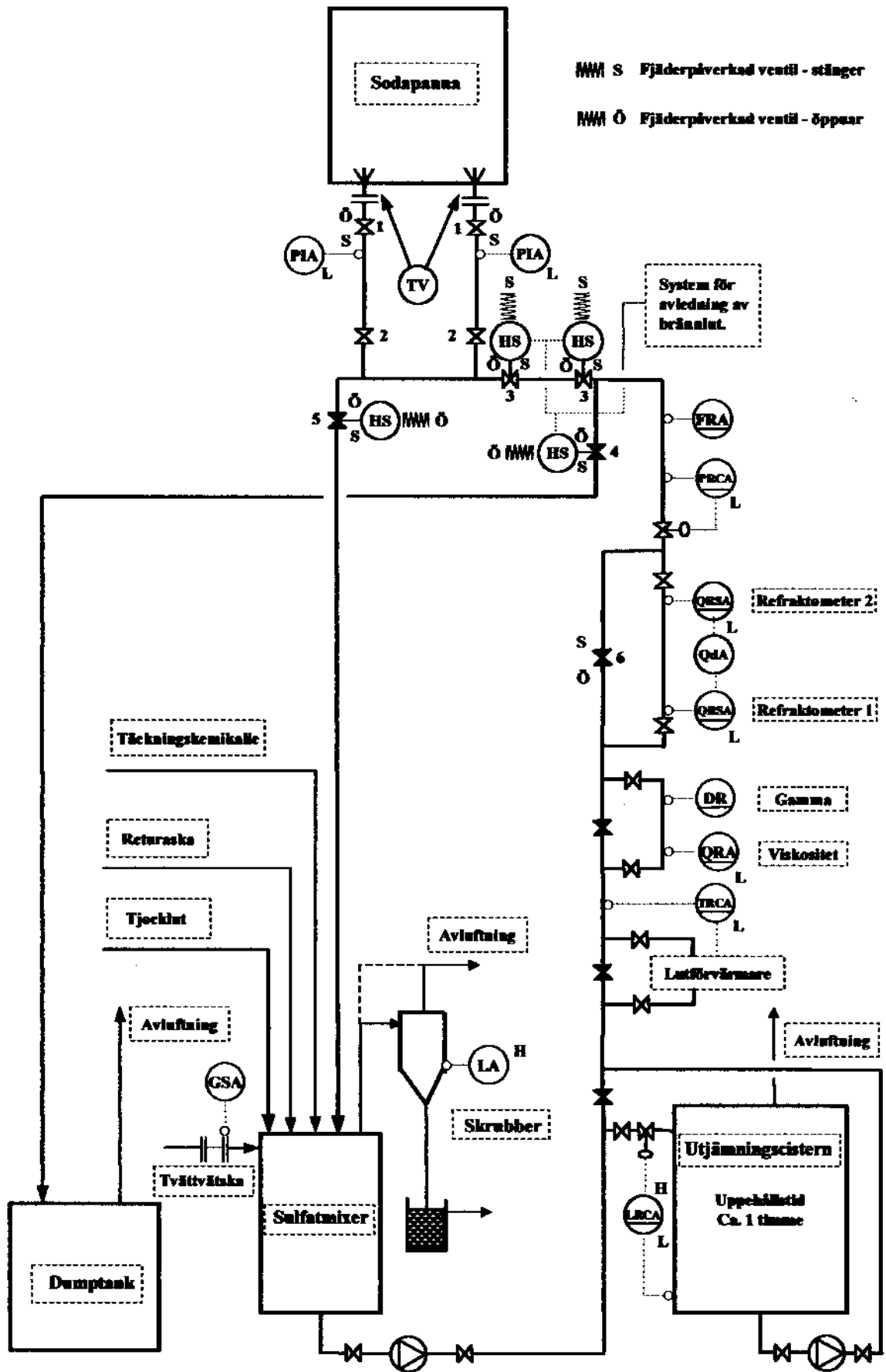
Larm enligt meddelande B 4.

8.6 Matarvatten, pannvatten och ånga

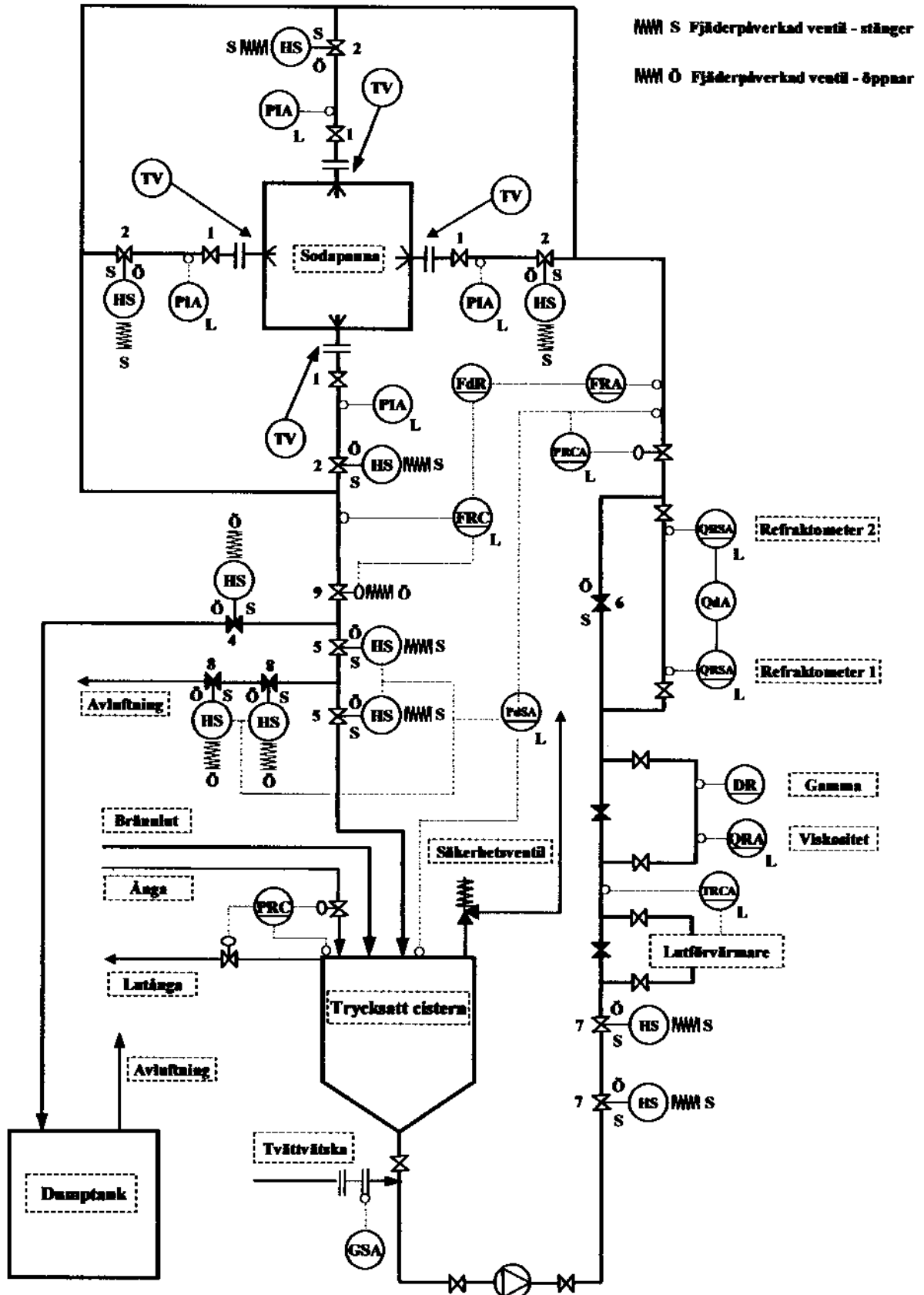
Larm och förrelingar enligt meddelandena B 1, 27 (B 3), B 6, B 7, C 4 och C 5.



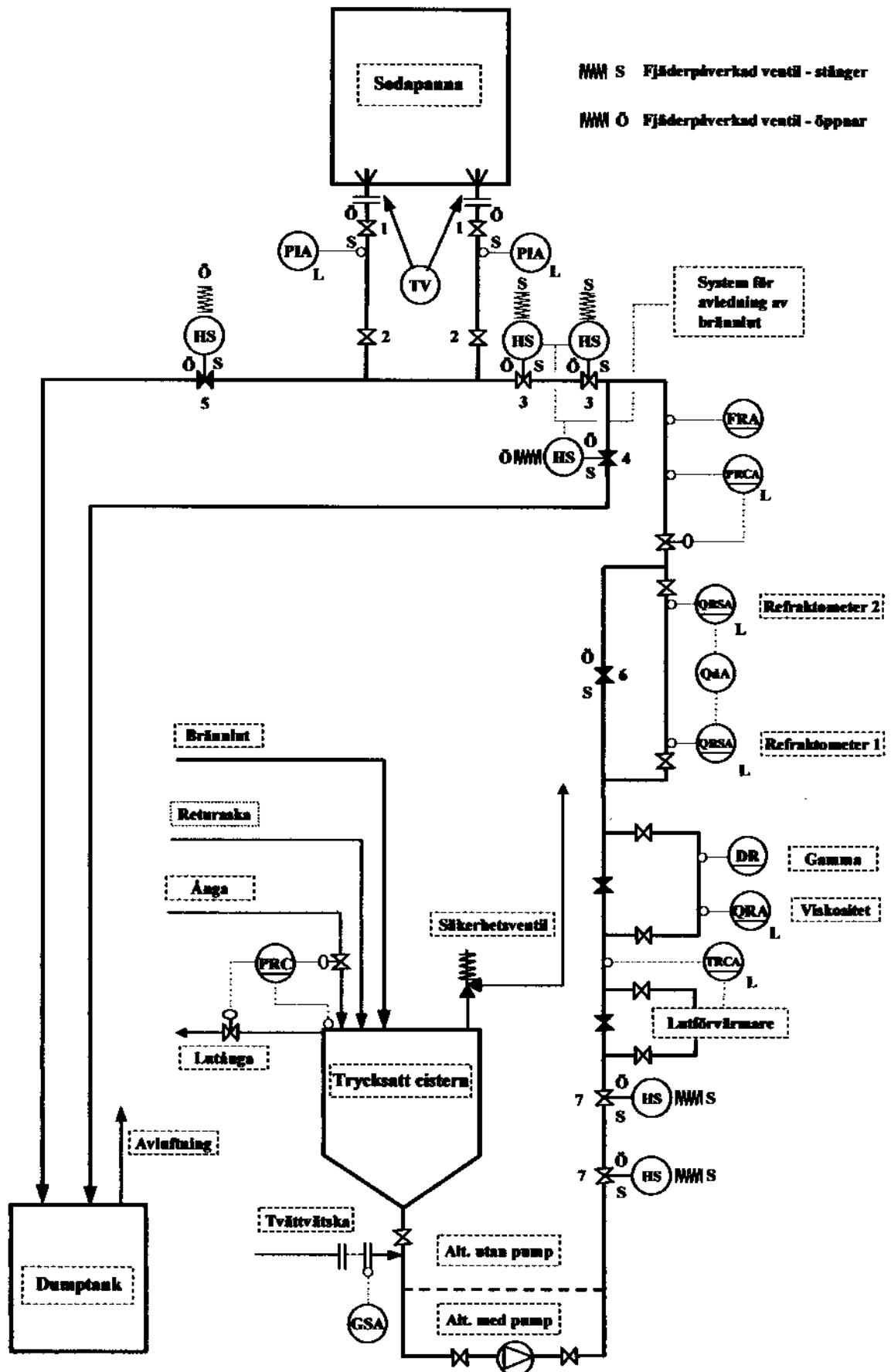
Figur 1. Exempel på lutsystem anslutet till ej trycksatt cistern.



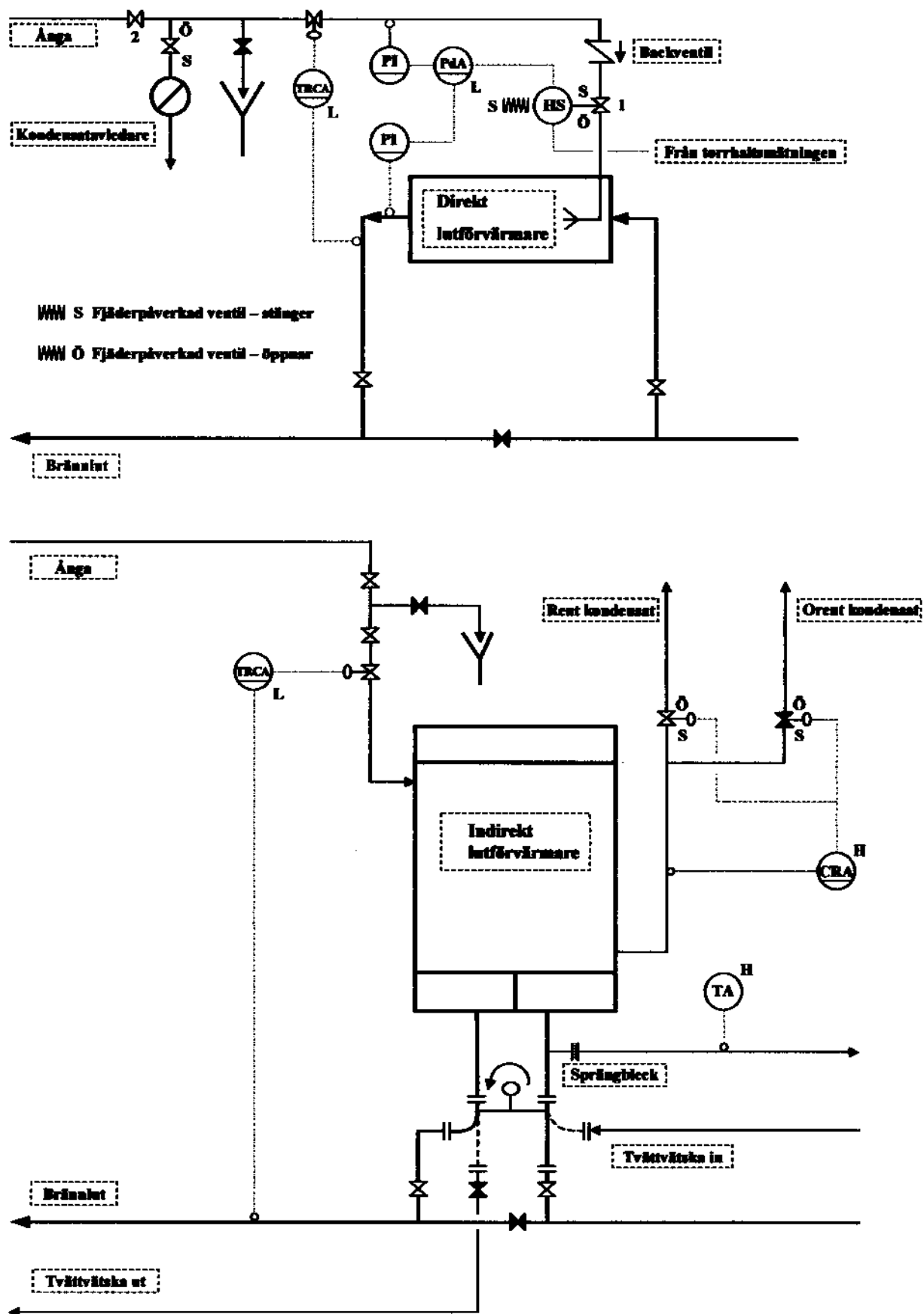
Figur 3. Exempel på lutsystem anslutet till ej trycksatt cistern och med system för avledning av brännlut till dumptank.



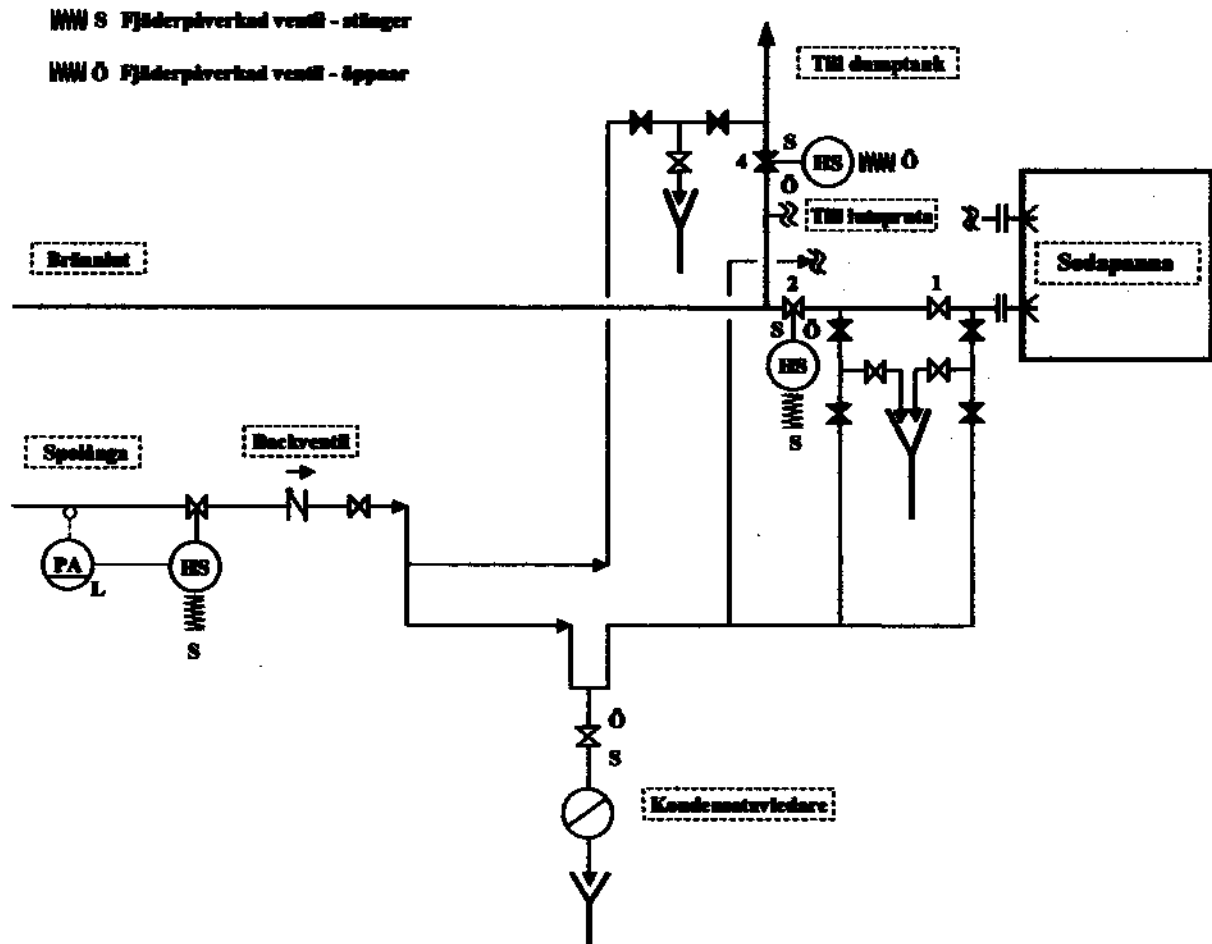
Figur 5. Exempel på lutsystem anslutet till trycksatt cistern och med kontinuerligt returflöde.



Figur 6. Exempel på lutsystem anslutet till trycksatt cistern och med system för avledning av brännlut till dumptank.



Figur 7. Exempel på arrangemang vid direkt och indirekt luftförvärmning.



Figur 8. Exempel på arrangemang för ångblåsning av lutledningar.