



alta tecnologia del calore



TEKNISK INSTRUKTION



Sprog: Dansk



ICI GX 1000-12000 DAMP KEDLER

Med tre-træks konstruktion og vandkølet bagvæg

Kapacitet: 1.700 - 20.000 kg/t

Designtryk: 12 - 25 bar

1 Indholdsfortegnelse

1 INDHOLDSFORTEGNELSE	2	7.5 Brænder	18
2 OM DENNE INSTRUKTION	2	8 DRIFT	19
3 ANSVAR OG GARANTIFORPLIGTELSE	3	8.1 Personale	19
4 GENEREL INFORMATION	4	8.2 Den første opstart	19
4.1 Beskrivelse af kedlen	4	8.3 Normal drift	20
4.2 Styre- og sikkerhedssystemer	4	9 VEDLIGEHODELSE	21
4.3 Mærkeplade	5	9.1 Almindelig vedligeholdelse	21
4.4 Kedelproducent	5	9.2 Lovpligtig rutinekontrol	21
4.5 Agent	5	9.3 Reparationer og udskiftninger	21
5 TEKNISKE DATA	6	9.4 Periodiske hovedeftersyn	23
5.1 Kedlens komponenter og dimensioner	6	9.5 Konservering under stilstand	23
5.2 Tekniske specifikationer	8	10 VANDKVALITET	24
6 KEDLENS UDSTYR	9	10.1 Minimumskrav til vandkvalitet	24
6.1 Tryk	9	10.1 Hyppighed af vandanalyse	24
6.2 Vandstand	14	10.2 Bundafblæsning	25
7 INSTALLATION	17	11 FEJLFINDING	26
7.1 Placering	17	12 NOTER	27
7.2 Hydrauliske tilslutninger	17		
7.3 Elektriske forbindelser	18		
7.4 Røgrør og aftræksrør	18		

2 Om denne instruktion

Denne tekniske vejledning er en integreret del af kedlens sikkerhedsudrustning.



Denne instruktion skal være tilgængelig i kedelrummet

Hvis kedlen skifter ejer eller flyttes, sørg da for, at denne instruktion medfølger kedlen.

Informationer og illustrationer i denne instruktion er vejledende. Der forbeholdes ret til uden varsel at ændre specifikationer uden forudgående varsel, hvis det skønnes formålstjenligt for den fortsatte produktudvikling.

Det anbefales at læse denne instruktion omhyggeligt for at få maksimalt udbytte af kedlen.

3 Ansvar og garantiforpligtelser

Alt leverandøransvar, inklusiv kontraktbaseret ansvar, for skader påført folk, dyr eller ejendom frafalder, hvis de kan henføres til mangelfuld eller forkert udført kontrol eller vedligeholdelse af kedlen, eller hvis kedlen ikke benyttes til det formål, hvortil den er designet.

Det er ejerens ansvar, at de følgende foranstaltninger iagttages omhyggeligt:

1. Kontrollér korrekt åbningstryk for sikkerhedsventiler jævnfør kedlens design tryk.
2. Kontrollér at sikkerhedspressostaten er af korrekt type, og er i stand til at afbryde brænderen effektivt.
3. Kontrollér, at tilslutninger mellem kedlen og kedlens udstyr er udført forsvarligt. Vær især opmærksom på pakningers tilstand
4. Forsigtighed og omhyggelighed skal iagttages ved flytning af kedlen og ved renovering eller ombygning af dampanlægget.
5. Kontrollér jævnlige kedlens udstyr (f.eks. for røvrer)
6. Efter kedlen er installeret, kontrollér at sikkerhedsventiler åbner effektivt ved at udføre trykprøvning med det testtryk, der er angivet på kedlens mærkeskilt.
7. Kontrollér tilstanden og den korrekte funktion af niveau indikatorer som beskrevet i denne instruktion.
8. Kontrollér at vandets ledningsevne lever op til minimumskravene specificeret i denne instruktion.
9. Kontrollér fødevandspumpers tilstand (slidtage), funktion (aktivering, deaktivering ved de korrekte niveauer) og driftsforhold (korrekt fødevandstryk og –temperatur) jævnfør kravene, der er specificeret i denne instruktion.
10. Kontrollér at vandets kvalitet lever op til minimumskravene specificeret i denne instruktion.
11. Kontrollér lavt niveau alarmernes funktion ved at sænke vandniveauet under minimums niveauet.
12. Udfør rutinemæssig kontrol af kedlens sikkerhedsudstyr som beskrevet i denne instruktion. Udfør kontrollen med det specifikke interval, som kedlen er godkendt til (intervallet afhænger af omfanget af kedlens sikkerhedsudstyr samt af lovgivningen på kedlens installationssted. Typiske intervaller er hver 6., 12., 24., 27., 72. eller 84 time)
13. Træd ikke på – og undgå at beskadige – kedlens kabelførings kanaler.
14. Benyt ikke kedlens tilstutningsstudse til vægt bærende formål, f.eks. understøttelse af rørbærere.
15. Forsyn rørtilslutninger til kedlen med ekspansionsled og forsvarligt udførte rørbærere.
16. Kontrollér at strømforsyningen i kedlens kontrolpanel er korrekt type og kapacitet jævnfør det medleverede elektriske diagram.
17. Kontrollér at den elektriske jordforbindelse er udført korrekt og fungerer effektivt.
18. Kontrollér at strømforsyningen til dampanlægget er af korrekt type og har tilstrækkelig kapacitet.
19. Før kedlens inspektionsluge åbnes, kontrollér at kedeltrykket er udlignet med atmosfæretrykket (0 atm)
20. Før kedlens fordør åbnes, kontrollér, at brænderens strømforsyning er afbrudt.
21. Før hoveddampventilen lukkes, kontrollér, at både brænderen og fødevandspumpen er afbrudte.
22. Under drift af kedlen, undgå berøring af kedeldele, der ikke er varmeisolerede. Ved betjening af kedlens udstyr, benyt passende beskyttelse (handsker, sikkerhedsbeklædning osv.)
23. Ved op- og nedstigning til og fra samt færdsel på kedlens topdæk, benyt sikkerhedsudstyr som foreskrevet i gældende regler for arbejdssikkerhed.
24. Pas på skarpe hjørner på kedlen og dens udstyr.
25. Kedelkroppen skal beskyttes mod lav temperatur (frost) og nedbør
26. Ved projektering af dampanlægget, husk at tage højde for evt. seismisk risiko på installationsstedet.
27. Efter et jordskælv skal kedlen underkastes komplet ikke-destruktiv test af kvalificerede teknikere, således at eventuelle skader kan identificeres.
28. Leverandøren er ikke ansvarlig for skader, der sker på kedlen mens den ikke er tilsluttet dampanlægget.
29. Kedlens driftspersonale skal vise tilfredsstillende kendskab til kontrol- og sikkerhedsudstyret, have god kendskab til indholdet af denne instruktion samt være ved godt helbred.
30. Når kedlen flyttes, hold da en afstand af mindst 5 meter fra kedlen.
31. I tilfælde af en hård kollision under transport af kedlen, kontrollér kedlens tilstand og udfør trykprøve af kedlen.
32. Ved eventuel om-klassificering, følg lokal lovgivning.
33. Ingen svejsninger eller reparationer må udføres på kedlen, undtagen af leverandøren eller dennes udpegede repræsentant.

4 Generel information

4.1 BESKRIVELSE AF KEDLEN

GX kedel serien af semistationære dampkedler har tre-træks konstruktion med vandfyldt kammer i bagvæg, vandret forbrændingskammer og vandrette røgkanaler. De er egnede for drift med blæseluftbrænder, og kan fyres med gas, letolie eller sværolie brændsel.

Når kedlen leveres komplet med sikkerhedsudstyr og kontrolskab, fungerer den med fuldautomatisk drift.

Kedlerne er karakteriserede ved sikkerhed, driftsikkerhed, høj nyttevirkning, og høj kvalitet af den producerede mættede damp, selv ved højt dampforbrug.



Kedlens indre dele er let tilgængelige for inspektion, rengøring og vedligeholdelse. Kedeldesignet lever op til de seneste P.E.D. og EN standarder.

4.2 STYRE- OG SIKKERHEDSSYSTEMER

- **Drifts pressostater**
For normal drift (styrer 1. og 2. driftstrin på brænderen).
- **Sikkerheds pressostat**
Stopper brænderen ved overskridelse af maksimalt damptryk; Kedlen resættes manuelt fra kontrolskabet.
- **Automatisk niveau styring**
2 følerelementer forbundet til et elektronisk ledningsevne-relæ fastholder kedelvandets niveau mellem to fastsatte grænser.
- **Lavt niveau alarm**
2 følerelementer forbundet til to uafhængige ledningsevne-relæer stopper brænderen hvis kedelvandets niveau falder under sikkerheds minimum; Kedlen resættes manuelt fra kontrolskabet.
- **Højt niveau alarm (option)**
1 følerelement forbundet til et elektronisk ledningsevne-relæ stopper brænderen hvis kedelvandets niveau stiger til over sikkerheds maksimum; Kedlen resættes manuelt fra kontrolskabet.

4.3 MÆRKEPLADE

Mærkeplade for sikkerheds niveau kontrol udstyr

		ICI CALDAIE S.p.A. Via G. Pascoli, 38 - S.S. 434 km 9 37059 ZEVIO/Fraz. Campagnola VERONA - ITALIA Tel. 045/8738511 - fax 045/8731148	
LIVELLOSTATO DI SICUREZZA WATER LEVEL LIMITS			
Modello / Model	GP1		Kedel model
N.fabb. / Serial number			Kedlens serie-nummer
Conducibilità dell'acqua Water conductivity	> 250 µS/cm		Krav til vandets ledningsevne
PS max	20 bar		Maks. tryk
TS max	210°C		Maks. temp.
Fluido / Fluid	Acqua / Water		
Data/Date			
Volt / Freq. / Pot. - Power	24 VAC / 50-60 Hz / 3 VA		Dato for godkendelsestest
Omologazione/Approval	 1370		Strømfor-syningstype
IL LIVELLOSTATO DI SICUREZZA DEVE ESSERE VERIFICATO OGNI 6 ORE DI FUNZIONAMENTO WATER LEVEL LIMIT SHALL BE TESTED PERIODICALLY FOR A MAX OF 6 HOURS (ved. MANUALE TECNICO/see TECHNICAL MANUAL)			

Figur 1, Mærkeplade for sikkerheds niveau kontrol udstyr

4.4 KEDELPRODUCENT



ICI Caldaie S.p.A.

Appartenente al Gruppo Finluc,
iscritto R.I. VR n. 02245640236

Via G. Pascoli, 38
37059 Zevio - fraz. Campagnola
Verona – Italien

Tlf.: +39 045 8738511
Fax: +39 045 8731148

info@icicaldaie.com - www.icicaldaie.com

4.5 AGENT

Enerepræsentant for ICI kedler i Norden:



Milton Sverige AB

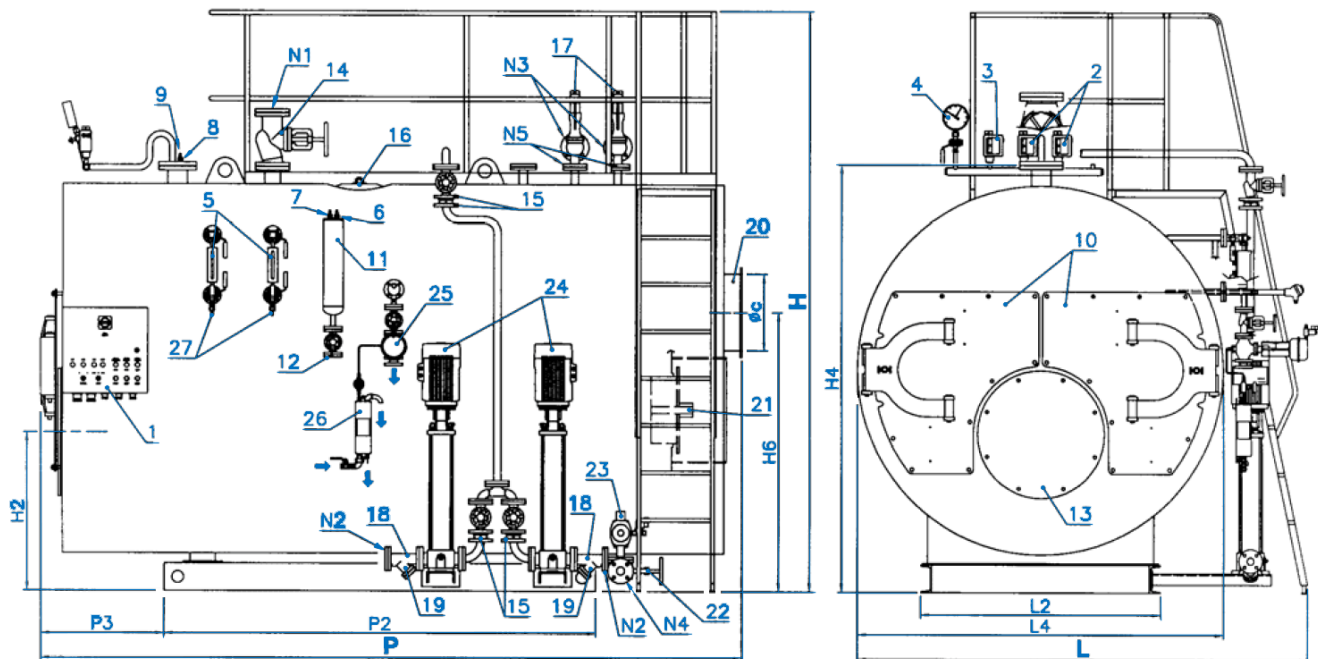
Lastgatan 13
SE-254 64 Helsingborg
Sverige

Tlf.: +46 (0) 4225 2840
Fax: +46 (0) 4215 8621

info@milton.se – www.milton.se

5 Tekniske data

5.1 KEDLENS KOMPONENTER OG DIMENSIONER



Figur 2, Kedlens komponenter og dimensioner

- | | | |
|--|--|--|
| 1. Kontrolskab | 14. Hoved damp ventil | 27. Afbløsningsventiler for niveau indikatorer |
| 2. Drifts pressostater | 15. Envejs ventil | N1 Damp udtag |
| 3. Sikkerheds pressostat | 16. Inspektions mandeluge | N2 Fødevands indtag |
| 4. Manometer | 17. Sikkerheds ventiler | N3 Damp udgang for sikkerheds ventiler |
| 5. Niveau indikatorer | 18. Fødevandsledning | N4 Tilslutnings flange for bundafblæsning |
| 6. Føler for pumpestyring (stop) | 19. Fødevands filter/ snavssamler | N5 Tilslutnings flange for sikkerheds ventiler |
| 7. Føler for pumpestyring (start) | 20. Røgrør tilstutning | |
| 8. Føler for 1. sikkerheds niveau | 21. Flamme inspektions vindue | |
| 9. Føler for 2. sikkerheds niveau | 22. Manuel bundafblæsningventil | |
| 10. Kedel fordøre | 23. Aut. bundafblæsningventil (1) | |
| 11. Niveauføler beholder | 24. Fødevands pumper | |
| 12. Afbløsningsventil for niveauføler beholder | 25. Saltholdighedsføler og aut. afblæsningventil (1) | |
| 13. Brænder plade | 26. Vandprøve køler (1) | |

Noter:

(1) Tilvalgs udstyr

GX kedel størrelse	P	P2	P3	L	L2	L4	H	H2	H4	H6
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1000	4.100	2.400	750	2.450	1.200	2.000	3200	865	2.280	1.500
1200	4.100	2.400	750	2.450	1.200	2.000	3200	865	2.280	1.500
1500	4.100	2.500	750	2.550	1.400	2.180	3300	915	2.460	1.620
1750	4.100	2.500	750	2.650	1.400	2.180	3350	915	2.460	1.620
2000	4.600	3.000	750	2.650	1.400	2.180	3350	915	2.460	1.620
2500	4.900	3.200	800	2.760	1.500	2.300	3500	990	2.620	1.745
3000	5.100	3.200	880	2.900	1.500	2.340	3600	1.020	2.760	1.750
3500	5.600	3.500	1.000	2.900	1.500	2.400	3600	1.020	2.720	1.750
4000	5.700	3.500	1.070	3.000	1.600	2.500	3780	1.115	2.920	1.950
5000	5.700	3.500	1.070	3.200	1.600	2.640	3900	1.150	3.000	2.000
6000	6.300	4.000	1.100	3.300	1.700	2.740	4050	1.250	3.200	2.000
7000	6.750	4.500	1.100	3.460	1.800	2.880	4250	1.300	3.350	2.070
8000	7.250	5.000	1.100	3.620	1.800	3.040	4400	1.310	3.500	2.150
9000	7.650	5.100	1.200	3.750	2.000	3.200	4550	1.320	3.600	2.200
10000	8.050	5.500	1.200	3.750	1.900	3.280	4550	1.400	3.685	2.350
12000	8.600	6.000	1.150	4.000	2.300	3.500	4850	1.470	3.950	2.240
13000 (1)										
15000 (1)										

Tabel 1, Kedel dimensioner

Noter:

(1) Specialordre (ikke standard størrelse)

GX ke del størrelse	Øc	N1	N2	N3	N4	N5
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1000	400	DN 65	DN 32	DN 40	DN 40	DN 25
1200	400	DN 65	DN 32	DN 40	DN 40	DN 25
1500	450	DN 80	DN 32	DN 50	DN 40	DN 32
1750	450	DN 80	DN 32	DN 50	DN 40	DN 32
2000	500	DN 80	DN 32	DN 50	DN 40	DN 32
2500	550	DN 100	DN 32	DN 50	DN 40	DN 32
3000	600	DN 100	DN 32	DN 50	DN 40	DN 32
3500	600	DN 125	DN 32	DN 50	DN 40	DN 32
4000	650	DN 125	DN 40	DN 65	DN 40	DN 32
5000	650	DN 125	DN 40	DN 65	DN 40	DN 40
6000	700	DN 150	DN 50	DN 80	DN 40	DN 50
7000	700	DN 150	DN 50	DN 80	DN 40	DN 50
8000	800	DN 150	DN 50	DN 100	DN 40	DN 65
9000	900	DN 200	DN 50	DN 100	DN 40	DN 65
10000	900	DN 200	DN 50	DN 100	DN 40	DN 65
12000	1.100	DN 200	DN 65	DN 100	DN 40	DN 65
13000 (1)						
15000 (1)						

Tabel 2, Tilslutnings dimensioner

Noter:

(1) Specialordre (ikke standard størrelse)

5.2 TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Standard design tryk: 12 bar
Beskyttelsesklasse: IP 55

Standard strømforsyning: 3F+N 400v~ 50 Hz
Brændselstyper: Naturgas, propangas, letolie, sværolie

GX ke del størrelse	Ydelse	Indfyret effekt	Røggas-modtryk	Vand volumen (3)	Damp volumen (3)	Damp kapacitet (1)	Tom vægt (4)	Min. brænder hoved længde
	[kW]	[kW]	[mbar]	[ltr]	[ltr]	[kg/t]	[kg]	[mm]
1000	1.163	1.306	5,5	4.565	1.375	1.700	6.500	320
1200	1.395	1.550	7,0	4.445	1.360	2.040	7.100	320
1500	1.744	1.938	7,0	5.475	1.485	2.560	8.500	320
1750	2.035	2.261	7,0	5.395	1.495	3.000	9.600	320
2000	2.326	2.584	8,5	6.615	1.820	3.410	10.500	320
2500	2.907	3.230	8,0	7.640	1.970	4.270	11.500	320
3000	3.488	3.876	9,0	7.955	1.910	5.100	13.000	320
3500	4.070	4.572	10,5	9.725	2.215	6.000	14.300	320
4000	4.651	5.168	10,0	10.280	2.350	6.820	16.000	380
5000	5.814	6.460	10,5	11.180	2.940	8.500	18.000	380
6000	6.977	7.794	12,0	13.545	2.985	10.240	21.000	430
7000	8.140	9.095	12,0	15.970	4.060	12.000	24.000	430
8000	9.302	10.335	14,0	20.050	5.615	13.600	26.500	430
9000	10.465	11.628	14,0	22.060	6.080	15.300	30.000	500
10000	11.628	12.920	15,0	24.620	6.500	17.000	33.000	500
12000	13.953	15.504	19,0	29.250	8.250	20.000	38.000	500
13000 (2)								
15000 (2)								

Tabel 3, Tekniske specifikationer

Noter:

- (1) ved 80°C fødevandstemperatur
- (2) Specialordre (ikke standard størrelse)
- (3) Ved normal vandstand
- (4) For standard 12 bar design tryk

6 Kedlens udstyr

Dampkedlerne leveres påmonteret med et omfattende sortiment af udstyr, der kan opdeles således:

- Sikkerhedsudstyr (sikkerhedsventiler, vandstands vagter, sikkerheds trykvagter (pressostater)).
- Observationsudstyr (vandstands indikatorer, trykmåler (manometer), skueglas for flamme inspektion).
- Styringsudstyr (vandstandsrelæer og driftspressostater).
- Fødevandsudstyr (fødevandspumper).
- Manuelt betjenings udstyr (stopventiler, aflæsningsventil).

I den følgende beskrivelse er kedlens udstyr opdelt efter den fysiske parameter, som det kontrollerer (tryk og vandstand).

6.1 TRYK

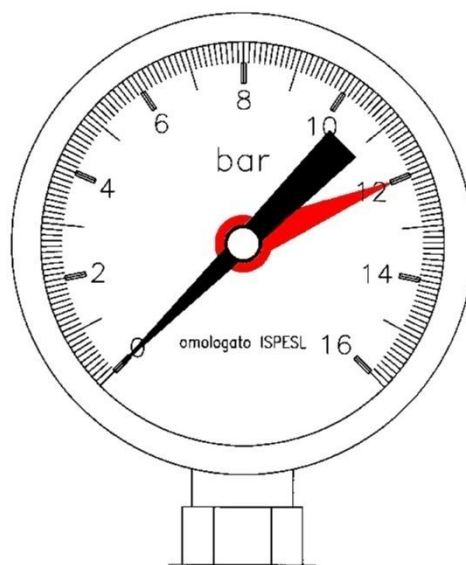
Manometer for kedeltryk

Tryk måleren er et manometer af "Bourdon" type, hvis interne mekanisme består af et stykke metalrør med elliptisk tværsnit, der er bøjet til en bueform. Den ene ende af røret er åbent og står i forbindelse med kedlens dampkammer, hvis tryk der måles. Den anden ende er lukket, kan bevæge sig frit og er forbundet til en buet tandstang, der styrer instrumentets viserarm

Kedlens design tryk er vist med rødt på manometeret.

Manometeret er monteret på en trevejs ventil, der muliggør tre funktioner:

- Forbindelse mellem kedlen og manometeret (normal drifts stilling).
- Forbindelse mellem manometeret og den fri atmosfære (stilling for udblæsning af snavs-samleren).
- Forbindelse mellem kedlen, manometeret og et test-manometer (stilling for kontrol af manometeret).



Figur 3, Manometer for kedeltryk

Driftspresstater

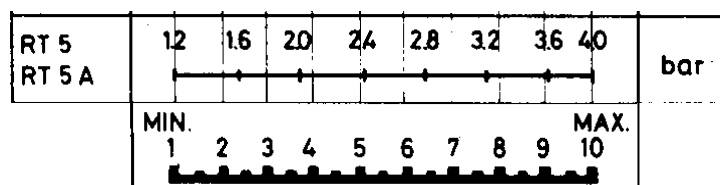
Driftspresstaterne kontrollerer brænderens drift baseret på kedeltrykket. Herved holdes kedeltrykket mellem de indstillede max. og min. værdier.

Ved et-trins (on/ off) brænder, benyttes kun en driftspresstat. Ved to-trins brænder benyttes den ene driftspresstat til brænderens trin 1 og den anden til brænderens trin 2.

Justering

(se Figur 5)

1. Drej knappen (1) indtil trykskalaens indikator (2) viser det tryk hvor brænderen skal starte op.
2. Fjern pressostatens dæksel og sæt indstillingshjulet (3) på værdien svarende til det differenstryk (hysterese), der ønskes for stop af brænderen (indstillingsværdien findes fra diagrammet i Figur 4)



Figur 4, Hysterese indstillingsværdier

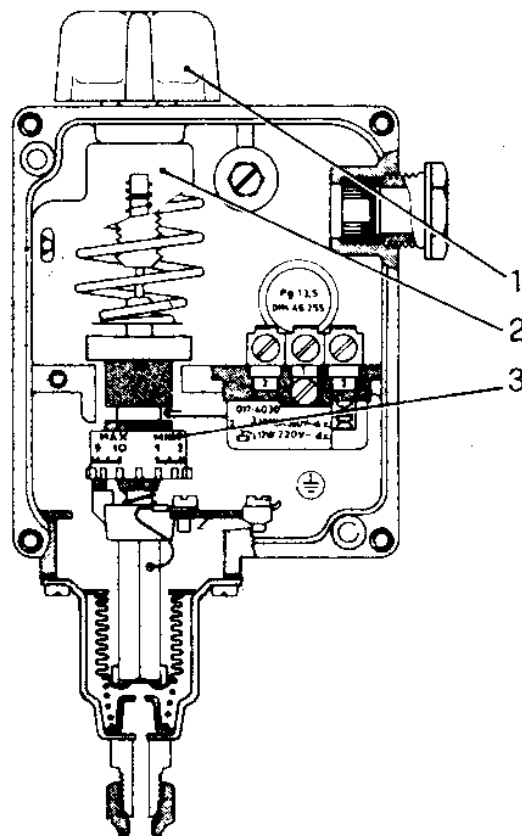
Eksempel:

Pressostat type: RT 5
 Tryk indstilling (2): 9 bar
 Differenstryk indstillingsværdi (3): 4 (svarende til 2,1 bar)
 Resultat af indstillings eksempel:
 Brænderens start-tryk: 9 bar
 Brænderens stop-tryk: 9 + 2,1 bar = 11,1 bar

Elektrisk forbindelse

Driftspresstaten har tre forbindelsesklemmskruer (markeret med numrene 2, 1 og 3).

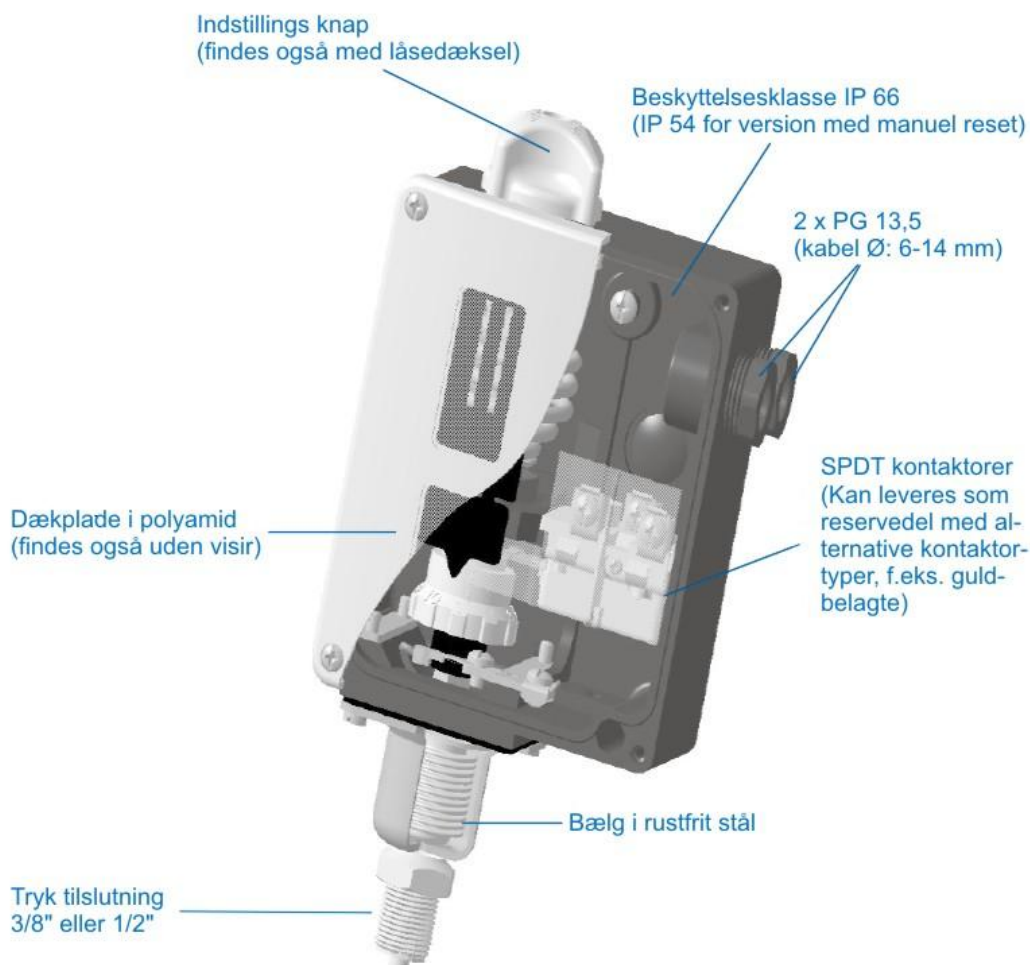
Ved tryk, der er lavere end det indstillede tryk, har pressostaten forbindelse sluttet mellem terminalerne 2 og 1. Efter det indstillede tryk er nået, har pressostaten forbindelse sluttet mellem terminalerne 2 og 3.



Figur 5, Indstilling af pressostat

1. Drejeknap for tryk indstilling
2. Skala for tryk indstilling
3. Hjul for differenstryk indstilling

Sikkerheds pressostat



Figur 6, Sikkerhedspressostat

Funktion

Sikkerheds pressostaten aktiveres i tilfælde af en fejl ved drifts pressostaterne, og stopper brænderen. Genopstart af brænderen kan kun ske ved manuel reset på kontrol panelet efter at damptrykket er faldet.

Elektrisk forbindelse

Sikkerhedspressostaten har tre forbindelsesterminaler (markeret med numrene 1, 2 og 4).

Ved tryk, der er lavere end det indstillede tryk, har pressostaten forbindelse sluttet mellem terminalerne 1 og 2. Efter det indstillede tryk er nået, har pressostaten forbindelse sluttet mellem terminalerne 1 og 4.

Ved faldende tryk skifter forbindelserne tilbage igen ved det indstillede tryk minus differenstrykket (hysteresen).

Se også Figur 7, *Sikkerhedspressostatens funktion*.

Installation

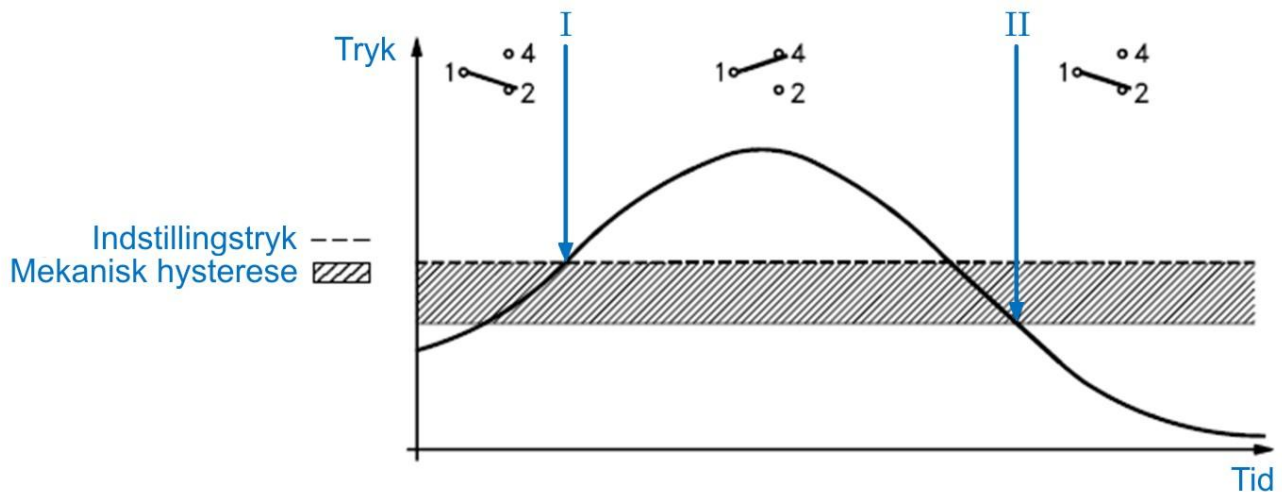
To monterings huller er tilgængelige efter at dækpladen er fjernet.

Sikkerheds pressostaten kan installeres i alle stillinger. Det anbefales imidlertid at trykrørs forbindelsen orienteres nedadvendt.

Indjustering

Sikkerheds pressostaten sættes til et højere tryk end driftspressostaternes maximum trykindstilling (dvs. højere end brænderens stop-tryk), men dog altid lavere end sikkerhedsventilernes åbningstryk.

Differenstrykket (hysteresen) indstilles til det mindst mulige dvs. indstillingsværdi 1 (se afsnit om driftspressostat)



Figur 7, Sikkerhedspresstatens funktion

- I Når trykket overstiger den indstillede værdi, skifter forbindelsen til terminal 1 og 2.
- II Når trykket falder under den indstillede værdi minus differenstrykket (hysteresen), skifter forbindelsen tilbage til terminal 1 og 2.

Opbygning

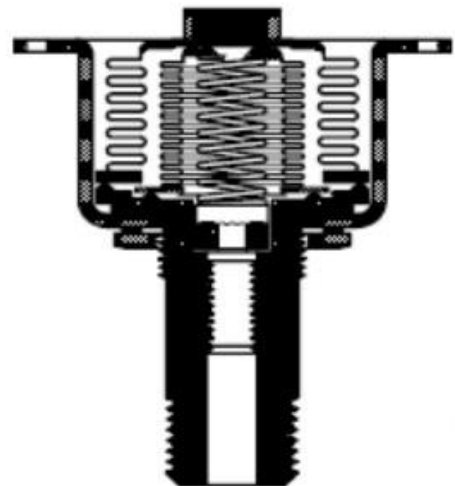
Figur 8 viser sikkerhedspresstatens interne opbygning med dobbelt bælg.

Ved stigende tryk udvides den inderste bælg, og kontaktarmen bryder forbindelsen mellem terminal 1 og 2.

Hvis den inderste bælg punkteres overføres trykket til den yderste bælg. Den yderste bælg har en overflade, der er tre gange så stor som den inderste. Pressostaten vil derfor aktiveres ved et lavere tryk end normalt, hvis den inderste bælg er punkteret.

Hvis den yderste bælg punkteres, vil forbindelsen ligeledes brydes, da der da vil være atmosfærisk tryk mellem de to bælge.

Takket være opbygningen med dobbelt bælg, forhindres det tryksatte medium i at trænge ud til omgivelserne selv om der sker punktering.



Figur 8, Snit af sikkerhedspresstaten

Sikkerheds ventiler

Sikkerhedsventilernes opgave er at lukke damp ud, hvis kedlens maximale designtryk nås. De er designede, testede, monterede og kontrollerede i henhold til gældende internationale standarder, og de er i stand til at forhindre at det indstillede maksimum tryk overskrides, selv hvis alt andet sikkerhedsudstyr svigter.

Sikkerhedsventilernes hoveddele er vist i Figur 9.

Dampafledningsrør

Der bør altid være monteret afledningsrør for sikkerhedsventilernes dampudledning. Rørføringen skal udføres med specielt hensyn til:

- Dampudledningsrørene skal føres udenfor kedelrummet.
- Dampudledningsrørene skal have en diameter af mindst samme dimension som flangen på sikkerhedsventilerne.
- Benyt kun bløde bøjninger (med stor bøjningsradius).
- Dampafledningsrørene skal dimensioneres så tryktabet (modtrykket) i rørene ikke overskrider 15% af ventilernes udløsningstryk.
- Når ventilerne er åbne, er deres funktion meget følsom overfor tryktab i drænrørene. Vandlåse må derfor ikke forekomme af hensyn til evt. kondensat i rørene. Hele rørføringen udføres med konstant hældning for at sikre komplet dræning af rørene.
- Hvis ikke afledningsrørene kan føres med konstant hældning, bør de forsynes med en eller flere dræntilslutninger, således at evt. kondensat kan afledes forsvarligt (se Figur 10). Dræntilslutningerne skal føres til afløb med åben (atmosfærisk) rørføring.
- Udledningsrørene bør være forsvarligt fastgjort med rørbærere med maks. 1 meter indbyrdes afstand, således at vægten af rørene kan bæres, hvis de bliver vandfyldte (se Figur 10).

Test

Det er god praksis at teste funktionen af sikkerhedsventilerne en gang om ugen mens kedlen er under tryk. Ventilerne testes ved at aktivere udløsningshåndtaget.

Den korrekte indstilling af ventilernes udløsningstryk bør testes en gang om året.

Service og vedligeholdelse

Kedelpasseren bør være meget opmærksom på at udføre omhyggelig vedligeholdelse for sikkerhedsventilerne. Ventilerne er det vigtigste og følsomste udstyr på kedlen, og de repræsenterer den bedste garanti for at kedlens interne damptryk ikke overstiger det maksimale designtryk.

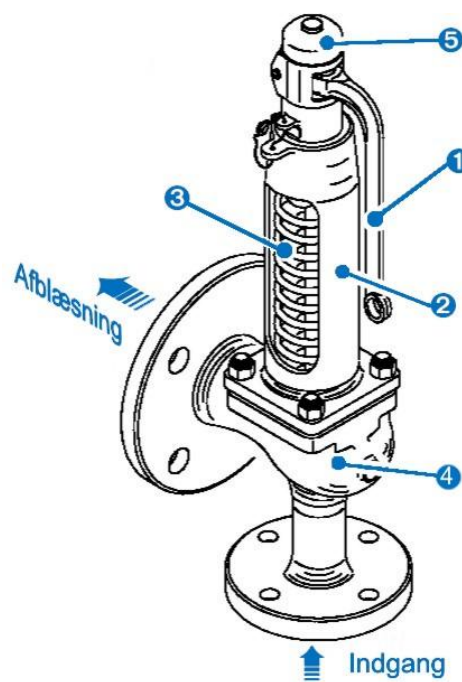
Sikkerhedsventilerne skal serviceres hvert 2. år.

Før servicering af sikkerhedsventilerne:

- Kontrollér at ingen dele af dampanlægget er under tryk
- Lad alle komponenter køle ned til 30 °C

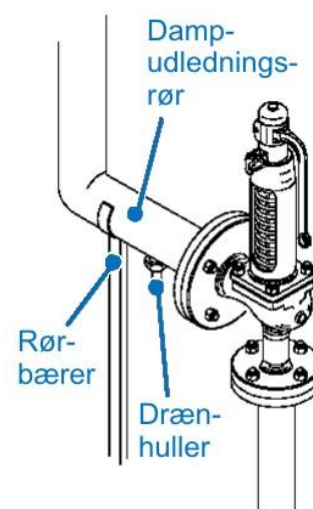
Sikkerhedsventilerne er designede og byggede til at fungere uden smøring. Sørg for, at de holdes rene

Sikkerhedsventilerne bør udskiftes hver 10. år.



Figur 9, Sikkerhedsventilens hoveddele

- 1 Udløsningshåndtag
- 2 Kappe
- 3 Fjeder
- 4 Ventilkrop
- 5 Dæksel



Figur 10, Aflæsningsrør for sikkerhedsventilerne

6.2 VANDSTAND

Vandstands indikatorer

Vandstands skueglassene består hver af to afspærringsventiler, hvor imellem der er monteret et transparent rør udført i prismeglas. De to ventiler er forbundet til kedlen henholdsvis ovenover og nedenunder normal vandstand. På den nederste del er desuden forbundet en afblæsnings ventil, hvormed snavs kan udstødes, således at skueglasset kan holdes rent.

Ved normal operation, bør de to afspærringsventiler altid stå i fuldt åben stilling.

Funktionskontrol

Ved hjælp af de to afspærringsventiler bør den korrekte funktion af vandstands skueglassene periodisk kontrolleres ved følgende fremgangsmåde:

- Åben afblæsnings ventilen og luk den igen efter nogle få sekunder.
- Hvis vandet forsvinder fra skueglasset og herefter dukker op igen med frie svingninger i vandstanden før et stabilt niveau etablerer sig, kan man regne med, at vandstands skueglasset fungerer korrekt.
- Hvis derimod vandet kun langsomt kommer tilbage i skueglasset, eller hvis vandstanden indstiller sig på et niveau, der er forskelligt fra niveauet før testen, er det sandsynligt, at en af de to forbindelser til kedlen er blokeret.
- For at udrense vandstands skueglasset og for at finde ud af hvilken af de to ventiler, der er blokeret, luk damp-ventilen, men lad vand-ventilen forblive åben. Åben herefter afblæsningsventilen. Gennem denne ventil skal der nu frigives vand sammen med snavs, der har samlet sig i rørene.
- Luk nu vand-ventilen og åben damp-ventilen. Damp skal nu udløses gennem afblæsningsventilen.
- Når afblæsningsventilen lukkes mens de to ventiler til kedelforbindelsen forbliver åbne, skal vandet returnere til skueglasset og stabilisere sig på det oprindelige niveau. Hvis det ikke sker, må forbindelsesrørene mellem vandstands skueglasset og kedlen renses manuelt.

Vedligeholdelse

- For at forebygge lækager, bør skueglassenes fastspændingsbolte jævnligt kontrolleres for et fastspændingsmoment på minimum 30 Nm. Benyt afspærringsventilerne til at isolere skueglassene før der arbejdes med dem.
- Skueglassene bør serviceres hvis:
 - Prismeglasset er uklart eller opakt eller viser tegn på korrosion eller slidtage, således at vandstanden er svær at aflæse.
 - Blot den mindste lækage observeres omkring pakninger eller afspærringsventiler
- Før der arbejdes med skueglassene, kontrollér at:
 - Kedeltrykket er udlignet med omgivelserne (atmosfæretryk)
 - Kedeltemperaturen er udlignet med omgivelserne (stuetemperatur)

Automatisk niveau regulering og overvågning

Det fysiske princip, der benyttes til at måle og regulere kedlens vandstand, er baseret på vandets elektriske ledningsevne. Vandstands kontrolsystemet består dels af komponenter i kontrolpanelet (elektroniske relæer), dels af føler-elektroder af forskellig længde, der er nedsænket i kedelvandet.

(Se

Figur 11, Placering af niveau følerne)

Systemet har følgende funktioner:

- Automatisk start og stop af fødevandspumpen:
To niveaufølere er forbundet til et styre-relæ i kontrolpanelet. Dette relæ styrer fødevandspumpen. Den længste føler starter pumpen, den korteste føler stopper pumpen.
- Alarm og brænderstop ved lav vandstand:
To uafhængige niveaufølere af samme længde er hver forbundet til et separat styre-relæ i kontrolpanelet. Hvis vandstanden fal-

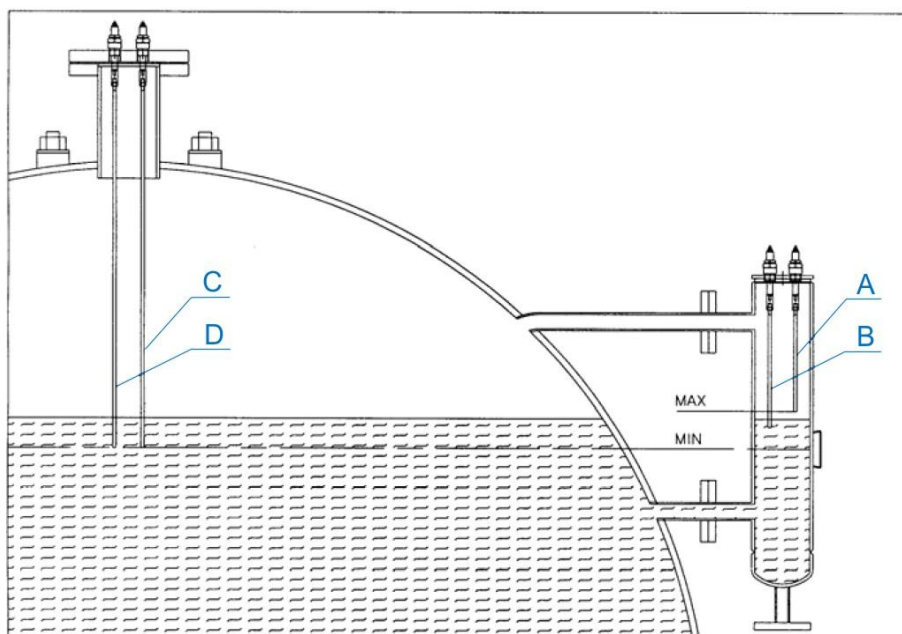
der under det minimalt tilladelige, sørger de begge uafhængigt for at stoppe brænderen med permanent virkning (dvs. genstart kræver manuel nulstilling). Systemet forhindrer at vandstanden i kedlen synker til et niveau, hvor kedlens hede flader kan overophede

- Alarm ved høj vandstand
Kedlen kan evt. være forsynet med niveau føler med alarm funktion for høj vandstand

Vandstands kontrolsystemet er baseret på vandets elektriske ledningsevne. For at sikre korrekt funktion af systemet, må de følgende betingelser være opfyldt:

- Kedelvandets ledningsevne > 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Kedelvandets temperatur < 210°C
- Kedlens tryk < 20 bar

(Se også Tabel 6, Minimumskrav til kedelvandet).



Figur 11, Placering af niveau følerne

Signaturer:

- A Pumpe stop
- B Pumpe start
- C Første uafhængige lav vandstands sikkerheds brænderstop. Alarm aktiveres.
- D Andet uafhængige lav vandstands sikkerheds brænderstop. Alarm aktiveres.

(Føler for evt. høj niveau alarm er ikke vist)



OBS: Det anbefales, at der foruden den akustiske alarm i kedelrummet yderligere monteres en akustisk alarm i et rum, hvor ansvarligt personale normalt færdes.

Reference niveau

Kedlens minimums niveau er markeret på referencepladen, der er monteret på kedlen ved siden af vandstands skueglassene.

Føde vandspumpe

Kedlen er udstyret med en eller to elektriske centrifugal-føde vandspumper. Dog er kun en pumpe i drift ad gangen. Føde vandspumpen forsyner kedlen med vand.

Indsugningssiden af pumpen må normalt ikke udsættes for tryk, der er lavere end omgivende atmosfæretryk, dvs. fødevandstanken skal normalt altid ligge i et højere niveau end fødevandspumpen.

Hvis fødevandet er koldt, er det muligt for fødevandspumpen at fungere med sugetryk (op til 5-6 m vandsøjle). Ved normalt varmt fødevand skal pumpen imidlertid forsynes med fødevand under et vist minimums tryk. Den krævede højde for fødevandstanken varierer med fødevandstemperaturen som vist i Tabel 4, Føde vandstryk.

Føde vands tempera- tur	Positivt føde vands tryk
[°C]	[meter vandsøjle]
60	1
70	2
80	3
90	4,5

Tabel 4, Føde vandstryk



Benyt ikke fødevand, der er koldere end 60 °C.
Koldt vand har højt iltindhold og vil derfor forårsage korrosion af kedlen.

Benyt ikke fødevand, der er varmere end 90 °C.
Fødevand varmere end 90 °C vil medføre kavitationsproblemer i pumpen.

7 Installation

7.1 PLACERING

Dampkedlen leveres som komplet enhed, og kræver ikke specielt fundament. Et fladt, jævnt gulv, der er i vage, er eneste krav til underlaget.

Eventuelt kan kedlen placeres på en platform hævet 5-10 cm over gulv niveau.

7.2 HYDRAULISKE TILSLUTNINGER

Efter at dampkedlen er placeret korrekt, slutes den til øvrige systemer (se Figur 12):

Vand

Fra kondenserings- eller vandbehandlings-tanken (10) til indsugnings-siden af fødevandspumpen (9).

Damp

Fra dampudtags ventilen (3) til de dampforbrugende installationer (19).

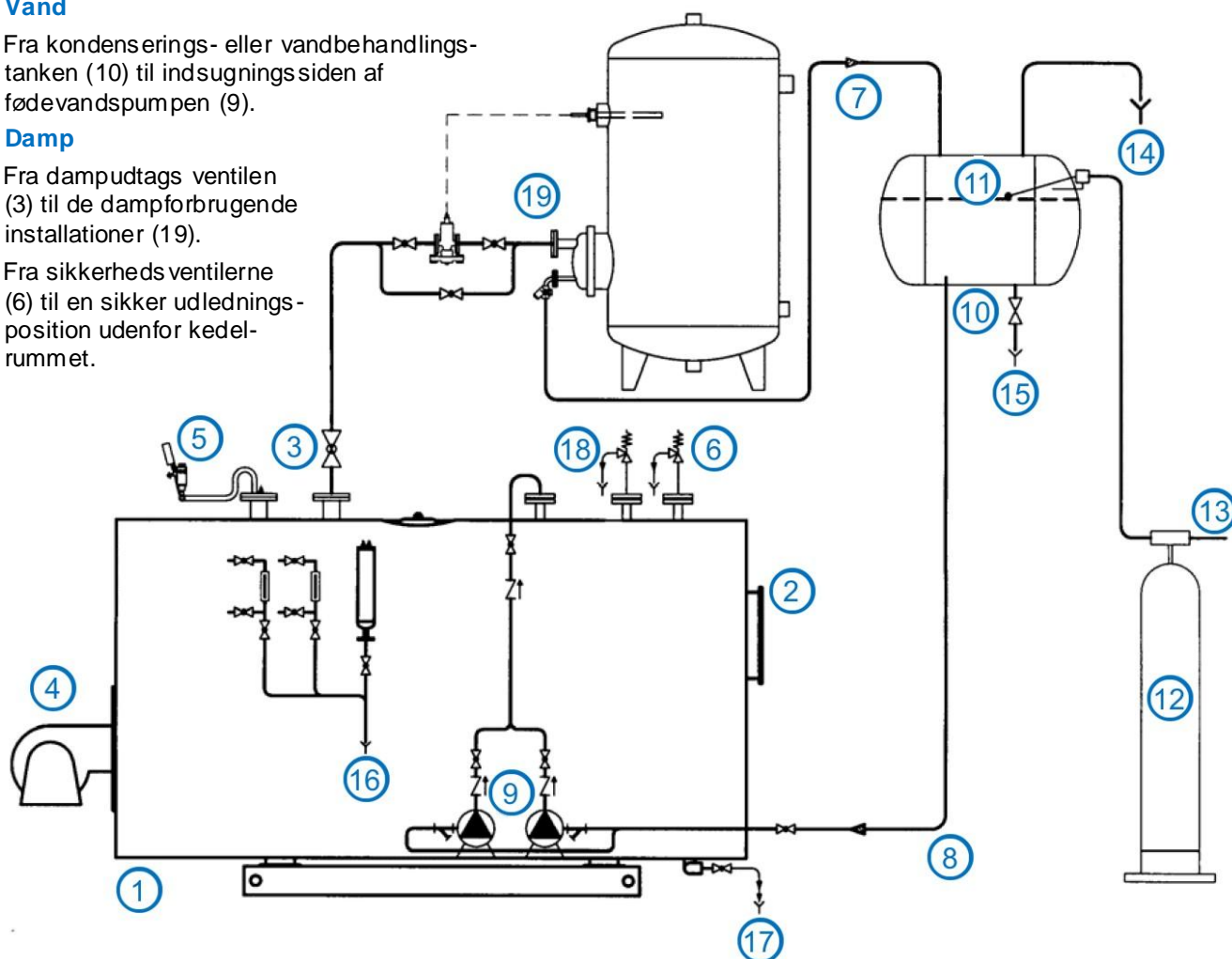
Fra sikkerheds ventilerne (6) til en sikker udlednings-position udenfor kedelrummet.

Afløb

Fra vandstands målerens drænventiler (16) og fra kedlens drænventil (17) til kedelrummets afløbssystem.

Brændsel

Brænderen (4) tilsluttes olie- eller gas ledning.



Figur 12 - Systemdiagram

- | | | |
|------------------------------|--------------------------------|--|
| 1. Kedel | 7. Kondensat retur | 13. Tilslutning til ledningsvand |
| 2. Røgrørs tilslutning | 8. Fødevands forsyning | 14. Udluftning |
| 3. Dampudtag | 9. Fødevands pumpe | 15. Dræn for vandstands indikatorer |
| 4. Brænder | 10. Kondensat opsamlings tank | 16. Dræn for vandstands indikatorer |
| 5. Trykvægter (pressostater) | 11. Vandstand i kondensat tank | 17. Kedel bundafblæsning |
| 6. Sikkerhedsventiler | 12. Vandbehandlings anlæg | 18. Dræn for sikkerheds ventiler |
| | | 19. Eksempel på dampforbrugende installation |

7.3 ELEKTRISKE FORBINDELSER

Kontrolpanel

Kedlen er forsynet med et kontrolpanel (beskyttelsesklasse IP 55), som er færdigforbundet til kedlens udstyr og komponenter.

Før strømmen slutes til kontrolpanelet, kontrollér at det er forbundet korrekt. Vær især opmærksom på, at jordforbindelsen fungerer effektivt.

7.4 RØGRØR OG AFTRÆKSRØR

Røgrør

Røgrøret der forbinder kedlen til aftræksrøret eller til bunden af skorstenen skal have en opadgående hældning på mindst 10% i røggassens retning. Rørføringen bør gøres så kort som muligt. Bøjninger og sammenføjringer designes og dimensioneres efter samme regler og metoder som for luftkanaler.

For lige længder op til 2 meter kan anvendes rør med samme diameter som kedlens røgafgang (se Tabel 2, Tilslutnings dimensioner). For længere eller mere kompleks rørføring må rørets diameter forøges til passende dimension.

7.5 BRÆNDER

Brændertype

For at opnå bedst mulig reaktion på skiftende dampforbrug anbefales det at installere en **to-trins** eller en **modulerende** brænder. Det forhindrer store udsving på damptrykket ved pludselige skift i dampforbruget. Det mindsker også antallet af brænderstop med efterfølgende genopstarter, hvor der på grund af forventileringen sker et varmetab til aftræksystemet. Dette tab er især højt ved fyring med gas, hvor man har længere forventilations-tider.

Kedel-brænder kobling

Sørg for at mellemrummet mellem brænderrøret og kedelforpladen er fyldt ud med brandbestandigt keramisk isolation (se Figur 13).

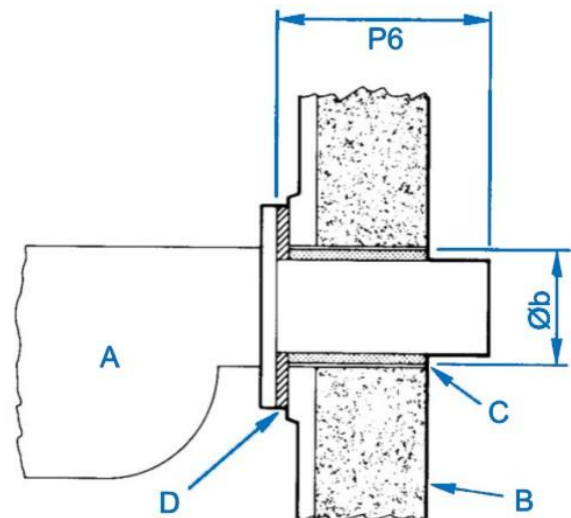
Informationer om brænderrørets længde, diameteren af udskæringen i kedlens forplade og kedlens modtryk findes i Tabel 1, Kedel dimensioner, Tabel 2, Tilslutnings dimensioner og Tabel 3, Tekniske specifikationer.

Elektrisk diagram

Referér til det elektriske diagram, der er leveret med kontrolpanelet

Aftræksrør / skorsten

Skorstenen/ aftræksrøret dimensioneres efter gældende regler og regulativer. Bemærk, at der for lokalområder kan gælde særlige regler for f.eks. skorstenens højde. Kontakt de lokale myndigheder for information. Vær især opmærksom på eventuelle krav til aftræksystemets indre diameter, isolering, gastæthed, adgangsforhold for rensning og røggasprøveudtagning for forbrændingsanalyser.



Figur 13, Kedel-brænder kobling

Signaturer:

- A Brænder
 - B Kedel forpladens keramiske isoleringsmateriale
 - C Isolerende materiale
 - D Pakning for brænderflange
 - P6 Anbefalet brænderrørs længde
 - Øb Diameter af kedelforpladens udskæring for brænder
- (se også afsnit 5.1, Kedlens komponenter og dimensioner)

8 Drift

8.1 PERSONALE

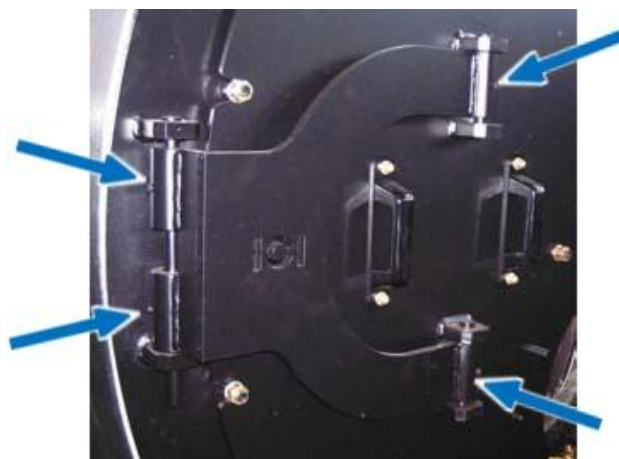
 **OBS:** National og lokal lovgivning vedrørende kvalifikationskrav til personale, der betjener dampkedler, skal følges.

8.2 DEN FØRSTE OPSTART

(eller opstart efter lang tids stilstand)

Før opstart

- **OBS:** Hvis retardere er medleverede, skubbes de alle før den første opstart helt ind i røgkanalerne således at der er mindst 100 mm frit rum foran retarderne.
GX kedler er normalt ikke forsynet med retardere.
- **OBS:** Før kedelens fordøre åbnes, løsnes anti-vibrations boltene som er monteret på hængslerne (se Figur 14).
- **OBS:** Fjern låseboltene fra det bagerste ben af kedlens bære-ramme (se Figur 15). Dette tillader kedlen at ekspandere under drift.
- Dampkedlen er inspiceret på fabrikken før levering. På trods af dette, må den opstartsansvarlige kontrollere, at kedlen og tilhørende udstyr ikke er blevet påført transportskader, samt at anlægget er installeret korrekt.
- Kontrollér at pakningerne for alle fittings er fastspændte.
- Før kedlen vandfyldes, sørg for at fødevands rørene er rene ved gentagne udspulninger med spulevand, der ledes til afløb.
- Luk for dampudtags ventilen og alle drænventiler, inklusiv drænventilerne til vandstands skueglassene.
- Åben for ventilerne til vandstands skueglassene og for fødevandsventilen (opstrøms fra fødevands pumperne).
- Kontrollér at det øvre mandehul er lukket forsvarligt.
- Kontrollér at sikkerheds ventilernes udløsnings håndtag kan betjenes uhindret.



Figur 14, Anti-vibrations bolte på kedlens fordør



Figur 15, Låsebolte på kedlens bære-ramme

Opstart

- Start brænderen således:
 1. Tænd for kontrolpanelet ved hjælp af hovedafbryderen.
 2. Kontrollér at fødevandspumpens drivaksel kan rotere frit; Tænd manuelt for pumpen i et kort øjeblik, og kontrollér at akslen roterer i den rigtige retning.
 3. Sæt pumpe omskifteren til stilling "AUT" og kontrollér at brænderen ikke kan starte før minimum vandstands niveauet er nået.
 4. Kontrollér at ventilerne til vandstands skueglassene er åbne og brug skueglassene til at kontrollere at pumpen stopper når maksimum vandstands niveauet er nået.
 5. Tryk på nulstillings-knappen (hold den nedtrykket i mindst 10 sekunder, da relæerne for niveaufølerne har indbygget en forsinkelses funktion).
 6. Åben kedlens drænventil, observér vandstands skueglassene og kontrollér at pumpen starter ved det korrekte niveau.
 7. Mens kedlens drænventil fortsat er åben, sæt pumpe omskifteren til stilling "0" og kontrollér at niveau sikkerhedsfølerne for minimum vandstand slår fra ved det korrekte minimums niveau, som er markeret på referencepladen, der er monteret på kedlen ved siden af vandstands skueglassene.
- 8. Luk kedlens drænventil og sæt pumpe omskifteren til stilling "AUT".
- 9. Start brænderen op og bring kedlens damptryk op til den ønskede værdi ved at justere driftspressostatens indstilling
- På kedler med mandehul er det under den første opstart vigtigt at kontinuerligt spænde møtrikkerne til mandehullet imens trykket øges.



OBS: Hvis denne kontrol undlades, kan der opstå damp-lækager, som hurtigt nedbryder mandehullets pakning, og derved skaber en farlig situation for kedelrummets personale.

8.3 NORMAL DRIFT

Ved opstart med kold kedel:

- Kontrollér at kedlen er vandfyldt til minimum niveauet;
- Kontrollér at stigningen af vandvolumenet forårsaget af opvarmning ikke øger niveauet for meget. Om nødvendigt, dræn kedlen med regelmæssige intervaller for at bringe niveauet tilbage til midten af vandstands skueglassene;
- Efter det indstillede driftstryk er nået, åbnes dampudtags ventilen gradvist og forsigtigt, således at dampforsyningsrørene opvarmes og eventuelt kondensat i rørene elimineres;
- Kontrollér at mandehullets pakning ikke lækker.

9 Vedligeholdelse

9.1 ALMINDELIG VEDLIGEHOLDELSE

- For at undgå ophobning af snavs, bør vandstands skueglassene, evt. eksternt føringsrør for niveaufølere samt selve kedlen udblæses med regelmæssige intervaller.
- Kontrollér at styre- og sikkerhedsinstrumenter fungerer korrekt; Inspicér elektriske komponenter (også deres forbindelser) og mekaniske komponenter (trykvagter/ pressostater). Det anbefales at udskifte de keramiske holdere for niveaufølerne hvert år.
- Udfør vedligeholdelse af brænderen jævnfør brænderens drifts- og vedligeholdelses vejledning.
- Kontrollér at flangesamlinger er fastspændte og at deres pakninger er i god stand.
- Kontrollér at isoleringsmaterialet bag kedelforpladen er i god stand.
OBS: Før kedlens fordøre åbnes, løsnes anti-vibrations boltene som er monteret på hængselene (se Figur 14).
- Rengør røggaskanalerne og retarderne/ turbolatorene (ikke standard udstyr på GX kedler).
- Udfør vedligeholdelse for fødevandspumperne (lejer, pakninger).
- Kontrollér om der er tegn på slid på afblæsningsventilerne. Disse ventiler slides ofte hurtigt pga. den nedslidende effekt af snavs ved afblæsninger.

9.2 LOVPLIGTIG RUTINEKONTROL

Daglige eftersyn

Kedlen skal med jævnlige mellemrum inspiceres af kvalificeret personale, der skal kontrollere funktionen af alt sikkerheds udstyr:

- Sikkerhedsventiler
- Sikkerheds pressostat
- Alarmer for max. og min. sikkerhedsgrænser for vandstand

Kedlens styresystem kan resettes hvis der ikke opstod fejltilstande: Afbryd strømforsyningen til kon-

trolpanelet i ca. 20 sekunder ved hjælp af kontrolpanelets hovedafbryder, tænd igen med hovedafbryderen og tryk på reset knapperne.

For unormale driftssituationer eller fejltilstande, følg diagrammet i Figur 16, Periodisk kontrol af sikkerhedsudstyr.

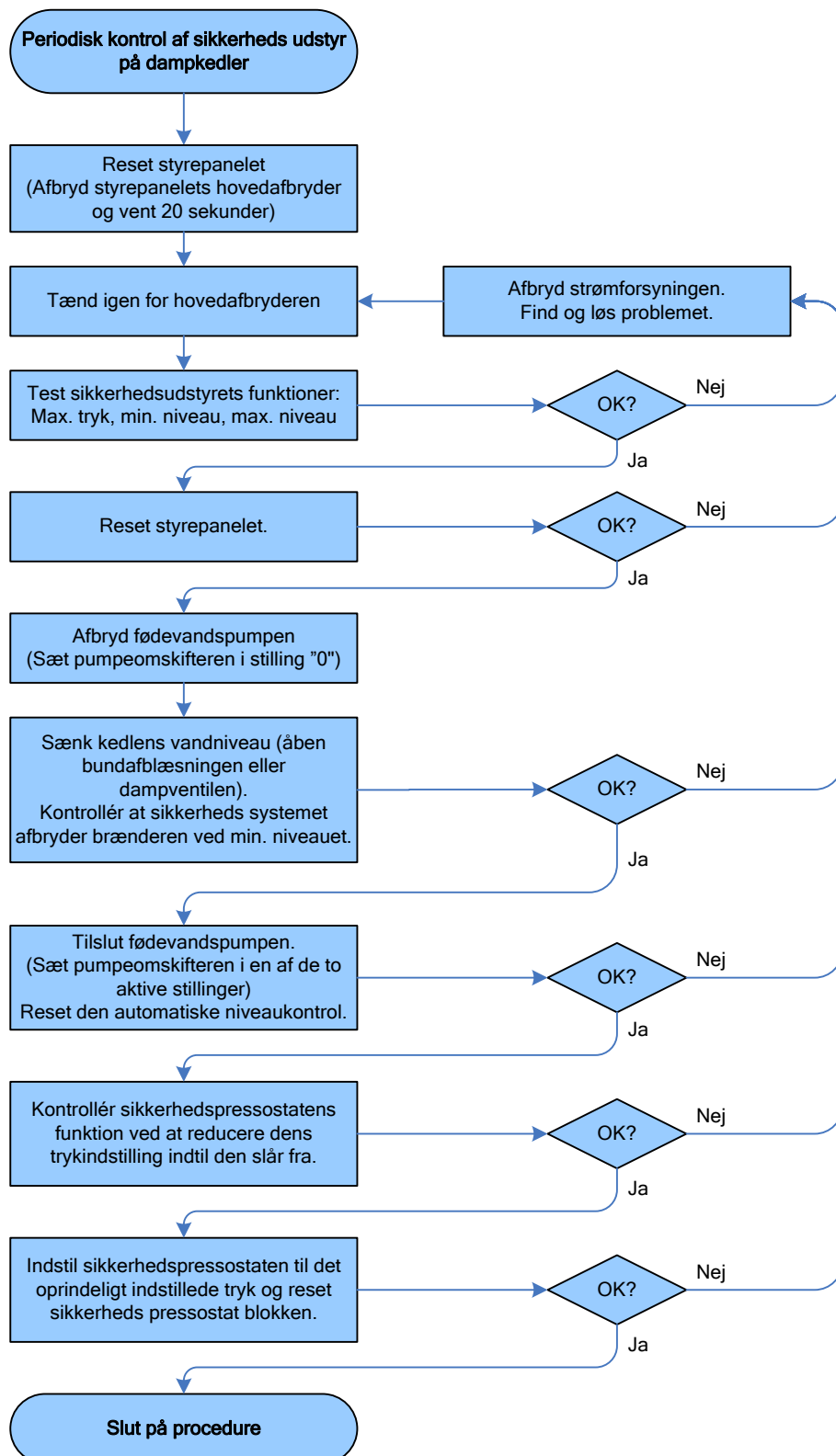
Det krævede interval for sikkerhedskontrol afhænger af omfanget af kedlens udstyr samt af national lovgivning. I Skandinavien er dampkedler normalt udstyret for mindst 24 timers u-overvåget drift.

9.3 REPARATIONER OG UDSKIFTNINGER

Vandstands kontrolsystemet

Ved udskiftning af vandstandskontrolsystemet eller dets komponenter, følg nedenstående instruktioner nøje:

1. Kontrollér at den keramiske fatning for de nye niveaufølere er ubeskadiget.
2. Kontrollér at den nye niveauføler har den korrekte længde.
3. Sørg for at følerstangen er placeret koncentrisk langs fatningens centrale akse.
4. Inspicér følerens elektriske forbindelser, og kontrollér den elektriske modstand af følerens kredsløb. Niveaufølerens elektriske modstand skal være over 10 MOhm.
5. Kontrollér at den automatiske niveauekontrol funktion virker korrekt.



Figur 16, Periodisk kontrol af sikkerhedsudstyr

9.4 PERIODISKE HOVEDEFTERSYN

Dampkedlen skal med regelmæssige intervaller stoppes for omhyggeligt hovedeftersyn og vedligeholdelse. Perioden mellem disse eftersyn bestemmes på grundlag af erfaringer med kedlen, driftsforholdene, kvaliteten af fødevandet og brændselstypen.

Før man går ind i kedlen for at inspicere eller rengøre, kontrollér omhyggeligt at der ikke er adgang for vand eller damp til kedlen gennem rør, der er forbundet til kedlen; Lås alle ventiler i lukket stilling. Om nødvendigt afspær forbindelser ved at adskille en rørsamling eller indsætte en blindflange.

De dele af kedlen, der er under tryk, må omhyggeligt undersøges indefra for at identificere eventuelle kedelsten, korrosion og andre potentielle kilder til fare der kan henføres til fødevandet.

Alle aflejringer må fjernes mekanisk eller kemisk og den effektive godstykkelse af kedlens dele efterprøves med passende instrumenter for at kontrollere, at den er lig med eller større end kedlens design værdier, som de er angivet på kedlens konstruktions tegninger.

Alle forekomster af korrosion må afskrabes og afrensnes med stålborste ned til blankt metal. Utætheder mellem røgkanaler og endeplader må svejses omhyggeligt mens lovkrav til svejse kvaliteten, godkendelsesprocedure etc. må følges, idet det er vigtigt at huske at en dampkedel opererer under tryk med fare for eksplosion og derfor er underlagt kontrol af kompetente myndigheder.

Som en del af eftersynet efterprøves også kedlens udstyr med hovedvægt på sikkerhedsventiler, niveau følere, og trykvagter (pressostater).

9.5 KONSERVING UNDER STILSTAND

Den værste korrosion forekommer ofte under stilstandsperioder. Hvad der er bedst at gøre for at garantere korrekt beskyttelse af kedlen afhænger af stilstandsperiodens varighed.

- Tør konservering foretrækkes normalt ved lang stilstand.
- Våd konservering foretrækkes normalt ved kort stilstand eller hvis det er nødvendigt at kedlen er driftsklar med kort varsel.

I begge tilfælde er det muligt at effektivt eliminere årsagerne til korrosion.

Tør konservering

- Kedlen og andre vandfyldte komponenter (fødevandstank, pumper, rør osv.) tømmes og tørres omhyggeligt med f.eks. varmeblæser eller komprimeret luft.
- Herefter placeres en hygroskopisk substans i kedelkroppen (f.eks. kalk eller silikat gel), for at opsuge eventuelle fugtresten.
- Luk til slut alle kedlens hydrauliske tilslutninger omhyggeligt for at undgå indtrængen af fugt.

Fordele ved tør konservering:

- Mindre arbejde med jævnlige vandkontroller er nødvendigt i forhold til våd konservering

Bagdele ved tør konservering:

- Da kedlen ikke er vandfyldt, tager genopstart længere tid.

Våd konservering

Da korrosion forekommer ved samtidig tilstedeværelse af vand og ilt, må al ilt fjernes fra kedlen. Kedlen fyldes fuldstændigt med vand for at eliminere luft i kedlen. Iltten i vandet kan elimineres ved tilsætning af stoffer, der absorberer ilt, som f.eks. hydrazin eller natrium sulfid, men vandets alkalitet må kontrolleres og evt. reguleres efter de er tilsat.

Følgende fremgangsmåde kan benyttes:

- Den vandfyldte kedel tilsættes hydrazin eller DEHA (diethyl hydroxyl amine) indtil en koncentration på 100 ppm er nået (blandingsforhold 1: 10.000).
- Tilsæt trinitriumphosphat indtil vandets alkalitet når over 400 ppm
- Luk alle kedlens åbninger omhyggeligt
- Med jævne mellemrum kontrolleres kedlens forsegling (ingen lækager), vandprøver udtages og vandets alkalitet kontrolleres.

Fordele ved våd konservering:

- Da kedlen er vandfyldt, tager genopstart kortere tid.
- Våd konservering giver normalt bedre sikkerhed og garanti for perfekt konservering.

Bagdele ved våd konservering:

- Mere arbejde med jævnlige vandkontroller er nødvendigt i forhold til tør konservering

10 Vandkvalitet

For dampkedler med hedeplade over 15 m² gælder der **minimumskrav til vandkvaliteten**. (iht. EN 12953, tabel 5.1 og 5.2 og fig. 5.1 og 5.2).

Det anbefales imidlertid altid at følge disse krav uanset kedlens størrelse. Kvalificerede firmaer og –

konsulenter kan anbefale passende vandbehandling baseret på omhyggelige analyser af det tilgængelige ledningsvand. Mange fejl – og lejlighedsvist endda alvorlige uheld – kan henføres til brug af vand der ikke lever op til minimumskravene.

10.1 MINIMUMSKRAV TIL VANDKVALITET

Minimumskrav til fødevandet

(Ved indløb i kedlen og ved kedeltryk under 20 bar)

Egenskab	Måleenhed	Minimumskrav
Ledningsevne ved 25 °C	[µS/cm]	< 6000
pH værdi ved 25 °C	-	> 9,2
Total hårdhed (Ca + Mg)	[mmol/l]	< 0,01
Jern (Fe)	[mg/l]	< 0,3
Kobber (Cu)	[mg/l]	< 0,05
Silikater (SiO ₂)	[mg/l]	Se Tabel 7
Ilt (O ₂)	[mg/l]	< 0,05 (se note)
Oliestoffer	[mg/l]	< 1
Organisk koncentration		(se note 2)
Udseende	Klart, uden skumdannelse eller opslæmmede faststoffer.	

Tabel 5, Minimumskrav til fødevandet ved tryk ≤ 20 bar

Minimumskrav til kedelvand

(Ved kedeltryk under 20 bar)

Egenskab	Måleenhed	Minimumskrav
Ledningsevne ved 25 °C	[µS/cm]	< 6000
pH værdi ved 25 °C		10,5 – 12,0
Total alkalitet	[mg/l]	1 – 15
Silikater (SiO ₂)	[mg/l]	Se Tabel 7
Fosfater (PO ₄)	[mg/l]	10 – 30
Organisk koncentration		(se note 2)
Udseende	Klart, uden skumdannelse eller opslæmmede faststoffer	

Tabel 6, Minimumskrav til kedelvand ved tryk ≤ 20 bar

Alkalitet	Silikatindhold
[mmol/l]	[mg/l]
0,5	80
5	105
10	135
15	160

Tabel 7 Fødevandets silikatindhold

Noter

Note 1: Disse værdier gælder ved brug af et vand afgangsanlæg.
Hvis ikke der benyttes afgangsanlæg, må fødevandstankens temperatur øges til mindst 80 °C (se 0, Fødevandspumpe) for at reducere indholdet af opløste gasser (O₂ og CO₂). Kemiske iltfjerningsmidler må tilsættes for at fjerne ilten fra fødevandet og for at reducere CO₂-korrosion.

Note 2: Organiske substanser forekommer normalt i form af forskellige restprodukter. Deres sammensætning og opførsel er vanskelig at forudsige. De kan være opløste og kan danne kulsyre eller de kan indeholde opløste silikater, der øger surhedsgraden og forårsager korrosion og aflejring. De kan også danne skum.
Indholdet af organiske substanser bør holdes så lavt som muligt.

10.1 HYPPIGHED AF VANDANALYSERNE

Den nødvendige hyppighed af analyser af kedel- og fødevandet afhænger af hvor intensivt kedlen bruges og af kvaliteten af det vand, der tilføres systemet. Det tilrådes i alle tilfælde at kontrollere pH-værdi, totalhårdhed og alkalitet af både fødevand og kedelvand mindst hver anden dag.

En gang om måneden - især under varierende driftsforhold - er det tilrådeligt at udtage repræsentative

prøver af både kedelvand og fødevand og underkaste dem en komplet analyse.

Det tilrådes også at inspicere returvandet (kondensatet) for spor af oliestoffer (disse stoffer er stærkt forurenende for kedlens funktion, idet de forårsager en oliefilm på vandoverfladen og derved reducerer fordampningen).

10.2 BUNDAFBLÆSNING

Den nødvendige volumen af kedelvand, der konstant skal drænes under drift, kan fastsættes ud fra følgende formel:

$$S = \frac{C_a}{C_c} \times 100\%$$

- hvor

S	[%]	mængden af nødvendig afblæsning i forhold til totalt fødevands forbrug.
C_a	[mg/l]	koncentrationen af et givet salt eller ion i fødevandet.
C_c	[mg/l]	den max. acceptable koncentration af det samme salt eller ion.

Eksempel:

Total hårdhed af fødevandet:

$$C_a = 2,5 \text{ mg/l}$$

Minimumskrav til kedelvandet:

$$C_c = 10 \text{ mg/l}$$

Nødvendig afblæsning:

$$S = \frac{2,5 \text{ mg/l}}{10 \text{ mg/l}} \times 100\% = 25\%$$

11 Fejlfinding

Fejl	Sandsynlig årsag	Anbefalet fejltretning
Sikkerhedsventil åbner	Det maksimale tryk, som det er indstillet på sikkerhedsventilen, er overstøjet. Dette tryk skal være lig med kedlens design tryk.	Justér det indstillede tryk på sikkerheds- og/eller driftspressostaterne.
	Sikkerhedsventilen er justeret forkert.	Kontrollér og justér ventilen ved hjælp af et reference manometer.
Små dampudslip fra sikkerhedsventil	Snavs på ventilsædet	Rengør ventil sædet ved at åbne (og afblæse) ventilen manuelt nogle få gange.
	Skader på ventil sædet	Adskil ventilen og slib eller polér ventilsædet med finkornet slibemateriale.
Pumpe stoppet	Pumpens motorværn har slået fra	Kontrollér pumpemotorens strømførbug. Kontrollér motorværnets indstilling
	Pumpens aksel har sat sig fast	Udfør vedligeholdelse af pumpen
Sikkerhedspressøstaten afbryder	Driftspressøstaten er justeret til for højt tryk	Justér driftspressøstaten.
	Driftspressøstaten er defekt	Udskift driftspressøstaten
	Sikkerhedspressøstatens fjeder er blokeret	Rengør eller udskift sikkerhedspressøstatens fjeder
Lavt niveau alarm nr. 1 eller 2 aktiverer	Kredsløbet for en lavt niveau føler er afbrudt.	Niveaufølerens rustfri stålstang er belagt med kedelsten. Adskil og rengør den. Kontrollér fremover kedelvandets hårdhed. Forbindelseskablet for en niveauføleren er afbrudt. Genopret forbindelsen.
	Defekt sikkerhedsrelæ for lavt niveau alarm	Udskift midlertidigt sikkerhedsrelæet med et af de to relæer, der er til rådighed i styrepanelet. Hvis problemet hermed løses, udskift det defekte relæ permanent med et nyt af samme type.
	Fødevids forsyningen er afbrudt.	Se under "Utilstrækkelig fødevids forsyning"
Utilstrækkelig fødevids forsyning	Pumpe er stoppet	Se under "Pumpe stoppet"
	Pumpens sugefilter er tilstoppet	Rengør filteret
	Vandstands regulering er defekt	Midlertidigt udskift pumpestyringsrelæet med et af de relæer, der er til rådighed i styrepanelet. Hvis problemet hermed løses, udskift det defekte relæ permanent med et nyt af samme type.
	Niveaufølere er kortsluttede	Adskil niveaufølerne for at se om den keramiske isolation er beskadiget.
	Pumpen kaviterer	Utilstrækkeligt fødevandstryk (for lille højde af fødevandstanken) i forhold til fødevandstemperaturen. Rengør pumpens sugefilter. For stort tryktab i fødevandsrøret mellem fødevandstanken og pumpen. Reducér tryktabet ved at øge rørets dimension.
	Pumpen har forkert rotations retning.	Ombyt to af de tre faser (gælder kun for trefaset pumpemotor)
Brænder altid tændt	Fejl i de elektriske forbindelser til styrepanelet	Kontrollér de elektriske forbindelser i henhold til forbindelsesdiagrammet.
	Defekt sikkerhedsrelæ for lavt niveau alarm.	Se "Lavt niveau alarm nr. 1 eller 2 aktiverer".
	Drifts- eller sikkerheds pressostater fungerer ikke.	Kontrollér justeringen af pressostaterne. Kontrollér pressostaternes elektriske forbindelse til kontrolpanelet.
Brænder altid slukket	Fejl ved brænderen	Se brænderens dokumentation for yderligere information.
	En sikring i brænderens kontrolpanel er afbrudt.	Udskift sikring i brænderen.
	Driftspressøstaten er konstant afbrudt.	Udskift driftspressøstaten.
	Intet driftssignal fra sikkerhedsrelæ for lavt niveau alarm.	Se "Lavt niveau alarm nr. 1 eller 2 aktiverer".
	Fejl i brænderens elektriske forbindelser til styrepanelet.	Kontrollér brænderens elektriske forbindelser i henhold til forbindelsesdiagrammet.

Tabel 8, Fejlfinding

