



Gasreglementets afsnit B-4

Installationsforskrifter for større gasfyrede anlæg

Oktober 1998

Danmarks Gasmateriel Prøvning
Tranegårdsvej 20 · DK-2900 Hellerup · Telefon 39 62 43 85
e-mail dgp@dgp.dk · www.dgp.dk

Forord

Gasreglementets afsnit B-4 "Installationsforskrift for større gasfyrede anlæg", er fastsat i henhold til §§ 15, 17, 19 stk. 2 i lov nr. 250 af 8. juni 1978 om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsledninger og indgår som særligt regelsæt under Gasreglementets afsnit B. Loven er senere ændret til lov nr. 206 af 27. marts 2000 og igen ændret jf. lovbekendtgørelse nr. 988 af 8. december 2003.

Regelkomplekset i Gasreglementet består af:

Afsnit A: Almindelige bestemmelser og generelle installationsforskrifter for gasinstallationsforskrifter for gasinstallationer hos almindelige forbrugere.

Afsnit B: Installationsforskrifter for særlige typer af gasinstallationer i henhold til særlig opdeling.

Afsnit C: Bestemmelser om overensstemmelsesvurdering af gasmateriel i henhold til særlig opdeling.

Boligministeriet
Den 9. juli 1998

Ændring nr. 1 ikraftsættes fra 1. december 2005

Sikkerhedsstyrelsen
Den 1. december 2005

GASREGLEMENTETS AFSNIT 4B

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	Gyldighedsområde og terminologi	
1.1.	Gyldighedsområde	11
1.2.	Klassifikation af installationer	12
1.3.	Terminologi	13
2.	Generelle bestemmelser	
2.1.	Bestemmelser vedrørende ejeren/brugeren af gasinstallationen	17
2.2.	Bestemmelser vedrørende den autoriserede VVS-installatør	20
2.3.	Bestemmelser for de for indreguleringen ansvarlige godkendte kompetente virksomheder	21
2.4.	Bestemmelser vedrørende gasleverandøren	22
3.	Ledningsanlæg	
3.1.	Generelt	27
3.2.	Udførelse af installationer	28
3.3.	Gastrykreguleringsenhed og øvrige regulatorer på installationen	29
3.4.	Øvrige installationskomponenter	38
3.5.	Ledninger i jord	40
3.6.	Overjordiske stikledninger	46
3.7.	Indføring af gasledning i bygning	48
3.8.	Ledninger i bygninger	48
3.9.	Dimensionering af ledninger	52
4.	Installation af gasforbrugende apparater og udstyr	
4.1.	Generelt	57
4.2.	Installation af kompressorer og trykforøgere	57
4.3.	Gastilslutninger	58
4.4.	Opstillingsrummets karakter og konstruktion	58
4.5.	Ventilationsforhold i opstillingsrummet	60
4.6.	Supplerende sikkerhedsforanstaltninger i opstillingsrum	66
4.7.	Kedelanlæg med gasblæseluftbrændere	68
4.8.	Modul- og kaskadeopbyggede kedelanlæg	69

4.9.	Procesbrænderanlæg	70
4.10.	Varmeluftsaggregater.....	71
4.11.	Strålepaneler og sorte rør	72
4.12.	Kombinationsbrændere.....	72
4.13.	Ændring og konvertering af gasforbrugende apparater og udstyr.....	72
5.	Aftrækssystemer	
5.1.	Generelt	75
5.2.	Dimensionering af skorstene.....	76
5.3.	Dimensionering af aftrækssystemer	77
5.4.	Materialer til aftrækssystemer	77
5.5.	Aftrækshætter	77
6.	Kontrol, afprøvning og ibrugtagning	
6.1.	Generelt	81
6.2.	Kontrol af kvaliteten af det udførte arbejde og anvendte rør og komponenter	82
6.3.	Trykprøvning	84
6.4.	Tæthedsprøvning	86
6.5.	Udskylning og ibrugtagning af ledningsanlægget.....	88
6.6.	Indregulering af gastrykreguleringsenheden og øvrige regulatorer og sikkerhedsindretninger	88
6.7.	Indregulering af det gasforbrugende apparat eller udstyr.....	89
6.8.	Afprøvning af evt. supplerende sikkerhedsforanstaltninger.....	91
6.9.	Kontrol af ventilations- og aftræksforhold	91
7.	Drift og vedligeholdelse	
7.1.	Drifts- og vedligeholdelsesplan	95
7.2.	Kompetenceforhold ved drifts- og vedligeholdelsesoperationer	96
7.3.	Udførelse af drifts- og vedligeholdelsesarbejder	97
7.4.	Sikkerhedsinstrukser og nødplan	97
8.	Straffe-, ikrafttrædelses- og overgangsbestemmelser	
8.1.	Straffebestemmelser	101
8.2.	Ikrafttrædelsesbestemmelser	101
8.3.	Overgangsbestemmelser	101

BILAG

1 :	Terminologi	107
2 :	Materialekrav til rør og komponenter i jordledninger og overjordiske stikledninger	117
3 :	Indføring af gasledninger i bygning	123
4 :	Materialekrav til rør og komponenter i husinstallationer	129
5 :	Kurver over forholdet mellem gashastighed og gasflow	135
6 :	Beregning af minimal rørdiameter under hensyntagen til tilladeligt tryktab og gashastighed	139
7 :	Tæthedsprøve ved differenstrykmetode	149
8 :	Standardmåleprocedure ved kontrol af forbrænding og nyttevirkning	155
9 :	Vejledende eftersynsintervaller	161
10 :	Vejledning til drift og vedligeholdelse	165
11 :	Love og bekendtgørelser	175

GR-B-4

1

**Gyldighedsområde
og terminologi**

1. GYLDIGHEDSOMRÅDE OG TERMINOLOGI

1.1 Gyldighedsområde

- 1.1.1. Nærværende installationsforskrifter for store gasfyrede anlæg gælder for gasinstallationer, som er omfattet af lov om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsinstallationer, jf. Lovbekendtgørelse nr. 988 af 8. december 2003, og som er opbygget af udstyr, hver med en maksimal indfyret effekt over 135 kW (øvre brændværdi) samt visse installationer under 135 kW med højere installationstryk, som ikke er omfattet af Gasreglementets afsnit A.
- 1.1.2. Forskrifterne gælder også for modulopbyggede anlæg med en samlet indfyret effekt større end 135 kW uanset de enkelte apparaters indfyrede effekt.
For installationer af klasse 0,1 med apparater, der hver for sig har indfyret effekt under 135 kW i forbindelse med almindelig rumopvarmning, kan forskrifterne for projektudarbejdelse og installationsrapport fraviges under forudsætning af gasleverandørens accept, idet procedurerne i Gasreglementets afsnit A i så fald anvendes.
- 1.1.3. Gasinstallationer omfatter stikledning fra og med tilslutning til hovedledning, måler-, kompressor- og regulatorenheder samt blandeanlæg, husindføring, ledninger i bygninger inkl. disses armaturer, det tilsluttede gasforbrugende udstyr samt ventilations- og aftrækssystemer.
Ved installationer, der forsynes med F-gas fra beholdere eller tankanlæg, omfatter gasinstallationen hele installationen fra beholder eller tankventil, hvor F-gassen er i gasfase.
- 1.1.4. Gyldighedsområdet er begrænset i henhold til følgende:
- Bestemmelserne er generelt udformet for at sikre installationens forsvarlige opbygning i gasteknisk henseende, idet andre myndighedskrav baseret på andre risici tillige skal følges efter de i disse myndighedskrav opstillede procedurer.
 - Bestemmelser for stikledninger, måler- og regulatorstationer, kompressoranlæg og husledninger gælder for maksimalt driftstryk op til 16 bar. For anlæg og ledninger over 16 bar henvises til Arbejdstilsynets bekendtgørelse om sikkerhedsbestemmelser for naturgasanlæg.
 - For skærpende brandmæssige krav til gasinstallationer, affødt af særligt brandfarlig virksomhed, henvises til Beredskabsstyrelsens særlige krav.
 - For krav til installationers elektriske sikkerhed og EMC-emission henvises til Stærkstrømsbekendtgørelsen.

- For særlige krav til arbejdsmiljø og personsikkerhed i forbindelse med opstillingsrummet for det gasforbrugende udstyr henvises til Arbejdsministeriets bekendtgørelser.
 - For rent bygningsmæssige forhold til opstillingsrummet for det gasforbrugende udstyr henvises tillige til Bygningsreglementet.
 - For trykbeholdere, tanke, F-gasfordampere samt visse rørledninger for F-gas i forbindelse med disse anlæg henvises til Arbejdstilsynets bekendtgørelse om trykbeholdere og rørsystemer.
 - For krav til opstilling af gasflasker i oplag og F-gastanke henvises til Beredskabsstyrelsens særlige bestemmelser.
- 1.1.5. Bestemmelserne gælder for gaskvaliteter inden for 1., 2. og 3. gasfamilie (bygas, naturgas og F-gas), jf. bestemmelserne i bilag 1A til Gasreglementets afsnit A. Endvidere for biogas og kloakgas med de supplerende krav til de anvendte rørmaterialer, der fastsættes af SIK.
- 1.1.6. Bestemmelser for overensstemmelse af gasmateriel og almene krav til gasmateriel er anført i Gasreglementets afsnit C-1 til C-7, for så vidt angår seriefremstillede komponenter og gasudstyr. Bestemmelser om enhedsverifikation af gasmateriel og af specielle installationsløsninger er fastsat i Gasreglementets afsnit C-8. I forbindelse med bestemmelserne om enhedsverifikation af specielle installationsløsninger kan bestemmelserne i nærværende reglement fraviges og suppleres af SIK i konkrete tilfælde.
- 1.1.7. For gasinstallationer med gasturbiner, gasmotorer eller procesudstyr skal de særlige bestemmelser i Gasreglementets afsnit B-40, B-41 og B-43 tillige følges.
- 1.1.8. For anlæg på kraftværker med gasfyrede anlæg over 5 MW kan SIK fastsætte særlige bestemmelser for kontrol og ibrugtagning samt drift og vedligeholdelse.
- 1.1.9. SIK kan i konkrete tilfælde, der ikke er forudsat i nærværende reglement, stille særlige sikkerhedskrav, hvis forholdene nødvendiggør dette.
- 1.1.10. Overholdelse af nærværende forskrifter friholder ikke bygherren for at søge fornøden godkendelse hos andre myndigheder, eksempelvis bygnings- og miljømyndigheder samt det lokale redningsberedskab og Arbejdstilsynet, og efterkommede krav, der måtte blive stillet fra disse myndigheder.

1.2. Klassifikation af installationer

Gasinstallationer i forbindelse med store gasfyrede anlæg klassificeres i henhold til det maksimale driftstryk for bygningens gasledninger.

<u>Klassebetegnelse</u>	<u>Driftstryk</u>
Klasse 0,1	6 - 100 mbar
Klasse 1	0,1 - 1 bar
Klasse 4	1 - 4 bar
Klasse 16	4 - 16 bar

1.3. Terminologi

For den terminologi, der er benyttet i nærværende bestemmelser, henvises til bilag 1.

GR-B-4

2

Generelle bestemmelser

2. GENERELLE BESTEMMELSER

2.1. Bestemmelser vedrørende ejeren/brugeren af gasinstallationen

Forpligtelserne i dette afsnit påhviler ejeren, hvor denne er bruger af installationen. Hvis ejeren af installationen ved udlejning eller på anden måde overdrager brugsretten til anden side, påhviler forpligtelserne brugeren.

2.1.1. Projektudarbejdelse og godkendelse

- 2.1.1.1. I forbindelse med nyanlæg eller væsentlige ændringer af eksisterende gasinstallationer påhviler det ejeren (brugeren) evt. ved et rådgivende firma at lade et udførligt projekt udarbejde med angivelse af anvendte materialer og komponenter, beskrivelse af sikkerhedssystemet, aftræksforhold samt driftsforholdene for anlægget.

Som eksempler på væsentlige ændringer kan nævnes:

- konvertering af installation til anden gaskvalitet
- ændrede belastningsforhold
- ændret gasrørsinstallation
- udskiftning af brændere, kedler eller ovne
- ændret styre- og sikkerhedsautomatik
- ændrede bygningsforhold
- ændrede aftræksforhold

For mindre ændringer af eksisterende gasinstallationer aftales den nærmere sagsprocedure med gasleverandøren.

- 2.1.1.2. Projektmateriale skal dokumentere opfyldelse af bestemmelserne herunder specielt:

- at gasinstallationen bliver udført i henhold til de tekniske krav i nærværende reglement
- at det anvendte gasmateriel er behørigt certificeret ved:
 - at enkeltkomponenter er fornødent CE- eller DG-godkendt på basis af en type-afprøvning af komponenterne, og at den forudsatte brug opfylder vilkårene for de udførte typeafprøvningsattester, eller
 - at der i forbindelse med projektet ansøges om enhedsverifikation af enkelte komponenter eller specielle installationsløsninger efter bestemmelserne i Gasreglementets afsnit C-8, idet fornøden dokumentation eksempelvis i form af udenlandske godkendelser vedlægges.

- 2.1.1.3. Projektmateriale indsendes til gasleverandøren, der i henhold til bemyndigelse fra SIK enten selv foretager projektbehandling eller videresender projektet til SIK.

- 2.1.1.4. | Arbejdet må først igangsættes, når SIK/gasleverandøren har godkendt projektet samt udstedt igangsætningstilladelse.

Det påhviler ejeren (brugeren), evt. ved rådgivende firma, at overdrage det godkendte projekt som del af arbejdsgrundlaget til de udførende firmaer.

- 2.1.1.5. | For anlæg af klasse 0,1, med en samlet maksimal indfyret effekt mindre end 1200 kW (H_o), i forbindelse med traditionelt centralvarmeanlæg, kan ovennævnte projektudarbejdelse erstattes af VVS-installatørens forhåndsansøgning og dennes beskrivelse af, hvordan anlægget vil blive udført, under forudsætning af gasleverandørens accept.

2.1.2. **Arbejdets udførelse og leverance af komponenter og udstyr**

Ejeren har ansvaret for:

- at indkøb af komponenter og udstyr foretages på basis af det godkendte projekts specificerede krav om godkendelse af komponenter og udstyr, og at fornøden certificeringsdokumentation medleveres udstyret
- at alt installationsarbejde og tilslutning af det gasforbrugende udstyr bliver udført af en autoriseret VVS-installatør med de kontrolfunktioner, der angives i nærværende reglement
- at alle komponenter og gasforbrugende udstyr bliver kontrolleret og indreguleret af godkendte kompetente virksomheder med fagligt kvalificerede personer efter bestemmelserne i nærværende reglement og baseret på fabrikantens godkendte instruktioner. Jf. pkt. 6.1.8.- 6.1.10., samt 7.2.4.
- at oplyse om de firmaer, der er involveret i projektet, herunder navne på de ansvarlige for installationsarbejdet og indreguleringsoperationerne til gasleverandøren i forbindelse med installationsarbejdets påbegyndelse
- at samle den nødvendige dokumentation for arbejdets udførelse, kontrol og indregulering.

2.1.3. Afprøvning og kontrol samt ibrugtagning

Ejeren (brugeren) er ansvarlig for, at installationen bliver afprøvet og kontrolleret, jf. bestemmelserne i kapitel 6.

Påbegyndelse af indregulering af det gasforbrugende udstyr på en færdigudført installation er betinget af accept fra gasleverandøren.

I takt med resultatet af denne proces kan gasleverandøren meddele ejeren midlertidig ibrugtagningstilladelse.

Formel ibrugtagningstilladelse er betinget af gasleverandørens kontrol og godkendelse af installationsrapporten, inkl. drifts- og vedligeholdelsesplan for anlægget.

2.1.4. Installationsrapport

- 2.1.4.1. Efter udførelse og afprøvning af gasinstallationen påhviler det ejeren (brugeren), evt. ved et rådgivende firma, at udarbejde en samlet installationsrapport, omfattende:

1. Beskrivelse af installationen.
2. Dokumentation for at de leverede materialer og komponenter opfylder gældende krav.
3. Dokumentation for de udførte kontrolprøver, herunder tryk- og tæthedsprøver.
4. Indreguleringsrapport for de indgående komponenter.
5. Drifts- og vedligeholdelsesplan for hele installationen, herunder drifts- og vedligeholdelsesvejledning for de indgående komponenter.
6. For kedelanlæg til boligopvarmning endvidere de nødvendige oplysninger til energimåling (bilag 8).

- 2.1.4.2. For anlæg af klasse 0,1 med en samlet maksimal indfyret effekt mindre end 1200 kW (H_o) i forbindelse med traditionelt centralvarmeanlæg kan ovennævnte installationsrapport erstattes af færdigmelding fra VVS-installatøren, jf. Gasreglementets afsnit A, såfremt gasleverandøren giver tilladelse hertil.

Færdigmeldingen skal dog som minimum omfatte en situationsplan, et rørdiagram, en indreguleringsrapport samt en drifts- og vedligeholdelsesplan.

- 2.1.4.3. Det påhviler ejeren (brugeren) at sende installationsrapporten til godkendelse hos gasleverandøren og opbevare rapporten på installationsstedet tilgængelig for servicevirksomheder og gasleverandøren.

2.1.5. Installationens tilgængelighed

Ejeren (brugeren) af en gasinstallation skal til enhver tid give gasleverandøren adgang til ved dertil bemyndigede personer uden retskendelse at tilse og undersøge enhver gasinstallation.

2.1.6. Fejl ved installationen påpeget af gasleverandøren

Såfremt der ved gasinstallationer forlanges ændringer for at opfylde de gældende krav, skal disse ændringer udføres inden for en af gasleverandøren fastsat frist.

2.1.7. Kontrol med installationens tilstand og vedligeholdelse

2.1.7.1. Installationer i drift skal være i overensstemmelse med de på tidspunktet for udførelsen gældende bestemmelser i Gasreglementet.

2.1.7.2. SIK kan dog i konkrete tilfælde, såfremt det ifølge indvundne erfaringer skønnes påkrævet af sikkerhedsmæssige grunde, forlange installationer ændret inden for en vis rimelig frist, således at de opfylder kravene i de til enhver tid gældende bestemmelser i Gasreglementet.

2.1.7.3. Sker der en ændring af et rums anvendelse eller karakter således, at en i rummet eksisterende installation under de nye forhold ikke svarer til bestemmelserne i dette reglement, skal ejeren (brugeren) træffe sådanne foranstaltninger, at disse bestemmelser opfyldes.

2.1.7.4. Ejeren (brugeren) er ansvarlig for installationens tilstand og vedligeholdelse og skal følge bestemmelserne i kapitel 7 om drift og vedligeholdelse. Ejeren (brugeren) skal ligeledes omgående lade konstaterede fejl og mangler afhjælpes.

2.1.7.5. Installationens drift og vedligeholdelse skal foregå i nøje overensstemmelse med den godkendte drifts- og vedligeholdelsesplan, idet alle operationer indføres i en driftsprotokol.

2.1.7.6. Konstaterer ejeren (brugeren) gaslugt eller andre sikkerhedsmæssigt farlige situationer, skal gasleverandøren øjeblikkeligt underrettes; evt. afbrydes gasforsyningen.

2.1.7.7. De af gasleverandøren på installationen anbragte plomber og segl må kun brydes af den pågældende gasleverandørs personale, eller efter særlig aftale med gasleverandøren.

2.2. Bestemmelser vedrørende den autoriserede VVS-installatør

2.2.1. Anmeldelsespligt

Den autoriserede VVS-installatør skal fremsende forhåndsanmeldelse af installationsarbejdet til gasleverandørens godkendelse.

Forhåndsanmeldelsen skal dokumentere, at leverancen af rør og egne leverede komponenter opfylder gældende krav og bliver ledsaget af de krævede certifikater.

2.2.2. Arbejdets udførelse

Arbejdet skal udføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt efter de generelle retningslinier vedrørende installationsarbejdes udførelse, som angivet i bilag 4A til Gasreglementets afsnit A.

2.2.3. Færdigmelding

Den autoriserede VVS-installatør skal fremsende færdigmelding for arbejdets udførelse ved en af gasleverandøren fastsat metode. Ved færdigmelding indestår VVS-installatøren for at have udført og tæthedsprøvet gasinstallationen i henhold til Gasreglementets bestemmelser.

2.3. Bestemmelser for de for indreguleringen ansvarlige godkendte kompetente virksomheder

2.3.1. Opdeling og fastsættelse af ansvar

De godkendte kompetente virksomheder ansvarlige for kontrol og indregulering af komponenter og gasforbrugende udstyr kan opdeles i virksomheder, der står som ansvarlige for følgende enkeltleverancer:

1. Målere/regulatorer og evt. tæthedskontrolarrangement.
2. Gasrampe til forsyning af gasmotorer.
3. Gasbrænderanlæg, inkl. gasarmaturer og styre- og sikkerhedsautomatik
4. Gasmotorer, gasturbiner, inkl. styre- og sikkerhedsautomatik

- 2.3.2. Jf. pkt. 2.1.2. skal ejeren på forhånd opgive firmanavnene på de ansvarlige for leverancerne, idet ejeren har det koordinerende ansvar.

2.3.3. Arbejdets udførelse

Alle de godkendte kompetente virksomheder ansvarlige for indreguleringen skal udføre deres kontrol- og indreguleringsarbejde i overensstemmelse med fabrikantens instruktioner og bestemmelserne i nærværende reglement samt det godkendte projekt.

Alle operationer skal protokolleres og samles til det færdige anlægs installationsrapport.

2.3.4. Forhåndsanmeldelse

For så vidt angår den ansvarlige virksomhed for indregulering af brænderanlæg, motorer eller gasturbiner, skal der ske forhåndsanmeldelse til gasleverandøren.

Gasleverandøren kan dog fravige dette krav i afhængighed af brænderanlæggets kompleksitet i sikkerhedsmæssigt henseende.

2.3.5. Færdigmelding

Alle de ansvarlige for indregulering af komponenter og gasudstyr skal færdigmelde deres arbejde til gasleverandøren.

Ved færdigmeldingen indestår den ansvarlige for at have udført indreguleringsprocessen i henhold til Gasreglementets bestemmelser og det godkendte projekt.

2.4. Bestemmelser vedrørende gasleverandøren

2.4.1. Godkendelse

Enhver gasleverandør, der distribuerer gas til forbrugerinstallationer gennem eget forsyningssystem, skal være godkendt af SIK på basis af bestemmelserne i Gasreglementets afsnit C-10.

2.4.2. Leveret gaskvalitet

2.4.2.1. Det påhviler gasleverandøren at levere en gaskvalitet, som opfylder de i Gasreglementet fastsatte bestemmelser om gaskvaliteter for henholdsvis 1., 2. og 3. gasfamilie, jf. bilag 1A til Gasreglementets afsnit A.

2.4.2.2. Gasleverandører kan dog under unormale driftsforhold levere gaskvaliteter, der overskrider de i Gasreglementet foreskrevne tolerancer, forudsat at der ikke kan optræde sikkerhedsmæssigt farlige situationer ved anvendelse af det tilsluttede gasforbrugende udstyr.

Ved sådanne unormale driftsforhold skal brugeren og SIK straks underrettes, idet SIK om fornødent kan foreskrive særligt sikkerhedsmæssige foranstaltninger gennemført.

2.4.3. Projektbehandling og -godkendelse

2.4.3.1. Det påhviler gasleverandøren at behandle projektansøgninger, der fremsendes, jf. bestemmelserne pkt. 2.1.1., efter de af SIK godkendte retningslinier, herunder de af SIK udstedte bemyndigelser og den fælles procedure mellem SIK og gasleverandørerne.

2.4.3.2. Som led i projektbehandlingen skal gasleverandøren give de nødvendige tilladelser til arbejdets udførelse, jf. bestemmelserne om anmeldelsespligt.

2.4.3.3. Gasleverandørens projektbehandling, evt. i samråd med SIK, skal resultere i en formel projektgodkendelse, der med evt. tilknyttede vilkår fremsendes til bygherren (ejeren) eller dennes rådgiver.

2.4.4. Afprøvning og kontrol af det færdige anlæg, udfærdigelse af midlertidig og endelig ibrugtagningstilladelse

- 2.4.4.1. Det påhviler gasleverandøren at overvære eller selv udføre systematisk kontrol af færdigmeldte installationer.
Kontrollen skal omfatte kontrol med den udarbejdede dokumentation, specielt installationens tæthed og funktionen af de installerede komponenter og gasforbrugende udstyr, og skal udføres efter de af SIK udstedte bemyndigelser og retningslinier.
- 2.4.4.2. På basis af gasleverandørens kontrol er denne bemyndiget til at meddele midlertidig ibrugtagningstilladelse som er gældende i 2 måneder.
- 2.4.4.3. Når gasinstallationsrapporten er endeligt udarbejdet af ejeren og kontrolleret af gasleverandøren for evt. fejl og mangler, udfærdiger gasleverandøren den endelige ibrugtagningstilladelse.
- 2.4.4.4. Det påhviler gasleverandøren at registrere fejl og mangler i forbindelse med tilsynsarbejdet.

2.4.5. Tilsyn med eksisterende installationer

- 2.4.5.1. Det påhviler gasleverandøren at udarbejde et kontrolprogram for stikprøvevis eftersyn af eksisterende gasinstallationer hos forbrugerne.

Kontrolprogrammet skal baseres på:

- anlægstypen og installationens karakter
- viden om evt. indbyggede sikkerhedsmæssige problemer ved anlæggene fra SIK's ulykkesstatistik og sikkerhedsredegørelser
- de fra gasleverandøren dokumenterede fejltyper og deres sikkerhedsmæssige betydning
- rapporter fra udførte serviceforanstaltninger samt en vurdering af kompetencen hos henholdsvis driftspersonale og servicevirksomheder

Programmet skal årligt fremsendes til SIK's godkendelse.

- 2.4.5.2. Det påhviler gasleverandøren at registrere de foretagne tilsynsforanstaltninger.
- 2.4.5.3. Gasleverandøren skal foretage systematisk vedligeholdelse af egne anlæg, dvs. stikledninger, måler- og regulatorarrangementer og egne brugerinstallationer.
Konstaterede fejl ved egne anlæg skal registreres og udbedres.

2.4.6. Fejl ved installationer, påpeget af gasleverandøren

Såfremt gasleverandøren konstaterer fejl eller mangler ved installationen, skal gasleverandøren ved pålæg til ejeren (brugeren) sørge for, at disse bliver udbedret. Gasleverandøren skal, såfremt det skønnes, at der foreligger fare, afbryde eller plombere gastilførslen til den del af installationen, der medfører fare.

GR-B-4

3

Ledningsanlæg

3. LEDNINGSANLÆG

3.1. Generelt

3.1.1. Dette afsnit dækker krav til:

- stikledninger fra og med enten tilslutning på hovedledningssystem eller afgangsventil på installationens gastrykreguleringsenhed, hvis denne forsynes med maksimalt tilladeligt driftstryk mindre end eller lig 16 bar.
Ved F-gastankanlæg regnes ledningssystemet fra forsyningspunktet for F-gasforsyningen i gasfase,
- installationens gastrykreguleringsenhed og øvrige installationskomponenter,
- husindføring og ledningssystemer i bygninger frem til det gasforbrug ende udstyr.

3.1.2. Det maksimalt tilladelige driftstryk på ledningssystemet i bygninger er 4 bar.

Gasinstallationer med gasmotorer, gasturbiner og lignende aggregater, hvis funktion er afhængig af et højere tilslutningstryk på 4 bar, vil dog under skærpede installationsbestemmelser, som fastsættes af DGP, kunne forsynes med et driftstryk større end 4 bar.

3.1.3. Ved gasinstallationer i etageejendomme, skoler, hospitaler og lignende må det maksimale driftstryk ikke overstige 100 mbar, med mindre DGP har meddelt særlig godkendelse.

3.1.4. I enhver gasinstallation, som forsynes fra en gasforsyning med højere gastryk end det maksimalt tilladelige driftstryk for den efterfølgende installation og for de tilsluttede brænderanlæg, skal der forefindes en gastrykreguleringsenhed.

3.1.5. Alle regulatorer og sikkerhedsindretninger samt øvrige komponenter i gastrykreguleringsenheden og på installationen skal være konstrueret til at kunne fungere tilfredsstillende ved de forekommende driftsforhold.
Ved udendørs brug skal komponenterne være vejrbestandige.

3.1.6. Alle rør og komponenter skal være egnet til formålet og leveres med fornøden dokumentation, således at alle konstruktionselementer kan identificeres, og materialer, dimensioner, maksimale driftstryk og fabrikations- og typenumre kan kontrolleres.

3.1.7. Rørledninger må ikke være en del af en bærende konstruktion eller benyttes til forstærkning af denne.

- 3.1.8. Installationskomponenter, såsom regulatorer, haner og slanger, skal være DG-godkendt til formålet, jf. bestemmelserne i Gasreglementets afsnit C.
- 3.1.9. Ledninger i jord skal etableres med så få samlinger som muligt og fortrinsvis ved svejsning eller hårdlodning.
Overjordiske stikledninger og husledninger skal udføres af stål eller kobberør.
- 3.1.10. Ledninger i bygninger skal etableres under hensyntagen til følgende:
- risikoen for mekaniske beskadigelser, f.eks. fra produktionsanlæg eller internt transportsystem
 - mulige vibrationer og lokal opvarmning
 - risikoen for korrosionsangreb fra aggressive atmosfærer
 - tilfredsstillende mulighed for ledningsunderstøtning
 - tilstrækkelige ekspansionsmuligheder
 - muligheden for visuel inspektion og reparation.
- 3.1.11. Anvendelse af andre materialer og samlingsmetoder end anført i nærværende afsnit er kun tilladt efter godkendelse fra DGP.

3.2. Udførelse af installationer

- 3.2.1. Gasinstallationer, herunder ændringer og reparationer af sådanne må kun udføres af personer eller virksomheder, der i medfør af lov nr. 250 af 8. juni 1978 er autoriserede hertil.
- 3.2.2. Personer, der udfører svejsning af stålrør, skal have et af nedenstående certifikater:
- certifikat i henhold til DS/EN 287-1 (lysbuesvejsning, gassvejsning, pulversvejsning, plasmavejsning, MAG- og TIG-svejsning)
 - certifikat på basis af skolecertificering i henhold til DS 322 udg. 3
 - certifikat efter tilsvarende normgrundlag, godkendt af Direktoratet for Arbejdstilsynet.
- 3.2.3. Personer, der udfører svejsning af PE-rørsystemer skal have:
- enten udvidet plastsvejsepas med påtegning Gas eller DS 2383,
 - eller certifikat for at have gennemgået og bestået en af DGP godkendt uddannelse til svejsning af PE-rør.
- 3.2.4. Uanset bestemmelserne i Ministeriets for offentlige arbejders bekendtgørelse nr. 249 af 1979 om gas-, vand- og sanitetsmestervirksomhed, kan gasmesteren lade arbejde, der er omfattet af pkt. 3.2.2. og 3.2.3., udføres af personer, der ikke er ansat og lønnet af gasmesteren.

3.3. Gastrykreguleringsenhed og øvrige regulatorer på installationen

3.3.1. Indretning

3.3.1.1. I den nødvendige komponentbestykning af gastrykreguleringsenheden skal indgå de under pkt. 3.3.4. nævnte sikkerhedsindretninger imod overtryk.
Gasmålere kan ligeledes installeres i forbindelse med gastrykreguleringsenheden.

3.3.1.2.. I direkte forbindelse med gastrykreguleringsenheden skal der forefindes to afspærringsventiler, en ved tilgangen til og en ved afgang fra reguleringsenheden.
Dersom afstanden fra reguleringsenheden til gasledningens indføring i bygning er under 5 m, kan afspærringsventilen ved afgang udelades. Dette gælder dog ikke, hvis reguleringsenheden placeres indendørs, jf. pkt. 3.3.2.5.

3.3.1.3. Foran enhver gastrykreguleringsenhed skal der forefindes et filter til beskyttelse af regulator og sikkerhedsindretning.

Filtret skal kunne renses uden demontering af hele komponenten.

3.3.1.4. Gastrykreguleringsenheden skal være forsynet med det fornødne antal manometre og prøvestudse til brug for indregulering og inspektion.

3.3.1.5. Evt. bypass (omløb) i forbindelse med gastrykreguleringsenheden kræver særlig tilladelse fra gasleverandøren og skal forsynes med to afspærringsventiler i serie, som skal kunne aflåses i lukket stilling.

3.3.1.6. Gastrykreguleringsenheden skal i støjmæssig henseende opfylde Miljøministeriets bestemmelser for den pågældende lokalitet.

3.3.2. Placering og installationsforhold

3.3.2.1. Gastrykreguleringsenheden skal placeres på en sådan måde, at den er beskyttet imod skadelige mekaniske belastninger, og at indregulering, inspektion og vedligeholdelse let kan foretages.

3.3.2.2. Det er ikke tilladt at installere gastrykreguleringsenheden i gruber, brønde eller lignende konstruktioner under terræn, med mindre DGP har givet tilladelse hertil.

3.3.2.3. Ved stikledninger med maksimalt tilladeligt driftstryk større end 4 bar skal gastrykreguleringsenheden placeres i særskilt bygning eller kasse, med mindre gastrykreguleringsenheden ved indhegning eller på anden måde sikres imod uvedkommende adgang.

I bygninger og kasser må der kun findes de tekniske installationer, der er nødvendige for funktionen af gastrykreguleringsenheden samt evt. gasmålere.

Fordampere for F-gas, bortset fra typer med åben flamme, må dog forefindes i samme rum som gastrykreguleringsenheden, når den elektriske installation i rummet udføres i overensstemmelse med Stærkstrømsbekendtgørelsens bestemmelser for eksplosionsfarlige områder, der er klassificeret som zone 1.

3.3.2.4. Gastrykreguleringsenheden kan placeres over terræn i:

- fritliggende bygning, som alene er beregnet til dette formål
- kassestation, enten fritliggende eller op til ydermur
- kasse eller skab direkte på ydermur, dog kun for enheder med maksimalt driftstryk mindre eller lig med 4 bar.

3.3.2.5. Ved stikledninger med driftstryk mindre end eller lig 4 bar kan gastrykreguleringsenheden placeres i bygninger til andet formål under forudsætning af:

- at reguleringsenheden er tilgængelig for inspektion og service
- at der placeres en lettilgængelig afspærringsventil uden for bygningen i forbindelse med overjordisk indføring af gasledning eller som jordhane, jf. pkt. 3.3.1.2.
- at rummet, hvor reguleringsenheden placeres, er fornødent ventileret, **enten** som foreskrevet for kassestationer, jf. pkt. 3.3.3.2. **eller** som foreskrevet for rum, hvori der opstilles brænderanlæg, jf. pkt. 4.3.

3.3.2.6. Det er ikke tilladt at installere gastrykreguleringsenheden på steder, hvor

- der er risiko for korrosion som følge af aggressiv atmosfære, eller
- der er risiko for brand og eksplosion som følge af industrielle processer eller tilstedeværelsen af oplag af brandfarlige væsker og letantændelige stoffer.

3.3.3. Bygningstekniske forhold

3.3.3.1. Placeres gastrykreguleringsenheden i en fritliggende bygning med rumfang større end 15 m³, skal denne udføres i overensstemmelse med "Retningslinier for bygningsmæssige forhold ved gastrykregulatormålerstationer for distributionssystemer for naturgas", udgivet af Arbejdstilsynet.

3.3.3.2. Anbringes gastrykreguleringsenheden i en kassestation med et rumfang mindre end 15 m³, skal følgende forhold opfyldes:

- a) Kassestationen skal være funderet i henhold til Bygningsreglementets krav.
- b) Kassestationen skal udføres af ubrændbare materialer.
- c) Kassestationen må ikke forsynes med vinduer.
- d) Kassestationen skal ventileres direkte til det fri med åbninger foroven og forneden på hver mindst 200 cm² gennem spalter eller lignende af 1-2 cm's størrelse.
- e) Kassestationen skal i fornødent omfang beskyttes imod påkørsel, evt. ved opsætning af autoværn eller påkørselsstolper.
- f) Kassestationen skal være aflåselig.
- g) Ved placering af kassestationen op til ydermur skal der mindst være en vandret afstand på 1 m og en lodret afstand på 2 m til oplukkelige vinduer, åbninger og døre i bygningen. Afstandskravene gælder endvidere ved placering af kassestationen i en afstand fra ydermur op til 1 m.

3.3.3.3. Anbringes gastrykreguleringsenheden i en dertil konstrueret kasse eller skab placeret på ydermur i forbindelse med gasledningens indføring i bygning, skal følgende forhold opfyldes:

- a) Skabet skal være solidt fastgjort på muren eller funderet som en fritliggende kassestation, og der skal mindst være en vandret afstand på 1 m og en lodret afstand på 2 m til oplukkelige vinduer, åbninger og døre i bygningen.
- b) Skabet skal være udført af stål- eller aluminiumplade, armeret glasfiber eller lignende materiale, som er modstandsdygtigt imod vejrliget og mekaniske påvirkninger.
- c) Skabet skal ventileres direkte til det fri med åbninger foroven og forneden på hver mindst 100 cm² gennem spalter eller lignende af 1-2 cm's størrelse.
- d) Skabet skal være aflåseligt.

3.3.3.4. Placeres gastrykreguleringsenheden i et rum i en bygning, der også tjener andet formål, kan gasleverandøren kræve anvendelse af beskyttelseskasse eller -gitter omkring gastrykreguleringsenheden.

3.3.4. Sikkerhedsindretninger imod overtryk

3.3.4.1. Som sikkerhedsindretning imod overtryk kan anvendes:

- sikkerhedsafspærringsventiler
- overvågningsregulatorer
- trykaflastende sikkerhedsventiler

eller kombinationer heraf.

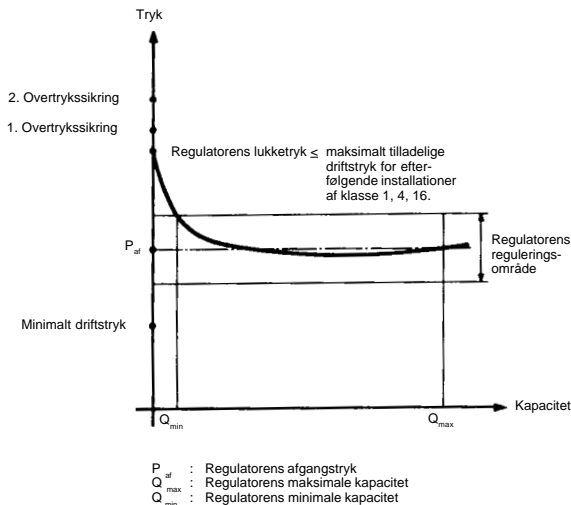
3.3.4.2. Enhver sikkerhedsindretning imod overtryk i gasinstallationen skal sikre, at det maksimalt tilladelige installationstryk ikke overskrides. For ledningssystemer af klasse 1, 4 og 16 skal trykregulatorens lukketryk være mindre end eller lig det maksimalt tilladte driftstryk for den efterfølgende installation (se fig. 1).

For ledningssystemer af klasse 0,1 gælder specielt, at trykovergrænsen i regulatorens reguleringsområde skal være mindre end eller lig 100 mbar.

3.3.4.3. Som sikkerhed imod overtryk skal følgende krav være opfyldt (se fig. 2 og 3):

- a) Ved maksimalt tilladeligt driftstryk over 4 bar før trykreguleringen kræves **to af hinanden uafhængige sikkerhedsindretninger**. Disse to sikkerhedsindretninger må ikke begge være overvågningsregulatorer. DGP kan dog i særlige tilfælde tillade, at der for ledninger med maksimalt tilladeligt gastryk op til 7 bar kun anvendes **én sikkerheds indretning**.
- b) Ved maksimalt tilladeligt driftstryk mellem 100 mbar og 4 bar før trykreguleringen kræves **én sikkerhedsindretning**. Gasleverandøren kan dog for anlæg over 1 bar stille begrundede krav om **to sikkerhedsindretninger**.

Fig. 1



- c) Ved maksimalt tilladeligt driftstryk mindre end eller lig 100 mbar før trykreguleringen kræves **én sikkerhedsindretning**, hvis det maksimalt tilladelige tryk for brænderanlægget med tilhørende udstyr er mindre end fortrykket.

Trykregulering i to trin ved to uafhængige regulatorer kan erstatte kravet om sikkerhedsindretning imod overtryk ved installationer med maksimal kapacitet svarende til 50 m³/h naturgas.

- 3.3.4.4. Sikkerhedsindretningerne imod overtryk skal indstilles således, at aktive-ring sker ved et tryk, der ikke overskrider det maksimalt tilladelige driftstryk, som er godkendt af gasleverandøren på baggrund af det højest tilladelige tryk for rør og komponenter, med mere end den i nedenstående tabel 4 viste maksimale overskridelse.

Tabel 4	
Klasse 16	10%
Klasse 4	0,4 bar
Klasse 1	40%
Klasse 0,1	40 mbar

- 3.3.4.5. Ved anvendelse af ledningssystemer af klasse 16 med sikringer imod overtryk bestående af sikkerhedsafspærringsventiler eller trykaflastende sikkerhedsventiler skal den ene af de to krævede sikkerhedsindretninger indstilles til aktivering ved højst det maksimalt tilladelige driftstryk. Ved anvendelse af en overvågningsregulator skal denne være indstillet, således at den øvre grænse for dens reguleringsområde ikke overstiger det maksimalt tilladelige driftstryk.

Fig. 2

Gastryk-regulering	Eksempler på opbygning af sikkerhedsindretninger imod overtryk	Vilkår for direkte tilslutning af gasforbrugende udstyr
16/4 bar		Udstyret afprøvet til et tryk på 6 bar og forsynet med gasmangelsikring
4/1 bar		Udstyret afprøvet til et tryk på 1,5 bar og forsynet med gasmangelsikring
1/0,1 bar		Udstyret afprøvet til et tryk på 150 mbar
100/50 bar		Udstyret afprøvet til et tryk på 75 mbar
		Udstyret afprøvet til et tryk på 150 mbar
40/20 bar		Udstyret afprøvet til et tryk på 50 mbar

Signaturer:

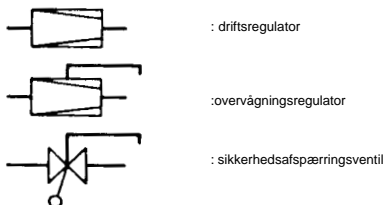
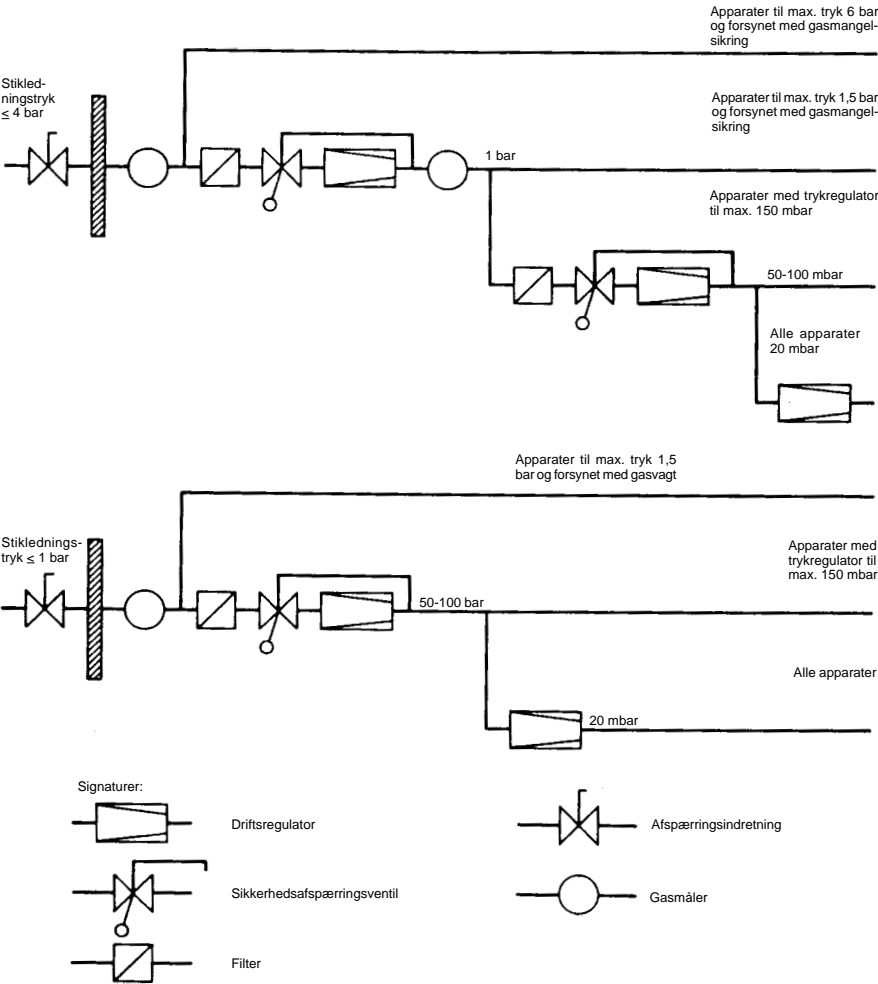


Fig. 3



3.3.5. Krav til udformning, placering og installation af komponenter

3.3.5.1. Trykregulatorer

Trykregulatorer skal have en reguleringsnøjagtighed, regulerings-hastighed, lukketryk og kapacitet, der sikrer den korrekte funktion af den efterfølgende installation.

3.3.5.2. Overvågningsregulatorer

Overvågningsregulatorer skal placeres umiddelbart før trykregulatoren og skal have en reguleringsnøjagtighed, reguleringshastighed, lukketryk og kapacitet, der svarer til kravene til trykregulatoren.

3.3.5.3. Sikkerhedsafspærringsventiler

For sikkerhedsafspærringsventiler gælder følgende:

- a) Sikkerhedsafspærringsventilen skal placeres umiddelbart før trykregulatoren og en eventuel overvågningsregulator.
- b) Sikkerhedsafspærringsventilen skal automatisk lukke ved for højt tryk og må kun kunne åbnes manuelt.
- c) Ventiler i impulsledninger er ikke tilladt, med mindre ventilerne er blokeret i åben stilling.
- d) Sikkerhedsafspærringsventilen kan være sammenbygget med trykregulatoren under forudsætning af, at regulerings- og sikkerhedsfunktionen er uafhængig af hinanden.
- e) Et system opbygget af en hurtigtvirkende magnetventil (konstrueret fail-safe) og en gaspressostat kan betragtes som ligestillet med en sikkerhedsafspærringsventil.

3.3.5.4. Trykaflastende sikkerhedsventiler

For trykaflastende sikkerhedsventiler gælder følgende:

- a) Trykaflastende sikkerhedsventiler skal normalt placeres efter trykregulatoren.
- b) Ventilen skal tilsluttes en afblæsningsledning, jf. pkt. 3.3.5.5.
- c) Afspærringsventiler må ikke indbygges i tilgang eller afgang for den trykaflastende sikkerhedsventil.

- d) Sikkerhedsventilen kan være sammenbygget med trykregulatoren under forudsætning af, at regulerings- og sikkerhedsfunktionen er uafhængig af hinanden.
- e) Trykaflastende sikkerhedsventiler opdeles i:
 - sikkerhedsventiler anvendt som hovedsikkerhedsudstyr og med fuld kapacitet, dvs. 100% af regulerenhedens kapacitet
 - sikkerhedsventiler med lille kapacitet, normalt omkring 1-2% af regulerenhedens kapacitet, der anvendes til sikring af, at evt. lækage fra en utæt regulator eller sikkerhedsafspærringsventil ikke medfører utilsigelig trykstigning.

3.3.5.5. Afblæsningsledninger

- a) Fra enhver afblæsningsåbning på regulatorer, trykaflastende sikkerhedsventiler m.m. skal der etableres afblæsningsmulighed direkte til det fri.
Afblæsningsåbninger fra reguleringsenheder placeret i udendørs kassestationer eller skabe kan udmunde i skab på følgende vilkår:
 - at skabets placering i forhold til åbninger i bygningen (døre, vinduer, ventilationsåbninger) ikke giver mulighed for umiddelbar gasindtrængning i bygningen, jf. pkt. 3.3.3.3.,
 - at den maksimale afblæsning ved kontinuert aktivering af afblæsningskomponenter højst kan udgøre 10 m³/h.
- b) Afblæsningsledninger skal udføres som stigende rørledninger og med så få samlinger som muligt og have en styrke, der svarer til installations maksimale driftstryk.
Det er dog for klasse 0,1-4 tilladt at anvende rør efter DIN 2441 eller ISO 65 med gevindsamlinger op til en diameter på 50 mm.

Rørdiameteren skal være mindst 15 mm, og afblæsningsledningernes udmundning skal være beskyttet imod sne- og isdannelser.
- c) Afblæsningsledninger fra flere sikkerhedsventiler, der indgår i samme sikkerhedsudrustning til en gasbrænder, kan kombineres, idet samleledningens areal mindst skal udgøre 0,7 x summen af arealerne af de tilsluttede ledninger.
Afblæsningsledninger med store kapaciteter, beregnet til 100% aflastning af installationsbelastningen, skal dog tilsluttes eget system.
- d) Afstanden mellem afblæsningspunkt og udledning til det fri skal gøres så kort som mulig.
- e) Afblæsningsledninger skal udmunde på en sådan måde i forhold til

bebyggelse m.v. (herunder døre, vinduer og andre ydervægsåbninger), at den udstrømmende gas giver mindst mulig risiko for omgivelserne.

Placering af afblæsningsledninger fra trykafastende sikkerhedsventiler, der aflaster fuld ledningskapacitet, skal udføres som foreskrevet af redningsberedskabet og gasleverandøren.

Afblæsningsledninger fra andre dele af gastrykreguleringsenheden skal placeres således, at udledning sker til det fri i:

- en afstand af mindst 2 m til enhver åbning i en bygning og
- en højde af mindst 2,5 m over terræn

- f) Gasleverandøren kan i forbindelse med afblæsningsledninger kræve anvendelse af flammefælder.

3.3.5.6. Udluftningsledninger (åndehuller)

Udluftningsåbninger fra indendørs placerede regulatorer, gasmangelsikringer, sikkerhedsindretninger imod overtryk m.m., med diameter over 2 mm, skal føres til det fri i særskilte udluftningsledninger, med mindre det kan eftervises, at der i opstillingsrummet er en så stor ventilation, at en evt. membran-sprængning ikke resulterer i en sikkerhedsmæssigt farlig situation. Sammenføring af udluftningsledninger og afblæsningsledninger er ikke tilladt.

3.4. Øvrige installationskomponenter

3.4.1. Hovedhane

- 3.4.1.1. Enhver gasledning, der indføres i en bygning, skal forsynes med en hovedhane, der skal kunne betjenes uden for bygningen.
- 3.4.1.2. Hovedhanen kan enten være en manuelt betjent ventil eller en fjernstyret ventil med aktivering fra kontrolrum, dog også med mulighed for manuel betjening.
- 3.4.1.3. Ved manuelt betjente jordhaner skal hanen placeres højst 20 m fra bygning og ved driftstryk større end 100 mbar tillige mindst 5 m fra bygning. Hvis dette afstandskrav ikke kan overholdes, skal jordhanen placeres efter nærmere aftale med redningsberedskabet i kommunen. Jordhanen skal være umiddelbart tilgængelig, idet spindelen skal være ført op til hanedækslet. Spindelen skal kunne betjenes med almindeligt værktøj.
- 3.4.1.4. Ved manuelt betjente eller fjernstyrede ventiler skal disse placeres over jorden i henhold til én af følgende muligheder:

- i forbindelse med indføring af gasledning, evt. placeret i særskilt kasse,
- i forbindelse med gastrykreguleringsenhed, når denne placeres på bygning eller i en afstand mindre end 20 m fra den bygning, hvor gasledningen indføres,
- i forbindelse med særskilt ventilarrangement, der anbringes hensigtsmæssigt over terræn mindre end 20 m fra bygning, hvor gasledningen indføres og efter nærmere aftale med det kommunale beredskab.

Håndtaget på manuelt betjente afspærringsventiler skal enten være monteret på ventilen eller demonteret og fastgjort til ventilen.

- 3.4.1.5. Hovedhanen skal mærkes tydeligt med skilt med påskriften "GAS". Skiltet skal være godkendt af gasleverandøren, og det kommunale redningsberedskab skal underrettes om hovedhanens placering.

3.4.2. Isoleringsstykker eller isolerende flanger

- 3.4.2.1. Hvor en jordledning går over til en overjordisk ledning, skal der findes en elektrisk adskillelse i form af isoleringsstykker eller ved isolerende flanger.
- 3.4.2.2. Uanset bestemmelsen i pkt. 3.4.2.1. kan kravet om elektrisk adskillelse fraviges i overjordiske ventilskabe under forudsætning af gasleverandørens tilladelse.
- 3.4.2.3. Hvis der anvendes isolerende flanger, skal disse være placeret mindst 0,5 m over terræn, idet isoleringsstykket skal være beskyttet imod regnvand.
- 3.4.2.4. Hvor der anvendes katodisk beskyttelsesledning med påtryk strøm, skal isoleringsstykket tillige være afskærmet imod kortslutning.
- 3.4.2.5. Målesteder til kontrol af det katodiske beskyttelsesanlæg skal installeres før og efter den elektriske adskillelse. Hvis den elektriske adskillelse er placeret inden i en bygning, skal målepunkterne føres uden for bygning ved hjælp af et isoleret kabel, der afsluttes i en stænkstæt måleboks i henhold til Stærkstrømsbekendtgørelsen.

3.4.3. Afspærringsventiler

- 3.4.3.1. På ledningsanlægget efter installationens gastrykreguleringsenhed skal der forefindes et fornødent antal afspærringsventiler til sikring af hurtig og effektiv afspærring af de enkelte ledningssektioner.
- 3.4.3.2. Ved enhver ledningsstrækning, hvor forgreningen er mere end 10 m lang, skal der forefindes en afspærringsventil.

- 3.4.3.3. Foran hver gasmåler og foran hvert tilsluttet brænderanlæg skal der forefindes en afspærringsventil. I tilfælde af modulopbyggede brænderanlæg kan gasleverandøren foreskrive det fornødne antal afspærringsventiler.

3.4.4. Gasmålere

- 3.4.4.1. Gasmålere skal være godkendt til installationstrykklassen.
- 3.4.4.2. Der skal være mulighed for, eksempelvis ved installation af gasmålere til indreguleringsformål, at kunne foretage den i pkt. 6.7.4. nævnte indregulering af brænderanlæg.

3.4.5. Regulatorer

- 3.4.5.1. Anvendelse af regulatorer på ledningsanlægget efter gastrykreguleringsenheden skal være kombineret med sikkerhedsindretninger imod overtryk i henhold til bestemmelserne i pkt. 3.3.4.
- 3.4.5.2. Afblæsnings- og udluftsledninger fra regulatorer skal udføres i henhold til bestemmelserne i pkt. 3.3.5.5. og 3.3.5.6.

3.4.6. Fleksible rørkomponenter

Hvor der er risiko for udvidelse af ledningssystemet på grund af temperaturpåvirkninger, kan gasleverandøren kræve, at der anvendes godkendte ekspansionsstykker eller fleksible forbindelser, jf. pkt. 4.3.2.

3.5. Ledninger i jord

3.5.1. Materialekrav til rør og komponenter

Gasledninger i jord kan udføres af:

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| - stålrør | klasse 0,1-16 |
| - duktile støbejernsrør | klasse 0,1-4 |
| - PE-rør | klasse 0,1-4 |
| - kobberrør | klasse 0,1-4 max. dim. 28 mm |

Materialekrav til rør, fittings, overgangsstykker, flanger og bolte, der skal anvendes ved ledninger i jord, fremgår af bilag 2.

3.5.2. Samlingsmetoder

3.5.2.1. Samlinger af stålrør

- a) Samling af stålrør skal foregå ved svejsning, der kan udføres som:

- lysbuesvejsning
- gassvejsning.

Svejsprocesserne kræver certifikat efter DS/EN 287-1, jf. pkt. 3.2.2.

Ved lysbuesvejsning skal tilsatsmaterialet opfylde de i EN 499 eller i en tilsvarende af Arbejdstilsynet godkendt standard anførte kvalitetskrav for den pågældende anvendelse.

Der skal ved lysbuesvejsning med beklædte elektroder være mindst to strenge svejsemetal i svejsesamlingerne, med mindre rørets godstykkelse er mindre end eller lig 3 mm.

Ved gassvejsning skal tilsatsmaterialer opfylde de i DS 318 anførte kvalitetskrav.

Anvendelse af andre svejsemetoder kræver forudgående tilladelse fra gasleverandøren.

Ved enhver svejsning skal svejseenderne tildannes til omtrent samme godstykkelse.

Med hensyn til kvaliteten af de udførte svejsninger henvises til pkt. 6.2.2.1.

- b) Uanset bestemmelserne i a) er det dog, hvor forholdene gør det hensigtsmæssigt, tilladt:

- at anvende flangesamlinger
- at anvende trækfaste kompressionssamlinger for ledninger med maksimalt driftstryk 4 bar og for dimensioner til og med 25 mm.

- c) Det er ikke tilladt at anvende gevindsamlinger i jord.

3.5.2.2. Samlinger af kobberør

- a) Samlinger af kobberør skal udføres ved lodning med sølvlod med mindst 45% sølv (L-Ag 55 Sn eller L-Ag 45 Sn) og flusmiddel efter DIN 8511 (F-SH1). For dimensioner over 22 mm skal der aflægges procedureprøver, der skal godkendes af gasleverandøren.
- b) Uanset bestemmelsen i a) er det tilladt at anvende trækfaste kompressionssamlinger bortset fra skæreringsfittings for ledninger med maksimalt driftstryk 1 bar og for dimensioner til og med 28 mm.

3.5.2.3. Samlinger af plastrør

PE-rør og formstykke skal samles ved svejsning, der skal udføres af personer med

- enten udvidet plastsvejsepas med påtegning Gas efter DS 2383
- eller certifikat for at have gennemgået og bestået en af DGP godkendt uddannelse i svejsning af PE-rør.

3.5.2.4. Samling af duktile støbejernsrør

Samling af duktile støbejernsrør til ledningssystemer med driftstryk op til 4 bar skal udføres med skruemuffe-, boltemuffe- eller flangesamling. Samlingerne skal udføres i henhold til DVGW G 461.

3.5.2.5. Samlinger ved hjælp af fittings eller specielle overgangsstykker

Samlinger af rør eller komponenter ved hjælp af fittings eller overgangsstykker skal foregå ved:

- svejsning af stålør, jf. pkt. 3.5.2.1.
- lodning af kobberør, jf. pkt. 3.5.2.2.
- svejsning af PE-rør, jf. pkt. 3.5.2.3.

3.5.3. Beskyttelse imod korrosion

3.5.3.1. Jorddækkede ledninger (ekskl. PE-rør) skal sikres imod korrosion med:

- overfladebeskyttelse af rør og komponenter, inkl. alle samlinger og armaturer,
- elektrisk adskillelse af ledningssystemer i forbindelse med gasledningens indføring i bygning, jf. pkt. 3.4.2.
- for stålørers vedkommende desuden katodisk beskyttelse af anlæggene.

3.5.3.2. Jordledninger af stål, duktilt støbejern og kobber, inkl. enkeltkomponenter i PE-systemer, skal overfladebeskyttes på én af følgende måder:

- for stålørers vedkommende PE-coating i henhold til DIN 30670 kombineret med anvendelse af bind ved samlinger
- for kobberørers vedkommende beskyttelseslag af plast i henhold til DIN 1786 eller DS 2110, kombineret med anvendelse af PE-bind ved samlinger
- for duktile rørers vedkommende beskyttelseslag af bitumen (asfalt) i henhold til DVGW GW 6 eller overfladebeskyttelse i henhold til DIN 30674, del 1 eller 3
- anvendelse af bind af PE eller på bitumenbasis, idet pålægning foretages i henhold til DIN 30673-30675

- anvendelse af tokomponent sprøjtemiddel godkendt af DGP
 - anden af DGP godkendt overfladebeskyttelse.
- 3.5.3.3. Ved overfladebeskyttelse af svejsesamlinger, fittings og armaturer skal der anvendes den type bind, som er bedst forenelig med den aktuelle overfladebeskyttelse på rørene og først efter omhyggelig rengøring.
- 3.5.3.4. Jordledninger af stål skal tilsluttes et katodisk beskyttelsesanlæg i forbindelse med anlæggets etablering.
- 3.5.3.5. Det katodiske beskyttelsesanlæg skal opfylde de tekniske krav, angivet i "Anbefaling for katodisk beskyttelse", udgivet som DS/INF 95 Anlægsbeskrivelse for den katodiske beskyttelse skal godkendes af gasleverandøren, før arbejdet påbegyndes. Der skal udarbejdes en anlægsdokumentation for anlægget, bestående af tegninger og diagrammer af placeringen af rørledning, måleposter og anodebed samt beskrivelse af anodetyper og evt. ensrettere.
- 3.5.3.6. Uanset kravet i 3.5.3.4. er det tilladt at installere korte strækninger af stål-rør uden katodisk beskyttelse i forbindelse med gasledningens indføring i bygning under følgende forudsætninger:
- der anvendes fortrinsvis præfabrikerede enheder
 - den samlede ledningsstrækning svarer til en vandret afstand til bygning på under 3 m
 - der anvendes meget kraftig overfladebeskyttelse i kombination af PE-coating og anvendelse af tokomponent sprøjtemiddel, jf. pkt. 3.5.3.2.
 - gasleverandørens tilladelse foreligger.

3.5.4. Ledningsføring

- 3.5.4.1. Ledninger i jord må ikke nedlægges på lokaliteter, hvor der er potentiel risiko for skadelig påvirkning, med mindre der gennemføres foranstaltninger til beskyttelse mod disse påvirkninger.
- 3.5.4.2. Tracéen for ledninger i jord skal vælges således, at der kan holdes en fornøden afstand til andre ledningskonstruktioner i jord af hensyn til risikoen for dels beskadigelser i forbindelse med ledningsarbejder og dels indsvkning af gas i kanalkonstruktioner som følge af ledningsbrud.
- 3.5.4.3. Ledninger i jord skal i hele deres længde være tilgængelige for opgravning, således at senere vedligeholdelse og kontrol uhindret kan finde sted.
- 3.5.4.4. Jordhaner skal altid understøttes og fastgøres, således at betjening af hanen ikke medfører skadelige spændinger i rørledningen.

3.5.4.5. Afstanden mellem gasledninger i jord og andre ledningssystemer i jord skal mindst opfylde de i tabel 8 anførte krav.

Tabel 8					
Ledninger / kanaler / bygningssværker	Afstand <i>uden</i> beskyttende foranstaltninger		Afstand <i>med</i> beskyttende foranstaltninger		Min. beskyttende foranstaltninger
	Krydsning m	Parallel m	Krydsning m	Parallel m	
<ul style="list-style-type: none"> • kloak/drænledninger, og andre hule kanaler • bygningsfundamenter, kældre • brønde 	0,3	1,0	0,1	0,1	Beskyttelsesrør
<ul style="list-style-type: none"> • vandledninger • antennekabler, telefonledninger • lyskasser • kældernedgange • elkabler <20 kV • olietanke 	0,3	0,3	0,1	0,1	Beskyttelsesrør el. PE-coatede rør el. fliser
elkabler >20 kV <132 kV	0,75	0,75	0,1*	0,3*	Beskyttelsesrør samt armaflex el. fliser
idrftværende fjernvarmeledninger**	1,0	2,0	0,3	1,0	Armaflex og beskyttelsesrør
* Efter aftale med elskabet og i.h.t. DS 443					
** Afstandskravet gælder for gasledninger af plast					

3.5.5. Jorddækning og ledningsforhold

- 3.5.5.1. Ledninger i jord skal have en jorddækning på 0,8 m. Mindre jorddækning, dog mindst 0,6 m, kan dog tillades på steder, hvor der efter gasleverandørens skøn ikke kan forventes hyppige opgravninger, tung trafikbelastning eller lignende.
- 3.5.5.2. Ovennævnte krav om jorddækning i pkt. 3.5.5.1. kan dog nedsættes med DGP's tilladelse, og under forudsætning af at der udføres supplerende sikkerhedsforanstaltninger bl.a. imod ydre mekaniske påvirkninger (f.eks. beskyttelsesrør eller fliselag).
- 3.5.5.3. Lægning af ledning i jord ved opgravning må først finde sted, når alt grovere planeringsarbejde på pladsen er udført og kun efter indhentet tilladelse fra gasleverandøren.

Omkring røret skal der i en afstand af mindst 0,1 m være rent sand, grus eller kemisk neutralt, stengløst materiale.

I en afstand af 0,3-0,4 m over jordledningen skal der anbringes et mindst 40 mm bredt gult advarselsbånd.

- 3.5.5.4. Anvendelse af jordfortrængningsudstyr i forbindelse med anlæg af stikledninger er betinget af kvalitetssikringsprocedurer hos den udførende entreprenør. Kvalitetssikringsprocedurerne skal være forhåndsgodkendt af gasleverandøren og skal ved entreprenørens egenkontrol sikre opfyldelse af nedenstående bestemmelser:

- identifikation af alle i den for gasledningen valgte tracé, nærliggende ledningsanlæg, bygningskonstruktioner eller andre obstruktioner, herunder evt. sporing af nærliggende elkabler, kloakker og lignende

- frigravning, inden anvendelse af jordfortrængningsudstyr, af alle krydsninger, hvor den beregnede krydsningsafstand ved jordfortrængning er mindre end 0,5 m

- gravning af prøvehuller, inden anvendelse af jordfortrængningsudstyr, af alle parallelføringer, hvor den beregnede parallelførings afstand ved jordfortrængning er mindre end 0,5 m, dog 1 m for fjernvarmeledninger, der er i drift

- anvendelse af jordfortrængningsudstyr sker under løbende overvågning, herunder evt. løbende sporing af tracé og dybde af jordfortrængningsudstyret

- lokalisering af den anlagte stikledning skal sikre, evt. ved anvendelse af sporkabel eller andet

- beskyttelsesrør af plast eller PE-coatede rør skal anvendes i hele stikledningens længde. Beskyttelsesrøret skal afbrydes ved passage af hvert kontrolhul (modtagegrube)

Såfremt der anvendes jordfortrængningsudstyr med særligt styret boring og lokaliserbart borehoved, kan gasleverandøren tillade, at omfanget af frigravning ved krydsningspunkter og gravning af prøvehuller reduceres.

I tilfælde af mangelfulde oplysninger om eksisterende ledningsanlæg skal entreprenøren kontakte pågældende ledningsejere, og hvis dette ikke giver pålidelige oplysninger, underrette gasleverandøren med henblik på at fastsætte evt. supplerende krav til arbejdets udførelse.

- 3.5.5.5. Ved renovering af eksisterende gasledninger og ved anlæg af nye gasledninger gennem eksisterende rørkonstruktioner kan særlige nedlægningsprocedurer, der fraviger de generelle krav i dette kapitel, anvendes.
Sådanne nedlægningsprocedurer skal udarbejdes af gasleverandøren og være godkendt af SIK.
- 3.5.5.6. Brønde og gruber bør så vidt muligt undgås.
Hvor installation i brønde eller gruber er nødvendig, skal konstruktionen være let tilgængelig og af en sådan størrelse, at service og vedligeholdelse uhindret kan foregå.
Alle rørindføringer skal udføres med beskyttelsesrør, og dækslet på brønden eller gruben skal være forsynet med en mærkning med påskrift "GAS". I øvrigt henvises til Arbejdstilsynets bestemmelser.
- 3.5.5.7. Anbringelse af ventiler i brønde og gruber er ikke tilladt ved F-gasledningsanlæg.

3.6. Overjordiske stikledninger

3.6.1. Materialekrav og samlingsmetoder

- 3.6.1.1. Overjordiske stikledninger og komponenter for disse skal være udført af stålrør eller kobberrør i henhold til materialespecifikationerne i bilag 2.
- 3.6.1.2. Samlinger skal udføres i henhold til bestemmelserne i pkt. 3.5.2. for disse rørtyper.
Det er dog tilladt at anvende trækfaste kompressionssamlinger, standardunioner og gevindsamlinger i overensstemmelse med bestemmelserne i pkt. 3.5.2.1.b).

3.6.2. Overfladebeskyttelse

- 3.6.2.1. Overjordiske stikledninger skal overfladebeskyttes på en sådan måde, at ledningssystemet er modstandsdygtigt imod vejrliget og mulige aggressive atmosfærer.
- 3.6.2.2. Overfladebeskyttelse af stålrør skal foretages i henhold til DS/R 454 "Anvisning for korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner" ved anvendelse af korrosionsklasse 3. Dækmalingen bør være lysegrøn efter DS 735 (RAL 6019).
Hvor anden farve anvendes skal gasrør tydeligt markeres med gasmærkater.
- 3.6.2.3. Overfladebeskyttelse af kobberrør skal foretages i henhold til aftale med gasleverandøren.

- 3.6.2.4. Det skal påses, at overfladebeskyttelsen er intakt på steder i ledningssystemet, hvor der anbringes understøtninger eller foretages rørgennemføringer.
- 3.6.2.5. Ved ledningsanlæg i forbindelse med aggressive atmosfære eller på lokaliteter, hvor der f.eks. findes svovl eller klorforbindelser, kan gasleverandøren kræve anvendelse af korrosionsklasse 4 i DS/R 454.

3.6.3. Ledningsføring

- 3.6.3.1. Overjordiske stikledninger skal være umiddelbart tilgængelige og være forsynet med et fornødent antal afspærringsventiler til imødegåelse af udstrømning af store gasmængder i tilfælde af ledningsbrud.
- 3.6.3.2. Ledningerne skal overalt være beskyttet imod påkørsel eller anden mekanisk beskadigelse.
- 3.6.3.3. Overjordiske ledninger af stål skal understøttes med bæringer, der anbringes med afstande, der ikke overstiger de i tabel 9 angivne maksimalafstande.
I tabellen er der ikke taget højde for, at anbringelse af haner og ventiler stiller yderligere krav om understøtninger, således at betjening ikke medfører skadelige spændinger i rørledningen.

Tabel 9	
Rørdiameter	Maksimal afstand mellem understøtningerne ved stålrør
mm	m
25	1,5
40	3,0
50	4,0
65	4,5
80	5,0
100	6,0
150	8,5
200	10,0

- 3.6.3.4. Overjordiske ledninger af kobber skal understøttes med bæringer med en maksimal afstand på 60 gange kobberrørets ydre diameter.
- 3.6.3.5. Ved overjordiske ledninger skal der anbringes fornødne fleksible samlinger eller ekspansionsstykker, som varmeudvidelse af rørledningerne måtte nødvendiggøre.
- 3.6.3.6. Afstanden mellem overjordiske stikledninger og andre ledninger skal under alle forhold være sådan, at tilsyn og vedligeholdelse uhindret kan foretages.

3.7. Indføring af gasledning i bygning

3.7.1. Generelt

- 3.7.1.1. Indføring af gasledning i bygning skal fortrinsvis udføres med indføring over terræn, idet indføringen forsynes med hovedhane til afbrydelse af bygningens gasforsyning i tilfælde af ledningsbrud eller brand i bygningen.
- 3.7.1.2. Ledninger af PE i jord med diameter over 63 mm skal forsynes med overgangsstykke til stålrør i en afstand af mindst 2 m fra bygning.
- 3.7.1.3. For indføring af gasledninger af stål i bygninger henvises til bilag 3.
- 3.7.1.4. For indføring af gasledninger af PE med diameter mindre end eller lig 63 mm i bygninger henvises til pkt. 3.2.12. i Gasreglementets afsnit A, bilag 7 A.

3.8. Ledninger i bygninger

3.8.1. Materialekrav til rør og komponenter

Gasledninger i bygninger skal være udført af stål eller kobber.

Stålrør kan anvendes i klasse 0,1-16.

Kobberrør kan anvendes i klasse 0,1-4,0 op til og med 28 mm. For klasse 4 dog kun efter godkendelse fra gasleverandøren.

Materialekrav til rør, fittings, overgangsstykker, flanger og bolte, der skal anvendes ved gasledninger i bygninger fremgår af bilag 4. Rør og fittings af anden kvalitet må kun anvendes efter godkendelse af SIK.

3.8.2. Samlingsmetoder

3.8.2.1. Samlinger af stålrør

a) Samling af stålrør skal foregå ved svejsning, der kan udføres som:

- lysbuesvejsning,
- gassvejsning.

Svejsprocesserne kræver certifikat efter DS/EN 287-1, jf. pkt. 3.2.2.

Ved lysbuesvejsning skal tilsatsmaterialet opfylde de i EN 499 eller i en tilsvarende af Arbejdstilsynet godkendt standard anførte kvalitetskrav for den pågældende anvendelse. Der skal ved lysbuesvejsning med beklædte elektroder være mindst to strenge svejsemetal i svejse-

samlingerne, med mindre rørets godstykkelse er mindre end eller lig 3 mm.

Ved gassvejsning skal tilsatsmaterialer opfylde de i DS 318 anførte kvalitetskrav.

Anvendelse af andre svejsemetoder kræver forudgående tilladelse fra gasleverandøren.

Ved enhver svejsning skal svejseenderne tildannes til omtrent samme godstykkelse.

Med hensyn til kvaliteten af de udførte svejsninger henvises til pkt. 6.2.2.1.

- b) Uanset bestemmelsen i a) er det tilladt at anvende flangesamlinger, hvor adskillelige samlinger er nødvendige, samt følgende samlingsmetoder med de i nedenstående tabel 18 angivne begrænsninger:
- trækfaste kompressionssamlinger, dog ikke skæreringsfittings
 - standardunioner med konisk anlægsflade eller plant afdrejede anlægsflader med godkendte pakninger
 - gevindsamlinger ved stålrør med mindste godstykkelse efter tabel 19

Tabel 18		
Samlingsmetode	Trykklasse	Dimensionsbegrænsning
Trækfast kompressionssamling	0,1 - 16	-
Standardunioner eller gevindsamlinger	0,1-4	op til og med 25 mm
	0,1	op til og med 50 mm

SIK kan dog i forbindelse med komponentgodkendelse eller lignende acceptere ovennævnte samlingsmetoder til højere trykniveau indtil 16 bar og større dimensioner under særligt angivne vilkår.

Tabel 19	
Nominal rørdiameter, mm	Mindste godstykkelse i mm ved gevindsamlinger
8	2,9
15	3,2
20	3,2
25	4,0
32	4,0
40	4,0
50	4,5

3.8.2.2. Samlinger af kobberrør

- a) Samlinger af kobberrør må kun udføres ved ledningssystemer af klasse 0,1-4 og skal udføres ved lodning med sølvlod med mindst 45% sølv (Lag 55 Sn eller L-Ag 45 Sn) og flusmiddel efter DIN 8511. For dimensioner over 22 mm skal der aflægges procedureprøver, der skal godkendes af gasleverandøren.
- b) For gasledninger af klasse 0,1 er det dog tilladt at anvende trækfaste kompressionssamlinger, dog ikke skæreringsfittings.

3.8.2.3. Samlinger ved hjælp af fittings eller specielle overgangsstykker

Samlinger af rør eller komponenter ved hjælp af fittings eller overgangsstykker kan foregå ved:

- svejsning af stålrør, jf. pkt. 3.8.2.1.
- lodning af kobberrør, jf. pkt. 3.8.2.2.
- flangesamlinger med flanger, jf. pkt. 3.8.2.1.
- kompressionssamlinger ved anvendelse af godkendte overgangsstykker, jf. pkt. 3.8.2.1.
- gevindsamlinger for ledningssystemer, jf. pkt. 3.8.2.1.

3.8.2.4. Samlinger for impulsledninger, aflæsningsledninger og i forbindelse med påmonterede måleinstrumenter

Uanset ovennævnte begrænsninger i samlingsmetoder og/eller trykniveauer for samling af gasførende rørkomponenter og fittings, kan udførelse af impulsledninger, aflæsningsledninger og rørinstitutioner til måleinstrumenter, hvor dette er hensigtsmæssigt, udføres med kompressionssamlinger med unioner eller som gevindsamlinger i små dimensioner og op til maksimalt tilladeligt driftstryk 16 bar.

Det er dog en forudsætning, at DGP's godkendelse foreligger i forbindelse med komponentgodkendelsen, eller at gasleverandørens tilladelse kan opnås.

3.8.3. Ledningsbeskyttelse

- 3.8.3.1. Ledninger i bygninger skal overfladebeskyttes på en sådan måde, at ledningssystemet er modstandsdygtigt over for påvirkninger fra støv, fugt, evt. kondens og mulige aggressive atmosfærer.

- 3.8.3.2. Overfladebeskyttelse af stålrør skal foretages i henhold til DS/R 454 "Anvisning for korrosionsbeskyttelse af stålrør " ved anvendelse af korrosionsklasse 1. Dækmalingen bør være lysegrøn efter DS 735 RAL (6019).
Hvor anden farve anvendes skal gasrør tydeligt mærkes med gasmærkater.

- 3.8.3.3. Ved ledningsanlæg, hvor der forefindes aggressive atmosfære, eksempelvis med fugtighed, støvformationer, svovl- eller klorforbindelser, kan gasleverandøren af hensyn til risikoen for korrosion kræve højere korrosionsklasse efter DS/R 454.

3.8.4. Ledningsføring

- 3.8.4.1. Gasledninger i bygninger må ikke placeres eller fremføres, hvor der er potentiel risiko for skadelig påvirkning, med mindre foranstaltninger udføres til beskyttelse mod disse påvirkninger.

- 3.8.4.2. Gasledninger må ikke føres i eller igennem:

- sikringsrum, eller
- lokaler, hvor der anvendes eller oplagres brandfarlige væsker eller letantændelige stoffer, se dog pkt. 4.4.3.

- 3.8.4.3. Rørledningerne skal være lettilgængelige og må ikke placeres i lofter, gulve, søjler, bjælker, afløbskanaler, ventilationskanaler eller lignende, bortset fra dertil indrettede rørkanaler.

- 3.8.4.4. I ingeniørgange, krybekældre eller lignende, hvor der er utilstrækkelig ventilation, må rørledninger kun placeres under et af de under følgende vilkår:

- Ledningen udføres af stål med svejste samlinger eller kobber med hårdloddede samlinger. Ledninger skal være uden armaturer og til gængelige for inspektion.
- Der installeres mekanisk udsugning, idet ventilationsriste placeres således, at døde hjørner undgås.
Den mekaniske ventilation skal for at give en rimelig sikkerhedsfaktor svare til et luftskifte på mindst 4 gange i timen.
Ventilator i udsugningen skal være koblet til en automatisk gasafspærring, som træder i funktion ved ventilatorsvigt, jf. pkt. 4.5.5.
- Der installeres et automatisk gasalarmeringsanlæg, koblet til en automatisk gasafspærring.

- 3.8.4.5. Gasledninger skal fortrinsvis føres langs permanente lofter og vægge, således at der overalt er en tilstrækkelig afstand til andre ledningsanlæg.

- 3.8.4.6. Dele af gasledningen, som kræver jævnlig vedligeholdelse, skal placeres således, at de er let tilgængelige.
Om nødvendigt skal ekstrakonstruktioner i bygninger, f.eks. platforme, etableres.

- 3.8.4.7. Gasledninger, der forsyner brænderanlæg på loftet eller taget af en bygning, kan fremføres uden på bygning eller i dertil indrettet kanal i bygnings ydermur.
Røret skal være beskyttet imod korrosion, jf. pkt. 3.6.2.

3.8.5. Understøtning af ledninger

- 3.8.5.1. Alle ledninger skal være understøttet med bæringer, der anbringes med afstande i henhold til pkt. 3.6.3.3.
- 3.8.5.2. Rørledninger med komponenter skal understøttes på en sådan måde, at skadelige vibrationer undgås. Om nødvendigt må der installeres fleksible samlinger eller ekspansionsstykker.

Der skal specielt tages højde for mulige spændinger i rørene som følge af temperaturforskelle eller sætninger.

- 3.8.5.3. Understøtningerne skal placeres således, at man ved normale vedligeholdelsesarbejder, eksempelvis ved udskiftning af ventiler, ikke påfører rørsystemet skadelige spændinger, og på en sådan måde, at der ikke er forøget risiko for korrosion på røret.
- 3.8.5.4. Eventuel påsvejsning af understøtninger til rørledningssystemet bør undgås.
Hvor dette dog er nødvendigt, skal den udføres med stålbojle eller stålplade af et stålmateriale af tilsvarende kvalitet som rørmaterialet.

3.9. Dimensionering af ledninger

3.9.1. Tilladt tryktab og maksimal gashastighed

- 3.9.1.1. Grundlaget for dimensionering af ledninger beregnet til større gasfyrede anlæg er, at installationens gastrykreguleringsenhed samt tilsluttet gasforbrugende udstyr skal kunne fungere tilfredsstillende under de forekommende driftsforhold.

Der må endvidere ikke optræde for store gashastigheder i rørene af hensyn til slid på anlæggene, risikoen for driftstop samt støjemissionen.

- 3.9.1.2. Det tilladte tryktab fra hovedledning frem til installationens gastrykreguleringsenhed fastsættes af gasleverandøren ud fra hovedledningens driftstrykområde.

Normalt kan tryktabene for stikledninger, angivet i nedenstående tabel 20, accepteres.

Tabel 20	
Hovedledningens trykniveaueklasse	Tryktab frem til gastrykreguleringsenhed
4-16 bar	10% af min. driftstryk
1-4 bar	0,4 bar
100 mbar - 1 bar	50 mbar
50 mbar - 100 mbar	5 mbar
20 mbar	2 mbar frem til apparaterne

3.9.1.3. Det tilladte tryktab fra gastrykreguleringsenheden frem til evt. regulatorer på ledningssystemet og de tilsluttede gasbrænderes armatur er afhængig af:

- regulatorernes driftstryksområde
- brænderarrangementets nominelle driftstryk.

Normalt vil værdierne i tabel 20 kunne anvendes tilsvarende.

3.9.1.4. Gashastigheden må aldrig overstige 50 m/sek. og bør ikke overstige følgende værdier:

- 25 m/sek. ved jordækkede ledninger
- 20 m/sek. ved ledninger over terræn
- 15 m/sek. ved ledninger i bygninger.

Kurver over forholdet mellem gashastighed og gasflow er angivet i bilag 5.

3.9.2. Beregning af tryktab og gashastighed

3.9.2.1. Tryktabet i en ledningsstrækning kan beregnes ud fra:

- tryktab i rørledninger
- tryktab i enkeltmodstande (fittings og armaturer)
- evt. korrektion for højdeforskelle.

I bilag 7 er angivet en simplificeret beregningsmetode.

3.9.2.2. Gashastigheden ved strømning i rør kan beregnes ud fra formlen angivet i bilag 6.

GR-B-4

4

**Installation af
gasforbrugende apparater**

4. INSTALLATION AF GASFORBRUGENDE APPARATER OG UDSKYR

4.1. Generelt

- 4.1.1. Gasforbrugende apparater og udstyr skal være godkendt (DG- eller CE-mærket) til installationsformålet og til de faktiske forsyningsforhold (gaskvalitet og tilslutningstryk). Godkendelse omfatter mærkning samt installations-, brugs- og serviceanvisninger på dansk. Ved installation skal den godkendte installationsanvisning følges.
- 4.1.2. Gasforbrugende apparater og udstyr skal installeres, så der er mindst mulig risiko for forgiftning, eksplosion og brand. En sådan risiko må ikke kunne opstå ved udstyrets brug i overensstemmelse med sit formål eller anden forudsigelig anvendelse.
- 4.1.3. Hvor der er mulighed for kontinuert fyring i perioder over 24 timer, skal gasudstyrets flammekontrol være af selvovervågende type, eller automatikken indrettes således, at udstyret tvangsudkobles én gang i døgnet.
- 4.1.4. Gasforbrugende apparater og udstyr skal installeres, således at frisklufttilførsel og røgaftræk sikrer korrekt forbrænding og bortledning af forbrændingsprodukter til det fri.
- 4.1.5. Gasforbrugende apparater og udstyr skal være varmeisoleret i en sådan grad, at overfladetemperaturen på omgivende brændbart materiale ikke kan overstige 80°C.
- 4.1.6. Alle dele af de gasforbrugende apparater og udstyr, herunder armaturer, ventiler, brændere, regulerings- og sikkerhedsautomatik samt aftræks-spjæld, skal installeres med fornødent friareal, således at betjening, kontrol og vedligeholdelse kan ske bekvemt og farefrit.
- 4.1.7. Hvor det er nødvendigt at placere gasforbrugende apparater eller udstyr tæt ved transportkorridorer for trucks og kraner, skal der udføres fornøden afskærmning ved anvendelse af stolper, rækværk eller lignende.
- 4.1.8. Installation af gasturbiner og gasmotorer fremgår af Gasreglementets afsnit B-40 og B-41.

4.2. Installation af kompressorer og trykforøgere

- 4.2.1. Hvor der i forbindelse med installation af gasmotorer eller gasturbiner er behov for et tilslutningstryk større end stikledningens driftstryk, kan der installeres kompressorer eller trykforøgere.

- 4.2.2. Kompressorer med maksimalt driftstryk større end 4 bar skal anbringes i særligt rum, der klassificeres som eksplosionsfarligt område, (zone 2 i henhold til Brandteknisk Vejledning nr. 19).
- 4.2.3. Trykforøgere, hvis maksimale tryk er mindre end 4 bar, kan installeres i samme rum som det gasforbrugende udstyr.
Ifald trykforøgeren installeres i særskilt rum, skal rummet ventileres i henhold til tabel 21 for klasse B-samlinger. (J.f. pkt. 4.5.1.2.).

4.3. Gastilslutninger

- 4.3.1. Gasforbrugende apparater skal tilsluttes på en sådan måde, at mekaniske spændinger undgås.

Tilslutning skal ske ved hjælp af fast eller fleksibel forbindelse, idet fleksible forbindelser skal anvendes, såfremt det gasforbrugende udstyr:

- kræver mobilitet i forbindelse med funktionen, eller
- er udsat for skadelige vibrationer, eller
- er beregnet til brug på mere end et arbejdssted.

- 4.3.2. Hvor fleksible gastilslutninger anvendes, skal der anvendes godkendte slanger med fabriksmonterede koblinger. Slangerne skal være så korte som muligt og være beskyttet imod såvel fysiske som termiske beskadigelser.

- 4.3.3. Slangeforbindelser skal være synlige i hele deres længde og må ikke føres gennem døråbninger, vægge, lofter eller lignende.
Den fremførte gasledning skal, så nær som muligt ved slangeforbindelsen, forsynes med en afspærringsventil.
Afspærringsventilen skal være let tilgængelig.

- 4.3.3.4. Godkendte, fleksible overgange, såsom kompensatorer, regnes som faste rørforbindelser.
Fleksible overgange bør anvendes ved gastilslutning til brænderanlæg, der er udsat for udvidelse som følge af temperaturpåvirkninger.

4.4. Opstillingsrummets karakter og konstruktion

- 4.4.1. Før installation af gasforbrugende apparater skal opstillingsrummets opbygning og karakter vurderes med hensyn til dets egnethed.

Følgende forhold skal indgå i vurderingen:

- mulighed for hensigtsmæssig fremføring af gasledninger
- opstillingsrummets konstruktion og placering i bygningen
- risiko for brand i forbindelse med installationen og konsekvenserne af en udefra kommende brand

- muligheden for etablering af den fornødne ventilation
- opstillingsrummets tilgængelighed
- den fysiske aktivitet i opstillingsrummet, herunder det daglige tilsyn med anlægget.

I tilfælde af uafklarede forhold fastsættes supplerende sikkerhedsforanstaltninger efter pkt. 4.5.

4.4.2. Opstillingsrum opdeles i følgende hovedgrupper:

- kedelrum eller andre rum, udelukkende beregnet til den gasfyrede installation
- rum i virksomheder eller landbrug, f.eks. industrilokaler, stalde og lagerlokaler
- øvrige rum.

4.4.3. Gasforbrugende apparater må ikke opstilles i rum:

- hvor andre objekter eller ydre forhold modvirker apparatet eller udstyrets korrekte funktion
- rum, hvor der anvendes eller oplagres brandfarlige væsker eller let antændelige stoffer, medmindre godkendelse foreligger fra det stedlige redningsberedskab.

4.4.4. Alle opstillingsrum skal udføres i henhold til bygningsreglementets bestemmelser for selvstændige brandceller.

Et rum med flere brænderanlæg betragtes som én brandcelle.

Vægge og etageadskillelser, der afgrænser brandcellen fra andre rum, skal udføres som mindst BS-bygningsdel 60 med døre, der for anlæg indtil 600 kW er mindst som BD-dør 30 og for anlæg over 600 kW er mindst som BD-dør 60.

Eksisterende fyrrum, hvor et kedelanlæg konverteres til gasfyring, kan dog fortsat anvendes under den hidtil gældende brandbeskyttelse.

4.4.5. Rørgennemføringer og lignende i sektionsafgrænsende bygningsdele skal være udført tæt, således at afgrænsningens brandmæssige egenskaber ikke forringes.

Kanaler til frisklufttilførsel, der tages fra naborum, skal være forsynet med et F-60 spjæld.

4.4.6. Alle opstillingsrum for gasbrænderanlæg skal være således afgrænset fra rørkanaler og ingeniørgange, at ventilationskravene i pkt. 4.5. ikke giver risiko for, at små gasudslip kan udbredes gennem bygninger.

4.4.7. Opstillingsrum for gasforbrugende apparater og udstyr, der opfylder de

generelle bestemmelser til ventilation, karakteriseres generelt som ikke-eksplosionsfarligt område.

4.4.8. Ved opstillingsrum i virksomheder, omfattet af bestemmelser udstedt i medfør af beredskabslovens §33, skal opstillingsrummet bedømmes af gasleverandøren i samarbejde med det stedlige redningsberedskab ud fra følgende grundlag:

- a) Rummet betragtes som ikke-eksplosionsfarligt område, hvis det godtgøres, at ventilationsforholdene i rummet, jf. pkt. 4.5., tager højde for mulige udslip fra gasinstallationen, inkl. brændernes armaturgrupper.
- b) Hvis de konkrete ventilationsforhold, jf. pkt. 4.5., må anses for utilstrækkelige, skal én eller flere af følgende yderligere foranstaltninger iværksættes for stadig at karakterisere rummet som ikke-eksplosionsfarligt område:
 - der installeres et automatisk gasalarmeringsanlæg, der afbryder for gastilførslen (pkt. 4.6.3.)
 - der installeres mekanisk udsugningsanlæg, (pkt. 4.6.4.), evt. styret af et gasalarmeringsanlæg, der samtidigt afbryder for gastilførslen
 - der installeres automatisk tæthedskontrol til overvågning af hele gasinstallationen.

4.4.9. Fra opstillingsrum for gasbrænderanlæg skal der normalt være mindst to af hinanden uafhængige flugtveje, idet der henvises til Arbejdstilsynets bestemmelser om arbejdsrum og udgangsforhold.

Ved eksisterende fyrrum, hvor et kedelanlæg konverteres til gasfyring, anses de eksisterende udgangsforhold normalt for acceptable, hvis de opfylder de på anlægstidspunktet gældende bestemmelser fra Arbejdstilsynet.

4.4.10. Gasforbrugende apparater, der placeres i et tagrum eller på taget af en større bygning, skal være placeret i et særskilt rum inden for klimaskærmen, idet de brandmæssige forhold, jf. pkt. 4.4.4., under alle forhold skal være opfyldt.

4.5. Ventilationsforhold i opstillingsrummet

4.5.1. Generelt

4.5.1.1. I opstillingsrum for gasforbrugende apparater og udstyr kræves frisklufttilførsel og ventilation til:

- forbrændingen m.m.
- rumventilation
- fjernelse af evt. overskudsvarme.

4.5.1.2. Ventilationsforholdene i opstillingsrummet for brænderanlæg skal:

- a) Sikre tilførsel af den fornødne mængde **forbrændingsluft** til gasbrændere og til eventuelle trækafbrydere.

Ved beregning af nødvendig luftmængde tages der udgangspunkt i mindst $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ pr. kW maks. indfyret effekt (Hø) uden luftoverskud.

Det aktuelle luftbehov V_F beregnes ved korrektion efter fabrikantens vejledninger for luftoverskud og tillæg for trækafbrydere i opstillingsrummet.

Bestemmelserne gælder ikke for type C-apparater (lukket forbrænding).

- b) Sikre en fornøden luftmængde til **rumventilation**, også ved stilstand af brænderne.

Kravene til rumventilationen er afhængig af samlingsmetoden for gasledningssystemet i opstillingsrummet frem til det gasforbrugende apparats stophane, idet der skelnes mellem to klasser:

Klasse A: Svejste samlinger helt frem til apparathanen på gasførende rør, bortset fra samlinger til manometre og lignende, samt tilslutninger til gasmåleren.

Klasse B: Rørledningssystem med flange, gevind, unioner, kompressionssamling på ledningsstrækningen frem til apparathane.

Kravene til rumventilation fremgår af tabel 21 for de to klasser og skal være opfyldt i alle driftssituationer, med mindre gasinstallationen er gjort trykløs i stilstandsperioden ($<5 \text{ mbar}$).

- 4.5.1.3. Ved opstilling af brænderanlæg i virksomheder, der af andre årsager har en kraftig ventilation, skal gasleverandøren vurdere behovet for installation af åbninger for frisk luft og rumaftæk på basis af ovennævnte generelle krav.

Tabel 21 - Rumventilation				
Belastning Q_0	Klasse A-installationer		Klasse B-installationer	
	F cm^2	V_R m^3/h	F cm^2	V_R m^3/h
135	2 x 120	30	2 x 135	30
200	2 x 200	45	2 x 240	60
300	2 x 300	68	2 x 400	100
600	2 x 600	136	2 x 1000	250
800	2 x 800	181	2 x 1500	375
1000	2 x 1000	275	2 x 1800	450
1500	2 x 1500	415	2 x 3000	750
2000	2 x 2000	550	2 x 3600	900
3000	2 x 2450	680	2 x 4500	1000
5000	2 x 2740	870	2 x 5600	1400
10000	2 x 3875	1230	2 x 8000	2000
20000	2 x 5165	1740	2 x 11000	2800
50000	2 x 7750	2750	2 x 17600	4400
100000	2 x 11000	3890	2 x 24000	6000

F = de uafspærrelige åbningsers størrelser ved naturlig ventilation
 V_R = den luftmængde, der skal fjernes pr. time
 Q_0 = summen af driftsbelastningen i kW (H_0) for de gasanlæg, der er opstillet i rummet

4.5.1.4. Hvor forbrændingsluften tilføres via rørsystem fra det fri, skal brænderens forbrændingsluftblæser kunne overvinde evt. trykfald til sikring af gasbrænderens korrekte funktion.

4.5.1.5. Ventilationsåbningerne i opstillingsrummet skal placeres hensigtsmæssigt i forhold til det installerede brænderanlæg, således at krydsventilation opnås i så høj grad som mulig.
 Rumaftræk bør ledes over tag, hvis en direkte udledning gennem væg kan medføre gener.

4.5.1.6. For brænderanlæg, hvor forbrændingsprodukterne ikke ledes til det fri, men derimod direkte anvendes til opvarmningsformål, henvises til specielle ventilationskrav, angivet under pkt. 4.10., 4.11. eller under særligt udarbejdede installationsforskrifter.

4.5.1.7 For naturgasinstallationer opbygget af gasforbrugende apparater med lukket forbrændingskammer og en samlet indfyret effekt op til 300 kW efter øvre brændværdi, kan kravet til rumventilation reduceres til en ventil ved loft med følgende friareal

Driftsbelastning Q_n i kW (H_0)	Areal cm^2
$135 < Q_n < 200$	100
$200 = Q_n \leq 300$	150

4.5.2. Naturlig ventilation

4.5.2.1. Forbrændingsluftåbnings størrelse

- a) Den nødvendige størrelse af åbninger til sikring af korrekt luftmængde til forbrændingen kan anses for opfyldt, når åbningerne beregnes på grundlag af den samlede indfyrede effekt, inkl. andre brændsler end gas, jf. tabel 22.

Tabel 22	
Brændersystem	Åbning A_i for forbrændingsluft
Atmosfæriske kedler	$2,7 \times Q$
Gasblæseluftbrændere	$0,9 \times Q$
Oliebrændere m/blæser	$1,1 \times Q$
Fast brændsel	$1,4 \times Q$

A_i = friskluftåbning til forbrændingsluft i cm^2

Q = den samlede indfyrede effekt i kWø

- b) Hvis det anses for nødvendigt at afspærre forbrændingsluftåbningen A_i ved brænderstilstand, skal der installeres et system, som sikrer, at brænderanlæggene ikke kan sættes i drift, før åbningerne er retableret.

4.5.2.2. Forbrændingsluftåbningers placering

Åbningen for forbrændingsluft skal placeres mindst 30 cm over udvendigt terrænniveau, dog er det tilladt at montere rist for luftindtag i vindue i lyskasse i forbindelse med blæserbrændere.

Ved brænderanlæg, som omfatter brændere uden blæser eller røgsuger, skal åbningen normalt placeres under et niveau, som svarer til 1/3 af opstillingsrummets højde.

4.5.2.3. Krav til rumventilation

- a) Til opfyldelse af kravet om rumventilation skal der etableres mindst to åbninger, som sikrer, at der ikke findes uventilerede områder i opstillingsrummet, idet der ventileres ved hjælp af naturlig opdrift som følge af overtemperatur i opstillingsrummet.
- b) Åbninger til rumventilation skal placeres hensigtsmæssigt for at opnå ventilation af hele rummet (kryds- eller tværv ventilation). Forholdet mellem sidelængderne for rektangulære åbninger bør ikke overstige 2:1, og det fri areal skal være således, at åbningens strømningskoefficient er mindre end 1.

4.5.3. Mekanisk ventilationsanlæg

Ventilatoren kan placeres i friskluftledning og/eller i rumaftræk.

Hvis undertryk i opstillingsrummet kan medføre en risiko, skal der vælges ventilator i friskluftledningen.

4.5.3.1. Ventilator i frisklufttilførsel

- a) Ventilatorens kapacitet V_i beregnes ud fra pkt. 4.5.1.2. som:
enten $V_i = V_F + V_R$
- eller** $V_i = V_F$ (med selvstændig åbning for rumventilation),
 hvor V_F er anført i pkt. 4.5.1.2.a), og V_R er anført i tabel 21.
- b) Åbninger til rumventilation beregnes ud fra tabel 21.
 Er ventilatorens kapacitet kun V_F , skal der være to åbninger for rumventilation, mens én åbning er tilstrækkelig ved ventilatorkapacitet $V_F + V_R$.
- c) Ventilatorer skal være koblet elektrisk sammen med gasbrænderens sikkerhedsautomatik, jf. pkt. 4.5.5.

4.5.3.2. Ventilator i rumaftræk

- a) Forbrændingsluftåbningens størrelse beregnes som under pkt. 4.5.2.1.
- b) Ventilatorens kapacitet V_R beregnes ud fra tabel 21.
- c) Størrelsen af åbninger for luftindtag til rumventilation beregnes således, at der ikke opstår undertryk i opstillingsrummet, som modvirker brændernes korrekte funktion.
 Der må regnes med højst 3 m/s lufthastighed for gasblæseluftbrændere og 1 m/s for atmosfæriske brændere. Arealet kan beregnes ud fra tabel 26.

Tabel 26: Åbninger til rumventilation, A_R (cm ²)	
Atmosfæriske brændere	$2,7 \times V_R$
Blæserbrændere	$0,9 \times V_R$

Hvis ventilatorens kapacitet er væsentligt større end kravet i b), skal friskluftåbningerne øges tilsvarende således, at der ikke opstår skadelige undertryk i opstillingsrummet.
 Ventilatorens kapacitet bør kunne nedreguleres og kontrolleres ved hjælp af spjæld og måleblende.

- d) Åbninger til rumventilation placeres således, at der opnås kryds- eller tværventilation.
 Ved gaskvaliteter med relativ massefylde større end 1 skal udsugningen ske ved gulv.
- e) Ventilatorer skal være koblet til gasbrændernes sikkerhedsautomatik, jf. pkt. 4.5.5.

4.5.4. Ventilationsåbningers udformning og placering

- 4.5.4.1. Indtagsåbninger for ventilationsluft kan være udformet som riste med spalter, som bør være 2 cm, jf. også pkt. 4.5.2.3. om særlige krav ved naturlig ventilation.
- 4.5.4.2. Luftindtag skal placeres således, at der er en afstand på mindst 1 m fra regulatorskabe.
- 4.5.4.3. Luftindtag i ydermure skal placeres på en sådan måde, at der er frie strømningsforhold omkring åbningerne, og at der ikke er risiko for tildækning af åbningerne som følge af tilsmudsning, snedriver eller lignende.
- 4.5.4.4. Ventilationsafkast kan føres i kanal fra opstillingsrum til udmunding over tag med aftrækshætte.
- 4.5.4.5. Ved placering af ventilationsafkast på ydermur skal der mindst være en afstand på 1 m fra oplukkelige vinduer, lemme samt regulatorskabe, ligesom der skal tages hensyn til evt. støjgener fra åbninger i forbindelse med mekaniske udsugningsanlæg.

4.5.5. Bestemmelser vedrørende ventilatorer

- 4.5.5.1. Ventilatorens funktion skal kontrolleres således, at man har sikkerhed for, at den korrekte ventilation opnås i henhold til afsnit 4.5.3. og pkt. 4.5.7.1.
- 4.5.5.2. Ventilatoren skal være forsynet med en overvågningsanordning, bestående af:

- en trykkontrol, eller
- en kontrol af faseforskydning på strømforsyning til ventilator, eller
- en flowswitch, enten med fane eller elektronisk udgave, eller
- andre af SIK godkendte anordninger

I tilfælde af manglende luftgennemstrømning skal overvågningen medføre reguleringsudkobling af brænderne med højst 60 sek. forsinkelse.

- 4.5.5.3. Ventilatoren skal være koblet til gasbrænderen på en sådan måde:

- at brænderen kun kan starte ved korrekt funktion af ventilatoren
- at fejl ved gasbrænderen eller dens automatik ikke medfører udkobling af ventilator
- at fejl ved ventilatoren medfører afspærring af gasforsyning til brænderen

I tilfælde af overvågning fra kontrolrum kan alarmfunktion tillades at træde i stedet for umiddelbar gasafbrydelse.

4.5.6. Supplerende bestemmelser for opstillingsrum under terræn

- 4.5.6.1. Ved installation af brænderanlæg mere end 1 m under terræn kræves anvendelse af supplerende sikkerhedsforhold, jf. pkt. 4.6., medmindre der anvendes mekanisk ventilationsanlæg med ventilator i rumaftræk, jf. pkt. 4.5.3.2.
- 4.5.6.2. For brænderanlæg med gaskvaliteter med relativ massefylde større end 1 henvises tillige til pkt. 4.5.7.

4.5.7. Supplerende bestemmelser for opstillingsrum for gasforbrugende apparater og udstyr, beregnet til gaskvaliteter med relativ massefylde større end 1

4.5.7.1. Opstillingsrummet placeret over terræn

- a) Ved placering af gasforbrugende apparater og udstyr, beregnet til gaskvaliteter med relativ massefylde større end 1, i rum over terræn, skal det påses, at der ikke er risiko for, at gasudslip fra opstillingsrummet kan trænge ned i lavere liggende lokaliteter. Der skal således være en afstand fra lavt placerede ventilationsåbninger til oplukkelige vinduer og døre til andre rum på mindst 1 m.
- b) Hvis der er risiko herfor, skal der installeres mekanisk udsugningsanlæg fra disse lokaliteter, som angivet i tabel 21.

4.5.7.2. Opstillingsrummet placeret under terræn

- a) Gasforbrugende apparater opstillet i rum med gulv mere end 1 m under terræn, beregnet til gaskvaliteter med relativ massefylde større end 1, er kun tilladt ved anlæg med indfyret effekt op til 2500 kW.
- b) Fra opstillingsrummets gulv skal der etableres tvungen udsugning med en kapacitet svarende til kravene i pkt. 4.5.3.2.
- c) Ventilatoren i rumudsugning skal være koblet til gasbrænderens sikkerhedsautomatik, jf. pkt. 4.5.5.

4.6. Supplerende sikkerhedsforanstaltninger i opstillingsrum

4.6.1. Generelt

- 4.6.1.1. For opstillingsrum, hvor den generelle sikkerhedsvurdering efter pkt. 4.4.1. medfører behov for særlige sikringsforanstaltninger, kan redningsberedskabet og gasleverandøren foreskrive anvendelse af én eller flere yderligere foranstaltninger:

- installation af automatisk tæthedskontrol på de gasførende ledninger
- installation af automatiske gasalarmeringsanlæg
- anvendelse af mekanisk udsugningsanlæg
- anvendelse af eksplosionssikret elmateriel.

4.6.1.2. Ved installering af brænderanlæg i opstillingsrum, der udgør en del af en bygning på en sådan måde, at selv en lille gasekspllosion (forpufning) vil bringe bygningsstabiliteten i fare, skal der installeres ét eller flere af de i pkt. 4.6.1.1. nævnte supplerende sikringsanlæg.

Gasleverandøren kan foreskrive konkret valg.

4.6.1.3. Ved installering af brænderanlæg mere end 1 m under terræn skal der mindst anvendes ét af de i pkt. 4.6.1.1. angivne supplerende sikringsforanstaltninger.

Anvendes gaskvaliteter med relativ massefylde større end 1, skal der yderligere anvendes et mekanisk udsugningsanlæg.

4.6.2. Automatisk tæthedskontrol på de gasførende ledninger

4.6.2.1. Den automatiske tæthedskontrol skal overvåge hele ledningsstrækningen fra gasledningens indføring i opstillingsrummet til brænderanlæggets armaturgruppe.

4.6.2.2. Tæthedskontrollen skal være koblet til brænderens sikkerhedsautomatik således, at ledningsstrækningens tæthed afprøves mindst 2 gange i døgnet.

4.6.3. Installering af automatiske gasalarmeringsanlæg

4.6.3.1. Automatiske gasalarmeringsanlæg skal vælges og sammensættes ud fra den korrekte anvendelse.

Detektorerne skal være kalibreret efter den pågældende gaskvalitet og skal indstilles til aktivering svarende til en målt koncentration mellem 10 og 25% af gaskvalitetens nedre eksplosionsgrænse.

4.6.3.2. Detektorerne skal placeres under hensyntagen til gaskvaliteten, enten ved loft eller gulv og fortrinsvis i nærheden af gasinstallationer med mange samlinger.

4.6.3.3. Det automatiske gasalarmeringsanlæg skal være koblet til en magnetventil af klasse A i henhold til DS/EN 161, placeret ved gasledningens indføring i opstillingsrummet eller evt. før på ledningen.

4.6.3.4. Ved brænderanlæg uden overvågning skal aktivering af gasalarmeringsanlægget medføre afbrydelse af gasforsyningen via den i pkt. 4.6.3.3. nævnte magnetventil.

- 4.6.3.5. Ved brænderanlæg med kontinuerlig overvågning kan det tillades, at aktivering af gasalarmeringsanlægget ved 10% af nedre eksplosionsgrænse medfører varsel til kontrolrum. Yderligere stigning i gaskoncentrationer til over 25% af nedre eksplosionsgrænse skal dog medføre gasafbrydelse.
- 4.6.3.6. Aktivering af automatiske gasalarmeringsanlæg kan i kombination med andre supplerende sikringsforanstaltninger:
- starte mekaniske udsugningsanlæg, eller
 - afbryde ikke-eksplosionssikre elektriske installationer.

I sidstnævnte tilfælde skal sensorerne være udført eksplosionssikre.

4.6.4. Anvendelse af mekaniske udsugningsanlæg

- 4.6.4.1. I tilfælde af vanskelige ventilationsforhold til opstillingsrummet for brænderanlægget kan der som supplerende sikringsforanstaltninger anvendes mekaniske udsugningsanlæg.
- 4.6.4.2. De mekaniske udsugningsanlæg skal udføres til det fri og være konstrueret således, at kravet i pkt. 4.1.4.. stadig er opfyldt.

4.6.5. Anvendelse af eksplosionssikret elektrisk materiel

- 4.6.5.1. I særlige tilfælde vil anvendelse af eksplosionssikret elektrisk materiel være en egnet supplerende sikring, uanset dette ikke kræves, jf. lokalets klassificering.
- 4.6.5.2. Det eksplosionssikre materiel skal være udført i overensstemmelse med stærkstrømsbekendtgørelsens bestemmelser.

4.7. Kedelanlæg med gasblæseluftbrændere

- 4.7.1. Centralvarmekedlers CE-godkendelse skal indebære en samlet godkendelse af kombinationen med enten alle CE-godkendte gasblæseluftbrændere eller specifikke typer af gasblæseluftbrændere. Dette skal fremgå af installations- og brugervejledningen for centralvarmekedlen.
- 4.7.2. Hvor gasblæseluftbrændere tilsluttes med fleksibel forbindelse, og hvor gasblæseluftbrændere skal være forsynet med automatisk tæthedskontrol, skal magnetventilerne på brænderens armaturgruppe monteres således, at den fleksible forbindelse omfattes af den automatiske tæthedskontrol.
- 4.7.3. Ved montering af gasblæseluftbrændere på eksisterende kedler skal der gennemføres en vurdering af kedlens egnethed til gasfyring. Vurderingen bør omfatte:

- kedelkonstruktion og beregningsforudsætninger
- kedlens hidtidige funktion, herunder inspektions- og vedligeholdelsesaktiviteter
- brug af spjæld og lignende
- kedlens tæthed og dermed mulighed for overtryksfyring
- kapaciteten af røggassugere
- kedlens sikkerhedsudstyr.

Vurderingen skal udføres af kedelleverandøren eller anden sagkyndig virksomhed, idet vilkårene for anvendelse til gasfyring skal godkendes af gasleverandøren.

I tilfælde med konvertering af eksisterende anlæg til gasfyring bør kedlens røgside renses.

- 4.7.4. Nyttetvirkning af centralvarmekedler med nominel ydelse op til 400 kW ydelse skal være særskilt CE-godkendt i henhold til nyttetvirkningsdirektivet, jf. Bygge- og Boligstyrelsens særskilte bekendtgørelse.
For centralvarmekedler, der indreguleres til ydelser over 400 kW, skal nyttetvirkningen være mindst 89,2% i relation til nedre brændværdi, jf. Bygningsreglementet.
- 4.7.5. For damp- og hedtvandskedler, som er registreret hos Direktoratet for Arbejdstilsynet, skal der i tilfælde af forøget belastning af kedlens enkelte dele, ud over hvad der er forudsat i den oprindelige konstruktionsgodkendelse, indhentes fornyet godkendelse hos Direktoratet for Arbejdstilsynet.
- 4.7.6. Som led i vilkårene, jf. pkt. 4.7.3., skal det på kedler, der ikke kan karakteriseres som gastætte, sikres, at gasblæseluftbrænderen fejludkobles ved overtryk i fyrboksen.
- 4.7.7. I tilfælde, hvor kedelfunktionen kræver luftskiftet ved forskylning nedsat, skal gasblæseluftbrænderen i alle tilfælde udstyres med automatisk tæthedskontrol ved start og/eller stop.

4.8. Modul- og kaskadeopbyggede kedelanlæg

- 4.8.1. Hver enkelt kedel i modul- eller kaskadeopbygget anlæg skal være CE-godkendt som selvstændig kedel, og det kombinerede aftræk skal enten være omfattet af CE-godkendelsen eller specifikt være godkendt af DGP.
- 4.8.2. Såvel individuelle som sammenbyggede aftræk skal føres over tag via skorsten eller som lodret balanceret eller splitaftræk.
- 4.8.3. Hvis tilslutningen til centralvarmeanlægget kan afbrydes for en enkelt ke-

del, må denne ikke kunne sættes i drift, med mindre den er installeret som en selvstændig kedel.

4.9. Procesbrænderanlæg

- 4.9.1. Hvor procesbrændere tilsluttes med fleksibel forbindelse, og hvor procesbrænderen skal være installeret med automatisk tæthedskontrol, skal magnetventilerne i brænderens armaturgruppe så vidt muligt monteres således, at den fleksible forbindelse omfattes af tæthedskontrollen. Hvor procesbrænderen ikke er forsynet med automatisk tæthedskontrol, skal der umiddelbart før den fleksible forbindelse være monteret en manuel afspærringsventil.
- 4.9.2.. Det skal være muligt at afbryde gastilførslen til sektioner af industribrændere ved en afspærringsventil anbragt på ledningssektionen i en sikker afstand fra disse.
Denne afspærringsventil kan være manuelt betjent eller fjernstyret.
- 4.9.3. Gasledninger fra procesbrænderens stopventil til procesbrænderen skal være udført således, at de nemt kan udluftes, tømmes for gas og gennemblæses eller renses på anden måde.
- 4.9.4. Hvis der installeres længere ledningsstrækninger med brændbare gasluftblandinger, skal rørledningerne sikres mod tilbageslag ved hjælp af flammefælder eller tilsvarende foranstaltninger.
De tilsluttede gas- og luftforsyningsledninger skal tydeligt mærkes.
- 4.9.5. Alle nødvendige måle- og reguleringsanordninger skal placeres tilgængeligt på steder, hvor de er beskyttet mod skadelige påvirkninger.

Indstillingskomponenter for gas- og lufttilførsel skal være udformet således, at åben og lukket indstilling er markeret.
- 4.9.6. Gasbrænderens sikkerhedsudstyr skal være godkendt til formålet og monteret i anlægget på en sådan måde:
- at sikkerhedsudstyret fungerer korrekt for hver brænder i hele belastningsområdet,
 - at sikkerhedsudstyret er tilgængeligt og sikret imod beskadigelser, specielt under hensyntagen til evt. høje temperaturer i forbindelse med ovnanlæg og lignende,
 - at sikkerhedsudstyret kan afprøves regelmæssigt, jf. pkt. 7.1.4., og kun kan sættes ud af funktion ved operatørindgreb.
- 4.9.7. Ved arbejdstemperatur i brændkammeret under 750°C skal hver brænder være forsynet med separat flammekontrol, med mindre:

- brænderne er konstrueret således, at der sker umiddelbar gentænding fra naboflamme(-r) i tilfælde af flammesvigt, og
- gas-/luftblandings brændbarhed er sikret i hele belastningsområdet, og
- ovnens drift er kontinuert (ikke intermitterende).

Brændersystemet betragtes i dette tilfælde som én brænder, og systemet skal overvåges således, at det udkobles som helhed i tilfælde af flammesvigt.

4.9.8. Uanset bestemmelserne i pkt. 4.9.7. kan det af driftsmæssige eller procestekniske grunde ved ovne med mange brændere tillades:

- at flammekontrollen varetages af andet automatisk udstyr
- at flammekontrollen i særlige tilfælde erstattes af overvågning af kvalificerede personer i forbindelse med tydelige alarmsignaler.

Ovennævnte forhold er betinget af gasleverandørens godkendelse.

4.9.9. Ved ovne med arbejdstemperatur i brændkammeret over 750°C kræves flammekontrol i forbindelse med opvarmningsforløbet og ved midlertidig drift ved temperaturer under 750°C. Flammekontrollen skal enten ske ved automatisk udstyr eller ved overvågning af kvalificerede personer i henhold til en driftsprocedure, som er godkendt af gasleverandøren.

4.10. Varmluftsaggregater

4.10.1. Hvor varmluftsaggregatet er særskilt CE-godkendt, skal denne indebære en samlet godkendelse af kombinationen med enten alle CE-godkendte gasblæseluftbrændere eller specifikke typer af gasblæseluftbrændere. Dette skal fremgå af installations- og brugsvejledningen for varmluftsaggregatet.

4.10.2. Indirekte fyrede varmluftsaggregater skal være forsynet med aftræk til det fri og skal ved installation i industrilokaler eller lignende, hvor der kan forekomme brændbare luftarter, være installeret med friskluftforsyning direkte fra det fri.

4.10.3. Indirekte fyrede varmluftsaggregater må ikke installeres i lokaliteter, der er zoneklassificeret som eksplosionsfarlige, men må gerne forsyne varmluft til sådanne områder.

4.10.4. Direkte fyrede varmluftsaggregater må kun installeres i velventilerede lokaliteter på en sådan måde, at forbrændingsprodukterne ikke yder skadelige påvirkninger på personer der opholder sig i lokaliteterne.

Hvor den samlede tilslutningsværdi er $\geq 0,025$ kW pr. m³ rum, skal Arbejdstilsynet acceptere den pågældende installation.

4.11. Strålepaneler og sorte rør

- 4.11.1. Strålepaneler må kun installeres i velventilerede lokaliteter på en sådan måde, at forbrændingsprodukter ikke yder skadelig påvirkning på personer, der opholder sig i lokaliteterne.
- 4.11.2. Strålepaneler og sorte rør skal fastgøres i loftkonstruktioner med særlige beslag eller bøjler. Strålepaneler skal installeres i en højde på min. 4,0 m over gulv, og sorte rør (med en strålingsintensitet på 200 W/m²) i en højde på min. 3,5 m over gulv på lokaliteter, hvor personer regelmæssigt færdes, med mindre fabrikantens godkendte installationsanvisninger tillader mindre afstand.
- 4.11.3. Afstanden til brandbare materialer for strålevarmere skal i strålezone være mindst 2,0 m, og for sorte rør mindst 1,5 m, idet overfladetemperaturen på omgivende materiale aldrig må overstige 85°C.
- 4.11.4. Uanset bestemmelsen i pkt. 4.11.2. er det tilladt at montere strålepaneler, til kyllingeopdræt og lignende, i kæder eller andet og i kortere afstand fra gulv. Denne afstand skal dog mindst være 2,0 m, med mindre fabrikantens godkendte installationsanvisninger tillader mindre afstand.

4.12. Kombinationsbrændere

- 4.12.1. Kombinationsbrændere til fyring med såvel gas som olie skal for gaskedelens vedkommende være CE- eller DG-godkendte.
- 4.12.2. Ved skiftende fyring skal der forefindes en automatisk kobling til sikring af, at der kun kan fyres med ét brændsel ad gangen.
- 4.12.3. Ved samtidig fyring skal der træffes særlige forholdsregler til sikring af korrekt lufttilførsel og forbrændingskvalitet i hele belastningsområdet.

4.13. Ændring og konvertering af gasforbrugende apparater og udstyr

- 4.13.1. Konvertering af gasforbrugende apparater og udstyr til anvendelse med én gaskvalitet til en anden skal udføres i henhold til konverteringsvejledningen, der er godkendt i forbindelse med apparatgodkendelsen (DG- eller CE-mærket udstyr). Såfremt en sådan konverteringsvejledning ikke forefindes i godkendt udgave, skal DGP foretage en særskilt godkendelse af konverteringen.
- 4.13.2. Ændring af gasforbrugende apparaters og udstyrs design, inkl. den monterede styre- og sikkerhedsovervågning, må kun finde sted efter godkendelse fra DGP, jf. bestemmelserne i Gasreglementets afsnit C.

GR-B-4

5

Aftrækssystemer

5. AFTRÆKSSYSTEMER

5.1. Generelt

- 5.1.1. Aftrækssystemer skal udføres på en sådan måde, at forbrændingsprodukterne fra gasforbrugende apparater og udstyr beregnet til aftræk udledes til det fri uden ulemper for beboere og det omgivende miljø.
Fra disse apparater må der ikke kunne trænge forbrændingsprodukter i farlig mængde ud i opstillingsrummet.
Dette gælder under normale og unormale driftsforhold.
- 5.1.2. For hensynet til miljøpåvirkninger ved udledning af forbrændingsprodukter henvises til:
- Miljøstyrelsens vejledning om begrænsning af luftforurening fra virksomheder
 - Miljøministeriets bekendtgørelse om begrænsning af emissioner af svovldioxid, kvælstofoxider og støv fra store fyringsanlæg
 - Miljøministeriets bekendtgørelse om begrænsning af kvælstofoxidforurening m.v. fra gasmotorer og -turbiner
- 5.1.3. Aftrækssystemet fra gasbrænderanlæg, monteret på kedler, bør opbygges således, at de enkelte kedler har separate aftræksrør.
- 5.1.4. Atmosfæriske gaskedler og blæseluftbrændere (olie/gas) må ikke tilsluttes samme aftrækssystem.
- 5.1.5. Varierende trækforhold i apparaternes opstillingsrum, i aftrækssystemet eller i skorstenen må ikke have skadelig indflydelse på gasbrænderanlægget eller det tilsluttede procesudstyr.
- 5.1.6. Aftræk fra gasbrænderanlæg må kun føres til fælles aftrækssystem for flere brændselstyper efter forudgående accept fra gasleverandøren, som kan knytte specielle vilkår til en sådan godkendelse efter ovenstående kriterier.
- 5.1.7. Olie- og gasfyrede varmekræfter med indfyret effekt på 5 MW (nedre brændværdi) og derover skal godkendes i henhold til miljøbeskyttelsesloven.
Fyringsanlæg, der installeres på virksomheder, der er omfattet af miljøbeskyttelseslovens kapitel 5, skal imidlertid godkendes uanset størrelse.
- 5.1.8. Aftrækssystemer fra gasforbrugende apparater og udstyr med atmosfærisk brænder eller gasblæseluftbrænder, som ikke er opstillet i et særskilt

rum, skal være forsynet med en aftrækssikring, der udkobler gasbrænderen i tilfælde af blokering af aftrækket, med mindre det kan påvises, at der ikke vil være risiko for udstrømning af farlige mængder af forbrændingsprodukter ved blokeret aftræk.

- 5.1.9. Aftrækssystemet for gasforbrugende apparater og udstyr, der er tilsluttet gasblæseluftbrænder, procesbrænder, gasmotor og gasturbine skal være forsynet med et udskylningsarrangement, der sikrer, at aftrækssystemet inkl. kedel, ovnkammer og evt. varmevekslere udskylles (normalt mindst 3 gange) efter hvert forfejlet automatisk startforsøg. Kravet om udskylningsarrangement kan dog fraviges, hvis det dokumenteres, at der ikke er risiko for eksplosioner i udstødningssystemet. Denne dokumentation skal godkendes af SIK.

5.2. Dimensionering af skorstene

5.2.1. Generelt

Dimensionering af skorstene og aftrækssystemer bygger på:

- bestemmelse af den nødvendige skorstenshøjde af forureningsmæssige hensyn
- beregning af hensyn til trækforholdene
- valg af materialer til aftræksrør og evt. isolering

5.2.2. Skorstenshøjder

Ved bestemmelse af nødvendig skorstenshøjde for gasfyrede anlæg vil den samlede emission af kvælstofoxider normalt være dimensionerende.

Der henvises til vejledningen og bekendtgørelserne, specielt begrænsningerne for anvendelse af nomogrammetoden og muligheden for anvendelse af OML-modellen. Principperne for miljømæssige bestemmelser af nødvendige skorstenshøjder for fyringsanlæg fremgår af tabel 30.

Tabel 30	
Indfyret effekt (nedre brændværdi)	Skorstenshøjder
Op til 1 MW	Skorstenen føres 1 m over tagryg
1 - 5 MW	Skorstenshøjden skal være mindst 1,25 x højdeforskellen mellem skorstensfoden regnet fra terræn og tagryggen på enhver bygning indenfor en afstand af 100 m
Over 5 MW Fabrikanternes emissionsgarantier lægges til grund for beregningen	Skorstenshøjden bestemmes, jf. Miljøstyrelsens vejledning afsnit 4.4. og 4.5.

5.3. Dimensionering af aftrækssystemer

Dimensionering af aftrækssystemer for brænderanlæg til udledning til det fri skal udføres efter fabrikantens anvisninger og/eller ved træktabsberegning.

5.4. Materiale til aftrækssystemer

5.4.1. Materialer til aftrækssystemer skal være dokumenteret egnede til de valgte driftsforhold, specifikt vedrørende temperatur- og korrosionsforhold.

5.4.2. Afhængig af temperaturpåvirkningen kan følgende materialer anvendes:

	min. godstykkelse
stålplade (maks. 450°C)	
1. temperatur < 250°C	1 mm
2. temperatur 250-450°C	2 mm
rustfri stålplade (maks. 500°C)	
3. temperatur < 250°C	0,7 mm
4. temperatur 250-500°C	1 mm
aluminium (maks. 300°C)	
5. temperatur < 200°C	1 mm
6. temperatur 200-300°C	2,5 mm
støbejern (maks. 500°C)	
7. temperatur < 250°C	1 mm
8. temperatur 250-500°C	3 mm

5.4.3. Hvor der er risiko for kondensdannelse på materialer, eksempelvis hvor temperaturpåvirkningen er under 200°C, er følgende materialer egnede:

- min. 1,5 mm aluminium af kvalitet som AL 99,5
- min. 1 mm syrefast stålplade, min. 2% molybdæn, idet det forudsættes, at materialet ikke udsættes for skiftende våd og tør drift.

5.5. Aftrækshætter

Aftrækssystemer for anlæg med atmosfæriske brændere og naturligt aftræk skal være forsynet med aftrækshætter til beskyttelse imod nedslag eller indtrængning af vand eller andre bestanddele.

GR-B-4

6

**Kontrol, afprøvning og
ibrugtagning**

6. KONTROL, AFPRØVNING OG IBRUGTAGNING

6.1. Generelle bestemmelser

- 6.1.1. Efter udførelse eller ændring af en gasinstallation skal denne kontrolleres, afprøves og indreguleres, idet følgende aktiviteter skal udføres:
- kontrol af kvaliteten af det udførte arbejde og anvendte rør og komponenter (pkt. 6.2.)
 - tæthedsprøvning og evt. trykprøvning (pkt. 6.3. og 6.4)
 - udskylning og ibrugtagning af ledningsanlæg (pkt. 6.5.)
 - afprøvning og indregulering af forsyningsanlægget (pkt. 6.6.)
 - afprøvning og indregulering af gasforbrugende apparater med tilhørende sikkerheds- og reguleringsautomatik (pkt. 6.7.)
 - afprøvning af evt. supplerende sikkerhedsforanstaltninger (pkt. 6.8.)
 - kontrol af ventilations- og aftræksforhold (pkt. 6.9.)
- 6.1.2. Ejeren af installationen er, jf. pkt. 2.1.2., ansvarlig for, at kontrol, afprøvning og ibrugtagning bliver udført af de for operationerne ansvarlige for opgaven, og at alle operationer bliver dokumenteret og indsat i installationsrapporten.
- 6.1.3. Ejeren skal udføre kontrol med kvaliteten af det udførte arbejde og de anvendte rør og komponenter i samarbejde med den autoriserede VVS-installatør.
- 6.1.4. Tryk- og tæthedsprøve af gasinstallationen samt kontrol af gastætheden skal udføres af den autoriserede VVS-installatør.
- 6.1.5. Udskylning af ledningsanlæg og fremføring af gas til brænderanlæggene skal udføres eller overvåges af gasleverandøren, medmindre det drejer sig om mindre ledningsstrækninger, hvor gasleverandøren helt eller delvist har uddelegeret arbejdet til den autoriserede VVS-installatør.
- 6.1.6. Indregulering og afprøvning af gastrykregulatorstationen påhviler gasleverandøren, idet arbejdet dog kan uddelegeres til fabrikanten eller leverandøren af gastrykreguleringsenheden eller selve regulatorarrangementet.
For mindre anlæg kan gasleverandøren tillige uddelegere arbejdet til den autoriserede VVS-installatør.
- 6.1.7. Afprøvning og førstegangsindregulering af regulatorer og sikkerhedsindretninger på ledningsanlægget påhviler fabrikanten eller dennes leverandør. Den autoriserede VVS-installatør kan dog udføre arbejdet ved simple enkeltstående komponenter.

- 6.1.8. Førstegangsindregulering af det gasforbrugende apparat eller udstyr, inkl. dettes sikkerhedsautomatik, skal udføres af:

- enten fabrikanten af apparatet eller udstyret,
- eller fabrikantens leverandør, såfremt denne er godkendt som kompetent virksomhed af SIK.

- 6.1.9. Førstegangsindregulering af større gasfyrede brænderanlæg, inkl. disses sikkerhedsautomatik, kan tillige udføres af personer som har gennemgået og bestået den kompetencegivende prøve i indregulering og funktionsprøvning af gasfyrede anlæg over 135 kW og som er ansat i en af Sikkerhedsstyrelsen godkendt kompetent virksomhed.

Ved modul- eller kaskadeopbyggede kedelanlæg, hvor de enkelte enheder har belastninger mindre end 135 kW, kan indregulering foretages af personer med A-certifikat, jf. bestemmelserne i Gasreglementets afsnit A.

- 6.1.10. Ved installation af gasmotorer kan indregulering af gasrampen udføres særskilt af fabrikanten af rampen eller dennes leverandør, såfremt denne er kompetent virksomhed godkendt af SIK.

- 6.1.11. Den ansvarlige for indregulering af de gasforbrugende apparater har tillige ansvaret for kontrol af ventilation af aftrækssystemets korrekte funktion.

- 6.1.12. Gasleverandøren kan, når specifikke forhold taler herfor, foreskrive større omfang af kontrol- og afprøvningsforanstaltninger end fastsat i nærværende kapitel.

For så vidt det er muligt, skal gasleverandøren i forbindelse med projektbehandlingen gøre opmærksom på sådanne supplerende kontrolforanstaltninger.

6.2. Kontrol af kvaliteten af det udførte arbejde og anvendte rør og komponenter

6.2.1. Generelt

- 6.2.1.1. Kontrollen med kvaliteten af det udførte arbejde og anvendte rør og komponenter omfatter kontrol med dokumentationen for:

- materialer for rør og komponenter
- udførte samlingsmetoder
- overfladebeskyttelse af ledningsanlæg i jord

samt generelt af den håndværksmæssige kvalitet af arbejdet.
Dokumentation for diverse egenkontroller skal kontrolleres.

- 6.2.1.2. Kontrollen af stik- og jordledninger samt gastrykreguleringsenheder udføres efter de af SIK godkendte procedurer hos gasleverandørerne.

6.2.2. Kontrol af materialedokumentation og udførte samlingsmetoder

6.2.2.1. Stålrør og svejste samlinger

- a) Før arbejdet påbegyndes, skal de krævede certifikater, jf. pkt. 3.5.2.1. eller 3.8.2.1., kontrolleres.
Gasleverandøren kan anmode om særlig undersøgelse af materialekvaliteten.
- b) Til vurdering af korrekt udførte svejsesamlinger skal alle svejsninger bedømmes i henhold til tabel 31.

Tabel 31	
Ledningsstrækning af klasse 0,1-4 bar	Visuel inspektion af alle samlinger
Ledningsstrækning af klasse 16 bar	Visuel inspektion af alle samlinger samt 10% røntgenkontrol

Gasleverandøren kan dog i forbindelse med projektdokumentationen kræve et større kontrolomfang.

- c) Den svejsekontrol, der ud over den visuelle inspektion udføres ved en ikke-destruktiv metode (fortrinsvis røntgenkontrol), skal omfatte et repræsentativt udsnit af de udførte svejsninger med hensyn til type, rørdiameter og placering. Som alternativ til røntgenkontrol (TR 192) kan anvendes SE 75 isotop ved radiografi af rundsømme i rørsystemer under overholdelse af de i EN 1435 anviste krav og begrænsninger til metoden.

- d) Acceptkriteriet for svejsningskvalitet fremgår af nedenstående tabel 32.

Tabel 32		
Klasse	IIW skala	EN 25817
0,1-4	Karakter 3	Niveau C
16	Karakter 4	Niveau B

- e) Ikke-destruktiv kontrol (fortrinsvis røntgenkontrol) af svejsningerne ud over visuel inspektion skal udføres af et akkrediteret prøvningsinstitut.
- f) Såfremt der konstateres uacceptable svejsninger, skal der udføres supplerende kontrol efter bestemmelserne i DS 458.
- g) Enhver ikke acceptabel svejsning skal repareres.
Efter reparation skal disse svejsninger undersøges ved en af gasleverandøren fastsat ikke-destruktiv kontrol.

6.2.2.2. PE-rør med svejste samlinger

Krav om prøvesvejsninger, tilsyn og kontrol for PE-rør med svejste samlinger skal udføres i henhold til særlige bestemmelser fastsat af Direktoratet for Arbejdstilsynet.

6.2.2.3. **Kobberrør med loddede samlinger**

- a) Før arbejdet påbegyndes, skal de leverede materialer inspiceres, og det skal kontrolleres, at loddemidlet opfylder bestemmelserne i pkt. 3.5.2.2. eller pkt. 3.8.2.2.
- b) Efter installationsarbejdets udførelse skal samtlige udførte samlinger inspiceres.

6.2.2.4. **Rørledninger med gevind-, flange- eller kompressionssamlinger**

- a) Før arbejdet påbegyndes, skal de leverede rørmaterialer, inkl. overgangs- eller kompressionsstykker, vurderes, ligesom det skal kontrolleres, at de krævede certifikater eller mærkning efter pkt. 3.5.1. og 3.8.1. er til stede.
- b) Ved gevindsamlinger skal det visuelt kontrolleres, at samlingerne er korrekt udført.
- c) Efter installationsarbejdets udførelse skal tilsynet inspicere samtlige udførte samlinger.

6.2.2.5. **Leverede komponenter og armaturer**

Før arbejdet med montering af komponenter og armaturer påbegyndes, skal alle dele kontrolleres og sammenholdes med de medfølgende typegodkendelser og certifikater.

I forbindelse med montering af komponenter og armaturer skal disses placering i installationen noteres på tegning eller diagram over installationen.

6.2.3. **Kontrol af overfladebeskyttelsen ved jordledninger**

Overfladebeskyttelsen på jordledninger skal i sin fulde udstrækning kontrolleres ved hjælp af prøve for elektrisk gennemslag. Den anvendte prøvespænding skal være 15.000 Volt. Gennemslag må ikke forekomme.

6.3. **Trykprøvning**

6.3.1. **Generelt**

- a) Enhver ledningsstrækning af klasse 16 skal trykprøves samlet i henhold til bestemmelserne i dette afsnit.

Den samlede trykprøve kan dog udelades, såfremt:

- det er dokumenteret, at alle enkeltkomponenter, inkl. rørledningsstykker, på forhånd er trykprøvet op til 1,5 gange driftstrykket, og
 - alle montagesvejsninger er røntgenkontrolleret og fundet i orden, jf. pkt. 6.2.2.1.
- b) Trykprøvning af installationer skal udføres med væske og skal være overvåget af gasleverandøren.
- c) Trykprøvning skal gennemføres med minimum risiko for person- og materielskade.
Kun personer, som er nødvendige ved prøvens gennemførelse, må være til stede i prøveområdet.
- d) Ventiler og haner skal være i halv åben position.
- e) Trykprøve må ikke foretages op mod et gasfyldt system med kun én ventil som afspærring.
- f) Følsomt måleudstyr kan afbrydes under prøven under forudsætning af, at det er dokumenteret, at de trykbærende dele opfylder prøvekravet.
Impuls- eller måleledninger skal dog i alle tilfælde trykprøves.
- g) For at beskytte den korrekte funktion og fabriksindstilling kan trykregulatorer og kontrolventiler m.m. udelades fra trykprøvning ved de montering eller afblænding under forudsætning af, at det er dokumenteret, at tilsvarende trykprøvning er udført som produktionskontrol.

I modsat fald må komponenterne prøves individuelt.

6.3.2. Prøvetryk

- a) For stikledninger frem til forbrugerens gastrykreguleringsenhed skal trykprøven udføres i henhold til gældende bestemmelser for naturgas distributionssystemer, som fastsat af Direktoratet for Arbejdstilsynet.
- b) For ledningssystemer efter en gastrykreguleringsenhed på installationen skal prøvetrykket udgøre mindst 1,5 x det højeste indstillingstryk af sikkerhedsindretningerne imod overtryk.
Gasleverandøren kan dog kræve højere prøvetryk.

6.3.3. Prøvetid

- a) Prøvetiden skal mindst udgøre 1 time, idet gasleverandøren kan kræve længere prøvetid.

- b) Trykprøven afsluttes først efter aftale med gasleverandørens personale på stedet.

6.3.4. Prøvemetode

- a) Prøvemethoden, inkl. prøveapparater, skal være forhåndsgodkendt af gasleverandøren og være baseret på registrering af eventuelle tryktab.

Prøvetrykket skal aflæses ved start og afslutning af prøvetiden og indføres i prøveprotokollen.

Højdeforskellen i installationen skal iagttages, idet trykmåling foretages ved det højeste punkt.

- b) Under prøven må der ikke registreres trykfald over de tolerancer, som prøveudstyret betinger.
- c) Efter afprøvning skal gasledningssystemet omhyggeligt tørres.

6.4. Tæthedsprøvning

6.4.1. Generelt

- a) Enhver ledningsstrækning skal inden ibrugtagning tæthedsprøves.
- b) Tæthedsprøven skal udføres med kvælstof. Rørinstallationer, med et volumen mindre end 20 liter, tillades dog alternativt afprøvet med tørluft.

I forbindelse med mindre reparationsarbejder kan korte ledningsstrækninger samt brænderens armaturgruppe dog tæthedsprøves med gas ved det forekommende driftstryk.

- c) Inden prøven skal rørsystemet være gennemgået for evt. løse samlinger og lignende, og der skal være foretaget en effektiv afspærring mod tilgrænsende installationer, der ikke omfattes af tæthedsprøven.

Ved tæthedsprøvning skal alt følsom udstyr, som er blevet fjernet ved trykprøvning, genmonteres.

- d) Ledninger i jord, bortset fra samlinger, skal være tildækket.
- e) Konstaterede lækager skal udbedres, hvorefter ny tæthedsprøve skal foretages.

6.4.2. Ledninger i jord og over terræn samt gastrykreguleringsenheden

- a) Ledninger i jord frem til gastrykreguleringsenheden skal tæthedsprøves med et tryk 1,1 gange det maksimalt tilladelige driftstryk.
Gasleverandøren kan dog foreskrive højere tryk.
- b) Prøvemethoden skal bestå af en kombination af vurdering af eventuelle trykfald og opsøgning af utætheder med sæbevand eller lignende ved overpensling af alle samlinger.
- c) Prøvetiden skal udgøre en så lang periode i relation til prøveudstyrets udformning, at korrekt inspektion kan gennemføres efter stabilisering af prøven.
- d) Under prøven må der ikke forekomme trykfald over de ved prøven fastsatte tolerancer, ligesom en nøje visuel kontrol med de over penslede samlinger ikke må afsløre tegn på lækage.
- e) Den i bilag 7 angivne differenstrykmetode kan anvendes ved jordledninger.
- f) For gasledninger af PE henvises tillige til DS 443 "Gasledninger af PE i jord".
- g) Ledninger over terræn og gastrykreguleringsenheden skal tæthedsprøves i forbindelse med tæthedsprøvning af jordledninger, eller ved særskilte prøver.

I sidstnævnte tilfælde skal prøvetrykket udgøre 1,1 gange det maksimalt tilladelige driftstryk.

Alle tilgængelige samlinger over jord skal overpensles med sæbevand eller lignende.

6.4.3. Ledninger i bygninger

- a) Ledninger i bygninger frem til armaturgruppen ved brænderanlægget skal tæthedsprøves med et tryk på 1,1 gange det maksimalt tilladelige driftstryk, dog mindst 150 mbar.
- b) Prøvemethoden skal bestå af en vurdering af evt. trykfald, samt opsøgning af utætheder med sæbevand eller lignende ved overpensling af alle tilgængelige samlinger og steder med risiko for utætheder.
- c) Prøvetiden skal udgøre en så lang periode, at korrekt inspektion kan gennemføres.
- d) Under prøven må der ikke registreres trykfald over de tolerancer, som

prøveudstyret betinger, ligesom en nøje visuel kontrol med de overpenslede samlinger ikke må afsløre tegn på lækage.

- e) Ved tæthedsprøvning af evt. regulatorer på ledningssystemet skal prøvetrykket afpasses efter aktiveringstrykket for de monterede sikkerhedsindretninger imod overtryk.

6.4.4. Brænderanlægget

- a) Gastilslutning og armaturgruppen ved brænderanlæg skal tæthedsprøves med 1,1 gange det maksimalt tilladelige driftstryk, dog mindst 150 mbar, frem til sidste afspærring før brænderen.
- b) For brændere og ledningsanlæg med automatisk tæthedskontrol skal der foretages afprøvning af systemets funktion.

6.5. Udskylning og ibrugtagning af ledningsanlægget

- a) Ved ibrugtagning af ledningsanlæg, inkl. forbrugerens gastrykreguleringsenhed, skal det sikres, at fremføring af gas til de tilsluttede brænderanlæg sker sikkerhedsmæssigt forsvarlig og i overensstemmelse med gasleverandørens anvisninger.
- b) Ved selve arbejdsoperationen må der på intet tidspunkt optræde risiko for brand eller eksplosion.

Udskylning af systemet skal ske til det fri og om fornødent afbrændes via fakkel.

- c) Udskylning af ledningsstrækninger skal foretages sikkerhedsmæssigt forsvarligt.
Ved større ledningsstrækninger skal der tilsættes kvælstof eller anden inaktiv gas til hel eller delvis udskylning af luft, før der tilsættes gas.

Hvor der kan optræde eksplosive gas/luftblandinger i rørsystemet, skal der sikres en gashastighed ved udskylningspunktet, som umuliggør evt. flammetilbageslag.

6.6. Indregulering af gastrykreguleringsenheden og øvrige regulatorer og sikkerhedsindretninger

Gastrykreguleringsenheden, herunder specielt driftsregulatorer og sikkerhedskomponenter imod overtryk, skal indreguleres og dokumenteres i overensstemmelse med bestemmelserne under pkt. 3.3. Specifikt skal aktiveringstrykket måles ved simulering af for højt tryk. Ligeledes skal øvrige regulatorer indreguleres til det fastsatte trykniveau og sikkerhedsindretninger imod overtryk afprøves.

6.7. Indregulering af det gasforbrugende apparat eller udstyr

6.7.1. Generelt

- a) Alle gasforbrugende apparater eller udstyr skal afprøves og indreguleres efter fabrikantens godkendte vejledning. Apparaternes eller udstyrets forudsatte belastning skal kontrolleres og den normale driftssituation fastsættes.

Endvidere skal alle sikkerhedsfunktioner som følge af eksterne eller interne fejl simuleres og aktiveringspunkter for sikkerhedsudstyret fastlægges.

- b) Bortset fra gasmotorer og turbiner skal brænderanlæg med tilhørende armaturgruppe og sikkerhedsautomatik kontrolleres, således at forbrænding er acceptabel inden for det for sikkerhedskomponenterne fastsatte variationsområde.

6.7.2. Armaturgruppen

- a) Tætheden for anlæg uden automatisk tæthedskontrol kontrolleres via afspærringsventil til den sidste gasventil før brænderen med 150 mbar ved klasse 0,1 og 1,5 bar ved klasse 1. Efter 5 minutters stabilisering må der ikke konstateres tryktab over 2 mbar i en efterfølgende 5 minutters periode.
- b) For anlæg med automatisk tæthedskontrol kontrolleres denne funktion.
- c) Alle funktioner for armaturgruppen, inkl. sikkerhedsindretninger til gasafbrydelse, skal afprøves.

6.7.3. Styre- og sikkerhedsautomatik

- a) Enhver funktion i styre- og sikkerhedsautomatikken på det enkelte brænderanlæg og/eller kombinerede brænderanlæg afprøves ved start og ved de forekommende driftsforhold.
- b) Indgående termo- eller pressostater samt gastryks- og lufttrykssikringer afprøves og indreguleres således, at forbrændingsforholdene, jf. pkt. 6.7.5., er tilfredsstillende inden for rammerne af de indstillede aktiveringstryk.
- c) Sikkerhedsautomatikens funktion ved strømsvigt kontrolleres, ligesom sikkerhedstiderne ved flammeudfald i start- eller driftsfasen kontrolleres i overensstemmelse med de opgivne specifikationer.

6.7.4. Indregulering af anlæggets driftsbelastning

- a) Driftsbelastningen af anlægget bestemmes ud fra den målte gennemstrømning V (m^3/h) og øvre brændværdi H_o i normaltilstanden (MJ/m^3) ved:

$$Q = \frac{f \times V \times H_o}{3,6}; [\text{kW}]$$

hvor:

$$f = \frac{p_a + p_g}{1013} \times \frac{273}{273 + t_g}$$

p_a = barometerstanden (mbar)

p_g = gastryk ved måleren (mbar)

t_g = gastemperaturen ved måleren ($^{\circ}\text{C}$)

- b) Det kontrolleres, at den målte belastning svarer til projektets angivelser, og at brænderens belastning ikke overskrider den maksimalt tilladelige belastning for tilsluttede kedler eller ovne.

6.7.5. Forbrænding

- a) Forbrændingsforholdene, defineret ved målt CO og O_2 i forbrændingsprodukterne samt NO_x -målinger på anlæg, hvor Miljøstyrelsen stiller krav skal kontrolleres, idet gas/luftforholdene tillige beregnes.
- b) Hvor industrielle processer ikke kræver specielle forbrændingsforhold, skal forbrændingen for gasbrænderanlæg, bortset fra turbiner og gasmotorer, forløbe således, at CO -indholdet i den ufortyndede røggas ikke overstiger 0,05% ved det foreskrevne luftoverskud.
- c) Forbrændingen skal under alle forhold være sodfri.
- d) Antændelse, drift og nedlukning af forbrændingen skal foregå jævnt og stabilt uden skadelige eller unormale trykstød og uden pulsationer.

6.7.6. Måling af nyttevirkning på gasfyrede centralvarmekedler til opvarmningsformål

Ved gasfyrede kedelanlæg til opvarmningsformål med ydelse over 400 kW (H_N) skal der foretages en beregning af den fyringstekniske nyttevirkning, jf. den i bilag 8 skitserede metode.

6.8. Afprøvning og evt. supplerende sikkerhedsforanstaltninger

Ved montering af automatisk tæthedskontrol, automatisk gasalarmering-sanlæg eller forøget mekanisk udsugning som supplerende sikkerhedsforanstaltning, jf. pkt. 4.6.1., skal disse afprøves for korrekt funktion.

6.9. Kontrol af ventilations- og aftræksforhold

- a) Det skal kontrolleres, at opstillingsrummets karakter af hensyn til sikkerhedsforholdene ved gasantændelse er uforandret, set i relation til projekt materialet.
- b) Frisklufttilførslen til forbrændingen og rumventilationen ved stilstand af anlægget skal kontrolleres, ligesom aftræksforholdene skal konstateres forsvarlige.

GR-B-4

7

Drift og vedligeholdelse

7 DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE

7.1. Drifts- og vedligeholdelsesplan

7.1.1. Ejeren (brugeren) af enhver gasinstallation er ansvarlig for, at der bliver udarbejdet en drifts- og vedligeholdelsesplan for installationen, og at de specificerede bestemmelser i planen bliver efterlevet.

7.1.2. Drifts- og vedligeholdelsesplanen indgår i installationsrapporten for anlægget og skal bestå af:

- en samling af fabrikantens brugs- og serviceanvisninger
- en oversigt over hvilke virksomheder og personer, der varetager drift, vedligeholdelse, eftersyn og fejlfinding
- driftsinstruktioner
- plan for eftersyn af hele installationen, inkl. de tilhørende eftersynsinstruktioner

Gasleverandøren skal godkende drifts- og vedligeholdelsesplanen.

7.1.3. Det konkrete omfang af systematiske eftersyn af gasinstallationen vil afhænge af en række faktorer, herunder:

- anlægstypen og installationens karakter
- fabrikantens anvisninger
- kompetencen hos driftspersonalet, der løbende kan udføre tilsynsopgaver

Eftersynene vil endvidere kunne tilrettelægges i grader fra visuel inspektion og overvågning af funktionsforholdene til systematisk adskillelse af kritiske dele for at inspicere for evt. mekaniske fejl.

7.1.4. Systematiske eftersyn skal følge fabrikantens anvisninger og skal rettes imod de sikkerhedsteknisk kritiske områder med en frekvens, der giver fornøden beskyttelse imod fejlsituationer.

Vejledende eftersynsintervaller er som eksempler givet i bilag 9.

7.1.5. Ejeren (brugeren) skal, afhængig af den gastekniske kompetence hos driftspersonalet, jr. pkt. 7.2., indgå serviceaftale med én eller flere kompetente servicevirksomheder efter pkt. 7.2.4.

7.1.6. Ved gasinstallationer, der forsynes med ikke-odoriseret gas, skal eftersynsforanstaltningerne skærpes og godkendes af SIK.

7.1.7. Alle resultater for kontrol, afprøvning og inspektion skal protokolleres og løbende indgå i installationsrapporten.

7.2. Kompetenceforhold ved drifts- og vedligeholdelsesoperationer

7.2.1. Generelt

- a) Eftersyn, fejlfinding og fejlretning må kun udføres af personer fra fabrikant/leverandør/servicevirksomhed eller driftspersonale, som besidder den fornødne kompetence i forhold til anlægstype og omfang af aktuelle operationer, jf. bestemmelserne i pkt. 7.2.2.-7.2.4.
- b) Indgreb af enhver art i forbindelse med eftersyn må kun udføres af de nævnte kompetente personer. Personer fra elinstallatørvirksomheder uden gasteknisk kompetence må således ikke uden accept fra en kompetent person foretage indgreb i eller tilslutte strømkredse til elanlæg indeholdende sikkerheds- og reguleringsudstyr i forbindelse med gasbrændere.
- c) Egentlige installationsmæssige ændringer i gasinstallationen må kun udføres af autoriseret VVS-installatør.
- d) Ved større indgreb eller reparationer og ved udskiftning af komponenter med en væsentlig betydning for det gasfyrede anlægs samlede funktion gælder kompetencekravene ved førstegangsindregulering, jf. 6.1.8.-6.1.10.

7.2.2. Personer med særlig kompetence for større gasfyrede brænderanlæg

- a) Driftspersonalet, ansat hos den pågældende bruger, betragtes som særligt kompetent, såfremt de har:

- enten gennemgået og bestået den kompetencegivende prøve i indregulering og funktionsprøvning af gasfyrede anlæg over 135 kW.
- eller har gennemgået og bestået den udvidede gastekniske uddannelse for faguddannede kedelpassere.

- b) De særligt kompetente personer kan udføre alle drifts-, eftersyns- og servicearbejder ved det pågældende anlæg, jf. bestemmelserne i drifts- og vedligeholdelsesplanen for de omhandlede anlæg, bortset fra udskiftning af enkeltkomponenter eller arbejde på selve gasinstallationen.

De særligt kompetente personer kan endvidere uddelegere visse arbejdsopgaver til andet driftspersonale afhængig af disses gastekniske uddannelse.

7.2.3. Personer med særlig kompetence for gasfyrede motoranlæg

Driftspersonalet, ansat hos den pågældende bruger, betragtes som særligt kompetent, såfremt de har gennemgået og bestået den udvidede gastekniske efteruddannelse for gasdrevne motoranlæg. Disse særligt kompetente personer kan udføre de drifts-, eftersyns- og

serviceforanstaltninger ved gasmotoranlægget, som kan overlades brugeren i henhold til motorfabrikantens anvisninger.

7.2.4. **Kompetente eftersyns- og servicevirksomheder**

Som kompetente eftersyns- og servicevirksomheder anses virksomheder, som har opnået godkendelse af SIK som kompetente virksomheder.

7.3. **Udførelse af drifts- og vedligeholdelsesarbejder**

- a) Omfanget og procedurer for eftersyn og kontrol for de forskellige dele af gasinstallationen og for de forskellige anlægstyper fremgår af bilag 10.
- b) Driftspersonale uden særlig gasteknisk uddannelse eller med gasteknisk uddannelse, der ikke giver særlig kompetence, kan assistere det kompetente driftspersonale med udførelse af opgaver efter disses retningslinier og under disses ansvar.

Vilkår for uddelegering er følgende:

- At** den ansvarlige særligt kompetente person er ansat i virksomheden og har arbejdssted på installationsadressen.
- At** den ansvarlige særligt kompetente person har præciseret retningslinier for hvilke begrænsede opgaver, der kan komme på tale, idet denne skal tilkaldes og være fysisk til stede i forbindelse med genopstart efter fejludkobling, samt opstart efter ændringer af indstillingsparametre.
- At** det drejer sig om arbejdsoperationer, som motorfabrikanten har klassificeret som almindelige brugeroperationer, i praksis begrænset til automatisk start/stop af anlæg, visuel kontrol, samt måler aflæsning m.v.
- At** der er mulighed for assistance fra enten den særligt kompetente person, motorleverandøren eller der foreligger en nødinstruks for nedlukning af motoren, hvis brugeren mener der er ustabil drift på anlægget.

7.4. **Sikkerhedsinstrukser og nødplan**

- 7.4.1. For alle gasinstallationer skal der udarbejdes en sikkerhedsinstruks med relevant information om foranstaltninger i tilfælde af gaslugt, brand og eksplosion samt angivelse af alarmnumre til gasselskab og redningsberedskab.

- 7.4.2. For gasinstallationer med belastninger over 1 MW skal der udarbejdes en nødplan, der skal fremsendes til godkendelse hos det lokale redningsberedskab i kommunen og være kendt af det ansvarlige driftspersonale.

Nødplanen skal mindst indeholde informationer om:

- placering af gastrykreguleringsenheder, hovedhaner og afspærringsmuligheder i øvrigt
- placering af håndildslukkere og evt. overrislingsanlæg
- navne og telefonnumre på de ansvarlige ledere samt lokale myndigheder

GR-B-4

8

**Straffe-, ikrafttrædelses- og
overgangsbestemmelser**

8. STRAFFE-, IKRAFTTRÆDELSES- OG OVERGANGSBESTEMMELSER

8.1. Straffebestemmelser

- 8.1.1. Overtrædelse af bestemmelserne i Gasreglementets afsnit B-4 straffes med bøde.
- 8.1.2. For overtrædelser, der begås af aktieselskaber, andelsselskaber, anparts-selskaber eller lignende, kan der pålægges selskabet som sådant bøde-ansvar, jf. §19 stk. 3 i lov nr. 250 af 8. juni 1978.
- 8.1.3. Forældelsesfristen for straffeansvar er 10 år, jf. §19 stk. 4 i lov nr. 250 af 8. juni 1978.

8.2. Ikrafttrædelsesbestemmelser

- 8.2.1. Dette Gasreglementets afsnit B-4 træder i kraft den 1. oktober 1998 med de overgangsbestemmelser, der fremgår af pkt. 8.3.
- 8.2.1. Fra samme dato ophæves Gasreglementets afsnit B-4 af 1. december 1984.

8.3. Overgangsbestemmelser

- 8.3.1. Kravet i pkt. 7.2.3., om udvidet gasteknisk efteruddannelse for drifts-personale der udfører særlige drifts- og vedligeholdelsesoperationer på gasdrevne motoranlæg, træder først i kraft 1. januar 2001.
- 8.3.2. Kravet i pkt. 2.1.2. og 7.2.4. om DGP's godkendelse af særligt uddannel-sesniveau for personer hos importfirmaer træder først i kraft 1. januar 2001.



Bilag 1
Terminologi

1. Generelt

Ved en *gasleverandør* forstås den virksomhed, der ejer eller vedligeholder gasforsyningssystemet, og som distribuerer gas til installationer.

Ved levering af F-gas i gasflasker betragtes udelukkende den virksomhed, der har ansvaret for fyldning og mærkning af gasflasker, som gasleverandør.

Komponentleverandører er firmaer, som markedsfører godkendt gasmateriel på det danske marked.

Redningsberedskab er det af kommunalbestyrelsen fastsatte redningsberedskab.

Ved *gasmateriel* forstås installationskomponenter, maskiner og apparater inkl. Disses ventilations- og aftrækssystemer, der indgår i eller er beregnet til at indgå i gasinstallationer.

DGP skal opfattes som *Sikkerhedsstyrelsen*.

SIK er forkortelse for *Sikkerhedsstyrelsen*.

2. Gaskarakteristik

Gasfamilier omfatter grupper af gaskvaliteter med beslægtede forbrændingsegenskaber. De opdeles i 1., 2. og 3. gasfamilie, idet kravene til gaskvaliteterne inden for de 3 gasfamilier er fastsat i bilag 1A til Gasreglementets afsnit A, "Bestemmelser om gaskvaliteter".

1. *gasfamilie* omfatter bygas, dvs. gas produceret af kul eller kulbrinter og kendetegnet ved højt indhold af brint (hydrogen). Endvidere af visse erstatningsgasser, godkendt af DGP, jf. ovennævnte bestemmelser om gaskvaliteter.

2. *gasfamilie* omfatter naturligt forekommende gas (naturgas) og består væsentligt af kulbrinten metan. Gruppe H indeholder normalt 90-95% metan, mens gruppe L indeholder 80-85% metan. Endvidere af visse erstatningsgasser, godkendt af DGP, jf. ovennævnte bestemmelser om gaskvaliteter.

3. *gasfamilie* omfatter F-gas (LPG, flydende gas eller flaskegas) og består af tungere kulbrinter hovedsagelig propan og butan. F-gas optræder ved almindelige temperaturer i væskefase ved gassernes damptryk.

Kloak- eller biogas består af brændbare gasser, produceret af affald, gødning eller lignende.

Gasmængde måles i m³, F-gas endvidere i kg.

Normtilstand for en gas, er tør gas ved 0°C (273,15 K) og 1.013,25 mbar. Enhed: m_n³.

Standardtilstand for en gas, er tør gas ved 15°C (288,15 K) og 1.013,25 mbar. Enhed: m_s^3 .

Massefylde af en gas (ρ) er massen pr. volumenenhed og angives i kg/m_n^3 .

Relativ massefylde (d) er forholdet mellem massen af lige store rumfang tør gas og tør luft ved samme tryk og temperatur.

Nedre brændværdi (H_n) er den varmemængde, der udvikles ved forbrænding ved 1.013,25 mbar af en volumenenhed gas, idet temperaturen for gas og luft samt forbrændingsprodukterne sættes til 25°C, og det ved forbrændingen dannede vand er til stede i luftform.

Øvre brændværdi (H_o) er den varmemængde, der udvikles ved forbrænding ved 1.013,25 mbar af en volumenenhed gas, idet temperaturen for gas og luft samt forbrændingsprodukterne sættes til 25°C, og det ved forbrændingen dannede vand er til stede i flydende tilstand.

Nedre wobbetal (W_n) er den nedre brændværdi, divideret med kvadratroden af den relative massefylde: H_n / \sqrt{d} .

Øvre wobbetal (W_o) er den øvre brændværdi, divideret med kvadratroden af den relative massefylde: H_o / \sqrt{d} .

Enheder for brændværdier og wobbetal : MJ/ m_n^3 eller MJ/kg.

3. Gastryk

Gastryk (p) angives som det statiske overtryk af gas i forhold til atmosfæren, målt vinkelret på gassens strømningsretning. Enhed: bar eller millibar (mbar).

Driftstryk er det højeste gastryk, der forekommer under normal drift af en gasinstallation.

Maksimalt tilladeligt driftstryk er det største gastryk, der må forekomme i et ledningsanlæg under drift.

Forsyningstryk er gastrykket efter installationens gastrykreguleringsenhed.

Installationstryk er de driftstryk, der forekommer i de enkelte sektioner af forbrugerinstallationen.

Tilslutningstryk er driftstrykket umiddelbart før brænderanlæggets tilslutning (stopventil)

Prøvetryk er det tryk, installationen udsættes for ved afprøvning.

4. Ledningsanlæg

Gastrykreguleringsenhed består af afspærrings-, regulerings- og sikkerhedsudstyr, beregnet til kontrol af mængden og/eller forsyningsstrykket til forbrugerinstallationen.

Kassestation er et overjordisk rum med et rumfang op til 15 m³, som indeholder gastrykreguleringsenheden og evt. måleren.

Regulatorskab er en kasse eller skab anbragt på husfacade el.lign. og indeholder gastrykreguleringsenheden.

M/R skab er en kasse eller skab anbragt på husfacaden eller lignende og indeholder gastrykreguleringsenheden og gasmåleren.

Regulator er en komponent, der reducerer gastrykket til det ønskede installationstryk.

Sikkerhedsafspærringsventil er en komponent, der automatisk afbryder gasforsyningen, når et forudindstillet tryk overskrides.

Trykaflastende sikkerhedsventil er en komponent, der forhindrer overskridelse af et forudindstillet tryk ved afblæsning af gassen.

Sikkerhedsafblæsningsventil er en komponent, der forhindrer utilsigtet aktivering af sikkerhedsafspærringsventiler ved afblæsning af gassen ved et forudindstillet maks. tryk (tilladelig afblæsningsmængde er begrænset).

Overvågningsregulator er en regulator, der først træder i funktion, når et forudindstillet tryk overskrides.

Gasmangelsikring er en pressostat i gastilførslen, som afbryder gas-tilførslen, hvis gastrykket er mindre end en forudindstillet indstillet værdi.

Stikledning er en rørledning, der forbinder forbrugerens installation med enten et distributionssystem eller en F-gas tank.

Jordhane er en hane eller ventil, der er indbygget under terræn i f.eks. en stikledning, og som kan betjenes gennem et hanedæksel og et spindelrør.

Hovedhane er en hane eller ventil indbygget i stikledninger før eller efter gasledningens indføringen i bygning.

Brønd eller grube er en underjordisk konstruktion beregnet til at indeholde rør, rørkomponenter, ventiler eller trykregulatorer.

Gasinstallation i bygninger er installationen efter stikledningens indførelse i bygning, omfattende rørledninger, komponenter, gasforbrugende apparater samt ventilations- og aftrækssystemer.

5. Gasforbrugende apparater

Gasforbrugende apparater er aggregater, hvori der udvikles varme ved forbrænding af gas, og omfatter brænderanlæg med tilhørende styringsregulerings- og sikkerhedsudstyr.

Atmosfærisk brænder er en gasbrænder, hvis forbrændingsluft tilføres ved atmosfærisk tryk uden blæser.

Gasblæseluftbrænder er en gasbrænder, hvis forbrændingsluft tilføres ved hjælp af en blæser.

Procesbrænder er en specielt designet gasbrænder, som i princippet kan være en gasblæseluftbrænder eller en atmosfærisk brænder, beregnet til montering på ovne og lignende til procesformål.

Termisk procesanlæg er industrianlæg, hvor materialer eller arbejdsemner varmebehandles.

Mekanisk varmluftaggregat er et gasfyret opvarmningsanlæg med en fyringsenhed, hvor varm luft distribueres ved mekanisk ventilation.

Indirekte fyret varmluftaggregat (kalorifer) er et varmluftaggregat med en varmeveksler, hvor indblæst luft opvarmes.

Direkte fyret varmluftaggregat (makeup air anlæg) er et varmluftaggregat, hvor forbrændingsprodukter opblandet med luft sendes direkte ud i rummet.

Højtemperaturanlæg er anlæg der i drift har temperaturer over 750°C ved fyrboksens og/eller proceskammerets vægge

Lavtemperaturanlæg er anlæg der i drift har temperaturer under 750°C ved fyrboksens og/eller proceskammerets vægge.

Strålepaneler (infrarød brænder) er en gasbrænder, hvor der sker en forbrænding af gas/luft -blandingen direkte på panelets overflade, der bliver rødgldende og fortrinsvis afgiver strålevarme.

Strålevarmerør (sorte rør) er rør med påbygget gasbrænder, som fordeler forbrændingsprodukter i et forgreningssystem, som fortrinsvis afgiver strålevarme.

Modul er en enhed, bestående af en selvstændig brænder koblet til et forbrændingsrum, eksempelvis en centralvarmekedel.

Modulopbygget system er et system opbygget af moduler, som er sammenhængende i en større gasinstallation.

Operatørovervågning er den situation, hvor en operatør har kontinuerlig kontrol med og overvågning af anlægget og er i stand til at lukke anlægget ned i tilfælde af en faresituation.

6. Driftsforhold

Brænderbelastning er den tilførte energimængde pr. tidsenhed til en given brænder, beregnet som produktet af den forbrugte gasmængde pr. tidsenhed og gassens øvre brændværdi.

Indfyret effekt er lig brænderbelastningen, men angives dog oftest ved nedre brændværdi.

Installationsbelastningen = total indfyret effekt er den samlede belastning i installationen, angivet for hver gasinstallation og for hvert opstillingsrum.

Maksimumsbelastning er den maksimale energimængde, der kan tilføres en brænder ved godkendt forbrændingskvalitet.

Minimumsbelastning er den minimale energimængde, der kan tilføres en brænder ved godkendt forbrændingskvalitet.

Driftsbelastning er en indreguleret belastning mellem den minimale og maksimale belastning.

Maksimal / minimal driftsbelastning er den største / mindste belastning, brænderen er indreguleret til i en installation.

Nominal belastning er den belastning eller det belastningsområde, fabrikanten angiver.

Frisklufttilførsel er tilførsel af luft til rum, evt. via et rørsystem, og omfatter luft til forbrænding og rumventilation.

Forbrændingsluft er den luftmængde, der skal tilføres for at sikre en korrekt forbrænding af gassen.

Rumventilation er luftudskiftningen i et rum.

Rumaftræk er bortledning af luft fra et rum, evt. via et rørsystem.

Fyrboks (forbrændingsrum) er det område, hvor forbrændingen af gas/luftblandingen sker.

Fyrbokstryk er under- eller overtrykket i fyrboksen i forhold til atmosfærisk tryk.

7. Sikkerhedsudstyr og -tider for gasforbrugende apparater.

Flammedetektor er et udstyr, hvormed tilstedeværelsen af en flamme detekteres og signaleres. Den kan bestå af en flammeføler, en forstærker og et relæ til signaloverførsel.

Flammeføler er den komponent, som påvirkes af flammen, og hvis udgangssignalværdi anvendes som indgang til flammedetektorens forstærker.

Flammesignal er det signal, flammedektoren afgiver, normalt når flammeføleren påvirkes af en flamme.

Flammesimulering er en tilstand, som opstår hvis flammesignalet indikerer en flammes tilstedeværelse, når de i virkeligheden ikke er nogen flamme.

Programenhed er et udstyr, som reagerer på signaler fra styrings- og sikkerhedsudstyr, afgiver styringssignaler, styrer startforløbet, overvåger brænderens drift og forårsager reguleringsudkobling og om nødvendigt sikkerhedsudkobling og spærring. Programenheden følger en forudbestemt rækkefølge af aktioner og fungerer altid i forbindelse med en flammedetektor.

Automatisk brænderstyringssystem (fyringsautomat) omfatter mindst en programenhed og alle dele af en flammedetektor.

Fyringsautomat (automatisk brænderstyringssystem) omfatter mindst en programenhed og alle dele af en flammedetektor.

Startstilling er en tilstand, hvor brænderstyringssystemet ikke er i spærring og endnu ikke har modtaget startsignal, men er klar til at indlede startproceduren hvis det kræves. På dette trin er udgangsterminalerne for automatiske lukkeventiler og tændingsudstyr ikke elektrisk aktiveret.

Startsignal er signalet fra f.eks. en termostat, som frigør systemet fra dets startstilling, hvorefter det forudbestemte program påbegyndes.

Programmet er rækkefølgen af styringsoperationer, som er bestemt af programenheden og som involverer indkobling, start overvågning og udkobling af brænderen.

Skylning er tvungen indblæsning af luft gennem fyrboks og røgveje for at fjerne eventuelt resterende gas/luftblanding og/eller forbrændingsprodukter.

Forskylning er den skylning, som finder sted mellem startsignalet og aktivering af tændingsudstyret.

Efterskylning er skylning, som finder sted umiddelbart efter udkobling.

Tæthedskontrol er et system til kontrol af gaslukkeventilers effektive lukning, og som er i stand til at detektere små indre utætheder.

1. *sikkerhedstid* er tidsintervallet mellem tilkobling af tændbrænderventil, startgasventil eller hovedgasventil og afbrydelse af de samme ventiler i tilfælde af, at flammedetektoren signalerer fravær af flamme. Hvis der ikke er nogen 2. sikkerhedstid, kaldes den sikkerhedstiden.

2. *sikkerhedstid* er - i de tilfælde, hvor 1. sikkerhedstid kun relaterer sig til enten en tændbrænder- eller en startgasflamme - tidsintervallet mellem tilkobling og frakobling af hovedgasventilen, hvis flammedetektoren signalerer fravær af flamme.

Stabiliseringsperiode er tidsintervallet fra udløbet af 1. sikkerhedstid og starten af 2. sikkerhedstid, som er beregnet til at sikre, at sikre, at tændbrænder- eller startgasflammen er stabil.

Tændingsovervågning er en metode til overvågning af en tændgnist.

Sikkerhedstid i drift er tidsintervallet fra signal om fravær af flamme og indtil signal om afbrydelse af gastilførslen.

Ventetid er - for brændere uden blæser - tidsintervallet mellem afgivelse af startsignal og aktivering af tændingsudstyret. I denne periode kan der ske en naturlig ventilation af fyrboks og røgveje.

Driftstilstand er en systemtilstand, hvor brænderen er i normal drift under overvågning af programenheden og dens flammedetektor.

Reguleringsudkobling er en proces, hvor aktivering af gaslukkeventilen (-erne) afbrydes, inden nogen anden aktion finder sted, f.eks. på grund af en reguleringsfunktion.

Sikkerhedsudkobling er en proces som iværksættes umiddelbart som følge af en reaktion fra en sikkerhedsbegrænser (f.eks. overkogssikring, overhedningssikring, overtrykssikring) eller føler eller detektering af en fejl i det automatiske brænder styringssystem, hvorefter brænderen sættes ud af

drift ved umiddelbar afbrydelse af gaslukkeventilens (-ernes) og tændingsudstyrets aktivering.

Fejludkobling er en sikkerhedsudkobling som skyldes flammesvigt, fejl ved flammekontrollen/fyringsautomatikken eller sikringer i flammedetektorkredsen, og som medfører, at fyringsautomatikken går i spærrestilling (mekanisk eller elektrisk spærring).

Mekanisk spærring (blokering) er en systemtilstand med sikkerhedsudkobling, hvor genstart kun kan ske ved en manuel påvirkning (reset) af systemet og ikke på anden måde.

Elektrisk spærring er en systemtilstand med sikkerhedsudkobling, hvor genstart kun kan ske, enten ved manuel påvirkning (reset) eller ved en afbrydelse af systemets elektriske hovedtilslutning med efterfølgende gentilslutning.

Hvilestrømsprincippet betyder, at der hverken kræves hjælpeenergi eller udefra kommende aktion for at et sikkerhedsudstyr fungerer.

Gentænding er en proces, hvor tændingsudstyret automatisk tilkobles efter et flammesvigt, uden at gastilførslen afbrydes helt.

Genstart er en proces, hvor et fuldstændigt startforløb gentages automatisk efter et flammesvigt.

Kontinueret drift er en driftsform, hvor systemet er konstrueret til at være i driftstilstand i mere end 24 timer uden afbrydelser.

Intermitterende drift er en driftsform, hvor systemet er konstrueret til at være i driftstilstand i mindre end 24 timer.

Driftstermostat er en komponent, som gør det muligt at holde et varmebærende medium på en forudbestemt værdi indenfor et givet område.

Overhednings- og overkogningssikringer er komponenter, som forårsager sikkerhedsudkobling med mekanisk spærring, når temperaturen overstiger en forudsat værdi eller/og inden det gasforbrugende apparat beskadiges eller/og sikkerhedsforholdene bliver betænkelige.

Luftmangelsikring er en komponent, som er beregnet til at forårsage sikkerhedsudkobling i tilfælde af unormale forhold ved tilførsel af forbrændingsluft eller eventuelt udledning af forbrændingsprodukter.

Regulering af gas/luftforholdet omfatter udstyr, som automatisk tilpasser forbrændingsluftmængden til gasmængden eller omvendt.



Bilag 2
Materialekrav til rør og komponenter
for ledninger i jord
samt overjordiske ledninger

Materialekrav til rør og komponenter for ledninger i jord samt overjordiske ledninger.

Følgende materialer kan anvendes:

1. Stålrør

- a) Stålrør for ledningssystemer produceret i henhold til én af følgende standarder angivet i nedenstående tabel 5, og med mindste godstykkelse som anført i tabel 6.

Tabel 5		
Klasse	Normgrundlag	Særlige vilkår ved levering
0,1-16	API specifikation 5 L grade B svejste og sømløse rør eller tilsvarende	Alle rør skal leveres med dokumentation for svejsbarheden, idet kulstofindholdet skal være mindre end 0,25%
0,1-4	DIN 1626	Alle svejse-somme skal i deres fulde udstrækning af leverandøren kontrolleres 100% med ultralyd
16	svejste rør af St. 37.0 eller St. 44.0	
0,1-16	DIN 1628, svejste rør af St. 37.4 eller St. 44.4	
	DIN 1629, blad 3 sømløse rør af St. 37.0 eller St. 44.0	
	DIN 17177 svejste rør af St. 37.8 eller 42.8	
	DIN 17175 sømløse rør af St. 35.8 eller 45.8	

Tabel 6		
Nominel rørdiameter, mm	Mindste godstykkelse, mm	
	*stålrør	duktiler rør
25	2,6	-
50	2,9	-
80	3,2	4,7
100	3,6	4,7
125	4,0	4,8
150	4,5	4,8
200	5,9	4,9
250	6,3	5,2
300	7,1	5,6
350	7,1	6,0
400	7,1	6,4
500	7,1	7,2
*Gælder kun for stålrør, beregnet til svejsning		

- b) For ledningssystemer af klasse 0,1-4 skal stålrørene leveres med værksattest (certifikat 2.2 efter DS/EN 10204)

Rør leveret i henhold til API-specifikation skal dog leveres med certifikat, svarende til 3.1B certifikat efter DS/EN 10204.

- c) For ledningssystemer af klasse 16 skal stålrørene leveres med værks-certifikat (certifikat 3.1B efter DS/EN 10204).

2. Rør af duktilt støbejern

For ledningssystemer op til klasse 4 kan anvendes centrifugalstøbte rør efter:

- DS/EN 969
- DIN 28600
- DIN 28610

med mindste godstykkelser, som anført i tabel 6.

Rørene skal for klasse 1-4 leveres med værksattest for materialekvaliteten (certifikat 2.2 efter DS/EN 10204).

3. Plastrør

Rør og formstykker af PE efter DS 2131.2 og DS 2131.3 for lednings-systemer op til klasse 4.

4. Kobberrør

Plastbelagte kobberrør med materialespecifikationer efter DIN 1786 eller DS 2110.

Gasleverandørens tilladelse skal indhentes ved gas fra 1. gasfamilie.

5. Fittings og overgangsstykker

- a) Stålfittings leveret som svejsefittings med minimale godstykkelser efter tabel 6:

- ANSI B 16.9 eller 16.11 med dokumentation for svejsbarheden, idet kulstofindholdet skal være mindre end 0,25%
- DIN 2605-1 eller DIN 2605-2 bøjninger
- DIN 2615 T-stykker
- DIN 2616 reduktioner
- DIN 2617 endebunde
- DIN 2618 sadelafgrening
- DIN 2619 indsvejsningsbøjning

Det er ikke tilladt at foretage opsvejsning af fittings.

Materialekvaliteten for bøjninger, T-stykker og reduktioner af klasse 1-16 skal mindst svare til St. 35 efter DIN 1629, blad 2. For endebunde tilsvarende DS/EN 10025.

Fittings af klasse 0,1-4 skal leveres med værksattest for materialekvaliteten (certifikat 2.2 efter DS/EN 10204) eller være forsynet med tydelig mærkning.

Fittings af klasse 16 skal leveres med værkscertifikat for materialekvaliteten (certifikat 3.1B efter DS/EN 10204).

b) Fittings af duktilt støbejern produceret i henhold til:

- DS/EN 969
- DIN 28604-28607
- DIN 28622-28630, 28632, 28634

og leveret med værkscertifikat for materialekvaliteten (certifikat 2.2 i henhold til EN 10204).

c) Fittings af kobber eller messing til lodning af kobberrør for installationer af klasse 1 produceret i henhold til DIN 2856.

d) Mekaniske overgangsstykker til PE-rør skal udføres i overensstemmelse med DS 2199.0 til 2199.4.

Andre overgangsstykker skal være anerkendt af DGP.

6. Flanger

Flanger af stålør skal opfylde følgende materialekrav:

- halsflange (welding neck) efter ANSI B.16.5 eller DIN 2630-2635
- påsvejseflange (slip-on) efter ANSI B.16.5 eller DIN 2573-2576
med pakfladeform C
- halsflange med løs boltering efter DIN 2673

For flanger for duktile støbejernsrør henvises til pkt. 1.6.b)

Flangerne skal for klasse 0,1-4 leveres med tydelig mærkning og for klasse 16 med certifikat for materialekvaliteten (certifikat 3.1B efter DS/EN 10204).

7. Bolte

Bolte og møtrikker skal være produceret i henhold til Din 601, 505, 984 og 558, ASTM A 193, A 194, A 307, A 320, A 354 eller tilsvarende kvalitet, som er accepteret af DGP. For bolte og møtrikker, produceret i henhold til de anførte DIN-normer, skal anvendes kvalitetsklasser i henhold til tabel 7.

For bolte og møtrikker produceret i henhold til ASTM-standarder skal det dokumenteres, at boltematerialet for trykklasse 1,4 og 16 har en brudforlængelse over 15%. Alle bolte skal leveres med tydelig mærkning af kvalitetsklassen.

Tabel 7			
Trykklasse	Boltklasse	Møtrikklasse	Dokumentation ved
0,1-16	4.6 5.6	4 5	Mærkning



Bilag 3
Indføring af gasledninger i bygning

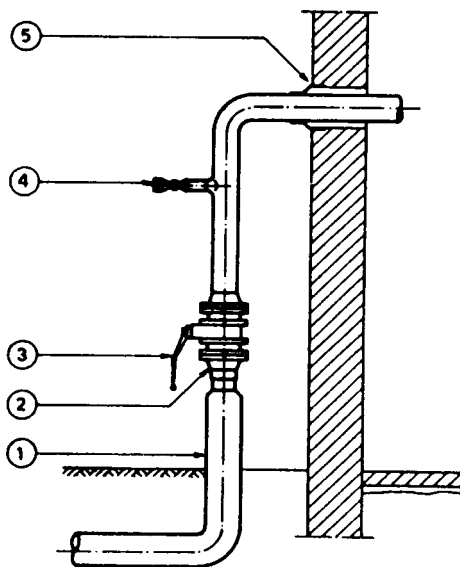
INDFØRING AF GASLEDNINGER I BYGNING

1. Indføring af gasledning over terræn

Indføring af gasledning over terræn skal som princip udføres i henhold til fig. 1

Fig. 1

1. Korrosionsbeskyttet stikledning
2. Isolerende samling
3. Hovedhane (afspærringsventil)
4. Afbløsningsventil
5. Murgennemføring

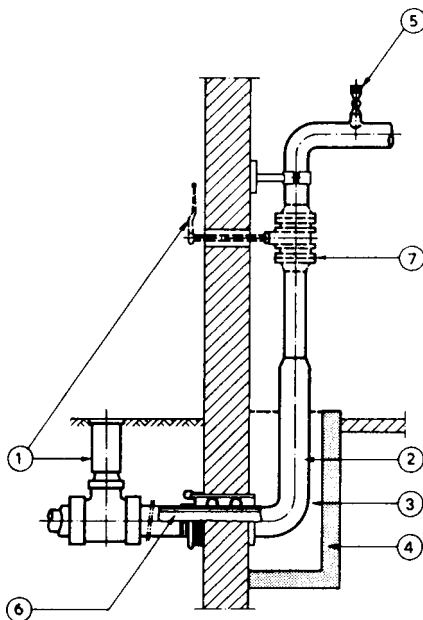


2. Indføring af gasledning under terræn

- 2.1. Indføring af gasledning under terræn må kun foretages, når indføring over terræn vil være uhensigtsmæssig i sikkerhedsmæssig henseende eller praktisk vanskelig på grund af indføring fra gadearealer.
- 2.2. Indføring under terræn i bygning uden kælder skal som princip udføres i henhold til fig. 2 eller på anden af DGP godkendt måde. Gruben, hvor gasledningen indføres, skal være udført som vist på figuren. Betonkassen skal være ventileret, tilstøbt eller fyldt op med sand.

Fig. 2

1. Hovedhane (afspæringsventil) udført enten som jordhane eller ventil med udendørs betjening
2. Stikledning
3. Grube
4. Betonkasse
5. Afbløsningsventil
6. Murgennemføring
7. Isolerende samling

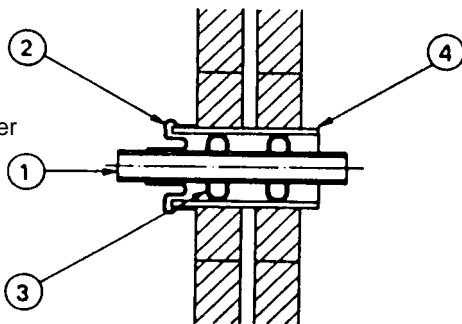


3. Murgennemføring

- 3.1. Murgennemføring af ledninger under terræn skal udføres med beskyttelsesrør, således at gennemføringen er vandtæt og gastæt, eksempelvis som angivet i fig. 3.

Fig. 3

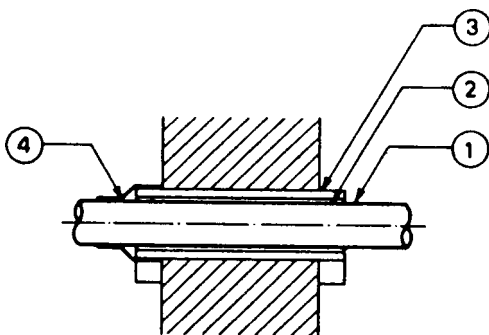
1. Korrosionsbeskyttet gasrør
2. Gummitætning
3. Centreringsanordning eller udfyldning med isolerende materiale
4. Beskyttelsesrør af PVC/CPE eller lignende



- 3.2. Murgennemføring af ledninger over terræn skal udføres med beskyttelsesrør, således at rummet mellem beskyttelsesrør og gasledning er beskyttet imod indsvivning af vand, eksempelvis som angivet i fig. 4.

Fig. 4

1. Korrosionsbeskyttet gasledning
2. Tætningsmasse ved begge sider af muren
3. Beskyttelsesrør af PVC/CPE eller lignende
4. Gummimanchet





Bilag 4
Materialekrav til rør og komponenter
i husinstallationer

MATERIALEKRAV TIL RØR OG KOMPONENTER I HUSINSTALLATIONER

1. Stålrør

- a) Stålrør for ledningssystemer (inkl. impulsledninger) skal være produceret i henhold til én af følgende standarder angivet i tabel 16 og med mindste godstykkelser, der bortset fra præcisionsstålrør efter DIN 2391, blad 2, er i overensstemmelse med kravene angivet i bilag 2, tabel 6.

Tabel 16		
Klasse	Normgrundlag	Særlige vilkår ved levering
0,1-16	API specifikation 5 L grade B eller tilsvarende EN-standard, godkendt af DGP. Svejte og sømløse rør	Alle rør skal leveres med dokumentation for svejsbarheden, idet kulstofindholdet skal være mindre end 0,25%
0,1-4	DIN 1626 Svejte rør af St. 37.2	Alle svejsesømme skal kontrolleres i deres fulde udstrækning af leverandøren 100% med ultralyd
16	DIN 1628	
0,1-16	DIN 1628 Svejte rør af St. 37.4	
	DIN 1629 Sømløse rør af St. 35 eller 45	
	DIN 17177 Svejte rør af St. 37.8 eller 42.8	
	DIN 17175 Sømløse rør af St. 35.8 eller 45.8	
	DIN 2391, blad 2 Præcisionsstålrør	
0,1-16	DIN 2391, blad 2 Præcisionsstålrør	Godstykkeelse mindst 1 mm og med dimension op til og med 50 mm
0,1-4	Gasreglementets afsnit A	Kun for dimensioner op til og med 35 mm
0,1		Kun for dimensioner op til og med 50 mm

- b) For ledningssystemer af klasse 0,1-4 skal stålrørene leveres med værksattest (certifikat 2.2 efter DS/EN 10204).

Rør leveret i henhold til API-specifikation skal dog leveres med certifikat, svarende til 3.1B certifikat efter DS/EN 10204.

- c) For ledningssystemer af klasse 16 skal stålrørene leveres med værks-certifikat (certifikat 3.1B certifikat efter DS/EN 10204).
- d) For impulsledninger udført i henhold til DIN 2391, blad 2, vil korrekt mærkning være tilstrækkelig dokumentation for materialekvaliteter.

2. Kobberrør

Kobberrør skal være produceret efter DIN 1786 eller DS 2110.

3. Fittings

a) Stålfittings leveret som svejsefittings:

- ANSI B.16.9 eller 16.11 med dokumentation for svejsbarheden, idet kulstofindholdet skal være mindre end 0,25%
- DIN 2605-1 eller DIN 26-05-2 bøjninger
- DIN 2615, T-stykker
- DIN 2616, reduktioner
- DIN 2617, endebunde
- DIN 2618, sadelafgrening
- DIN 2619, indsvajningsbøjning

Det er ikke tilladt at foretage opsvejsning af fittings.

Materialekvaliteten for bøjninger, T-stykker og reduktioner af klasse 1-16 skal mindst svare til St. 35 efter DIN 1629, blad 3.

For endebunde tilsvarende efter DS/EN 10025.

Stålfittings skal leveres med dokumentation for svejsbarheden.

Svejsefittings af klasse 0,1-4 skal leveres med værksattest for materialekvaliteten (certifikat 2.2 efter DS/EN 10204) eller være forsynet med tydelig mærkning.

Svejsefittings af klasse 16 skal leveres med værkscertifikat for materialekvaliteten (certifikat 3.1B efter DS/EN 10204).

b) Fittings af kobber eller messing til lodning af kobberrør for installationer af klasse 1 skal være produceret i henhold til DIN 2856.

4. Flanger

Flanger af stålør skal opfylde følgende materialekrav:

- halsflanger (welding neck) efter ANSI B.16.5 eller DIN 2630-2635
- påsvejsflanger (slip-on) efter ANSI B.16.5 eller DIN 2573-2376 med pakflade form C
- halsflanger med løs boltering efter DIN 2673
- gevindflanger efter DIN 2561 ($d \leq 40$ mm) eller DIN 2566 ($d \leq 50$ mm)

Svejsflangerne skal for klasse 0,1-4 leveres med tydelig mærkning og for klasse 16 endvidere med certifikat for materialekvaliteten (certifikat 3.1B efter DS/EN 10204).

5. Bolte

Bolte og møtrikker skal være produceret i henhold til DIN 267, DS/ISO 898, ASTM A 193, A 194, A 307, A 320, A354 eller tilsvarende kvalitet, som er accepteret af DGP.

For bolte og møtrikker, produceret i henhold til DS/ISO 898 og DIN 267 skal anvendes kvalitetsklasser i henhold til tabel 17.

Alle bolte skal leveres med tydelig mærkning af kvalitetsklassen.

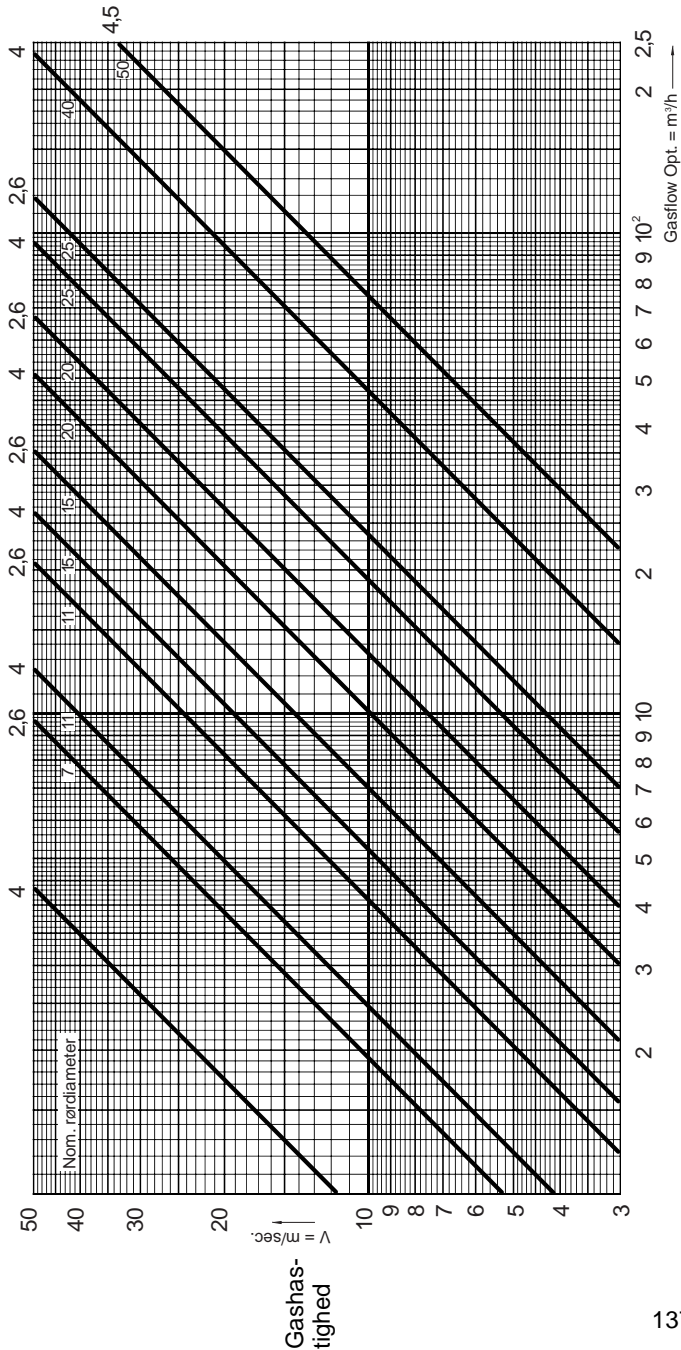
Tabel 17			
Trykklasse	Boltklasse	Møtrikklasse	Dokumentation ved
0,1-16	4.6	4	Mærkning
	5.6	5	



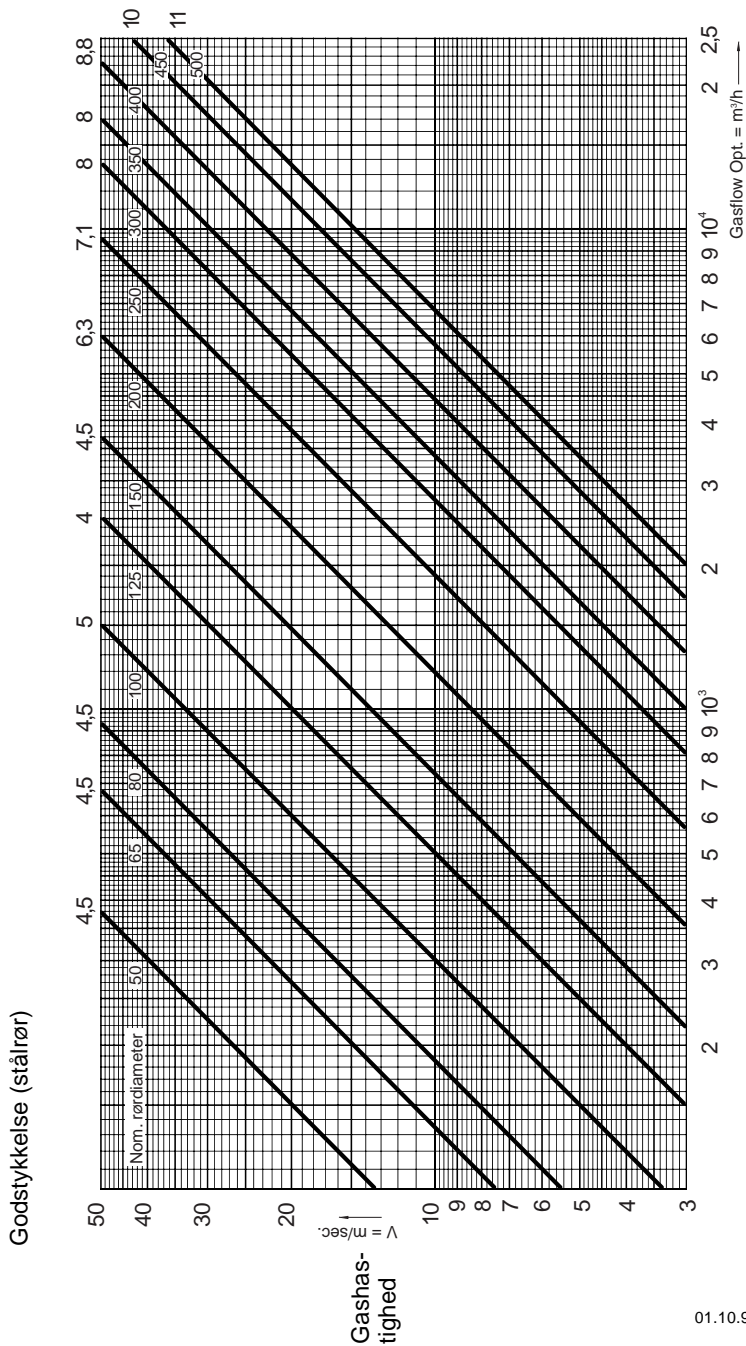
Bilag 5
Kurver over forholdet
mellem gashastighed og gasflow

Kurver over forholdet mellem gashastighed og gasflow
(gasflow 1-250 m³/h)

Godstykkelse (stålrør)



Kurver over forholdet mellem gashastighed og gasflow
(gasflow 100-25.000 m³/h)





Bilag 6
Beregning af minimal rørdiameter
under hensyntagen til tilladeligt tryktab og gashastighed

BEREGNING AF MINIMAL RØRDIAMETER UNDER HENSYNTAGEN TIL TILLADELIGT TRYKTAB OG GASHASTIGHED

Symboler

p_1 = tilgangstryk i bar (overtryk)

Δp = tryktab i mbar

d = gassens relative massefylde

L = rørlængde i meter, inkl. ækvivalent rørlængde

D = indvendig rørdiameter i mm

v_1 = gashastighed i m/s

k = rørets ækvivalente sandruhed i mm

F = transmissionsfaktor (Moody-diagram)

Q_n = belastning i m_n^3/h (normaltilstand)

Q = beregnet gasflow ved tryk p_1 bar og gastemperatur t_1 °C

m = $10^{10} \times$ den dynamiske viskositet i bar·s

Beregning af gasflow Q og rørdiameter D_1

Q beregnes ud fra belastningen Q_n (uden hensyn til kompressibilitetsfaktor) af

$$Q = Q_n \cdot \frac{1}{1 + p_1} \cdot \frac{273 + t_1}{273} \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Der beregnes en (foreløbig) indvendig rørdiameter D_f ud fra Q og den tilladelige gashastighed v_1 uden hensyn til gassens ekspansion:

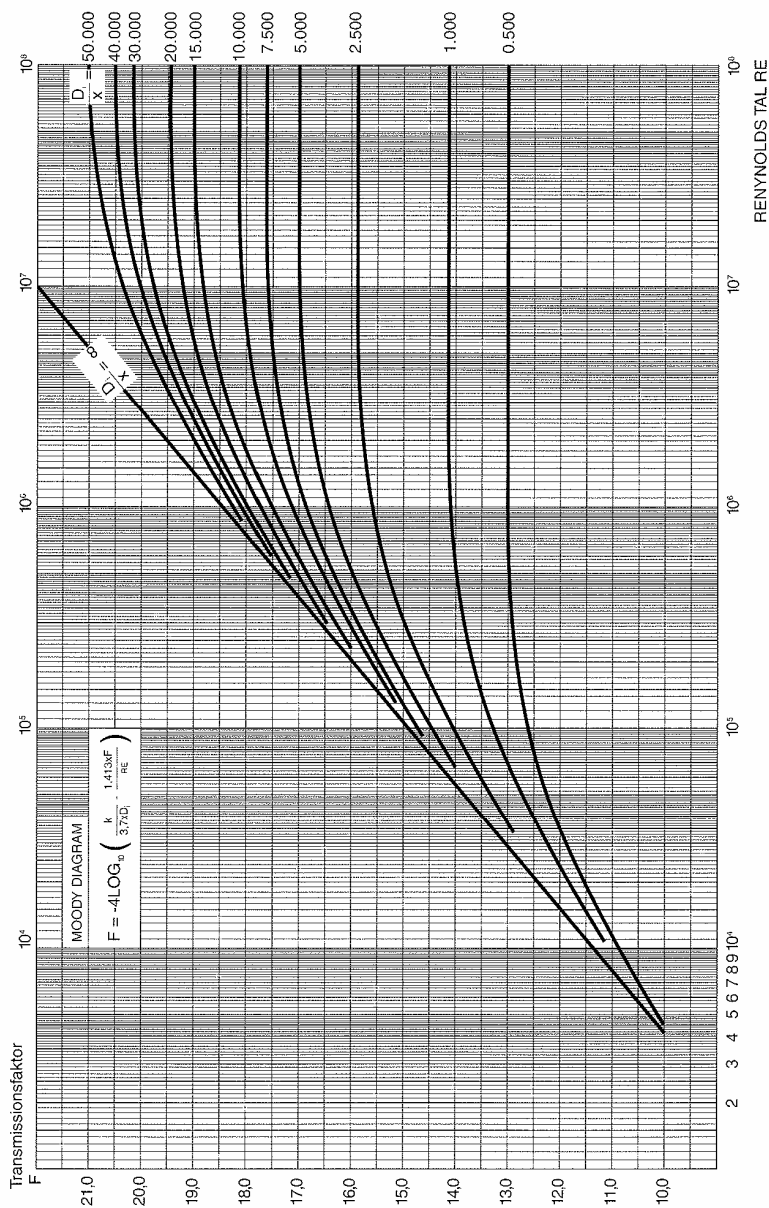
$$D_f = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v_1}} \quad [mm]$$

Kontrol af tryktab Δp_f

Der beregnes et tryktab

$$\Delta p_f = 0,5 \cdot \frac{d \cdot L}{D_f} \cdot \frac{Q_n}{Q} \cdot v_1^2 \quad [mbar]$$

Hvis Δp_f er mindre end eller lig med det tilladte tryktab, er D_f den mindste tilladelige indvendige diameter for rørstrækningen ved gashastigheden v_1 . Hvis Δp_f er større end det tilladte tryktab, beregnes tryktabet nøjere ved hjælp af Moody-diagrammet side 142.



Ved anvendelse af diagrammet benyttes følgende værdier for Reynolds tal Re og k :

[NB: I diagrammet er parameteren D_i/x det samme som D_i/k og i parenteser efter LOG_{10} skal stå + i stedet for -]

$$RE = 0,45 \cdot 10^5 \cdot \frac{Q_n \cdot d}{m \cdot D_f}$$

Rørtype	k mm
stålrør, sømløse	0,04
- svejste	0,08
- med afsætning	1
PEM-rør $D < 200 \text{ mm}^\circ$	0,01
- $D \geq 200 \text{ mm}^\circ$	0,02
kobberrør	0,002

Gastype	d	m
B-gas	0,5	1,3
N-gas	0,6	1,05
F-gas 70/30	2,0	0,8

Tryktabet beregnes nu ved hjælp af F:

$$\Delta p = \frac{50}{F^2} \cdot \Delta p_f [\text{mbar}]$$

Hvis Δp er større end det tilladte tryktab, gentages trykberegningen ved hjælp af Moody-diagrammet med en større rørdiameter $D_i > D_i$:

$$D_i = \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_{\text{till.}}} \right)^{0,2} \cdot D_f$$

$$\Delta p = 3,24 \cdot 10^6 \cdot \frac{Q \cdot Q_n}{F^2} \cdot \frac{L \cdot d}{D_i^5} [\text{mbar}]$$

Hvis Δp er mindre end det tilladte tryktab, er D_i den mindste, tilladelige indvendige diameter for rørstrækningen.

Beregning af ækvivalent rørlængde

Tryktab i enkeltmodstande kan omsættes til et tillæg til rørledningslængden ved anvendelse af følgende faktorer til multiplikation med rørdiameteren:

Enkeltmodstand	Faktor
Sædeventil, normal	166
- strømvventil	70
Kugleventil/butterflyventil (fuld boring)	25
Skydeventil	60
Hane	40
Bøjninger:	
R = 1 D	25
R = 2 D / 3 D	17
R = 4 D	16
R = 5 D	18
R = 10 D	25
Svejst T-stykke	100
Slangekobling	100
Lige kobling	25

e. Eksempler**Eks.1**

$Q_n = 1000 \text{ m}_n^3/\text{h}$ N-gas, $p_1 = 3.6 \text{ bar}$, $t_1 = 15^\circ\text{C}$.

Rørlængde 40 m med 4 kuglehaner og 4 bøjninger ($R=1D$), sømløse stålrør.

Tilladelig gashastighed $v_1 = 15 \text{ m/s}$.

Tilladeligt tryktab $\Delta p_t = 200 \text{ mbar}$.

$$Q = 1000 \cdot \frac{1}{1 + 3,6} \cdot \frac{273 + 15}{273} = 229,3 \left[\text{m}^3 / \text{h} \right]$$

$$D_f = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{231,7}{15}} = 74 \left[\text{mm}^\circ \right]$$

Ækvivalent rørlængde

Rørlængde 40,0 m

4 kuglehaner, $4 \cdot 25 \cdot 0,074 = 7,4 -$

4 bøjninger ($R=1D$), $4 \cdot 25 \cdot 0,074 = 7,4 -$

Ækvivalent rørlængde $L = 54,8 \text{ m}$

$$\Delta p_f = 0,5 \cdot \frac{0,6 \cdot 54,8}{74} \cdot \frac{1000}{229,3} \cdot 15^2 = 218 \left[\text{mbar} \right] > \Delta p_t$$

Nøjagtigere tryktabsberegning:

$$\text{Re} = 0,45 \cdot 10^5 \cdot \frac{1000 \cdot 0,6}{74 \cdot 1,05} = 3,5 \cdot 10^5 ;$$

$$\frac{D_f}{k} = \frac{74}{0,04} = 1850 ; \quad F = 14,5 \text{ (Moody-diagram)}$$

$$\Delta p = \frac{50}{14,5^2} \cdot 218 = 52 \left[\text{mbar} \right] < \Delta p_t.$$

Der vælges en indvendig diameter umiddelbart over D_f , fx $76,1 \text{ mm}^\circ$.

(En eksakt beregning giver ved 74 mm diameter; $\Delta p = 51 \text{ mbar}$, $v_1 = 15,2 \text{ m/s}$ og ved $76,1 \text{ mm}$ diameter; $\Delta p = 44 \text{ mbar}$, $v_1 = 14,3 \text{ m/s}$).

Eks. 2

$Q_n = 60 \text{ m}_n^3/\text{h}$ N-gas. $p_1 = 100 \text{ mbar}$, $t_1 = 15^\circ\text{C}$
 Rørlængde inkl. ækvivalent rørlængde, $L = 100 \text{ m}$
 Svejste stålrør
 Tilladelig gashastighed $v_1 = 10 \text{ m/s}$
 Tilladeligt tryktab $\Delta p_t = 5 \text{ mbar}$

$$Q = 60 \cdot \frac{1}{1 + 0,1} \cdot \frac{273 + 15}{273} = 57,5 \left[\text{m}^3 / \text{h} \right]$$

$$D_f = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{57,5}{10}} = 45,1 \left[\text{mm}^o \right]$$

$$\Delta p_f = 0,5 \cdot \frac{0,6 \cdot 100}{45,1} \cdot \frac{60}{57,5} \cdot 10^2 = 69,4 \left[\text{mbar} \right] > \Delta p_t$$

$$\text{Re} = 0,45 \cdot 10^5 \cdot \frac{60 \cdot 0,6}{45,1 \cdot 1,05} = 3,4 \cdot 10^4 ;$$

$$\frac{D_f}{k} = \frac{45,1}{0,08} = 564; \quad F = 11,7 \quad (\text{Moody-diagram});$$

$$\Delta p = \frac{50}{11,7^2} \cdot 70,4 = 25,7 \left[\text{mbar} \right] > \Delta p_t$$

Diameteren D_f er for lille. Der vælges derfor en større diameter

$$D_i = \left(\frac{25,7}{5} \right)^{0,2} \cdot 45,1 = 63 \left[\text{mm}^o \right]$$

Af Moody-diagrammet fås nu ($\text{Re} = 2,5 \cdot 10^4$ og $D_i/k = 788$): $F = 11,7$;

$$\Delta p = 3,24 \cdot 10^6 \cdot \frac{60 \cdot 57,6}{11,7^2} \cdot \frac{100 \cdot 0,6}{63^5} = 4,95 \left[\text{mbar} \right] < \Delta p_t$$

Gashastighed $v_1 = 5,1 \text{ [m/s]}$.

(En eksakt beregning giver $\Delta p = 4,7 \text{ [mbar]}$, $v_1 = 5,15 \text{ [m/s]}$).

Eks. 3

$Q_n = 5000 \text{ m}_n^3/\text{h}$ N-gas. $p_1 = 8 \text{ bar}$, $t_1 = 15^\circ\text{C}$

Rørlængde(inkl. ækv.) $L = 217 \text{ m}$

Sømløse stålrør

Tilladelig gashastighed $v_1 = 10 \text{ m/s}$

Tilladeligt tryktab $\Delta p_t = 600 \text{ mbar}$

$$Q = 5000 \cdot \frac{1}{1+8} \cdot \frac{288}{273} = 586 \left[\text{m}^3 / \text{h} \right]$$

$$D_f = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{588}{10}} = 144,2 \left[\text{mm}^o \right]$$

$$\Delta p_f = 0,5 \cdot \frac{0,6 \cdot 217}{144,2} \cdot \frac{5000}{586} \cdot 10^2 = 385 \left[\text{mbar} \right] < \Delta p_t$$

Diameteren $144,2 \text{ mm}^o$ er den mindste, tilladelige indvendige diameter.

(Eksakt beregning giver $\Delta p = 76,5 \text{ [mbar]}$, $v_1 = 10,1 \text{ [m/s]}$).



Bilag 7
Tæthedsprøve ved differenstrykmetoden

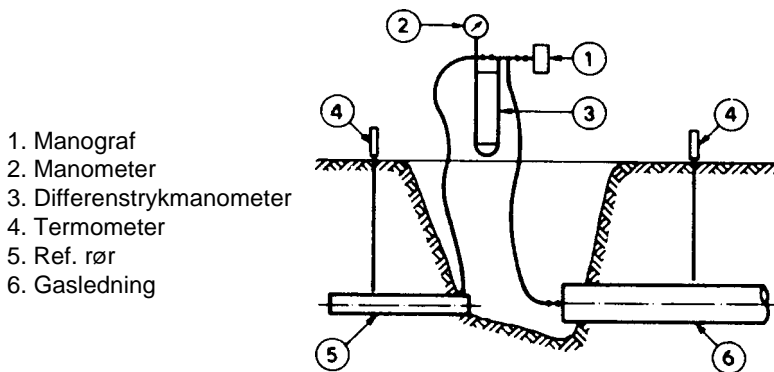
TÆTHEDSPRØVE VED DIFFERENSTRYKMETODEN

1. Prøveprincip

Tæthedsprøven foretages efter det princip, at gasledningssystemet, der skal afprøves, og et referencerør tilsluttes et differenstryks måleudstyr (nedenstående fig.).

Efter at hele systemet er blevet bragt til det ønskede prøvetryk og er blevet stabiliseret, afspærres referencerøret fra ledningssystemet.

Differenstryksmåleudstyret måler nu evt. trykforskelle mellem ledningssystemet og referencerøret.



2. Måleudstyr

Manometer:	0-1,5 · prøvetryk min. klasse 0,6
Manograf:	0-1,5 · prøvetryk min. 1% målenøjagtighed
Termometre:	måleområde 0-20°C deling 0,2°C
Differenstrykmanometer:	målenøjagtighed ± 1 mbar

Rumfanget af referencerøret skal min. være 1500 gange større end rumfanget af forbindelsesslangerne.

3. **Prøveprocedure**

Tæthedsprøven udføres efter rensning af ledningen, idet der anvendes kvælstof eller tør luft ved prøven.

Der må ikke påføres prøvetryk mod ventiler, der afspærrer for ledningsstrækninger, der er under gastryk.

Gasledningen og referencerøret påfyldes luft, til det aktuelle prøvetryk er opnået.

Trykket korrigeres, når temparaturligevægt er opnået.

Temperatur på rørvæg aflæses. Herefter afbrydes forbindelsen mellem referencerøret og gasledning.

Rørledningen skal herefter stå under tryk i 24 timer.

I observationsperioden foretages følgende målinger:

1. Trykforløbet under hele prøveperioden registreres på manograf.
2. Temperatur på udeluft og rørvæg registreres.

4. **Acceptkriterium**

Den aflæste trykforskel, Δp , på differensmanometeret må efter korrektion for temperaturændring ikke overstige $\Delta p = \frac{9600}{D}$ mbar/24 timer, hvor D er rørets indvendige diameter i mm.

4. **Korrektion for temperaturændring**

Som angivet under pkt. 3, skal trykforskellen Δp korrigeres for forskel i rørvæggenes temperatur ved tæthedsprøvens start, henholdsvis slutning.

Korrektionen kan foretages efter følgende formel:

$$p_{\text{till}} \leq (U_1 - U_2 - \frac{tg1 - tg2}{Tg1} \cdot P_g + \frac{tr1 - tr2}{Tr1} \cdot p_r) \cdot \frac{1}{h} \quad (\text{mbar})$$

hvor

$$p_{\text{till}} = \frac{400}{D_i} \text{ mbar/h} \times \text{mm} = \text{tilladelig tryksænkning p.g.a. direkte udslip af prøvemeditet.}$$

D_i = gasledningens indvendige diameter i mm

U_1 = Aflæst trykforskel i mbar ved prøvens start = $p_{g1} - p_{r1}$

U_2 = Aflæst trykforskel i mbar ved prøvens slutning = $p_{g2} - p_{r2}$

$tg1$ = Aflæst temperatur (C°) på gasrørvæg v. prøvens start

$tg2$ = Aflæst temperatur (C°) på gasrørvæg v. prøvens slutning

$Tg1 = T + tg1 = 273,15 + tg1, (K)$

$tr1$ = Aflæst temperatur (C°) på ref. rørvæg v. prøvens start

$tr2$ = Aflæst temperatur (C°) på ref. rørvæg v. prøvens slutning

$Tr1 = T + tr1 = 273,15 + tr1 (K)$

p = prøvetryk absolut (mbar)

P_g = tryk i gasrøret, absolut (mbar)

P_r = tryk i referencerøret, absolut (mbar)

h = prøveperiodens varighed (timer).



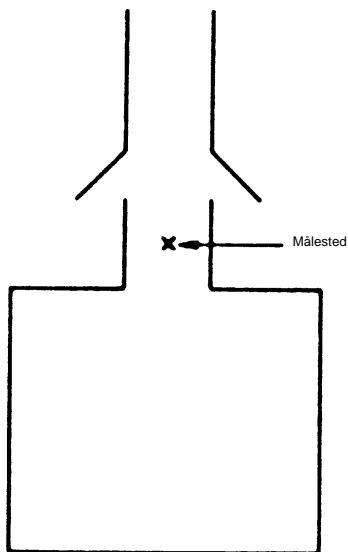
Bilag 8
Standard måleprocedure ved kontrol af forbrænding,
røgtemperatur og røgtab fra gasfyrede kedler til opvarmningsformål

STANDARD MÅLEPROCEDURE VED KONTROL AF FORBRÆNDING, RØGTEMPERATUR OG RØGTAB FRA GASFYREDE KEDLER TIL OPVARMNINGSFORMÅL

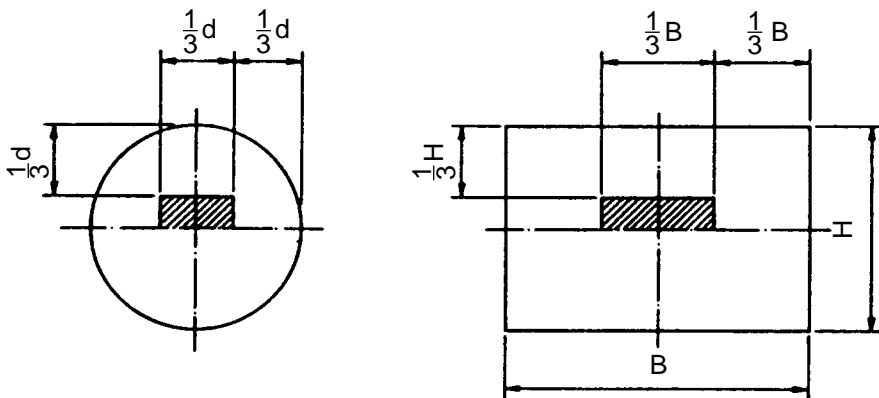
1. Valg af målested

For kedler med atmosfæriske brændere fastlægges målestedet ved DGP's godkendelse af kedlen og skal derfor fremgå af den godkendte driftsvejledning.

Målingen skal ske før trækafbrydere, hvor det er muligt, og ved modulbyggede kedelanlæg måler der på hver enkelt kedel, før aftrækkene forenes i et fælles aftræksrør.



For kedler med gasblæseluftbrændere vælges det standardiserede målested i henhold til VKO-ordningens anvisning på aftræksrøret umiddelbart efter kedlens røgkasse i en afstand fra denne, som er lig med aftræksrørets diameter eller største bredde og i henhold til følgende skitse inden for det skraverede område, idet den nøjagtige placering noteres i prøverapporten.



2. Måling

Foruden måling af forbrændingsluftens temperatur t_{luft} , måles følgende værdier i det valgte målepunkt:

- røgteperatur, $t_{\text{røg}}$ ($\Delta t = t_{\text{røg}} - t_{\text{luft}}$)
- CO_2 -indhold, $\text{CO}_2\%$, eller
- O_2 -indhold, $\text{O}_2\%$
- CO -indhold, $\text{CO}_m\%$

Røgteperaturen må ifølge BR ikke overstige 250°C .

Det målte CO -indhold omregnes til CO -indholdet i fortyndet røggas CO_{uf} ved hjælp af:

$$\text{CO}_{\text{uf}} = \text{CO}_m \cdot \frac{\text{CO}_2\% \text{ max}}{\text{CO}_2\% \text{ målt}} = \text{CO}_m \cdot \frac{21}{21 - \text{O}_2\% \text{ målt}}$$

CO_{uf} må i praksis ikke overstige 0,05%.

Værdier for $\text{CO}_2\% \text{ max}$. fremgår af følgende skema:

Gastype	Norm	Variation
Bygas*	13,8	12,1-14,5
Naturgas	12,0	11,8-12,2
F-gas	14,0	13,8-14,1

* Oplysning bør indhentes hos gasleverandøren.

3. Beregning af røgtabet S%

Røgtabet S i % af indfyret effekt ved *nedre* brændværdi beregnes af:

$$S\% = \left(\frac{A}{CO_2\%} + B \right) \frac{\Delta t}{100} = \left(\frac{C}{21 \div O_2\%} + B \right) \frac{\Delta t}{100}$$

Gastype	A	B	C
Bygas	40	1,1	62
Naturgas	38	1,0	66
F-gas	44	0,8	66

Røgtabet S, som på grund af måleusikkerhed m.m. ikke kan anføres nøjagtigere end $\pm 0,5\%$, må ifølge BR ikke overstige 12%.



Bilag 9
Vejledende eftersynsintervaller

VEJLEDENDE EFTERSYNSINTERVALLER

	Anlæg uden kompetent driftspersonale	Anlæg med kompetent driftspersonale	
	Udføres af eksternt servicefirma, fabrikant eller leverandør	Udføres af driftspersonale	Udføres af eksternt servicefirma, fabrikant eller leverandør
A. Gasreguleringsenhed <ul style="list-style-type: none"> ● visuel kontrol ● funktionsprøvning 	<ul style="list-style-type: none"> ● årligt ● hvert 3. år (gaslev). 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V-rutiner 	<ul style="list-style-type: none"> ● efter gasleverandørens godkendt D&V-rutiner
B. Ledningsanlægget <ul style="list-style-type: none"> ● visuel kontrol ● tæthedsprøvning ● kontrol, katodisk beskyt. 	<ul style="list-style-type: none"> ● årligt ● årligt ● årligt 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V-rutiner ● årligt ● årligt 	
C. Regulatorer, afspærringsventiler <ul style="list-style-type: none"> ● visuel kontrol ● funktionsprøvning 	<ul style="list-style-type: none"> ● årligt ● hvert 2. år 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner 	
D. Supplerende sikkerhedsudstyr <ul style="list-style-type: none"> ● funktionsprøver 	<ul style="list-style-type: none"> ● hvert 2. år 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V-rutiner 	
E. Kedelanlæg <ul style="list-style-type: none"> ● visuel kontrol ● tæthedsprøvn. gasrampe ● funktionsprøvning, sikkerhedsudstyr - gasrampe og brænder ● forbrændingskontrol ● kontrol, vent. og aftræk 	<ul style="list-style-type: none"> ● årligt ● årligt ● årligt ● årligt ● årligt 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner 	
F. Proces, øvr. anlæg <ul style="list-style-type: none"> ● visuel kontrol ● tæthedsprøvn. gasrampe ● funktionsprøvning, sikkerhedsudstyr - gasrampe og brænder ● forbrændingskontrol ● kontrol, vent. og aftræk 	<ul style="list-style-type: none"> ● årligt ● årligt ● årligt ● årligt ● årligt 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner ● iflg. D&V-rutiner 	

G. Gasmotoranlæg <ul style="list-style-type: none"> ● visuel kontrol ● tæthedsprøvn. gasrampe ● funktionsprøvning, sikkerhedsudstyr - gasrampe og brænder ● emissionskontrol ● motoreftersyn 	< 1 MW <ul style="list-style-type: none"> ● årligt ● årligt ● årligt 	> 1 MW <ul style="list-style-type: none"> ● ½-årl. ● ½-årl. ● ½-årl. 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V- rutiner ● iflg. D&V- rutiner ● iflg. D&V- rutiner 	<ul style="list-style-type: none"> ● fabrikantanvisninger
H. Gasturbineranlæg <ul style="list-style-type: none"> ● visuel kontrol ● tæthedsprøvn. gasrampe ● funktionsprøvning, sikkerhedsudstyr - gasrampe og brænder ● emissionskontrol ● turbineeftersyn 	< 1 MW <ul style="list-style-type: none"> ● årligt ● årligt ● årligt 	> 1 MW <ul style="list-style-type: none"> ● ½-årl. ● ½-årl. ● ½-årl. 	<ul style="list-style-type: none"> ● iflg. D&V- rutiner ● iflg. D&V- rutiner ● iflg. D&V- rutiner 	

D&V-rutiner: Frekvenser for de enkelte eftersynsoperationer er beskrevet i det specifikke anlægs D&V-plan



Bilag 10
Vejledning til drift og vedligeholdelse

VEJLEDNING TIL DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE

1. Drifts- og vedligeholdelsesoperationer

Drift og vedligeholdelse af gasfyrede anlæg omfatter forskellige typer operationer, der stiller viden- og kompetencemæssige krav på tilsvarende forskellige niveauer.

Den foreskrevne drifts- og vedligeholdelsesplan skal oplyse hvilke personer, der skal udføre de forskellige operationer i overensstemmelse hermed.

Den følgende overordnede niveauinddeling af eftersynsoperationer m.v. kan danne grundlag for en opdeling, som tager hensyn til viden- og kompetencemæssige forhold, også i relation til en eventuel uddelegering af opgaver fra den ansvarlige kompetente person.

a) *Drift og overvågning*

Operationer i forbindelse med daglig driftsovervågning, herunder visuelle kontroller og registrering af driftsdata.

Drift og overvågning kan varetages af personer uden kompetencegivende gasteknisk baggrund.

Kontroloperationer, der berører anlæggets funktion, ændringer af indstillinger på komponenter samt udbedringer af fejl, der kræver indgreb i anlægget, skal overgives til kompetente personer, jf. Gasreglementets afsnit B-4 pkt. 7.2.

b) *Funktionskontrol*

Operationer i forbindelse med funktionskontrol af sikkerheds- og kontroludstyr på gasinstallationen inkl. gasrampe frem til brænder, gasmotor eller gasturbine.

Herunder justeringer af setpunkter på sikkerheds- og kontroludstyr samt funktionskontrol på brænder, gasmotor eller gasturbine.

c) *Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning*

Operationer i forbindelse med udførelse af hovedeftersyn på det idriftsatte gasfyrede anlæg som helhed eller på hovedkomponenter i anlægget samt fejlfinding og fejlretning i tilknytning hertil.

Funktionskontrol, hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning skal varetages af kompetente personer, jf. Gasreglementets afsnit B-4 pkt. 7.2.

2. Omfang af eftersynet

En række specifikke eftersynsprocedurer og -operationer knytter sig til de enkelte områder af gasinstallationen.

For det konkrete udstyr vil udgangspunktet altid være fabrikantens eftersynsvejledninger.

Eftersynsfrekvenserne fastlægges på grundlag af fabrikantanvisninger, for så vidt angår komponenterne. For anlægget som helhed fastlægges eftersynsfrekvenserne i samråd med gasleverandøren ud fra anlægstypen og eventuelle forhold af betydning for anlæggets driftsforhold.

Drift og overvågning kan varetages af personer uden kompetencegivende gasteknisk baggrund.

Alle eftersynsoperationer, herunder aflæsninger og målinger af driftsdata, skal noteres i driftsprotokollen. Driftsdata og observationer skal sammenholdes med resultaterne fra tidligere eftersyn og vurderes i forhold hertil, og der skal tages nødvendig aktion ved eventuelle væsentlige afvigelser.

En systematisk gennemgang af de overordnede eftersynsoperationer, som mindst skal udføres, er givet nedenfor.

A. Gasforsyning - trykreguleringsenhed

Drift og overvågning

- aflæsning af regulatorens afgangstryk under drift
- trykreguleringsenhedens generelle tilstand kontrolleres visuelt

Funktionskontrol

- kontrolmåling af regulatorens afgangstryk under drift og lukketrykket
- kontrolmåling af aktiveringstryk for sikkerhedsafspærrings-/afblæsningsventiler
- kontrol af ydre tæthed for trykreguleringsenheden ved overpensling med skummiddel eller ved brug af gassporeapparat

Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning

- ændringer af trykindstillinger og setpunkter for sikkerhedskomponenterne på basis af de udførte funktionskontroller
- udførelse af eventuelle andre eftersynsoperationer foreskrevet af fabrikanten

B. Ledningsanlæg inklusive regulatorer, afspærringsventiler m.v. - opstillingsrum

Drift og overvågning

- visuel inspektion af det samlede ledningsanlæg inklusive armaturer m.v. for konstatering af korrosion og beskadigelser, hindringer i adgang til betjening af afspærringsventiler m.m.
- eftersyn af foreskrevne frisklufts- og ventilationsåbninger og kontrol af

eventuelt mekanisk ventilationsanlægs funktion. Udførelse af nødvendige rensoperationer

- aflæsning af relevante gastryk i ledningsanlægget, som har betydning for, at de rette tilslutningstryk er til stede på forbrugsstederne

Funktionskontrol

- kontrolmåling af relevante gastryk, som har betydning for, at det rette tilslutningstryk er til stede på forbrugsstederne
- kontrol af ydre tæthed ved armaturer og samlinger i ledningsanlægget ved overpensling med skummiddel eller ved brug af gassporeapparat
- kontrol af afspærringsventilernes lukkefunktion

Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning

- ændringer af trykindstillinger, filterudskiftninger og lignende på basis af de udførte funktionskontroller
- reparation eller udskiftning af defekte afspærringsventiler, regulatorer m.v.
- eventuel udførelse af tæthedsprøve, jf. Gasreglementets afsnit B-4 pkt. 6.4.3., af dele af ledningsanlægget efter reparationer med adskillelse af gasledningerne

C. Supplerende sikkerheds- og kontroludstyr

(Kontroludstyr ved f.eks. friskluftsspjæld, ventilatorer, gasalarmer, overtryks- eller gasmangelsikringer på ledningsanlægget m.v.)

Drift og overvågning

- visuel inspektion for konstatering af beskadigelser af udstyret eller dets installation
- afprøvning af eventuelle alarmgivere, jf. fabrikantanvisninger

Funktionskontrol

- udførelse af foreskrevne funktionskontroller på de enkelte typer udstyr, jf. fabrikantanvisninger
- kontrol af eventuel sikkerhedskobling til brænderanlæg, hvor dette kan gøres uden egentlige indgreb i installationen

Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning

- måling og eventuelle ændringer af setpunkter, afprøvning af sikkerhedskoblinger til brænderanlæg, kalibrering/udskiftning af detektorer m.v. på de enkelte typer udstyr, jf. fabrikantanvisninger

D. Kedelanlæg

Drift og overvågning

- visuel kontrol af brænder- og kedelanlæggets generelle tilstand for konstatering af beskadigelser af anlæg, gastilslutninger, ledningsforbindelser m.v.
- kontrol af termostاتفunktioner
- inspektion af aftrækssystem/skorsten for konstatering af beskadigelser og korrosionstegn eller -skader, som kan føre til tilstopninger eller utætheder
- aflæsning af gas-, el- og vandforbrug samt andre relevante eller foreskrevne driftsdata
- aflæsning af gastilslutningstryk
- udførelse af forbrændingstekniske målinger (CO_2 , O_2 , CO , $t_{\text{røg}}$, t_{rum} , NO_x etc.)
- visuel kontrol af flammebillede og kontrol af flammestabilitet under opstart og drift
- udførelse af automatisk opstart af brænderanlæg

Funktionskontrol

- måling af tilslutningstryk til gasrampe og tryk efter gasfilter
- udførelse af funktionskontrol af gasrampens sikkerheds- og kontroludstyr, herunder måling af gasregulatorens afgangstryk ved aktuelle belastninger og regulatorens lukketryk. Endvidere måling af setpunkter for aktivering af gasmangel- og eventuel overtrykssikring, samt kontrol af funktionen af eventuel automatisk tæthedskontrol
- udførelse af mindre efterjusteringer af setpunkter på sikkerhedskomponenterne
- kontrol af ydre tæthed på gasrampen ved overpensling af samlinger med skummiddel eller ved brug af gassporeapparat

Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning

- kontrol og eventuel udskiftning af filter
- ændringer af regulatorafgangstryk og setpunkter på sikkerheds- og kontroludstyr på og i tilknytning til gasbrænderen på basis af udført funktionskontrol
- udførelse af funktionskontrol og eventuelt ændringer af setpunkter på sikkerheds- og kontroludstyr i forbindelse med kedel (ovn eller lignende), røggaskøler og ventilation og aftræk
- inspektion af luft- og røgveje i brænder og kedel inklusive eventuelle rensninger
- kontrol af brænderens funktionsforløb ved start og driftsstop, herunder forskylning, tænding, frigivelse af gas, etablering af flamme og slukning af flamme

- kontrol af brænderens indregulerede belastning ved relevante trin i hele belastningsområdet samt måling af det tilhørende luftoverskud (CO_2 , O_2) inklusive eventuelle efterjusteringer af indregulering
- udførelse af forbrændingstekniske målinger (CO_2 , O_2 , CO , $t_{\text{røg}}$, t_{rum} , NO_x etc.) og beregning af røgtab m.v.
- måling af flammeovervågningsstrøm og kontrol af udkobling ved flammesvigt under drift og ved opstart
- funktionskontrol på eventuelt iltreguleringsudstyr, jf. fabrikant-anvisninger
- kontrol af indre tæthed i gasrampen og ydre tæthed efter sidste armatur ved overpensling af samlinger under drift af brænderen
- udførelse af samlinger under drift af brænderen
- udførelse af øvrige eftersynsoperationer, jf. fabrikantanvisninger
- ved omskiftning af brændsel ved en kombinationsbrænder skal der udføres en kontrol af forbrændingskvaliteten

E. Procesanlæg

Drift og overvågning

- visuel kontrol af brænderinstallationernes generelle tilstand - inklusive ramper og gas- eller gas/luftblandingsrum frem til brænderne for konstatering af beskadigelser af anlæg, gasstilslutninger, ledningsforbindelser m.v.
- inspektion af ovnaftæk og eventuelle rekuperatorer/regeneratorer for konstatering af beskadigelser og korrosionstegn eller -skader, som kan føre til tilstopninger eller utætheder
- kontrol af at forbrændingsprodukter fra ovnrum ikke trænger ud i opstillingsrum
- aflæsning af gasforbrug, energi-, forbrændings- og procesmæssige driftsdata
- udførelse af forbrændingstekniske målinger (CO_2 , O_2 , CO , $t_{\text{røg}}$, t_{rum} , NO_x etc.)
- visuel kontrol af flammebilleder
- foretage opstart af brænderanlæg efter normal driftsprocedure

Funktionskontrol

- kontrol af tilslutningstryk til gasramper og tryk efter eventuelle gasfiltre
- udførelse af funktionskontrol på sikkerheds- og kontroludstyr på gasramper, jf. fabrikantanvisninger, inklusive mindre efterjusteringer af setpunkter
- kontrol af ydre tæthed på gasramper og gas- eller gas/luftblandingsrør ved overpensling af samlinger under drift

Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning

- kontrol og udskiftning af eventuelle gasfiltre
- ændringer af setpunkter på basis af funktionskontrol af sikkerheds- og kontroludstyr på og i tilknytning til gasbrænderne, herunder i forbindelse med procesovn, røggaskølere, ventilation og aftræk m.v.
- inspektion af luft- og røgveje inklusive eventuelle rensninger
- kontrol af brændernes funktionsforløb i relation til aktuelle proceskrav, herunder forskylningsforløbet
- kontrol af brændernes indregulering inklusive efterjusteringer
- ved automatisk flammeovervågningsudstyr, måling af flammeovervågningsstrøm og kontrol af udkoblingsfunktion ved flammesvigt i drift og ved start
- kontrol af indre tæthed i gasrampen
- udførelse af øvrige eftersynsoperationer, jf. fabrikantanvisninger

F. Gasmotoranlæg

Drift og overvågning

- visuel kontrol af gasmotoranlæggets tilstand for konstatering af beskadigelser af anlæg, gastilslutninger, ledningsforbindelser m.v.
- inspektion af aftrækssystem/skorsten inklusive røggaskøler for konstatering af beskadigelser og korrosionstegn eller -skader, som kan føre til tilstopninger eller utætheder
- aflæsning af gas- og elforbrug m.v. samt el- og varmeproduktion. Endvidere aflæsning af motorrelaterede driftsdata såsom forbrændingsdata (O_2 , CO , C_xH_y , $t_{røg}$, t_{rum} , NO_x etc.), temperatur- og trykforhold i røggas- og kølekredse, olieniveau m.v.
- foretage automatisk opstart af gasmotoranlæg

Funktionskontrol

- måling af tilslutningstryk til gasrampe og tryk efter gasfilter
- udførelse af funktionskontrol på gasrampens sikkerheds- og kontroludstyr, herunder måling af gasregulatorens afgangstryk ved aktuelle belastninger og regulatorens lukketryk. Endvidere måling af setpunkter for aktivering af gasmangel- og eventuel overtrykssikring, samt kontrol af funktionen af eventuel automatisk tæthedskontrol
- udførelse af mindre efterjusteringer af setpunkter på sikkerhedskomponenterne
- kontrol af ydre tæthed på gasrampen ved overpensling af samlinger med skummiddel eller ved brug af gassporeapparat

Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning

- kontrol og eventuel udskiftning af filter
- ændringer af regulatorafgangstryk og setpunkter på sikkerheds- og kontroludstyr i tilknytning til gasrampen på basis af udført funktionskontrol
- kontrol af indre tæthed i gasrampen og ydre tæthed efter sidste armatur ved overpensling af samlinger under drift af gasmotor
- udførelse af motortekniske eftersyn i henhold til fabrikantens anvisninger

G. Gasturbineanlæg

Drift og overvågning

- visuel kontrol af gasturbineanlæggets tilstand for konstatering af beskadigelser af anlæg, gastilslutninger, ledningsforbindelser m.v.
- inspektion af aftrækssystem/skorsten inklusive røggaskøler for konstatering af beskadigelser og korrosionstegn eller -skader, som kan føre til tilstopninger eller utætheder
- aflæsning af gas- og elforbrug m.v. samt el- og varmeproduktion. Endvidere aflæsning af turbinerelaterede driftsdata såsom forbrændingsdata (O_2 , CO , C_xH_y , $t_{røg}$, t_{rum} , NO_x etc.), temperatur- og trykforhold i røggasveje, lejetemperaturer, omdrejningstal m.v.
- afprøvning af eventuelle alarmgivere ved brand- og gasdetektorer, jf. fabrikantanvisninger
- foretage automatisk opstart af gasturbineanlæg

Funktionskontrol

- måling af tilslutningstryk til gasrampe og tryk efter gasfilter
- udførelse af funktionskontrol på gasrampens sikkerheds- og kontroludstyr, herunder måling af gasregulatorens afgangstryk under drift og regulatorens lukketryk. Endvidere måling af setpunkter for aktivering af gasmangel- og eventuel overtrykssikring, samt kontrol af funktionen af eventuel automatisk tæthedskontrol
- udførelse af mindre efterjusteringer af setpunkter på sikkerhedskomponenterne
- kontrol af ydre tæthed på gasrampen ved overpensling af samlinger med skummiddel eller ved brug af gassporeapparat
- funktionskontrol af startsystem, batterier m.v.

Hovedeftersyn, fejlfinding og fejlretning

- kontrol og udskiftning af eventuelle gasfiltre
- ændringer af setpunkter på basis af funktionskontrol af sikkerheds- og kontroludstyr på gasrampen

- inspektion af luft- og røgveje inklusive eventuelle rensninger
- kontrol af brænderens og turbinens funktionsforløb ved start og driftsstop, herunder forskylning, tænding, frigivelse af gas, etablering af flamme og slukning af flamme
- ved automatisk flammeovervågningsudstyr måling af flammeovervågningsstrøm og kontrol af udkoblingsfunktion ved flammesvigt i drift og ved start
- kontrol af indre tæthed i gasrampen
- udførelse af turbinetekniske eftersyn i henhold til fabrikantens anvisninger



Bilag 11
Love og bekendtgørelser

LOVE, BEKENDTGØRELSE M.V.**INDHOLD**

- Bekendtgørelse nr. 988 af 8. december 2003.
Bekendtgørelse af lov om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsledninger.
- Bekendtgørelse nr. 1038 af 8. december 2003.
Bekendtgørelse om vilkår for autorisation og godkendelse som kompetent virksomhed.

Lov nr. 250 af 8. juni 1978.

Lov om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsledninger

VI MARGRETHE DEN ANDEN, af Guds nåde Danmarks Dronning, gør vitterligt:
Folketinget har vedtaget og Vi ved Vort samtykke stadfæstet følgende lov:

Kapitel 1

Lovens område

§ 1. Loven omfatter autorisation af gas-, vand- og sanitetsmestre og kloakmestre (kap. 2) og regler for gasinstallationer herunder krav til de materialer og brugsgenstande, som indgår i installationerne (kap. 3). Loven finder ikke anvendelse på installationer ombord på skibe.

Kapitel 2

Autorisationer

§ 2. Kun personer eller virksomheder, der har opnået autorisation som gas-, vand- og sanitetsmester (VVS-installatør), henholdsvis kloakmester, må udføre arbejder ved

- 1) gasinstallationer fra og med tilslutning til forsyningsledning (hovedledning), forsyningsanlæg eller gasflasker,
- 2) vandinstallationer fra og med tilslutningen til forsyningsledningen (hovedledningen), med mindre tilslutningen sker til et forsyningsanlæg for en enkelt forbruger, samt
- 3) afløbsinstallationer og dertil hørende kloakledninger til og med tilslutningen til hovedkloak/gadekloak.

Stk. 2. Undtaget fra kravet om autorisation er arbejder, som af gas- og vandforsyningsvirksomheder eller kloakanlæg ved eget personale udføres ved installationer, som de forsyner med gas eller vand, eller som er tilsluttet deres kloaksystem.

Stk. 3. Ministeren for offentlige arbejder kan helt eller delvis undtage særlige kategorier af de i

stk. 1 nævnte arbejder fra bestemmelserne i dette kapitel. Retten til at udføre sådanne arbejder kan gøres betinget af at vedkommende har bestået en særlig af ministeren godkendt prøve, der afviger fra den almindelige i henhold til § 4. stk. 1, nr. 1), godkendte prøve.

§ 3. Autorisation i henhold til § 2 meddeles af et af ministeren for offentlige arbejder dertil bemyndiget organ.

Stk. 2. Ministeren for offentlige arbejder fastsætter regler om fremgangsmåden ved ansøgning om autorisationer samt om de vilkår, der skal gælde for en autorisation.

Stk. 3. Efter forhandling med Kommunernes Landsforening samt Københavns og Frederiksberg kommuner fastsætter ministeren for offentlige arbejder ordensmæssige forskrifter for udøvelse af virksomhed som autoriseret mester.

Stk. 4. For indehavelse af autorisation opkræves afgifter, hvis størrelse fastsættes af ministeren for offentlige arbejder.

§ 4. Autorisation gives, når følgende betingelser er opfyldt:

- 1) Ansøgeren skal have bestået en af ministeren for offentlige arbejder godkendt prøve.
- 2) Ansøgeren skal her i landet have fast forretningssted med telefon.
- 3) Ansøgeren skal stille en af ministeren for offentlige arbejder i henhold til § 6 fastsat sikkerhed for den forsvarlige udførelse af arbejdet.
- 4) Ansøgeren må ikke være umyndig eller under konkurs.
- 5) Såfremt der er forløbet mere end 5 år fra den

dag, ansøgeren bestod mesterprøven, skal ansøgeren dokumentere, at han inden for de sidste 5 år har haft mindst 1 års praktisk arbejde i branchen.

- 6) Ansøgeren skal afgive en skriftlig erklæring om, hvorvidt han inden for de sidste 3 år er straffet for overtrædelse af reglerne i denne lov eller lov om visse forhold vedrørende gas-, vand- og afløbsinstallationer og dertil hørende kloakledninger eller bestemmelser udfærdiget i henhold til disse love, og om, hvorvidt en autorisation er frataget ham i henhold til en af disse love.

Stk. 2. Ministeren for offentlige arbejder fastsætter regler for, under hvilke betingelser de i § 2, stk. 1, nævnte arbejder kan udføres af selskaber eller andre juridiske personer under ledelse af en i virksomheden ansat autoriseret mester, herunder regler for hvilke af de for opnåelse af autorisation fastsatte betingelser der skal opfyldes henholdsvis af virksomheden og af den autoriserede mester eller af begge.

Stk. 3. Hvor forholdene særligt taler derfor, kan ministeren for offentlige arbejder dispensere fra den i stk. 1, nr. 1, anførte betingelse om aflægelse af prøve, ligesom den autorisationsudstedende myndighed kan dispensere fra de i stk. 1, nr. 2-6, anførte betingelser.

Stk. 4. I det omfang det er nødvendigt for at gennemføre regler fastsat af De europæiske Fællesskaber, fastsætter ministeren for offentlige arbejder bestemmelser om, at personer, der har drevet eller driver tilsvarende virksomhed i et andet medlemsland, og som råder over det nødvendige kendskab til de danske installationsforskrifter, er fritaget for at opfylde betingelserne i stk. 1, nr. 1 og 2.

§ 5. Uanset om en ansøger opfylder betingelserne i § 4 for opnåelse af autorisation, kan udstedelse af autorisation nægtes:

- 1) under de omstændigheder, der er nævnt i borgerlig straffelovs § 78, stk. 2,
- 2) såfremt ansøgeren i et andet medlemsland inden for De europæiske Fællesskaber er ikendt sanktioner for forhold, der kan sidestilles med de i borgerlig straffelovs § 78, stk. 2, nævnte, eller

- 3) såfremt ansøgeren i stilling eller erhverv i øvrigt har udvist en sådan adfærd, at der er grund til at antage, at han ikke vil drive virksomheden på forsvarlig måde.

Stk. 2. Afslag på ansøgning om autorisation begrundet med de i stk. 1, nr. 3, nævnte forhold kan af ansøgeren inden 4 uger efter, at afslaget er meddelt den pågældende, forlanges indbragt for det i § 9 omhandlede nævn. Afslaget skal indeholde oplysning herom.

§ 6. Som vilkår for udstedelse af autorisation i henhold til § 3, stk. 1, jfr. § 2, stk. 1, samt for opretholdelse af autorisation i medfør af § 22, stk. 1, skal der af autorisationens indehaver over for den autorisationsudstedende myndighed stilles en sikkerhed for den forsvarlige udførelse af arbejdet. Sikkerheden skal tjene til dækning af udgifter, der påføres vedkommende gasleverandør, vandværk eller kloakanlæg som følge af mangelfuldt udførte installationer, herunder udgifter til at bringe installationer i forskriftsmæssig stand, således at de kan tages i anvendelse af forbrugeren, samt udgifter, som andre har ved at blive pålagt at bringe installationen i en sådan stand.

Stk. 2. Har en kommune eller et kommunalt værk afholdt udgifter som nævnt i stk. 1, kan kommunalbestyrelsen forlange, at den autorisationsudstedende myndighed foranlediger udbetaling af stillet sikkerhed til dækning af udgifterne.

Stk. 3. Efter forhandling med Kommunernes Landsforening, Københavns og Frederiksberg kommuner samt de interesserede organisationer fastsætter ministeren for offentlige arbejder bestemmelser om sikkerhedens størrelse og om, hvorledes sikkerheden stilles, om fremgangsmåden ved anvendelse af sikkerheden samt om genskabelse af anvendt sikkerhed.

Stk. 4. En autorisation bortfalder, såfremt indehaveren ikke inden 1 måned genskaber en anvendt sikkerhed i overensstemmelse med de i henhold til stk. 3 fastsatte regler.

§ 7. En autorisation bortfalder uden særskilt tilbagekaldelse, når indehaveren dør eller ophører med at drive forretning som autoriseret mester eller kommer under konkurs eller undlader efter påkrav

at indbetale afgift for autorisation efter § 3, stk. 4.

Stk. 2. Den autorisationsudstedende myndighed kan efter indstilling fra vedkommende kommunalbestyrelse tillade videreførelse i indtil 2 år af en virksomhed, hvor indehaveren af autorisationen er afgået ved døden eller i øvrigt bliver ude af stand til at varetage de funktioner, der ved autorisationens udfærdigelse er forudsat bestridt af den pågældende. Tilladelsen forudsætter, at virksomhedens arbejder udføres under tilsyn og ansvar af en anden autoriseret mester.

§ 8. En kommunalbestyrelse skal i forbindelse med behandlingen af byggesager i henhold til byggelovgivningen påse, at arbejder, der anmeldes og som er omfattet af kravet om autorisation, er udført af personer eller virksomheder, der ifølge reglerne i denne lov er berettiget dertil.

Stk. 2. Dersom en kommunalbestyrelse eller forsyningsvirksomhed konstaterer, at reglerne i denne lov er overtrådt, eller at en autoriseret mester har gjort sig skyldig i øvrige forhold, som vil kunne medføre frakendelse af autorisationen i henhold til § 9, indgiver kommunalbestyrelsen, henholdsvis forsyningsvirksomheden, underretning herom til den autorisationsudstedende myndighed.

§ 9. Såfremt en indehaver af en autorisation har gjort sig skyldig i grov eller oftere gentagen forsømmelighed ved udførelsen af installationsarbejder eller har overtrådt vilkårene for autorisationen, kan den pågældende frakendes autorisationen af et nævn, der nedsættes af ministeren for offentlige arbejder. Begæring om frakendelse kan fremsættes af den autorisationsudstedende myndighed eller af en kommunalbestyrelse.

Stk. 2. Nævnets formand skal være en dommer. I sager vedrørende gas-, vand- og sanitetsmestre tiltrædes nævnet af fire medlemmer, hvoraf de to skal være kommunalt ansatte ingeniører med særligt kendskab til gas-, vand- og sanitetsinstallationer samt to autoriserede gas-, vand- og sanitetsmestre i sager vedrørende kloakmestre tiltrædes nævnet af fire medlemmer, hvoraf de to skal være kommunalt ansatte ingeniører med særligt kendskab til kloakledninger samt to autoriserede kloakmestre.

Stk. 3. Nævnet kan frakende en autorisation på tid fra 1-5 år eller indtil videre.

Stk. 4. Nævnets afgørelser kan ikke indbringes for anden administrativ myndighed.

§ 10. Nævnets afgørelser kan af autorisationens indehaver forlanges indbragt for domstolene. Anmodning herom skal fremsættes over for den autorisationsudstedende myndighed inden 4 uger efter, at afgørelsen er meddelt den pågældende. Afgørelsen skal indeholde oplysning herom. Myndigheden anlægger sag mod den pågældende i den borgerlige retsplejes former.

Stk. 2. Anmodning om sagsanlæg har opsættende virkning, men retten kan ved kendelse bestemme, at den pågældende under sagens behandling ikke må udøve den virksomhed, tilladelsen vedrører. Hvis frakendelsen findes lovlig ved dommen, kan det i denne bestemmes, at anke ikke har opsættende virkning.

§ 11. Det i § 9 omhandlede nævn kan til enhver tid efter ansøgning ophæve en foretagens frakendelse. Såfremt frakendelsen er sket indtil videre og der er forløbet mindst 5 år efter frakendelsen og mindst 2 år efter, at ophævelse senest er nægtet ved dom, kan ansøgeren, dersom ansøgning om ophævelse afslås, inden for en frist af 4 uger forlange afgørelsen prøvet ved domstolene. § 10, stk. 1, 3. og 4. pkt., anvendes tilsvarende.

§ 12. En autorisation, der er bortfaldet eller frakendt, jfr. § 6, stk. 4, § 7 og § 9, skal af indehaveren eller dennes bo afleveres til den myndighed, der har udstedt autorisationen.

§ 13. Personer eller virksomheder, der ikke har autorisation som gas-, vand og sanitetsmester eller som kloakmester, eller hvis autorisation er bortfaldet eller frakendt, jfr. § 6, stk. 4, § 7 og § 9, må ikke betegne sig som gas-, vand- og sanitetsmester, VVS-installatør eller kloakmester eller i øvrigt ved annoncering eller på anden måde foretage noget, der er egnet til at vække forestilling om, at sådan autorisation haves.

§ 14. Til at overvåge afholdelsen af de i § 2, stk. 3, og § 4 omhandlede prøver nedsætter mini-

steren for offentlige arbejder en eller flere eksamenskommissioner, hvis medlemmer udpeges af ministeren for offentlige arbejder efter forhandling med de interesserede organisationer, kommunale sammenslutninger m.v. Ministeren fastsætter regler for kommissionernes virksomhed samt forskrifter for aflæggelse af prøverne. For deltagelse i prøverne erlægges et gebyr, hvis størrelse fastsættes af ministeren for offentlige arbejder og således, at det svarer til udgifterne ved afholdelsen af prøverne.

Kapitel 3 *Gasinstallationer m. v.*

§ 15. Ministeren for offentlige arbejder kan fastsætte forskrifter for udførelse af gasinstallationer (gasreglementet) og for gasledningsanlæg, bortset fra de i lov om naturgasforsyning omhandlede transmissionsanlæg for naturgas. Ministeren kan endvidere fastsætte krav til de materialer og brugsgenstande, der benyttes i installationer og ledningsanlæg, samt krav om prøvning af det pågældende materiel.

§ 16. Som bistand for ministeren ved udarbejdelsen af gasreglementet virker et af ministeren for offentlige arbejder nedsat rådgivende udvalg (det rådgivende gasudvalg).

Stk. 2. Det rådgivende gasudvalg beskikkes af ministeren for offentlige arbejder efter indstilling fra interesserede organisationer, kommunale sammenslutninger m.v. Ministeren udpeger udvalgets formand blandt dets medlemmer.

Stk. 3. Danmarks Gasmateriel Prøvning forestår administrationen af gasreglementet.

Stk. 4. Ministeren for offentlige arbejder udfærdiger en forretningsorden for det rådgivende gasudvalg.

§ 17. I gasreglementet kan der fastsættes:

- 1) bestemmelser om udførelse, vedligeholdelse og benyttelse af gasinstallationer,
- 2) krav til indretningen, funktionen, vedligeholdelsen og benyttelsen af apparater, armaturer og slanger, som indgår i sådanne installationer,
- 3) bestemmelser om prøvning, godkendelse og mærkning af gasmateriel,

- 4) forbud mod til brug her i landet at fremstille, indføre, sælge eller udlevere gasmateriel, hvis anvendelse strider imod reglementets bestemmelser,
- 5) bestemmelser om mestres pligt til at anmelde arbejder til gasleverandøren,
- 6) bestemmelser om kontrol med gasinstallationer og gasmateriel, herunder om gasleverandørens tilsyn med de anlæg, hvortil levering sker,
- 7) bestemmelser om pligt for ejere og brugere af gasinstallationer samt for fabrikanter og forhandlere af gasmateriel til at give vedkommende kontrolorgans repræsentanter adgang til uden retskendelse mod behørig dokumentation at undersøge gasinstallationer og gasmateriel samt at udtage eksemplarer af gasmateriel til kontrol,
- 8) regler, der ud over de i nr. 5-7 nævnte kontrolbestemmelser er nødvendige for gennemførelsen af De europæiske Fællesskabers bestemmelser om godkendelse af og kontrol med gasmateriel.
- 9) overgangsbestemmelser med hensyn til allerede installeret materiel, som ikke er i overensstemmelse med reglementets bestemmelser,
- 10) øvrige bestemmelser, som findes fornødne til forebyggelse af ulykker som følge af udsivning, antændelse m.v. af gas.

§ 18. Ministeren for offentlige arbejder fastsætter afgifter, der af gasleverandører samt af fabrikanter og forhandlere af gasmateriel skal betales til dækning af udgifterne ved det rådgivende gasudvalgs virksomhed samt ved drift af Danmarks Gasmateriel Prøvning, bortset fra udgifter, der dækkes i henhold til § 3.

Kapitel 4 *Straffebestemmelser*

§ 19. Med bøde, straffes den der

- 1) udfører arbejde ved de i § 2 omhandlede installationer og ledninger uden at være berettiget dertil i medfør af reglerne i denne lov,
- 2) lader sådant arbejde udføre af personer, der ikke efter denne lov er berettiget dertil,
- 3) overtræder §§ 12 og 13.

Stk. 2. I forskrifter, der fastsættes i medfør af § 2, § 3, stk. 2 og 3, § 4 og § 15, kan der fastsættes straf af bøde for overtrædelse af bestemmelser i forskrifterne.

Stk. 3. For overtrædelser, der begås af aktieselskaber, andelsselskaber, anpartsselskaber eller lignende, kan der pålægges selskabet som sådant bødeansvar.

Stk. 4. Forældelsesfristen for strafansvaret ved overtrædelse af forskrifter fastsat i henhold til § 15 er 10 år.

Kapitel 5

Overgangs- og ikrafttrædelsesbestemmelser

§ 20. Loven træder i kraft den 1. juli 1978. Tidspunktet for ikrafttrædelsen af §§ 2-13 fastsættes dog af ministeren for offentlige arbejder.

§ 21. Lov nr. 132 af 13. april 1962 om visse forhold vedrørende gas-, vand- og afløbsinstallationer og dertil hørende kloakledninger ophæves. Tidspunktet for ophævelsen af §§ 2-11 fastsættes dog af ministeren for offentlige arbejder.

§ 22. Autorisationer udstedt efter den før 1. juli

1962 gældende lovgivning eller efter overgangsbestemmelser fastsat i henhold til den i § 21 nævnte lov vedbliver at have gyldighed med de begrænsninger, der er fastsat i de enkelte autorisationer.

Stk. 2. I øvrigt anvendes denne lov samt de beføjelser, der er tillagt den i § 3, stk. 1, nævnte autorisationsudstedende myndighed, også på indehavere af de i stk. 1 nævnte autorisationer.

Stk. 3. Personer, der i øvrigt er indehavere af autorisationer udstedt i medfør af den i § 21 nævnte lov, meddeles autorisation som gas-, vand- og sanitetsmester henholdsvis kloakmester, efter denne lovs § 3, stk. 1, jfr. § 2, stk. 1, fra lovens ikrafttræden, såfremt de inden et af ministeren fastsat tidspunkt har stillet sikkerhed efter § 6.

Stk. 4. Ministeren for offentlige arbejder kan fastsætte overgangsbestemmelser, herunder bestemmelser om pligt for kommunalbestyrelserne til at indsende oplysning til den autorisationsudstedende myndighed om autorisationer udstedt i henhold til den hidtidige lovgivning.

§ 23. Loven gælder ikke for Færøerne og Grønland, men kan ved kongelig anordning helt eller delvis sættes i kraft for Grønland med de ændringer, som følger af de særlige grønlandske forhold.

Givet på Christiansborg slot, den 8. juni 1978.

Under Vor Kongelige Hånd og Segl.

MARGRETHE R.

Ministeriet for offentlige arbejders bekendtgørelse nr. 94 af 13. marts 1985

Bekendtgørelse om prøve vedrørende indregulering af større gasfyrede anlæg

I henhold til § 2, stk. 3, § 14 og § 19, stk. 2, i lov nr. 250 af 8. juni 1978 om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsledninger, herefter betegnet som »loven«, fastsættes følgende:

Afgrænsning

§ 1. Denne bekendtgørelse omfatter gasfyrede varmeanlæg og procesanlæg, der er opbygget af apparater hver med en maksimal indfyret effekt over 120 kw, udregnet efter nedre brændværdi (135 kw efter øvre). Bekendtgørelsen omfatter endvidere tilsvarende modulopbyggede anlæg, hvis total indfyrede effekt er større end 270 kw, udregnet efter nedre brændværdi (300 kw efter øvre), uanset om det enkelte moduls maksimalt indfyrede effekt er mindre end eller lig 120 kw.

Autorisation

§ 2. Indregulering af de i § 1 nævnte anlæg er undtaget fra det i lovens § 2, stk. 1, nr. 1, fastsatte krav om autorisation som gas-, vand- og sanitetsmester (VVS-installatør).

Stk. 2. De i stk. 1 nævnte arbejder må kun udføres af personer, der efter beståelse af en særlig prøve, jfr. §§ 3-7 har opnået en særlig autorisation til at udføre de pågældende indreguleringsarbejder. Den nærmere afgrænsning af de arbejdsoperationer, der kan udføres af henholdsvis den autoriserede person og driftspersonalet i den virksomhed, hvor anlægget er opstillet, fastlægges i en drifts- og vedligeholdelsesplan, som godkendes af vedkommende gasleverandør efter retningslinier, som fastsættes i Gasreglementets afsnit B-4. I disse retningslinier kan der fastsættes bestemmelser om en særlig uddannelse som betingelse for udførelse

af driftspersonalets arbejdsoperationer. I Gasreglementets afsnit B-4 kan der endvidere fastsættes særlige bestemmelser for specielle anlæg.

Stk. 3. Den i stk. 2 nævnte autorisation udstedes af Danmarks Gasmateriel Prøvning efter indsendelse af dokumentation for bestået prøve.

Stk. 4. For de i stk. 2 nævnte særlige autorisationer gælder i øvrigt bestemmelserne i lovens § 4, stk. 1, nr. 5, samt §§ 5, 9, 10, 11 og 12.

Prøve

§ 3. For at opnå autorisation til indregulering af de i § 1 nævnte anlæg skal ansøgeren have bestået en særlig prøve.

Stk. 2. Prøven afholdes på de skoler eller institutioner, som ministeriet for offentlige arbejder har givet tilladelse dertil. Ansøgning om tilladelse til prøvens afholdelse indsendes til ministeriet. Tilladelsen gives indtil videre og kan tilbagekaldes.

§ 4. Prøven består af en skriftlig prøve samt en fejlfindings- og indreguleringsprøve.

Stk. 2. Den skriftlige del af prøven består af en række spørgsmål med særligt sigte på forståelsen af det teoretiske grundlag for det pågældende område, herunder gældende bestemmelser, forbrændingstekniske forhold, opbygning og funktion af brændere, armaturer og aftræks- og ventilations-systemer, indregulering og prøvning af anlæggene samt idrugsagtning og brugervejledning.

Stk. 3. Fejlfindings- og indreguleringsprøven omfatter indregulering af forskellige typer af store gasfyrede anlæg samt påvisning og afhjælpning af fejl, der er påført anlægget, således at installationen ved opgavens aflevering er udført korrekt, og at den funktionsmæssigt, sikkerhedsmæssigt og energioekonomisk er i overensstemmelse med Gas-

reglementets bestemmelser. Eksaminanden skal endvidere være istand til at give fornøden brugervejledning vedrørende installationer.

Stk. 4. Prøven afholdes i øvrigt i overensstemmelse med de retningslinier, som ministeriet for offentlige arbejder fastsætter og meddeler de godkendte skoler. I disse retningslinier fastsættes prøvens nærmere indhold samt bestemmelser om vurdering af eksaminandernes udførelse af prøven.

Stk. 5. De enkelte prøver afholdes under kontrol af den af ministeriet for offentlige arbejder i henhold til lovens § 14 nedsatte eksamenskommission for gas-, vand- og sanitetsmesterprøven. Eksamenskommissionen udarbejder spørgsmål og opgaver og udpeger censorer til prøverne. Censorerne kan udpeges blandt de personer, som ministeriet for offentlige arbejder har beskikket dertil.

§ 5. Adgang til prøven skal af de godkendte skoler og institutioner gives til:

1. Personer der med tilfredsstillende resultat har gennemført
 - a) enten det af VVS-branchens Uddannelsesnævns og Metalindustriens Efteruddannelsesudvalg udarbejdede kursus: Gasfyring over 120 kw
 - b) eller det af udvalget for naturgasteknisk efteruddannelse for autoriserede gasmestre (NEM-udvalget) udarbejdede kursus i Gasteknik trin III
 - c) eller andre af Danmarks Gasmateriel Prøvning godkendte uddannelser og derefter inden for det sidste år før prøven med tilfredsstillende resultat har gennemført et af ministeriet for offentlige arbejder godkendt kursus i indregulering og funktionsprøvning af større gasfyrede anlæg. Kursusbevis for dette kursus kan af ministeriet for offentlige arbejder godkendes som grundlag for udstedelse af autorisation.
2. Personer, som godtgør, at de inden for det sidste

år før prøven har gennemgået den af undervisningsministeriet godkendte overbygningssuddannelse i gasteknik til VVS-teknikeruddannelsen.

3. Personer, som over for Danmarks Gasmateriel Prøvning godtgør, at de er i besiddelse af kvalifikationer, der kan sidestilles med de foran omtalte, og som derefter har opnået Danmarks Gasmateriel Prøvnings tilladelse til at indstille sig til prøven.

Stk. 2. Ingen kan uden ministeriet for offentlige arbejders tilladelse få adgang til at indstille sig mere end 3 gange til prøven.

§ 6. De i medfør af § 3, stk. 2, godkendte skoler og institutioner fører protokoller over de afholdte prøver. Protokollerne autoriseres af eksamenskommissionen.

Stk. 2. I protokollerne indføres samtlige eksaminander med oplysning om, hvorvidt en prøve er bestået eller ej. Protokollen underskrives af en censor.

Stk. 3. Når en eksaminand har bestået prøven, udfærdiger skolen eller institutionen et bevis for bestået prøve for den pågældende. Beviset underskrives af en censor.

§ 7. For deltagelse i prøven betaler hver eksaminand et gebyr til dækning af udgifter i forbindelse med afholdelse af prøverne. Gebyret fastsættes af ministeriet for offentlige arbejder.

Straf og ikrafttræden

§ 8. Overtrædelse af § 2, stk. 2, i denne bekendtgørelse straffes med bøde.

§ 9. Denne bekendtgørelse træder i kraft den 1. april 1985. § 2, stk. 2 og § 8 træder dog først i kraft den 1. januar 1986. Danmarks Gasmateriel Prøvning kan bemyndiges til efter dette tidspunkt at dispensere fra kravet i § 2, stk. 2.

Ministeriet for offentlige arbejder, den 13. marts 1985

ARNE MELCHIOR