

Anvisninger om udførelse af gasinstallationer for proces

December 2021

Anvisningerne er udformet til gasinstallationsklasse 7, procesinstallationer, som beskrevet i BEK nr. 247 af 26/03/2018 Bekendtgørelse om sikkerhed for gasinstallationer. Anvisningerne kan på nogle punkter også anvendes til andre installationsklasser.

En procesinstallation er en installation, hvor materialer eller arbejdsemner behandles, fx tørres, hærdes eller udglødes. Der er oftest direkte kontakt mellem røggassen og det, der behandles, men det er ikke altid tilfældet. Eksempler på procesinstallationer kan være tørringsanlæg, hærde- og udglødningsovne, teglværksovne, gasfyrede industritørretumblere, som ikke er omfattet af Gasapparatforordning 2016/426.

Indholdet er udformet efter gassikkerhedsloven – LOV nr. 61 af 30/01/2018 om sikkerhed for gasanlæg, gasinstallationer og gasmateriel og de underliggende bekendtgørelser.

Anvisningerne henvender sig til gasselskabets tilsynspersonale, installatører og rådgivere, der projekterer og udfører procesinstallationer i installationsklasse 7. Anvisningerne er udarbejdet af Dansk Gasteknisk Center på vegne af gasselskabernes faglige udvalg.

Indhold

1. Terminologi	3
2. Myndigheder, ansvarsfordeling og anmeldelse	5
2.1 Ansvarsområder.....	5
2.1.1 Påbud	5
2.1.2 Forbud.....	6
2.2 Andre myndigheder	6
2.3 Ansvarsfordeling	6
2.4 Anmeldelse	6
2.5 Ændringer i installationen	7
2.5.1 Mindre ændringer	7
2.5.2 Væsentlige ændringer	7
3. Risikovurdering	8
3.1 Hvorfor risikovurdering.....	9
3.2 Proces for risikovurdering	9
3.3 De enkelte elementer:	9
3.3.1 Identificering af risici:	10
3.3.2 Evaluering af risici.....	10
3.3.3 Håndtering af risikoen	10
3.3.4 Vurdering af beskyttelsesforanstaltninger	10
3.3.5 Er risikoen tilstrækkeligt nedsat	10
3.4 Standarder.....	10
3.5 Metoder.....	11
3.5.1 HAZOP (HAZard and OPeratbility study).....	11
3.5.2 What-if.....	11
3.6 Sikkerhed i styringer (functional safety)	11
4. Sikkerhedssystem	12
4.1 DS/EN 746-2	12
4.1.1 Krav til sikkerhedssystemet.....	13
4.1.2 Gasrampe.....	15
4.1.3 Andre standarder.....	16
5. Idriftsættelse og eftersyn	17
5.1 Kompetencer.....	17
5.1.1 Fabrikant.....	17
5.1.2 Leverandør.....	18
5.1.3 Driftspersonale med særlige kompetencer.....	18

5.1.4 Driftspersonale uden særlige kompetencer.....	18
5.2 Eftersyn.....	18
5.3 Indregulering	19
6. Gasmateriel.....	21
6.1 Gasrør	23
6.1.1 Rørsamlinger	23
6.1.2 Tryktab	23
6.1.3 Rørdiagram	24
6.1.4 Plantegning.....	24
7. Aftræk, friskluftstilførsel og rumventilation.....	25
7.1 Aftræk.....	25
7.1.1 Seriefremstillede aftræk.....	25
7.1.2 Fritstående aftræk	27
7.1.3 Eksisterende fritstående aftræk.....	27
7.2 Friskluftstilførelse.....	27
7.3 Rumventilation	28
8. Drifts- og vedligeholdelsesplan	29
9. Tryk- og tæthedsprøvning	30
9.1 Trykprøvning.....	30
9.2 Tæthedsprøvning	30
9.2.1 Installationstryk til og med 100 mbar:.....	30
9.2.2 Installationstryk højere end 100 mbar:	31
10. Kildeliste:	32

1. Terminologi

I denne anvisning har anvendte ord følgende betydning:

Afgangstryk:	Det nominelle gastryk efter regulator ved indføring i en bygning eller fra regulator fra gasflaske.
Aktiv beskyttelse:	Virker ved, at de bliver aktiveret af en opstået afvigelse i installationen eller anlægget.
Apparat:	Gasforbrugende apparat eller brændersystem, herunder håndværktøj, ukrudtsbrændere og gasmotorer og -turbiner.
Apparatregulator:	Trykreguleringsudstyr placeret i eller lige før et gasapparat.
Autoriseret virksomhed:	Autoriseret virksomhed i henhold til lov om autorisation af virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet. Omfatter fuld autorisation såvel som delautorisation.

Bringe i omsætning:	Første tilgængeliggørelse på det europæiske marked, også hvis det stilles gratis til rådighed.
Effekt:	Indfyret effekt beregnet efter gassens øvre brændværdi.
Eftersyn:	Alle former for systematisk inspektion og funktionskontrol på gasinstallationer, herunder fornøden rensning, reparation, udskiftning af enkeltdele og justering af indreguleringsforhold.
Fabrikant:	Enhver fysisk eller juridisk person som fremstiller gasmateriel eller får gasmateriel konstrueret eller fremstillet og markedsfører dette gasmateriel under sit navn eller varemærke eller anvender gasmaterialet til eget formål.
Forsyningstryk:	Det tryk, som installationen forsynes med frem til gastryksreguleringsenhed.
Gasdistributionsselskab:	En virksomhed, der ejer eller vedligeholder gasforsyningssystemet, og som distribuerer gas til gasinstallationer i overensstemmelse med bekendtgørelse om sikkerhed for gasinstallationer.
Gasinstallation:	Enhver form for installation, hvor der anvendes gas. Gasinstallationer regnes fra gasbeholderens tilslutning eller fra første indføring i en bygning og omfatter gasrør frem til og med tilsluttet gasmateriel, herunder dettes ventilations- og aftrækssystemer. Grænsen mellem stikledning og selve installationen regnes fra første samling efter hovedhanen i gasskabet.
Gasmateriel:	Materiel af enhver art, som indgår i eller er beregnet til at indgå i gasanlæg eller gasinstallationer, herunder apparater og udstyr.
Godkendt virksomhed:	Godkendt virksomhed i henhold til lov om autorisation af virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet.
Hovedhane:	Afspærringsventil, der lukker for tilførslen af gas til hele installationen.
Idriftsættelse:	Den procedure der skal udføres for at tage en gasinstallation i brug. Inkluderer blandt andet indregulering, funktionsafprøvning og røggasmåling.
Industriel proces:	Udvinding, vækst, raffinering, forarbejdning, produktion, fremstilling eller forberedelse af materialer, planter, husdyr, animalske produkter, fødevarer eller andre produkter med henblik på kommerciel anvendelse.
Industrielt anlæg:	Ethvert anlæg hvor den vigtigste aktivitet, som udføres, er en industriel proces, der er omfattet af specifikke nationale sundheds- og sikkerhedsforskrifter.
Installationsklasse 7:	Gasmotorer, gasturbiner og procesinstallationer. Som procesinstallation regner ud over definitionen i stk. 1, nr. 20, f.eks. varmekanoner til udtørring af bygninger, tørretumblere til industrielle formål og industrielle bageovne.
Installationstryk:	Det aktuelle tryk målt i selve installationen under normal drift. Hvor der er flere sektioner i en installation, kan trykkene være forskellige.
Normal anvendelse:	Gasmaterialet er korrekt installeret og regelmæssigt vedligeholdt i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger, det anvendes under normale variationer i gaskvalitet og gastryk som fastlagt i bekendtgørelse om gaskvaliteter, og det anvendes i overensstemmelse med sit formål eller på en måde, der med rimelighed kan forventes.

Passiv beskyttelse:	En barriere, der ikke skal aktiveres, men virker, som den er.
Procesinstallation:	En industriinstallation, hvor materialer eller arbejdsemner behandles, f.eks. tørres, hærdes eller udglødes. En procesinstallation er karakteriseret ved, at der er direkte kontakt mellem røggassen og de emner, der behandles. Eksempler på procesinstallationer er tørringsanlæg, hærde- og udglødningsovne og gasfyrede tørretumblere, som ikke er omfattet af gasapparatforordningen.
Prøvetryk:	Det tryk, som er anvendt til trykprøvning og tæthedsprøvning af en installation.
Sikkerhedsafblæsningsventil:	Sikkerhedsafblæsningsventil (SAL) er en ventil, der afblæser gassen ved et forudindstillet maksimaltryk.
Sikkerhedsafspærringsventil:	Sikkerhedsafspærringsventil (SAV) er en ventil, der automatisk afbryder gasforsyningen, når et forudindstillet aktiveringstryk overskrides. Genåbning kræver manuelt indgreb.
Tilslutningstryk:	Det aktuelle installationstryk umiddelbart før apparatet.
Tryktab:	Forskellen mellem afgangstryk og tilslutningstryk.
Udkald:	Akut reparation på gasinstallationer, inkl. ventilations- og aftrækssystemer, i forbindelse med en farlig hændelse eller i tilfælde af driftsstop.
Udstyr:	Sikkerhedskomponenter, regulatorer, membraner, gasslanger, pakningsmaterialer, reservedele til udskiftning i apparater m.v. som er beregnet til anvendelse i en gasinstallation.

2. Myndigheder, ansvarsfordeling og anmeldelse

2.1 Ansvarsområder

Sikkerhedsstyrelsen er myndighed på selve gasinstallationen for procesinstallationer i installationsklasse 7.

Gasdistributionsselskabet fører tilsyn med gasinstallationerne efter de retningslinjer Sikkerhedsstyrelsen har givet. Gasdistributionsselskabet har krav på at få adgang til installationen og til at få alle de oplysninger om installationen, som er nødvendige for at udføre tilsynet. Hvis ejer/bruger har spørgsmål eller andet, er det gasdistributionsselskabet, der skal kontaktes.

2.1.1 Påbud

Gasdistributionsselskabet kan udstede påbud om:

- eftersyn af hele eller dele af en gasinstallation udført af en autoriseret vvs-installatør eller en virksomhed med virksomhedsgodkendelse på gasområdet
- ændringer af gasinstallationer, hvis der ved anvendelse er sikkerhedsrisici
- udbedring af fejl og mangler ved en gasinstallation

Hvis der konstateres fejl ved installationen, som skal udbedres, skal fejlen rettes før installationen idriftsættes. Når fejlen er udbedret, kan gasinstallation tages i drift uden yderligere kontakt med gasdistributionsselskabet. Det er ejers/brugers ansvar, at fejlen er udbedret, og at installationen overholder reglerne, men installationen kan blive udtaget til nyt syn.

2.1.2 Forbud

Gasdistributionsselskabet kan udstede forbud om anvendelse af gasinstallationer, hvis gasinstallationen ikke overholder gassikkerhedsloven. Hvis forbuddet ikke overholdes, kan gasdistributionsselskabet afbryde gasforsyningen for ejers/brugers regning.

Selv om gasdistributionsselskabet fører tilsyn, har ejer/bruger ansvaret for, at alle relevante regler overholdes.

2.2 Andre myndigheder

Arbejdstilsynet er myndighed for anvendelse af trykbærende udstyr (gasinstallationer ≤ 16 bar er Sikkerhedsstyrelsen myndighed), flugtveje og nødbelysning, bygningsmæssige forhold ved gastrykregulator og målestationer, svejsning og tilsatsmaterialer, varmluft aggregater mv.

Kommunen er miljømyndighed og kan bl.a. stille krav til aftrækshøjder (OML-beregninger), emissioner til luften, ekstern støj og afledning af kondensat.

Brandmyndigheden kan være enten kommunen, det lokale brandvæsen eller beredskab. Der skal udføres ATEX-APV for installationer, hvor de tilsluttede apparater ikke er underlagt Gasapparatforordning 2016/426.

Bygninger skal udføres efter bestemmelserne i gældende bygningsreglement, og det er kommunen, som er myndighed.

2.3 Ansvarsfordeling

Når flere virksomheder samarbejder om udførelse og/eller idriftsættelse af gasinstallationer, skal der være udformet en beskrivelse af ansvarsfordelingen. Det skal beskrives hvilken virksomhed, der har ansvaret for de enkelte dele af installationen og idriftsættelsen: Denne beskrivelse skal indgå i dokumentationen for installationen.

Ved planlagt eller andet arbejde på en installation er det den autoriserede eller godkendte virksomhed, som har ansvaret for den overordnede sikkerhed for installationen. Dette ansvar dækker, at

- den samlede installation er tæt
- gasforbrugende apparater er indreguleret korrekt
- ventilation- og aftrækssystemer har den korrekte funktion
- den visuelle del af installationen lever op til gældende regler, uanset hvem der har udført arbejdet.

Hvis arbejdet udføres i forbindelse med udkald, skal den autoriserede eller godkendte virksomhed kun sikre, at udførte reparationer er udført korrekt og er sikkerhedsmæssigt forsvarligt, og at installationen ikke har synlige fejl.

2.4 Anmeldelse

Nye, ændrede og nedtagne gasinstallationer i installationsklasse 7 skal anmeldes til sikkerhedsstyrelsen. Der er tale om en ny installation, når der etableres en ny stikledning eller en ny måler.

Ved udskiftning af gasmålere er det gasdistributionsselskabet (Evida), som skal kontaktes, og deres anvisninger skal følges.

Væsentlige ændringer skal også anmeldes til sikkerhedsstyrelsen. Eksempler på væsentlige ændringer kan findes i afsnittet, som omhandler disse.

Gasinstallationer i installationsklasse 7 skal anmeldes på virk.dk. Anmeldelse skal ske senest 21 dage før, installationen sættes i drift. Det er den udførende vvs-installatør eller ejer/bruger, som laver anmeldelsen. Ejeren/brugeren af installationen har ansvaret for, at anmeldelsen har fundet sted.

Dokumentation for udført procesinstallation skal fremsendes til Distributionsselskabet, når Sikkerhedsstyrelsen udbeder det. Derudover skal dokumentationen for udført procesinstallation altid være tilgængelig på installationsadressen.

<p>Gasinstallationer i installationsklasse 7 skal anmeldes 21 dage før idriftsættelse</p>
--

2.5 Ændringer i installationen

I forbindelse med væsentlige ændringer af gasinstallationer stiller gassikkerhedsreglerne nogle krav til, hvilke regler den eksisterende gasinstallation skal leve op til.

Ved mindre ændringer af gasinstallationer opbygget efter det udgåede Gasreglementsbestemmelser er det Gasreglementets bestemmelser, der fortsat er gældende efter ændringen.

2.5.1 Mindre ændringer

Mindre ændringer kan fx være:

- Ændringer der ikke udvider eller indskrænker gasinstallationens omfang.
- Udskiftning af materiel til samme type og model.

2.5.2 Væsentlige ændringer

Væsentlige ændringer for gasinstallationer i installationsklasse 7 skal anmeldes til sikkerhedsstyrelsen. Anmeldelse skal ske på virk.dk, efter de retningslinjer som Sikkerhedsstyrelsen har offentliggjort på sik.dk.

Ved væsentlige ændringer skal eksisterende gasinstallationer leve op til gasinstallationsbekendtgørelsen.

Væsentlige ændringer kan fx være:

- Ændring af gasrørens føringsvej
- Udskiftning af gasbrændere, kedler, motorer, turbiner, ovne eller lignende
- Ændring af styrings- eller sikkerhedsautomatik
- Ændring af røggassernes bortlednings forhold
- Flytning af dele af installationen
- Ændringer der berører frisklufttilførsel
- Ændringer der berører ventilation

3. Risikovurdering

Før påbegyndt installation af procesinstallationer skal der laves en risikovurdering. Risikovurderingen skal forholde sig til alle forudseelige risici ved installationen.

Gasinstallationsbekendtgørelsens § 106 stiller krav til hvilke forhold, som minimum skal behandles i risikovurderingen. Risikovurderingen er ikke begrænset til disse forhold, men de nævnte 20 punkters risikoforhold skal behandles, lige som alle de forudseelige risici, der ikke er nævnt, også skal behandles.

Risikovurderingen er et dynamisk dokument. Hver gang der foretages ændringer på gasinstallationen, skal risikovurderingen opdateres. Det betyder også, at risikovurderingen skal opbevares sammen med relevant dokumentation i hele installationens levetid.

Faste elementer i risikovurdering for procesinstallationer:

- Brand, eksplosion og forgiftning
- Tilbagebrænding
- Gasudslip
- Forholdet til omgivelserne
- Ventilation
- Gaskvalitet
- Forbrænding
- Filtrering
- Gastryk
- Udstød (vekslere) og fornøden overvågning af udstødssystem og udstødsvarmevekslere
- Eksplosion i aftrækssystemet (skylning, purging og gasventilation)
- Afstand til brændbare materialer
- Vibration
- Eventuel kapsling og ventilation af denne
- Behov for gasdetektering og automatisk nedlukning af gasforsyning
- Styring og SRO
- Luftindtrængning
- Nedlukning (planlagt eller uplanlagt)
- Øvrige installationsspecifikke risici
- Behovet for særlige kompetencer i forhold til installationens anvendelse og drift

Ovenstående skal være behandlet i risikovurderingen. Hvis et enkelt eller flere af punkterne ikke er relevante for installationen, skal elementet stadig være indeholdt i risikovurderingen for at dokumentere, at elementet er behandlet.

3.1 Hvorfor risikovurdering

Formålet med en risikovurdering er at identificere, analysere risici og fjerne, reducere eller kontrollere de fundne risici.

En risikovurdering er et dynamisk dokument, som påbegyndes samtidig med projektarbejdet for procesinstallationen igangsættes. Risikovurderingen udformes og udbygges i takt med projektarbejdet skrider frem og skal vedligeholdes gennem hele procesinstallationens levetid.

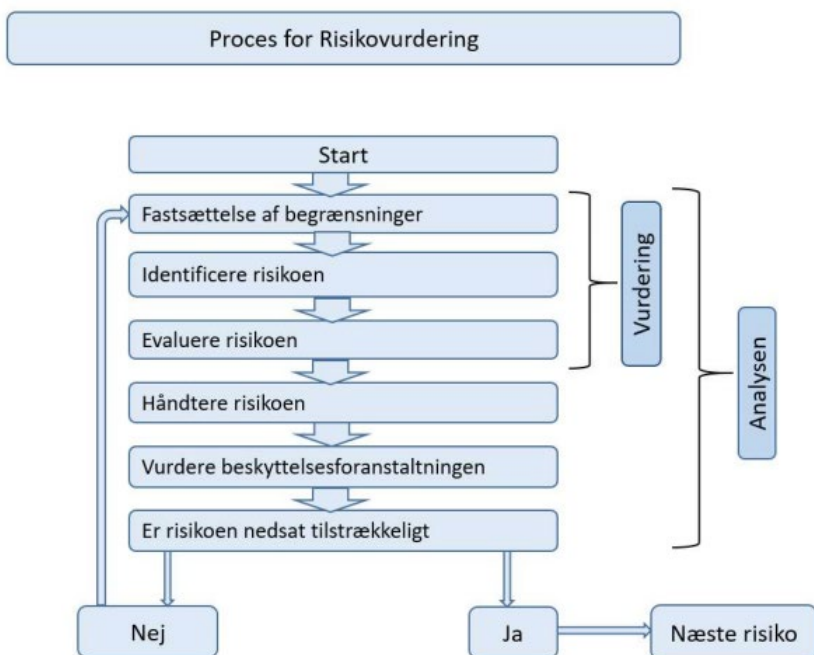
Det betyder, at alle ændringer i projektarbejdet skal behandles i risikovurderingen, og alle senere ændringer i den færdige installation skal behandles i risikovurderingen.

3.2 Proces for risikovurdering

Der findes forskellige metoder til risikovurdering, og der stilles ikke krav til, hvilken metode den enkelte virksomhed vælger at anvende. Risikovurderingen skal være systematisk og finde, behandle og håndtere alle de risici, som er forbundet med procesinstallationen.

Ud over de tekniske principper i identificeringen af risici, skal de risici som mennesker kan bidrage med også behandles sammen med det, der kan forårsages af materiel og software.

Nedenstående figur illustrerer processen for risikovurdering:



3.3 De enkelte elementer:

Fastsættelse af begrænsninger:

Temperaturer, tryk og anvendte medier i systemer medfører krav, som det anvendte gasmateriel skal leve op til. Dette giver de egenskaber anvendt gasmateriel skal overholde i forhold til mekaniske, fysiske og

funktionelle krav, men også de begrænsninger hele eller dele af gasinstallationen har. Dette kan fx være et rør, som skal være egnet og beregnet til mediet, der rørføres samt det tryk og den temperaturer mediet kan opnå i systemet. Her skal man også være opmærksom på de risici, omgivelserne kan tilføje.

Udefrakommende risici kan fx være afstande til brændbart materiale, temperaturpåvirkninger, risiko for påkørsel og andre forhold, som udgør en risiko.

3.3.1 Identificering af risici:

De risici der er i installationen skal findes, kendes og registreres. De situationer eller driftstilstande, der kan give en farlig eller uønsket hændelse skal beskrives. Det er nødvendigt at se på alle de driftstilstande installationen vil blive udsat for, ellers kan der være risici, som ikke bliver identificeret, og dermed ikke bliver håndteret.

3.3.2 Evaluering af risici

Ved evaluering af risici findes årsagen og kilden til den eller de risici, som i den specifikke situation kan forårsage en form for skade, der kan påvirke mennesker, dyr eller ejendom.

3.3.3 Håndtering af risikoen

Der skal findes en metode, som håndterer de fundne risici. Dette kan være barriere, som helt fjerner risici eller en løsning, som reducerer risici.

3.3.4 Vurdering af beskyttelsesforanstaltninger

I denne del rettes opmærksomheden mod den valgte håndtering, giver de valgte løsninger nye farer – derfor skal løsningen også risikovurderes.

Den valgte beskyttelse kan være både passiv og aktiv, der skal så vidt muligt vælges passiv beskyttelse.

Passiv beskyttelse: En barriere der ikke skal aktiveres, men virker, som den er. Dvs. at installationen eller anlægget er designet til at holde til anvendelsen og forholdene. Det er fx valg af gasrør, hvor gasrøret skal være egnet og beregnet til anvendelsen, dvs. det skal kunne anvendes til gassens sammensætning, temperatur- og trykudsving. Fabrikantens anvisninger om, hvad det forskellige materiel er egnet og beregnet til, kan anvendes som dokumentation.

Aktiv beskyttelse: Virker ved, at de bliver aktiveret af en opstået afvigelse i installationen eller anlægget. Den aktive beskyttelsesforanstaltning griber så ind i forløbet og forhindrer afvigelsen i at vokse sig så stor, at den udgør en fare. Det kan fx være en flammedetektering, som lukker for gassen, hvis flammen slukkes.

3.3.5 Er risikoen tilstrækkeligt nedsat

De valgte metoder for beskyttelse skal vurderes. Er risici fjernet eller nedsat til et minimum, kan man gå videre til de næste risici. Hvis risici stadig ikke er tilfredsstillende nedsat, så skal processen gentages.

3.4 Standarder

Gasinstallationsbekendtgørelsen stiller kun krav om, at der skal udføres risikovurdering, men ikke om hvilken standard der skal anvendes. Der findes standarder, som behandler emnet, men der stilles ikke krav om, at standarder skal anvendes. Hvis virksomheden allerede anvender et system til risikovurdering, kan dette sagtens anvendes til procesinstallationen.

Standarder for risikoledeelse og - vurdering

DS/EN 31010 Risikoledeelse – teknikker til risikovurdering

DS/ISO/TR 14121-2 Maskinsikkerhed – Risikovurdering – Del 2: Praktisk vejledning og metodeeksempler

DS/EN ISO 12100 Maskinsikkerhed – Generelle principper for konstruktion – Risikovurdering og risikonedsettelse.

DS/EN ISO 13849-1 Maskinsikkerhed – Sikkerhedsrelaterede dele af styresystemer – Del 1 – Generelle principper for konstruktion

DS/EN 62061 – Funktionssikkerhed i sikkerhedsrelaterede elektriske, elektroniske og programmerbare elektroniske styresystemer

3.5 Metoder

Der er flere forskellige metoder til risikovurdering, og der stilles ikke krav til hvilken metode, der skal anvendes. Nedenstående metoder kan anvendes, men det er ikke et krav.

3.5.1 HAZOP (HAZard and OPerability study)

HAZOP er velegnet til systemer. Det er en struktureret og systematisk teknik, som anvender principper om at finde risici ved produkter og systemer ud fra afvigelser i design og driftsforhold. Afvigelser findes ved at udforme en tjekliste over afvigelse, hvad der kan være årsag til disse afvigelser, og hvilke barrierer/beskyttelsesforanstaltninger der allerede er tilføjet eller kan tilføjes for at forhindre, at en risiko udvikler sig til en skade.

Eksempel på tjekliste for HAZOP:

Installation/sektion/delkomponent								
Nr.	Afvigelse	Parameter	Årsag	Konsekvenser	Barriere(r)	Handling/forslag	Dokumentation	Ansvar/status
1	Høj Lav	Flow Tryk Temperatur Andet	Hvad kan forårsage afvigelsen på de enkelte parametre?	Hvilke konsekvenser giver afvigelsen på de enkelte parametre? Hvad holder op med at være sikkert?	Hvilke(n) barriere(r) anvendes for at forhindre at den beskrevne konsekvens bliver virkelig, og hvordan giver barrieren denne beskyttelse	Hvad skal der udføres for at gøre installationen sikker?	Henvielse til dokumentation for at løsningen er egnet og sikker.	Hvem har ansvar for, at handlingen bliver udført, og hvornår skal den være udført?

3.5.2 What-if

What-if-metoden er et systematisk værktøj, som oftest anvendes i grupper. En gruppeleder hjælper med at stille spørgsmål til installationen, så risici bliver identificeret. Der anvendes standard hvad-hvis-spørgsmål for at finde ud af, hvordan installationen vil reagere, hvis der indføres afvigelser fra normale driftsforhold. Ud fra de fundne risici bestemmes hvilke barrierer, der skal tages i brug for at forhindre, at der opstår en skade.

Spørgsmål kan fx være: Hvad sker der, hvis temperaturen stiger? Trykket stiger? Hvad kan forårsage, at temperaturen stiger? Trykket stiger? Hvad sker der, hvis installationen idriftsættes i forkert rækkefølge?

3.6 Sikkerhed i styringer (functional safety)

Der stilles krav i installationsbekendtgørelsen til, at styring og SRO er medtaget i risikovurderingen.

Risici for styrings-, regulerings- og overvågningssystemet skal også identificeres og behandles som alle andre elementer i installationen.

4. Sikkerhedssystem

Sikkerhedssystemet er en samling af sikkerhedsmateriel, hvis formål er at beskytte mennesker, bygninger og omgivelser. Sikkerhedssystemet skal indeholde alle de komponenter, der er nødvendige for at opnå funktionel sikkerhed. Det betyder, at et sikkerhedssystem ved en farlig hændelse skal bringe procesanlægget i en tilstand, som ikke giver risici for mennesker, dyr og ejendom.

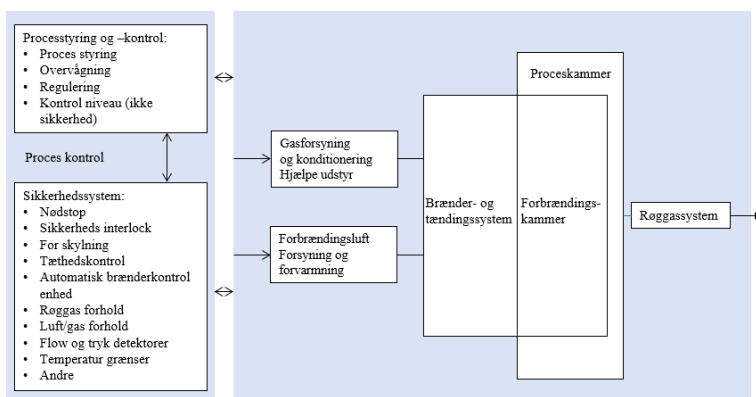
For gasinstallationer i installationsklasse 7 er det et krav at anvende DS/EN 746-2 Udstyr til industrielle termiske procesanlæg – Del 2: Sikkerhedskrav til fyrings- og brændstofs-systemer.

Ud over anvendelsen af EN 746-2 er det vigtigt at beskrive den sikkerhedstekniske virkemåde. Beskrivelsen er nødvendig for at understøtte valget af sikkerhedskomponenter og for at vise, at den ønskede sikkerhed er opnået, og de risici som er fundet i risikovurderingen, som det ikke var muligt at fjerne på anden måde, er dækket af den valgte sikkerhedsmetode, se afsnit 5.1.

Der findes forskellige standarder, som kan anvendes ved udførelse af gasinstallationer. Hvis standarderne følges, kan sikkerhedskrav i gassikkerhedsloven anses som opfyldt. Standarder, som er nævnt i Gassikkerhedsloven eller en af bekendtgørelserne, kan ses hos sikkerhedsstyrelsen eller købes hos Dansk Standard.

4.1 DS/EN 746-2

Standarden DS/EN 746-2 stiller krav til elektriske og elektroniske kontrol- og sikkerhedssystemer. Elektrisk udstyr skal overholde standarden DS/EN 60204-1 og tage hånd om de risici, som er klarlagt i risikovurderingen.



Figuren viser princippet i processtyring, sikkerhedssystem og selve processen.

Der skal altid udføres risikovurdering for en gasinstallation i installationsklasse 7, også når standarder følges, og selv om det fremgår af standarden, at risikovurdering ikke er et krav. Gasinstallationsbekendtgørelsen stiller krav om udførelse af risikovurdering, og dette kan ikke tilsidesættes af en standard.

Krav i standarder kan ikke tilsidesætte krav i gassikkerhedsloven eller gassikkerhedsbekendtgørelserne.

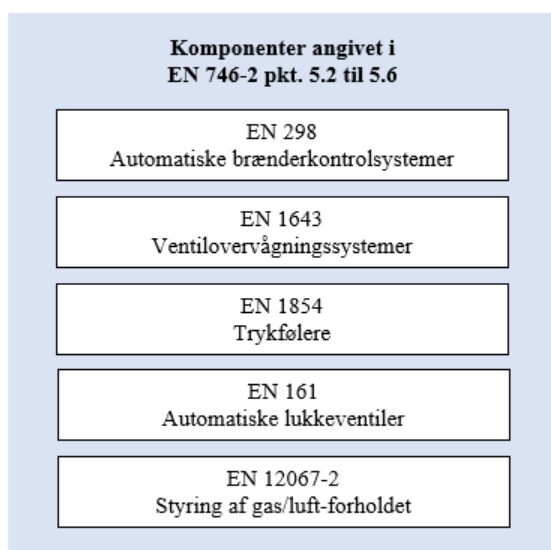
4.1.1 Krav til sikkerhedssystemet

Sikkerhedsrelaterede komponenter er de komponenter, som giver sikkerhedsfunktioner i systemet. Dette kan være aktuatorer, position detektorer eller sensorer, energinedlukningssystemer og lignende. Disse skal leve op til standardens krav for at kunne anvendes i sikkerhedskæden.

Der er flere metoder til at opnå de krævede funktioner, som er specificerede i punkt 5.2 til 5.6 i standarden DS/EN 746-2.

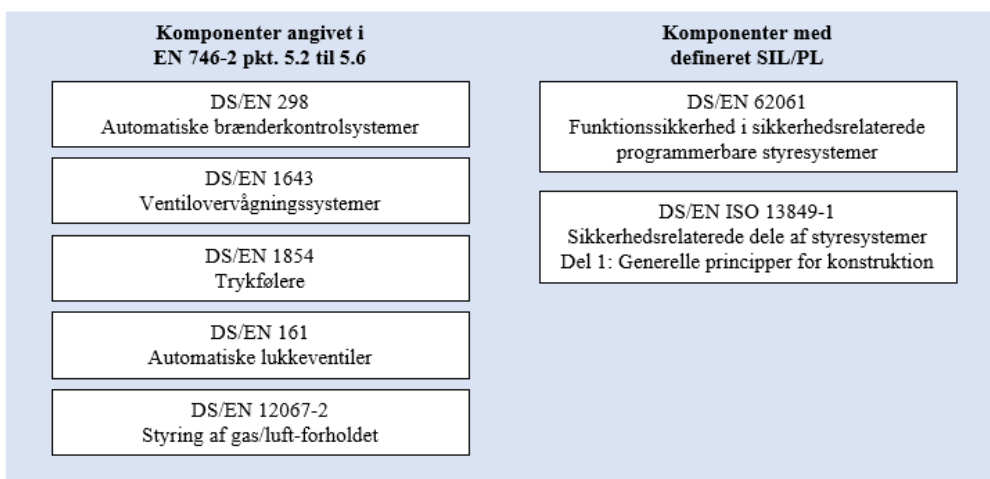
Her vises de fire metoder fra standarden:

Metode 1:



Eksempel 1) viser hvilke standarder de forskellige komponenttyper skal overholde ved et simpelt hårdtfortrådet system. Bemærk, at standarden DS/EN 60204-1 ikke gælder ved denne type sikkerhedssystem.

Metode 2:



Eksempel 2) Et kombineret system bestående af komponenter som er i overensstemmelse med relevante produktstandarder og komponenter, som er i overensstemmelse med defineret SIL/PL.

Overvågningsfølere (fx temperatur, tryk), hvor der ikke er en relevant produktstandard, skal være SIL 2/PL d.

Komponenter, hvis fejlfunktion vil føre til umiddelbare risici (fx flammeovervågning, gas/luft forhold), skal være SIL 3/PL e.

Den hårdtfortrådede del skal bestå af komponenter, som er i overensstemmelse med produktstandarderne som eksempel a).

Metode 3:

Komponenter angivet i EN 746-2 pkt. 5.2 til 5.6	PLC med defineret SIL/PL – krav angivet i EN 746-2 pkt. 5.2 til 5.6 skal overholdes
DS/EN 298 Automatiske brænderkontrollsystemer	DS/EN 62061 Funktionssikkerhed i sikkerhedsrelaterede programmerbare styresystemer
DS/EN 1643 Ventilovervågningssystemer	
DS/EN 1854 Trykfølere	DS/EN ISO 13849-1 Sikkerhedsrelaterede dele af styresystemer Del 1: Generelle principper for konstruktion
DS/EN 161 Automatiske lukkeventiler	
DS/EN 12067-2 Styring af gas/luft-forholdet	

Eksempel 3): Et kombineret system bestående af komponenter som er i overensstemmelse med relevante produktstandarder og komponenter, som er i overensstemmelse med defineret SIL/PL.

Overvågningsfølere (fx temperatur, tryk), hvor der ikke er en relevant produktstandard, skal være SIL 2/PL d.

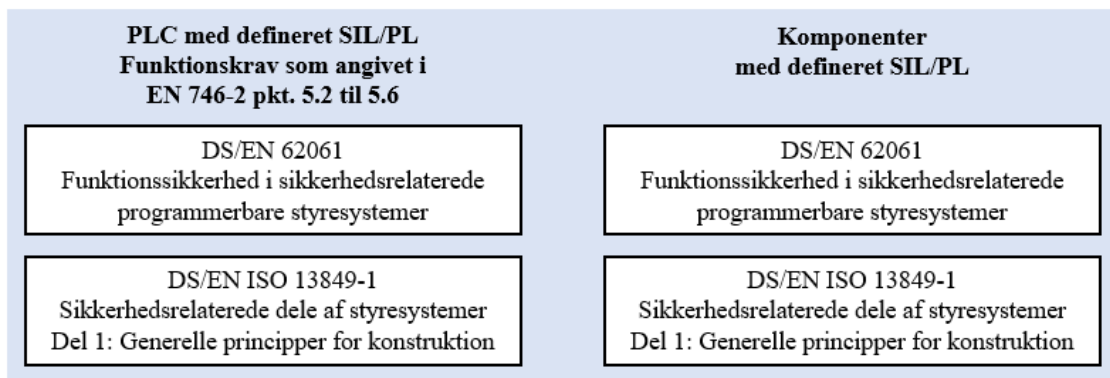
Komponenter hvis fejl funktion vil føre til umiddelbare risici (fx flammeovervågning, gas/luft forhold) skal være SIL 3/PL e.

Software for sikkerhed skal være adskilt fra software for andre funktioner

Der skal anvendes sikkerheds PLC

Den hårdtfortrådede del skal bestå af komponenter som er i overensstemmelse med produktstandarderne

Metode 4:

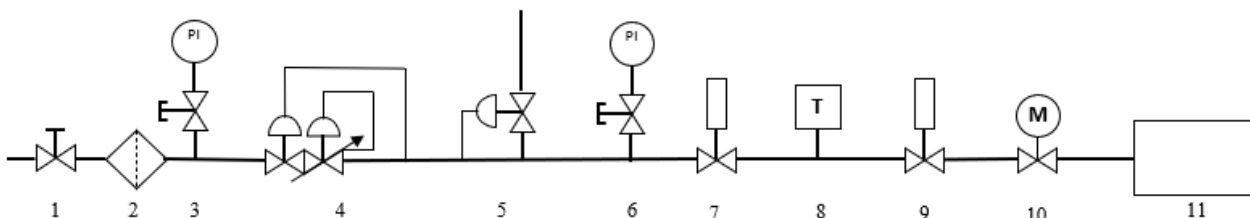


Eksempel 4) PLC-baseret system, hvor alle komponenter overholder SIL 3/PL e, og hardware og software også overholder SIL 3/PL e.

DS/EN ISO 13849-1 og DS/EN 62061 skal anvendes til hele sikkerhedssystemet. Hvis der udføres ændringer på software eller hardware, skal disse dokumenteres og opbevares på opstillingsstedet.

4.1.2 Gasrampe

Nedenstående figur viser, hvordan gastilførsel kan opbygges.



Tegningsforklaring:

Henvisning	Forklaring
1	Kuglehane
2	Gasfilter
3	Manometer med manometerhane
4	Gasregulator med indbygget sikkerhedsafslætningsventil (SAV)
5	Sikkerhedsafblæsningsventil (SAL)
6	Manometer med manometerhane
7	Netmagnetventil
8	Tæthedskontrolenhed
9	Brændermagnetventil
10	Gasreguleringsventil til brænder
11	Brænder
PI	Manometer
T	Tæthedskontrolenhed
M	Servomotor

4.1.3 Andre standarder

Nedenstående standarder kan være relevante i forbindelse med projektering af procesinstallationer i installationsklasse 7. Standarder kan købes hos dansk standard på www.ds.dk. Det er desuden muligt at finde flere relevante standarder hos dansk standard.

Listen er ikke fyldestgørende.

DS/EN 125	Flammeovervågningsudstyr til gasforbrugende apparater – Termoelektriske flammeovervågningsudstyr
DS/EN 126	Kombinationsarmaturer til gasforbrugende apparater
DS/EN 161	Automatiske lukkeventiler til gasbrændere og gasforbrugende apparater
DS/EN 298	Fyringsautomater til brændere og brændstofapparater til gasformigt-eller flydendebrændstof
DS/EN 1643	Sikkerheds- og styreanordninger til gasbrændere og gasforbrugende apparater – Ventilovervågningssystemer til automatiske lukkeventiler
DS/EN 1854	Trykfølere til gasbrændere og gasforbrugende apparater
DS/EN 12067-2	Styring af gas/luft-forholdet i gasbrændere og gasforbrugende apparater – Del 2: Elektroniske typer
DS/EN 13611	Sikkerheds- og styreanordninger til brændere og apparater, der forbrænder gasformigt og/eller flydende brændstof – generelle krav
DS/EN ISO 13849-1	Maskinsikkerhed – Sikkerhedsrelaterede dele af styresystemer – Del 1: generelle principper for konstruktion
DS/EN 14459	Sikkerheds- og reguleringsudstyr til brændere og apparater, der forbrænder gasformigt eller flydende brændstof – Regulerings- og styringsfunktioner i elektroniske systemer – metoder til klassificering og vurdering
DS/EN 50156-1	Elektrisk udstyr til ovne og hjælpeudstyr – Del 1: Krav til planlægning af anvendelse og installation
DS/EN 62061	Maskinsikkerhed – funktionssikkerhed i sikkerhedsrelaterede elektriske, elektroniske og programmerbare elektroniske styresystemer

5. Idriftsættelse og eftersyn

Før idriftsættelse skal der udføres systematisk kontrol og afprøvning af gasinstallationen. Dette arbejde skal udføres af en autoriseret eller godkendt virksomhed jf. afsnittet om kompetencer i denne anvisning.

Før idriftsættelse og indregulering af en gasinstallation skal den, der udfører arbejdet, sikre sig at anmeldelse har fundet sted.

Indregulering og funktionsprøvning af apparater og sikkerhedskomponenter skal udføres efter anvisningerne i fabrikantens installationsvejledning. Kontrol af sikkerhedskomponenter er en del af indreguleringen og funktionsprøvningen. Hvis gasdistributionsselskabet har plomberet komponenter, skal gasdistributionsselskabet oplyse, hvor ofte komponenten skal kontrolleres.

Den virksomhed, som laver idriftsættelsen skal lave en attest eller en rapport med måleresultater og andre relevante oplysninger og dokumentation for afprøvningen, så ejer/bruger kan se, at installationen og idriftsættelsen er udført efter gældende regler. Attesten eller rapporten skal udleveres til installationens ejer enten i fysisk eller elektronisk form og være tilgængelig på opstillingsadressen.

Det er ejer/bruger, som har ansvar for at anmeldelse har fundet sted. Ejer/bruger skal sikre sig, at anmeldelse har fundet sted efter reglerne, før installationen idriftsættes. Det er den autoriserede virksomhed eller ejer/bruger, der skal anmelde installationen. Anmeldelse skal foretages på virk.dk.

5.1 Kompetencer

Ved idriftsættelse af gasinstallationer i installationsklasse 7 stilles der krav om særlige godkendelser.

Særlige godkendelser	SIK*
Større gasfyrede brænderinstallationer over 135 kW og installationer med procesudstyr	GFSA
Kompetent virksomhed på gasområdet	GDKX
Gasdrevne motorinstallationer	GFMT
Gasdrevne turbineinstallationer	GFTU

* Forkortelse anvendt i Sikkerhedsstyrelsens liste over godkendte virksomheder på gasområdet

Virksomheder med autorisation og godkendte virksomheder på gasområdet kan findes på [Sikkerhedsstyrelsens hjemmeside](#).

Virksomheder, som beskæftiger sig med indregulering og servicering af procesinstallationer, skal have virksomhedsgodkendelse. De udførende montører skal have bestået den kompetencegivende prøve i indregulering og funktionsprøvning af gasfyrede brænderanlæg over 135 kW.

5.1.1 Fabrikant

Fabrikanten er den fysiske eller juridiske person, som fremstiller gasmateriellet eller får det fremstillet og markedsfører det i sit eget navn/varemærke eller anvender til eget formål.

Fabrikanter af brændere må udføre idriftsættelse, reparation, og/eller udskiftning af procesudstyr.

Hvis fabrikanten er kompetent virksomhed, må fabrikanten desuden udføre eftersyn på procesudstyret.

5.1.2 Leverandør

Fabrikantens leverandører skal være godkendt som kompetent virksomhed, før de må udføre idriftsættelse, reparation, eftersyn og/eller udskiftning af procesudstyr. Virksomheder med godkendelse som kompetent virksomhed må kun udføre arbejde inde for det område godkendelsen dækker.

5.1.3 Driftspersonale med særlige kompetencer

Driftspersonale med særlige kompetencer må udføre de drifts- og eftersynsopgaver som er anført i drifts- og vedligeholdelsesplanen. Driftspersonale må ikke udskifte komponenter eller lave arbejde på selve installationen.

For at opnå særlige kompetencer skal driftspersonalet have bestået den kompetencegivende prøve i indregulering og funktionsprøvning af gasfyrede brænderanlæg over 135 kW.

5.1.4 Driftspersonale uden særlige kompetencer

Driftspersonale uden særlige kompetencer kan kun bistå driftspersonale med særlige kompetencer, hvis driftspersonalet med særlige kompetencer overholder følgende:

- er ansat i den virksomhed arbejdet udføres for
- har arbejdssted på installationsadressen
- der forligger udførlige retningslinjer for, hvilket arbejde driftspersonalet må udføre inden for almindeligt driftsarbejde
- er fysisk til stede ved opstart efter fejludkobling og ændringer af indstillinger
- kan assistere ved ustabil drift, alternativt skal fabrikanten assistere, eller der skal foreligge nødinstruks for sikker nedlukning af installationen.

Driftspersonale med særlige kompetencer har ansvar for det udførte arbejde, uanset om det er udført af driftspersonalet eller særligt kompetent driftspersonale.

5.2 Eftersyn

Gasinstallationer i installationsklasse 7 skal efterses, som det er beskrevet i drifts- og vedligeholdelsesplanen, dog stilles der krav om, at eftersyn foretages med højst 12 måneders mellemrum. Ud over nedenstående skal de eftersyn, som er beskrevet i drifts- og vedligeholdelsesplanen udføres.

Det skal fremgå af drifts- og vedligeholdelsesplanen, hvilke virksomheder og personer, som må udføre eftersyn på procesinstallationen.

Eftersyn består af:

- Tæthedsprøve som beskrevet i afsnittet om tæthedsprøvning.
- Forbrændingstekniske målinger (kuldioxid eller iltoverskud, kulilte, røggastemperatur tryk og evt. træk måling).
- Visuel kontrol af flammens udformning og stabilitet under opstart og drift.

- Installationen gennemgås visuelt for tydelige fejl og mangler.
- Kontrol af det arbejde som er udført efter fabrikantanvisninger.
- Måling af regulatorens afgangstryk under drift, kontrol af lukketryk og tilslutningstryk foran apparater.
- Måling af aktiveringstryk for Sikkerhedsafspærringsventiler og sikkerhedsafblæsningsventiler.
- Kontrol af frisklufts- og ventilationsåbninger og kontrol af mekanisk ventilationsfunktion og overvågning.
- Kontrol af hovedhaner og ventilers lukkefunktion.
- Kontrol af gasmangelsikringer.
- Kontrol af alarmgivere og nødstop efter fabrikantens anvisninger.
- Kontrol af termostatfunktioner.
- Inspektion af aftrækssystem/skorsten for beskadigelser og korrosionstegn eller skader, som kan give tilstopninger eller utætheder.
- Kontrol af aftrækssikringens funktion.
- Kontrol af sikkerhedsfunktioner, fx gnisttællere, undertryksvagt, spjældkontakter, niveaufølere, gasdetektorer, iltmålere og lignende sikkerhedskomponenter.
- Kontrol af iltreguleringsudstyr efter fabrikantens anvisninger.
- Kontrol af forskylningsforløb.
- Dokumentere udført arbejde og notere forbrændingstekniske målinger.
- Kontrollere den indregulerede belastning.

Ud over de periodiske eftersyn skal der altid udføres eftersyn på en gasinstallation, når der er udført arbejde på den.

Det er ejer/brugers ansvar at tilse gasmateriellet i en gasinstallation i installationsklasse 7 efter de anvisninger, som fabrikanten af det anvendte gasmateriel foreskriver. Dette gælder også, hvis gasinstallationen står standby med intakt gasforsyning. Tilsyn efter bestemmelserne i gassikkerhedsreglerne kan kun tilsidesættes, hvis gasforsyningen afbrydes, og installationen gøres fri for gas.

5.3 Indregulering

Førstegangsindregulering af gasforbrugende apparater må udføres af fabrikanten eller fabrikantens leverandør, hvis leverandøren er en godkendt virksomhed. Gasapparatet kan også idriftsættes og indreguleres af en virksomhed, der har autorisation på området, og udføres af en medarbejder, som har bestået den kompetencegivende prøve for apparater større end 135 kW.

Indreguleringen skal udføres efter fabrikantens anvisninger. Den person, som idriftsætter gasinstallationen, skal sikre, at der forefindes en drifts- og vedligeholdelsesanvisning før idriftsættelse af procesinstallationen.

Som en del af idriftsættelsen skal der foretages kontrol af iltoverskud, kulilte og røggastemperatur. Målingerne skal udføres med kalibreret udstyr, som er egnet og beregnet til formålet, og der skal anvendes anerkendte målemetoder.

Som en del af idriftsættelsen skal installationen gennemgås, og det skal sikres, at alle tilgængelige dele overholder gældende regler. Sikkerhedskomponenter og andre relevante komponenter skal kontrolleres, så det sikres, at de er indstille/justeret korrekt.

Gassammensætningen og dermed wobbeindekset er varierende på det danske gasnet. Dette skyldes, at gassen fra Nordsøen, den importerede gas fra Tyskland og den tilsatte biogas er forskellige men indenfor de krav, der er fastsat i BEK nr. 230 af 21/03/2018 Bekendtgørelse om gaskvalitet. Ved indregulering skal der tages hensyn til denne variation.

Ved indregulering af gasforbrugende apparater skal man være opmærksom på måleapparatets virkemåde. De fleste måleapparater måler O₂-indholdet i røggassen og beregner CO₂-indholdet. CO₂-indholdet i røggassen varierer med gassens sammensætning, hvilket betyder, at måleapparatets beregnede CO₂-indhold kan være misvisende.

6. Gasmateriel

Gasmateriel er alt materiel, som anvendes i en gasinstallation, dette gælder også apparater og udstyr.

Ved planlægning og opførelse af gasinstallationer skal der anvendes materiel og komponenter, som er egnede og beregnede til anvendelsen og gassens kemiske sammensætning. Der kan anvendes andet materiel eller andre komponenter, hvis fabrikanten af materiellet eller komponenten står inde for anvendelsen, eller der er udført akkrediterede test, som dokumenterer, at materiellet/komponenten kan anvendes sikkert.

Alt materiel skal installeres og anvendes i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger. Hvis det fremgår af fabrikantens dokumentation for materiellet, at det ikke er egnet til anvendelse med gas, må det ikke anvendes, medmindre der udføres akkrediterede test, som viser, at anvendelsen overholder sikkerhedskravene i gassikkerhedsloven, eller det kan dokumenteres, at fabrikanten står inde for anvendelsen.

Afhængigt af hvilket materiel der anvendes, kan materiellet være underlagt forskellige europæiske regler. Fælles for reglerne gælder, at reglerne træder i anvendelse, når materiellet bringes i omsætning. At bringe i omsætning betyder enhver tilgængeliggørelse på det europæiske marked, også hvis det stilles gratis til rådighed.

Sikkerhedsstyrelsen opdeler gasmateriel i nedenstående tre grupper:

Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C
Gasapparatforordningen	Byggevare forordningen	Nationalt reguleret
Gasapparater som fx gasgrill, gaskomfurer og gaskedler	Gasrør og fittings der anvendes til samling af gasrør	Håndværktøj som fx tagdækkerbrændere og loddebrændere
Koge- og stegeudstyr til storkøkkenbrug herunder til anvendelse i cateringvogne	Aftræksrør og komponenter der anvendes til samling af aftræksrør	Ukrudtsbrændere
Flaskegasregulatorer til montering direkte på en gasflaske eller -dåse	Haner og ventiler	Gasslanger herunder slanger til flaskegas, komfurslanger mv.
Styre- og sikkerhedsautomatik, herunder kontrolkasser	Læs mere på byggevareinfo.dk	Pakmateriale såsom paktape, paksalve, flydende pakning mv.
Apparatregulatorer		Haner og ventiler der ikke kan CE-mærkes efter byggevareforordningen
		Regulatorer til installationsformål

Gasapparatforordningen finder anvendelse på apparater og udstyr dog ikke til apparater, der er specielt konstrueret til brug ved industrielle processer.

”Apparater”: apparater der forbrænder gasformigt brændstof, og som anvendes til madlavning, køling, luftkonditionering, rumopvarmning, produktion af varmt vand, belysning eller vask, samt gasblæseluftbrændere og varmegeneratorer, der udstyres med sådanne brændere.

”Udstyr”: sikkerheds-, kontrol- og justeringsanordninger samt delmontager heraf til indbygning i et apparat eller til montering med henblik på at udgøre et apparat.

”Industrielt anlæg”: ethvert anlæg, hvor den vigtigste aktivitet, som udføres, er en industriel proces, der er omfattet af specifikke nationale sundheds- og sikkerhedsforskrifter.

”Industriel proces”: udvinding, vækst, raffinering, forarbejdning, produktion, fremstilling eller forberedelse af materialer, planter, husdyr, animalske produkter, fødevarer eller andre produkter med henblik på kommerciel anvendelse.

Byggevarerforordningen stiller krav til fx:

Kode 6: Skorstene, røgrør

Kode 28: rør, tanke og hjælpedstyr, der ikke er i berøring med drikkevand

Vær opmærksom på, at byggevarerforordningen og nogle standarder anvender termen ”skorstene”. Bekendtgørelse om sikkerhed for gasinstallationer anvender kun termen ”aftræk” derfor anvendes ordet ”aftræk” i anvisningens tekst, selvom byggevarerforordningen og standarden anvender ”skorsten”

Byggevarerforordningen stiller krav om, at alle byggevarer, der bringes på markedet, hvor der er en harmoniseret standart, som dækker produktet, skal CE-mærkes.

CE-mærkningen af byggevarer består af selve CE-mærket, en ydeevnedeklaration (DoP - Declaration of performance), anvisninger til montering og sikkerhed, hvor der stilles krav i Forordning 1907/2006 af 18. december 2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsning for kemikalier (REACH) også et sikkerhedsdatablad.

Der stilles ikke noget krav til selve udformningen af CE-nummer for produkter underlagt Byggevarerforordningen, kun at fabrikantens nummer er unikt, og produktet kan spores via nummeret.

National regulering, Gasmaterielbekendtgørelsen

Det gasmateriel, som ikke er dækket af Gasapparatforordningen eller Byggevarerforordningen, skal være i overensstemmelse med Gasmaterielbekendtgørelsen.

6.1 Gasrør

Generelt gælder:

- Gasrør skal være egnede til formålet og kunne modstå de mekaniske og kemiske påvirkninger, de udsættes for ved normal anvendelse.
- Diffusionstætheden for gasrøret skal være svarende til den gas, der fremføres.
- Gasrør skal overholde Gasmateriebekendtgørelsen og dermed også Byggevareforordningen.
- Grænsen mellem stikledning og installation er første samling efter hovedhanen.

Gasrør, som er i overensstemmelse med Byggevareforordningen, skal enten overholde harmoniseret standard, eller der skal være udarbejdet en Europæisk Teknisk Vurdering. Når en af de to forhold er i orden, må der udformes en ydeevnedeklaration, populært kaldet DOP. Fabrikanten står så inde for, at gasrøret er egnet og beregnet til anvendelsen, i det omfang der står på ydeevnedeklarationen.

Ydeevnedeklarationen skal enten følge produktet, som er underlagt Byggevareforordningen, eller der skal oplyses om, hvor ydeevnedeklarationen kan findes elektronisk. Det skal fremgå af ydeevnedeklarationen, at gasrøret er egnet til både den førte gas og det anvendte tryk.

Ved valg af gasrør skal det overvejes, om der er behov for beskyttelse mod korrosion.

6.1.1 Rørsamlinger

Den valgte samlingsmetode skal som udgangspunkt være egnet til gassens kemiske sammensætning, tryk og andre relevante forhold. Herudover gælder følgende specifikke forhold:

- Der kan anvendes pressamlinger på gasrør op til 108 mm, hvis gastrykket er mindre end 100 mbar.
- Kobberrør op til 54 mm kan samles med pressamlinger ved tryk op til 4 bar.
- Hvis der anvendes gasrør med en diameter større end 54 mm, skal samlinger være fuldsvejste, hvis trykket overstiger 100 mbar.
- Hvis gastrykket overstiger 4 bar, skal der anvendes stålrør, og samlingerne skal være fuldsvejste.

6.1.2 Tryktab

Gasledningerne skal dimensioneres, så gastrykreguleringen og den eller de tilsluttede gasforbrugende apparaters forbrænding og funktion er tilfredsstillende. Gashastigheden må af hensyn til slitage og støj ikke overstige 15 m/sek.

Gasinstallationsbekendtgørelsen definerer tryktabet som forskellen mellem afgangstryk og tilslutningstryk, hvor afgangstrykket er det nominelle gastryk efter regulatoren ved indføring i bygningen og tilslutningstrykket er det aktuelle tryk umiddelbart før det gasforbrugende apparat.

For at eftervise tryktabet i installationen skal det være muligt at måle trykket umiddelbart efter måleren og umiddelbart før installeret gasforbrugende apparat. Hvis der er installeret flere gasforbrugende apparater, skal trykfaldet beregnes for alle installerede apparater.

På nedenstående link findes DGC's beregningsværktøj til beregning af tryktab i gasinstallationer.

<https://www.dgc.dk/beregnere/tryktabsberegning>

6.1.3 Rørdiagram

Der skal udformes et rørdiagram for gasinstallationen. Rørdiagrammet skal beskrive diameter og længder for installationen fra gasskabet frem til det gasforbrugende apparat.

6.1.4 Plantegning

Der skal udformes en plantegning for installationen. Plantegningen skal vise, hvor i bygningen det gasforbrugende apparat er placeret. Gassens fremføring til gasapparatet, forbrændingsprodukternes bortledning og opstillingsrummets ventilation skal også være påført plantegningen.

7. Aftræk, friskluftstilførsel og rumventilation

7.1 Aftræk

Aftræk skal dimensioneres, så de passer til det gasforbrugende apparat, og tilpasses de omkringliggende forhold, så forbrændingsprodukterne bortledes forsvarligt. Aftræk i installationsklasse 7 skal være behandlet i risikovurderingen og kunne modstå de risici, det ikke har været muligt at fjerne.

Aftræk og komponenter, der indgår i aftræk, skal være i overensstemmelse med byggevareforordningen for den valgte aftræksløsning. Gasapparatets fabrikant stiller krav til aftræk, det samme kan andre myndigheder gøre. Disse myndigheders krav skal overholdes sammen med de krav, der stilles til gasinstallationsklasse 7 i bekendtgørelse for gasinstallationer. Det er ejer/brugers ansvar at undersøge og sikre, at andre myndigheders krav også overholdes.

Ud over reglerne i bekendtgørelse om sikkerhed for gasinstallationer skal krav fra andre myndigheder også overholdes fx byggemyndighederne og miljømyndighederne.

Røggassen skal føres forsvarligt væk fra bygningen, så der ikke opstår fare eller gene for personer og husdyr, eller skade på ejendom. Hvis flere gasforbrugende apparater tilsluttes samme aftræk, skal der monteres en anordning, som forhindrer røggassen i at lave returløb til andet gasapparat.

Miljømyndighederne kan stille krav om OML-beregning (Operationelle Meteorologiske Luftkvalitetsmodeller). Det er ejer/brugers ansvar, at disse krav efterleves.

Vær opmærksom på, at byggevareforordningen og nogle standarder anvender termen ”skorstene”. Bekendtgørelse om sikkerhed for gasinstallationer anvender kun termen ”aftræk”, derfor anvendes ordet ”aftræk” i anvisningens tekst, selv om byggevareforordningen og standarden anvender ”skorsten”.

7.1.1 Seriefremstillede aftræk

Nye seriefremstillede aftræk skal ledsages af en ydeevnedeklaration også kaldet DoP (declaration of performance). Ydeevnedeklarationen skal oplyse om aftrækkets væsentlige egenskaber i overensstemmelse med relevant harmoniseret standard. Dette gælder fx aftræk, som er produceret i overensstemmelse med standarderne:

DS/EN 1856-1 Skorstene – Krav til metalskorstene – Del 1: Produkter til systemskorstene

DS/EN 1856-2 Skorstene – Krav til metalskorstene – Del 2: Foringer og forbindelsesstykker af metal

DS/EN 14471-1 Skorstene – Systemskorstene med plastforinger – krav og prøvningsmetoder

Ydeevnedeklarationen og produktdatablad kan typisk se således ud:



**YDEEVNEDEKLARATION
DECLARATION OF PERFORMANCE
LEISTUNGSEKKLÄRUNG**

Nr./No./Nr. DK-001-DOP-10-08-17. Rev. 002

I overensstemmelse med Røggasforordningen (EG) Nr. 2052/2011 af den 9. marts 2011, samt artikel 43 i forordningen (EU) Nr. 1286/2013
In compliance with the Constructive Product Regulation (EU) No. 2052/2011 dated the 9th of March 2011, and article 43 in the regulation (EU) No. 1286/2013
Gemäß den Bestimmungen der Rogaabgabeverordnung (EG) Nr. 2052/2011 vom 9. März 2011 und Artikel 43 in der Verordnung (EU) Nr. 1286/2013

**1. Produktidentifikationskode:
Unique identification code of the product-type:
Kennzettel des Produkttyps:**
NETAERO® Multi25*

Multi 25 system afleveres i 25, 50 og 100 liter størrelser i henhold til EN 1286-1:2009
NETAERO® Multi 25 systemer består af 25 mm højtrykslaseret CFRP-fiber isolering, inderside af 0,5 mm tykkelse rustfrit stål (AISI 316L) med en ydre kappe af 0,5 mm tykkelse rustfrit stål (AISI 316L) (1.4571).
NETAERO® Multi 25 system consists of 25 mm of insulation made from high performance unidirectional fibers. Inner liner made from 0.5 mm thickness steel AISI 316L (1.4571) and outer casing from 0.5 mm thickness steel AISI 316L (1.4571).
NETAERO® Multi 25 System besteht aus 25 mm hochdrucklaserter CFRP-Faser-Isolierung, Innenrohr in 0,5 mm rostfreier, säurebeständiger Stahlqualität AISI 316L (1.4571) und Außenmantel in 0,5 mm rostfreier Stahlqualität AISI 316L (1.4571) hergestellt.

**2. Type, parti- eller serienummer eller en anden form for identifikation af røggassen, som krævet i henhold til artikel 11(4):
Type, batch or serial number or any other element allowing identification of the construction product as required under Article 11(4):
Typen-, Batch- oder Seriennummer oder ein anderes Element zur Identifizierung des Bauprodukts gemäß Artikel 11(4) benötigt:**
Se tabel 1 i anordningsplanen i henhold til tabel 1.

**3. Anvendelse af røggassen i overensstemmelse med den gældende harmoniserede tekniske specifikation, som foreskrevet af forfatteren:
Intended use or uses of the construction product, in accordance with the applicable harmonized technical specification, as foreseen by the author (author):
Verwendung des Bauprodukts in Übereinstimmung mit der gegebenen harmonisierten technischen Spezifikation, wie vom Hersteller vorgesehen:**
Transport af røggasprodukter, fra forbrænding af gas, olie eller fastbrændsel, til atmosfæren.
To transport the product of combustion from the combustion of gas, oil or solid fuel to the outside atmosphere.
Abführung der Verbrennungsprodukte von Gas, Öl oder Festbrennstoff, in die Atmosphäre.

**4. Navn, registreret firmanavn eller registreret handelsmærke og fabrikantens kontaktoplysninger som krævet i henhold til artikel 11(3):
Name, registered trade name or registered trade mark and contact address of the manufacturer as required under Article 11(3):
Name, eingetragener Handelsname oder eingetragene Schutzmarke und Adresse des Herstellers gemäß Artikel 11(3) erforderlich:**

Kierulff A/S
Nordre Løngbælev 3
5652 Transtien
Danmark

Side 1 af 2 af 2 sider

Produkt datablad



Multi 50

Ver. 2.0
Date: 2016-05-27

Anvendelse:	Indretet systemarbejde til traditionelle kedler, kedler og pejses til både privat og industrielt brug
Isolationsklasse:	Lidende eller endvidere
Drejnings type:	Gas, olie, fast brændsel
Drifts temperatur:	≤ 650 °C
Sodilds testet:	Ja
Funktions mål:	Højeste tryk (P1) ≤ 40 Pa Tryk (Gas, olie, fast brændsel) i Våd (gas, olie)
Indre rør materiale:	1.4571 (AISI 316L)
Udre rør materiale:	1.4301 (AISI 304)
Udre overflade:	- Slib (standard) - 316 rust - belæst (yderste tykkelse 0,6 mm) - isoleret - RAL farver
Isolerings type:	Supremal Plus isolering
Isolerings effektivitet:	96 kg/m ³
Varmemodstandsevne:	0,59 m ² K/W målt ved 200 °C med 2500 mm rør i henhold til EN 1059
Fibermønstret:	1,0 mm henhold til EN 12344-1
Maks højde over sidste forankring:	- 3,0 m (D130-D240) - 2,0 m (D250-D700)
Maks afstand mellem forankringspunkter:	- 4,0 m (D130-D240) - 3,0 m (D250-D700)



Dimensioner:

Indvendig diameter	130	150	180	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000	1100	1200
Udvendigt diameter	230	250	280	300	350	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000	1100	1200	1300
Isolerings tykkelse:	0,6 mm (0,3 mm yderste)																	
Værdier tykkelse	0,6 mm																	
Højde i mm med isolering 0,6 mm	7,7	8,8	9,9	10,8	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1	27,0	31,8	36,7	41,6	46,5	-	-	-	-
Højde i mm med isolering 1,0 mm	-	10,2	11,8	12,9	14,4	18,3	22,1	24,9	27,7	32,1	38,0	43,9	49,8	55,6	60,0	66,0	72,0	-

Bemærk, det er kun første side, der er medtaget.

De enkelte komponenter i aftrækket skal være i henhold til den anvendte standard fx:

EN 1856-1 – T450 N1 D V1 L50050 G50

Betydningen af mærkningen kan ses i nedenstående skema:

	Betydning	Forklaring/alternativer	
T400	Temperaturklasse	T080 til T600, tallet efter T angiver maksimal driftstemperatur i °C.	Apparatfabrikanten skal angive driftstemperaturen og evt. temperatur krav til selve aftrækket.
N1	Trykklasse	N1: Negativt tryk i aftrækket P1/P2: Positivt tryk i aftrækket H1/H2: Højt positivt tryk i aftrækket	Normalt er der negativt tryk ved åben forbrænding.
W	Kondensatresistens	W: Våd røggas D: Tør røggas	Kondenserende drift: W Ikke kondenserende drift: D
V2	Korrosionsklasse	V1: Forbrænding af gas V2: Forbrænding af let olie V3: Forbrænding af tung olie Vm: Ikke testet	V1 er den normale mærkning for gasapparater, V2 og V3 kan også anvendes.
L50050	Materiale og godstykkelse for røgrøret	De to første cifre henviser til materialet. De tre sidste cifre henviser til tykkelsen. L50050 har en tykkelse på 0,50 mm.	Hvis aftrækkets korrosionsklasse ikke er Vm, men en af de andre muligheder, er materialet og godstykkelsen også egnet til gasforbrugende apparater.
G/O50	Sodild og afstand til brandbart	O: Ikke testet for sodild G: Sodildtestet (1.000 °C) Tallet efter G/O angiver afstand til brandbart materiale i mm.	For gasapparater skal aftrækket ikke være sodildtestet (O og G kan anvendes). Afstanden til brandbart skal stadig overholdes.

Hvis der anvendes aftræk, som er produceret og testet efter anden standard, kan betydningen af mærkningen findes i den pågældende standard eller oplyses af aftræksleverandøren.

Seriefremstillede aftræk skal være af samme type og fabrikat i hele aftrækkets længde, forskellige fabrikater må ikke sammenblandes. Aftræk skal fastgøres efter fabrikantens anvisninger, og der skal tages højde for temperaturpåvirkninger.

7.1.2 Fritstående aftræk

Fritstående aftræk, der opbygges på stedet, kan fx være udført efter disse standarder:

DS/EN 13084-7 Fritstående skorstenen – Del 7: Produktspecifikationer for cylindriske stålfabrikationer anvendt i enkeltvægsstålskorstene og stålbeklædninger

DS/EN 1090-1 Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner – Del 1: Krav til overensstemmelsesvurdering af konstruktionskomponenter

Ved fritstående aftræk, som projekteres specielt til installationen og opbygges på opstillingsstedet, stiller byggevareforordningen ikke krav om ydeevnedeklaration. Der skal stadigvæk foreligge dokumentation for, at det fritstående aftræk er egnet og beregnet til anvendelsen. Dermed skal der ved dimensioneringen foreligge dokumentation for overholdelse af krav til temperatur, tryk, våd/tør drift, korrosionsbestandighed, brændsel, materialer, sodild (hvis relevant) og afstande til brandbare materialer.

Minimumsdokumentation for fritstående aftræk består af:

- Tegninger af aftrækskonstruktionen, som udført.
- CE-mærkning efter standard (DS/EN1090-2 og DS/EN 13084-7).
- Fabrikantens certificeringer.
- Vedligeholdelsesanvisninger.
- Statiske beregninger.
- Datablade.

7.1.3 Eksisterende fritstående aftræk

Eksisterende fritstående aftræk, som er opbygget på stedet, skal kontrolleres af kompetent virksomhed, før det genanvendes. Der skal udformes dokumentation for arbejdet med oplysninger om aftrækkets tilstand. Herudover skal der udarbejdes anbefalinger til fremtidige eftersyns- og vedligeholdelsestiltag, disse tiltag skal medtages i drifts- og vedligeholdelsesplanen. Før aftrækket tages i anvendelse skal man sikre, at andre myndigheders krav også overholdes, fx miljømyndighederne, og dermed skal der laves nye OML-beregninger.

7.2 Friskluftstilførelse

Ved udførelse af gasinstallationer skal man altid sikre sig, at der er nok frisk luft, så gasapparatet brænder sikkert og korrekt. Hvis der er andre apparater som forbrænder gas eller andre brændsler, skal der tages højde for den samlede belastning ved dimensionering af luftstilførelsen.

Friskluft skal tilføres rummet, så det ikke påvirker forbrændingen. Hvis friskluft forsynes via friskluftsspjæld, skal friskluftsspjældet være tilkoblet, så apparatet kun kan anvendes, hvis spjældet er åbent.

Hvis der er monteret apparater med udsugningsfunktion, skal det sikres, at friskluftstilførelsen er tilstrækkelig stor til at kompensere for udsugningen, eller at flere apparater ikke kan anvendes samtidig.

7.3 Rumventilation

Ved gasinstallationsklasse 7 og dermed procesinstallationer skal der altid være installeret rumventilation. Rumventilationen skal være tilstrækkelig til, at evt. udslip af gas eller forbrændingsprodukter bliver bortventileret.

Ventilationsåbninger skal placeres, så der tages hensyn til gassens egenskaber, og krydsventilation opnås. Ved anvendelse af mekanisk ventilation skal ventilationen være tilkoblet, så det kun er muligt at anvende tilsluttede apparater, når ventilationen er i drift. Det er ikke nok, at ventilationen får driftssignal, det skal sikres, at ventilation faktisk sker ved fx trykmåling over ventilatoren.

Ventilationen skal stadig være i funktion, hvis procesinstallationen ikke er i drift. Hvis ventilationen ønskes stoppet, skal gassystemet gøres trykløst i stilstandsperioder.

Rumventilationen skal desuden være behandlet i risikovurderingen for procesinstallationen, og risici, som er identificeret i risikovurderingen, skal være behandlet i risikovurderingen og dermed i rumventilationen.

8. Drifts- og vedligeholdelsesplan

Før installationen idriftsættes skal der være udformet en drifts- og vedligeholdelsesplan, og denne skal være tilgængelig ved installationen.

Det er ejeren eller brugerens ansvar, at drifts- og vedligeholdelsesplanen er udarbejdet, og at den vedligeholdes, efterleves og er tilgængelig for brugere og driftspersonale.

Installationsbekendtgørelsens § 150 stk. 2 stiller krav til minimumsindhold i drifts- og vedligeholdelsesplanen.

Følgende skal være en del af drifts- og vedligeholdelsesplanen:

	Krav
1)	En oversigt over hvilke virksomheder og personer, der varetager drift, vedligeholdelse, eftersyn og fejlfinding.
2)	Procedure for instruktion af ansatte og fremmede håndværkere i forbindelse med vedligeholdelse og reparation på gasinstallationen.
3)	Driftsinstruktioner.
4)	Opstartsprocedurer og nedlukningsprocedurer for apparater, sektioner og hele installationen i forbindelse med vedligeholdelse eller reparation.
5)	Opstartsprocedurer for apparater, sektioner og hele installationen efter nødstop.
6)	Dokumentation for udført vedligeholdelse eller reparation af sikkerhedskomponenter og den samlede installation herunder attest for afprøvning, jf. § 135.
7)	Kontrol af sikkerhedsteknisk kritiske dele i installationen.
8)	Kontrol og test af sikkerheds- og kontrolsystemer.
9)	Procedure og dokumentation for udførelse af periodiske eftersyn, jf. §§ 142-148.
10)	Relevant dokumentation fra fabrikanten og fabrikantens anvisninger på de enkelte apparater og komponenter.

Det skal fremgå, hvilke virksomheder der varetager den daglige drift. De kompetencer, som kræves for at udføre forskelligt arbejde, er behandlet i afsnittet Kompetencer.

Der skal foreligge procedurer for instruktion af interne og eksterne håndværkere. Dette skal sikre, at den enkelte håndværker har så meget overblik over gasinstallationen, at det udførte arbejde ikke medfører risiko for mennesker, dyr eller materiel.

Opstarts-, drifts- og nedlukningsprocedurerne skal sikre, at ansatte betjener procesinstallationen efter hensigten. De nødvendige ekstra forholdsregler, der skal tages efter anlægget enten tilsigtet eller utilsigtet er nedlukket af sikkerhedshensyn (nødstop), skal også klarlægges og beskrives.

Sikkerhedstekniske kritiske dele skal kontrolleres og vedligeholdes efter fabrikantens anvisninger. Sikkerhedsstyringer og fastfortrådet sikkerhedskredse skal efterses og tjekkes.

De periodiske eftersyn skal udføres efter fabrikantens anvisninger. Tiden imellem eftersyn må ikke overskride fabrikantens anvisninger. Der skal ved fastsættelsen også tages hensyn til procesinstallationens kompleksitet, risikoprofil, driftstid og driftspersonalets kompetencer. Der må maksimalt gå 12 måneder mellem eftersyn på apparater og andet gasmateriel, dette gælder også, hvis fabrikanten foreskriver længere eftersynsinterval. Hvis fabrikanten angiver driftstimer for eftersyn, skal disse timer følges, dog må der maksimalt gå 12 måneder mellem hvert eftersyn.

9. Tryk- og tæthedsprøvning

Gasinstallationer skal være tætte og være udformet, så det er muligt at udføre tæthedstest og kontrollere tryktabet ved samtlige apparater i installationen.

Trykprøvning skal udføres før idriftsættelse af installationer med et installationstryk højere end 4 bar.

Tæthedsprøvning skal udføres efter alt arbejde, som er udført på installationen, også efter endt eftersyn. Ved udkald har den udførende dog kun ansvaret for, at udførte reparationer er udført sikkerhedsmæssigt forsvarligt, og at installationen ikke er behæftet med synlige fejl.

Prøvetryk defineres, som det tryk, som er anvendt til trykprøvning og tæthedsprøvning af en installation.

9.1 Trykprøvning

Hvis det kan dokumenteres, at alt anvendt gasmateriel i installationen er trykprøvet ved mindst 1,5 gange driftstrykket, og alle montagesvejsninger har bestået røntgenkontrol, kan trykprøvning udelades. Hvis det ikke kan dokumenteres, at alt anvendt gasmateriel er trykprøvet, skal der udføres trykprøvning med væske, hvis installationstrykket overstiger 4 bar.

Måle- og reguleringsudstyr kan udelades fra evt. trykprøvning, hvis fabrikantens dokumentation viser, at trykprøvning har fundet sted allerede hos fabrikanten. Dette skal fremgå af dokumentationen for udstyret.

Ved selve trykprøvningen skal man være opmærksom på følgende krav fra Gasinstallationsbekendtgørelsen Bilag 1:

- Ventiler og haner skal være i halvt åben position.
- Trykprøve må ikke foretages op mod et gasfyldt system med kun én ventil som afspærring.
- Prøvetrykket skal udgøre mindst 1,5 x installationstrykket.
- Prøvetiden skal mindst udgøre 1 time.
- Der skal anvendes kalibreret udstyr, der er beregnet til formålet.
- Prøvetrykket skal aflæses ved start og afslutning af prøvetiden. Under prøven må der ikke registreres trykfald.
- Efter afprøvning skal installationen omhyggeligt udtørres.

9.2 Tæthedsprøvning

Tæthedsprøvning skal altid udføres før idriftsættelse og efter eftersyn, installations- eller reparationsarbejde af gasinstallationer.

9.2.1 Installationstryk til og med 100 mbar:

- Gasinstallationen frem til apparaters afspærringsindretning tæthedsprøves med atmosfærisk luft.
- Der skal anvendes kalibreret udstyr, der er beregnet til formålet.

- Der skal anvendes et prøvetryk på 150 mbar på hele installationen. Rør og samlinger efter gasarmatur skal tæthedstestes med sæbe eller sniffer.
- Hvis der tæthedsprøves frem imod apparaters armatur for indre tæthed, kan prøvetrykket for kontrol af armaturets indre tæthed nedsættes til mindst 30 mbar for 1. gasfamilie (bygas), 50 mbar for 2. gasfamilie (naturgas) og 70 mbar for 3. gasfamilie (F-gas).
- Installationen anses for tæt, hvis trykket efter en stabiliseringsperiode på 5 min. ikke falder i de efterfølgende 5 min.

9.2.2 Installationstryk højere end 100 mbar:

Før tæthedsprøvning skal installationen gennemgås for løse samlinger og lignende. Der skal afspærres effektivt til de dele af installationen, som ikke er omfattet af tæthedsprøvningen.

- Tæthedsprøven skal udføres med nitrogen eller anden inert luftart. Ædle luftarter som f.eks. argon kan også anvendes. Hvor installationens samlede rørvolumen er mindre end 20 liter, kan atmosfærisk luft anvendes.
- Ved tæthedsprøvning skal alt følsomt udstyr, som eventuelt er blevet fjernet ved en trykprøvning, genmonteres.
- Der skal anvendes kalibreret udstyr, der er beregnet til formålet.
- Installationen skal tæthedsprøves med et tryk på 1,5 gange det maksimalt tilladelige driftstryk dog minimum 150 mbar.
- Efter en tilstrækkelig stabiliseringsperiode skal prøveperioden vare mindst en time.
- Under prøveperioden må der ikke forekomme trykfald
- Ved tæthedsprøvning af eventuelle regulatorer på installationen skal prøvetrykket afpasses efter aktiveringstrykket for de monterede sikkerhedskomponenter.
- I forbindelse med mindre reparationsarbejder kan korte ledningsstrækninger samt brænderens armaturgruppe dog tæthedsprøves med gas ved installationstryk og tæthedstestes med sæbe eller sniffer.

10. Kildeliste:

BEK nr. 247 af 26/03/2018 Bekendtgørelse om sikkerhed for gasinstallationer

BEK nr. 240 af 23/03/2018 Bekendtgørelse om gasdistributionsselskaber

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS FORORDNING (EU) 2016/426 af 9. marts 2016 om apparater, der forbrænder gasformigt brændstof og om ophævelse af direktiv 2009/142/EF (Gasapparatforordningen eller GAR 2016/426)

LOV nr. 61 af 30/01/2018 Lov om sikkerhed for gasanlæg, gasinstallationer og gasmateriel (gassikkerhedsloven)

BEK nr. 1415 af 03/12/2018 Bekendtgørelse om godkendelse af fagligt ansvarlige på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet og på gasområdet m.v.

BEK nr. 239 af 23/03/2018 Bekendtgørelse om sikkerhed for gasmateriel

AT-vejledning F.0.1 juli 2001 Naturgasanlæg

AT-vejledning B.4.6 april 2007 regelgrundlag for indretning, ombygning og reparation af trykbærende udstyr

EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS FORORDNING (EU) Nr. 305/2011 af 9. marts 2011 om fastlæggelse af harmoniserede betingelser for markedsføring af byggevarer og om ophævelse af Rådets direktiv 89/106/EØF (Byggevareforordningen eller CPR 89/106/EØF)

EN 746-2: 2010 Udstyr til industrielle termiske procesanlæg – Del 2: Sikkerhedskrav til fyrings- og brændstofsyste