

# Temaveiledning om trykkluftanlegg



# **Temaveiledning om trykkluftanlegg**



# Innhold

Innledning .....	5
<b>Kapittel 1. Innledende bestemmelser .....</b>	<b>7</b>
Til § 1 Formål .....	7
Til § 2 Virkeområde .....	7
Til § 3 Pliktsubjekt .....	7
Til § 4 Definisjoner og forklaringer .....	7
<b>Kapittel 2. Almennelige bestemmelser .....</b>	<b>9</b>
Til § 5 Krav til aktsomhet .....	9
Til § 6 Krav til utstyr og anlegg .....	9
Til § 7 Merking av utstyr og anlegg .....	9
Til § 8 Kontroll .....	9
Til § 9 Vurdering av anleggets risiko .....	9
Til § 10 Samarbeid mellom nabovirksomheter og -anlegg .....	9
Til § 11 Dokumentasjon .....	10
Til § 12 Søknad og melding .....	10
<b>Kapittel 3. Krav til plassering og utforming av bygning og anlegg for håndtering av     brannfarlig eller trykksatt stoff .....</b>	<b>11</b>
Til § 13 Plassering, utforming og arealmessige begrensninger .....	11
Til § 14 Bygg- og anleggstekniske forhold .....	11
Til § 15 Særlig om prosessmessig håndtering .....	12
Til § 16 Brannfarlig gass, utstyr, apparat og krav til installatør .....	13
Til § 17 Elektriske installasjoner .....	13
<b>Kapittel 4. Krav til utstyr og anlegg under drift .....</b>	<b>15</b>
Til § 18 Drift og vedlikehold .....	15
Til § 19 Systematisk tilstandskontroll .....	16
Til § 20 Forebyggende tiltak og beredskap .....	19
Til § 21 Fylling, tømning og omtapping .....	19
Til § 22 Endring av utstyr og anlegg i driftsfasen .....	19
Til § 23 Varsling og uhellsrapportering .....	20
Til § 24 Opphør .....	20
<b>Kapittel 5. Avsluttende bestemmelser .....</b>	<b>21</b>
Til § 25 Fravik .....	21
Til § 26 Tilsynsmyndighet .....	21
Til § 27 Klage .....	21
Til § 28 Reaksjonsmidler .....	21
Til § 29 Ikrafttredelse og overgangsbestemmelser .....	21
<b>Vedlegg 1. Krav til luftkvalitet .....</b>	<b>23</b>
<b>Vedlegg 2. Funksjonsprøving av sikringsutstyr .....</b>	<b>25</b>
<b>Vedlegg 3. Momenter som er viktig for sikker drift av trykkluftanlegg .....</b>	<b>27</b>
<b>Vedlegg 4. Kontrollpunkter ved besiktigelse .....</b>	<b>29</b>



# Innledning

Denne temaveiledningen er utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i samarbeid med representanter for bransjen. Den utdyper og forklarer forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff med tilhørende veiledning. Forskriften trådte i kraft 1. mars 2004. **Forskrift med veiledning og temaveiledning må ses i sammenheng.** Temaveiledningen er redigert på samme måte som forskriften. Referansen til paragrafer i forskriften fremgår av overskriftene i denne veiledningen.

Løsninger som avviker fra temaveiledningen vil kunne benyttes, forutsatt at den avvikende løsningen ivaretar sikkerhetsmålsettingen i forskriften. Der temaveiledningen benytter begrepene «må» eller «skal» anses den foreslåtte løsningen å være den som fullt ut oppfyller forskriftens krav. Valg av annen løsning skal i slike tilfeller begrunnes/dokumenteres. Der veiledningen benytter begrepene «bør» eller «kan» anses den foreslåtte løsningen å være en av flere måter å oppfylle forskriftens krav. Valg av annen løsning behøver i slike tilfeller ikke begrunnes.

Trykkluftanlegg kan komme inn under definisjonen av «enhet» som finnes i § 3 i forskrift om trykkpåkjent utstyr og utdypet i veiledning 3/8 utarbeidet av EU-kommisjonens arbeidsgruppe «PRESSURE».

Forskrift av 9. juni 1999 nr. 721 om trykkpåkjent utstyr er begrenset til å omfatte konstruksjon, produksjon, markedsføring og første gangs idriftsettelse. Den retter seg mot produsenter, importører og forhandlere.

Denne temaveiledningen gjelder også for eldre anlegg levert og installert før forskriftens ikrafttreden såfremt anleggets tekniske konstruksjon ikke er til direkte hinder for dette.

Denne temaveiledningen gjelder ikke for:

- trykkammer for dykkere eller medisinsk behandling
- trykkluftflasker beregnet for transport
- vakuumanlegg
- trykkluftsystemer på motorkjøretøy, fly og jernbane
- anlegg på skip eller på kontinentalsokkelen

Når det gjelder bruk av trykkluftanlegg vises også til forskrift om bruk av arbeidsutstyr av 26. juni 1998. AT bestilling nr. 608.

Forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff, veiledningen til forskriften og de ulike temaveiledninger utarbeidet til forskriften, kan fås ved henvendelse til DSB, og finnes også på [www.dsb.no](http://www.dsb.no). Forskriften finnes også på [www.lovdatabasen.no](http://www.lovdatabasen.no).



# Kapittel 1. Innledende bestemmelser

## **Til § 1 Formål**

Ingen utfyllende kommentarer.

## **Til § 2 Virkeområde**

Ingen utfyllende kommentarer.

## **Til § 3 Pliktsubjekt**

Ingen utfyllende kommentarer.

## **Til § 4 Definisjoner og forklaringer**

Ingen utfyllende kommentarer.





## Kapittel 2. Alminnelige bestemmelser

### Til § 5 Krav til aktsomhet

Ingen utfyllende kommentarer.

### Til § 6 Krav til utstyr og anlegg

Noen aktuelle standarder som kan benyttes for å oppfylle kravene i forskriftens annet ledd (listen er ikke fullstendig, siste utgave skal benyttes):

NS-EN 1012-1 til 2	Kompressorer og vakuumpumper
NS-EN 286-1	Enkle, ikke-fyrte trykkbeholdere
NS-EN 13445	Ikke-fyrte trykkbeholdere
NS-EN 13480	Metalliske industrielle rørsystemer

### Til § 7 Merking av utstyr og anlegg

Det skal opplyses om faren for brann, eksplosjon eller annen ulykke der brannfarlig eller trykksatt stoff forekommer, jf. forskriften § 7 annet og tredje ledd. DSB anbefaler at følgende skilter eller anerkjente internasjonale symboler, jf. forskrift om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen (AT-526), brukes.

Rørsystem bør merkes iht. NS 813 evt. NS 832.

Rom eller soner hvor støynivået er høyere enn 85 dB (A) skal merkes med varselskilt, se forskrift til arbeidsmiljøloven, forskrift om støy på arbeidsplassen, bestillings nr. 398.

### Til § 8 Kontroll

Ingen utfyllende kommentarer.

### Til § 9 Vurdering av anleggets risiko

Ingen utfyllende kommentarer.

### Til § 10 Samarbeid mellom nabovirksomheter og -anlegg

Ingen utfyllende kommentarer.

## Til § 11 Dokumentasjon

Etter § 11 første ledd skal eier eller bruker kunne dokumentere at forskriftens krav tilfredstilles. Kravene til dokumentasjon for nytt utstyr er beskrevet i forskrift om trykkpåkjent utstyr eller forskrift om enkle trykkbeholdere avhengig av hvilket regelverk trykkluftanlegget omfattes av.

For trykkbeholder som mangler original identifikasjonsmerking, men som det fremgår av merkingen er produsert som trykkbeholder, kan ny brukstillatelse utstedes etter at det er utført tykkelsesmåling av beholderens mentel og endebunner, ny styrkeberegning samt hydrostatisk trykkprøving.

Ved manglende materialsertifikat skal det ikke regnes med høyere strekkfasthet ved romtemperatur ( $R_m$ ) enn 300 N/mm<sup>2</sup>.

## Til § 12 Søknad og melding

Trykkluftanlegg er ikke melde- eller søknadspiktige til DSB. Melding om opplag av bl.a. komprimerte gasser gis i samsvar med § 8-4 i forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.

## **Kapittel 3. Krav til plassering og utforming av bygning og anlegg for håndtering av brannfarlig eller trykksatt stoff**

### **Til § 13 Plassering, utforming og arealmessige begrensninger**

Etter § 13 første ledd skal utstyr og -anlegg plasseres på en slik måte at risikoen for brann, eksplosjon eller andre utilsiktede hendelser er redusert til et nivå som med rimelighet kan oppnås.

Utførelse og oppstilling av utstyr og anlegg skal være slik at det er tilstrekkelig atkomst for å kunne utføre kontroll, vedlikehold og reparasjoner.

Hovedkabel for driftsspenning (lavspenningsanlegg) skal ha montert håndbetjent og låsbar skillebryter i samme rom som kompressoren er plassert.

Skillebryter skal være godt merket slik at forveksling unngås.

For anlegg med stikkontakt opptil 16 A kreves ikke skillebryter.

#### **Plassering av trykkbeholder**

Enkeltstående trykkbeholder og kompressor som har innebygget trykkluftbeholder der produktet av tillatt maksimaltrykk PS i bar multiplisert med volum V i liter er større enn 10 000 (bar liter), bør ikke plasseres i lokale med faste arbeidsplasser.

I tilfelle plassering i tilstøtende rom til personell, skal det installeres trykkavlastningsflate i vegg mot ubemannet område. Bygningens bærende konstruksjoner må kunne tåle trykkøkningen uten å rase sammen.

Se også forskriftens § 14.

#### **Plassering av kompressor**

Det skal påses at kompressor eller trykkluftbeholder som etter regelverket er tillatt plassert i arbeidslokale ikke avgir mer luftbåren støy, eller vibrasjon til bygningsstrukturer, enn hva utstyret hadde da det ble installert og satt i drift.

Kompressorens innsugningsluft skal være fri for skadelige eller helsefarlige gasser eller damper. Bruker skal påse at det heller ikke temporært utøves aktivitet foran eller i nærheten av kompressorens luftinntak som kan øke konsentrasjon av eksplosive- eller helsefarlige gasser, løsemiddelgasser, røygass, eksos fra kjøretøy, støvpartikler eller vanndamp. Se også vedlegg 1.

### **Til § 14 Bygg- og anleggstekniske forhold**

#### **Kjøling og ventilasjon**

Det skal sikres at kompressor og varmevekslere som inngår i anlegget får tilstrekkelig tilgang til kjølemedium.

For luftkjølte anlegg må romventilasjonen være tilstrekkelig til å forhindre høyere romtemperatur enn utstyret er beregnet for.

I tilfelle anlegget er lokalisert i naboskap til eksplosjonsfarlig område skal lokalet ha kontinuerlig overtrykk for å hindre innsig av eksplosive gasser eller damper.

Nødvendig ventilasjonsmengde for luftkjølt anlegg kan regnes ut etter følgende formel:

$$Q_s = 0,92N/\Delta t$$

$Q_s$ : ventilasjonsmengde i m<sup>3</sup>/sek

$N$ : samlet installert motoreffekt i kompressoren i kW

$\Delta t$ : tillatt temperaturstigning i rommet i forhold til innkommende kjølelufttemperatur

Kondensatutskiller for trykkluft skal monteres på eller etter varmeveksler og ha drenering for kondensat i laveste punkt.

Kondensat som ledes til sluk/avløp får ikke ha høyere oljeinnhold enn spesifisert i gjeldende forskrifter fra Statens Forurensningstilsyn. Ved høyere oljeinnhold må oljen separeres fra kondensatet før utslipp til kloakk.

### **Kjøling med kuldemedium/lufttørkeanlegg**

Lufttørkeanlegg for trykkluft som benytter kuldemedium skal konstrueres, installeres og vedlikeholdes etter det til enhver tid gjeldende regelverk. Vedlikehold og reparasjoner får bare utføres av personell med relevant utdanning/opplæring.

Se også temaveiledning om kuldeanlegg og varmepumper utgitt av DSB.

## **Til § 15 Særlig om prosessmessig håndtering**

### **Reguleringssystem og nødavstengningssystem**

Reguleringssystem for trykkluftanlegg skal være installert og konstruert slik at det holder anleggets arbeidstrykk innenfor de grenseverdier som er fastsatt for anlegget.

Trykkavlastningssystem, som f.eks. sikkerhetsventiler eller sprengblikk, skal være installert for å hindre at anlegg og utstyr utsettes for trykk som går ut over tillatt maksimaltrykk, se vedlegg 2.

Utblåsing fra slikt trykkavlastningssystem skal være konstruert og innrettet slik at personell og omgivelser ikke blir skadet.

Nødavstengningssystem bør installeres for å detektere unormale tilstander i utstyr eller prosess, og gi alarm eller nedstengning av kompressor eller annet utstyr og hindre at slike hendelser utvikler seg til faresituasjoner.

Parametere for nødavstengningssystemet kan være trykk, temperatur, elektrisk overlast, vibrasjon, trykksvingning (surge), nivåkontroll (smøremiddel), etc.

### **Automatisk drift**

Kompressor med styringssystem for automatisk start og stopp, manuell eller automatisk fjernkontroll, automatisk gjenstart etter strømbrudd eller kompressorer tilkopleet et felles styringssystem skal være tydelig merket om valgt driftsform.

Merkingen skal være iøynefallende og synlig fra operatørplass samt fra alle servicepunkter/posisjoner.

Styringssystemet skal ha en brukermanual tilgjengelig i kompressorens nærhet, som med utvetydig tekst eller symboler beskriver nødvendig prosedyre før arbeid kan utføres på kompressor.

Automatiske styringssystemer som overstyrer kompressorens standard styresystem skal kunne utkobles fra posisjon på eller nær ved kompressor, ved hjelp av nøkkelbryter eller programmering, slik at service og vedlikehold kan utføres uten risiko for operatør eller vedlikeholdspersonell.

## **Til § 16 Brannfarlig gass, utstyr, apparat og krav til installatør**

Ingen utfyllende kommentarer.

## **Til § 17 Elektriske installasjoner**

Ingen utfyllende kommentarer.



## Kapittel 4. Krav til utstyr og anlegg under drift

### Til § 18 Drift og vedlikehold

Etter § 18 første ledd skal det foreligge drifts-, vedlikeholds- og sikkerhetsinstrukser tilpasset utstyrets og anleggets driftsbetingelser.

#### **Drift**

Instruksene skal være på norsk jf. forskrift om trykkpåkjent utstyr og forskrift om enkle trykkbeholdere.

Driftsinstruksen skal omfatte alle driftsfaser så som startprosedyre, styring/regulering, overvåking, stopprosedyre samt nødstopprosedyre. Instruksen skal også gjelde for lokal merking av eksempelvis fjernstyrt utstyr.

Ettersyn og funksjonsprøve bør baseres på leverandørens anbefalinger eller annen dokumentasjon som beskriver innhold og omfang.

Feil eller mangler som inntreffer under drift, eller oppdages under funksjonsprøve eller ettersyn, og som er av en slik art at fortsatt bruk kan medføre fare, skal utbedres snarest.

Eier og bruker av utstyret/anlegget er ansvarlig for at operatør har nødvendig kompetanse for riktig bruk.

#### **Smøring av kompressor**

Til smøring av kompressor bør det benyttes oljetype eller smøremiddel etter produsentens anvisning. Produsentens anbefalte skiftintervall bør følges.

Merk også at oljeskiftintervallene er avhengig av den oljetype som benyttes.

Noen spesialoljer har betydelig kortere skiftintervall enn vanlige oljer. Konferer med kompressorleverandør og/eller oljeselskap.

Ved bruk av plastrør må rørleverandørens krav mht. oljetype for kompressor følges nøye.

Det settes særlige krav til trykkluft som kommer i berøring med produkter innen næringsmiddelindustrien og trykkluft som benyttes til pusteluft, se vedlegg 1.

#### **Smøreolje for trykkluftanlegg i næringsmiddelindustri**

Om det benyttes oljesmurte kompressorer bør smøreoljen være godkjent for næringsmiddel.

#### **Vedlikehold**

Utstyr og anlegg skal vedlikeholdes og kontrolleres for å påse at den tekniske tilstand er tilfredstillende.

Hyppighet og omfang må tilpasses utstyrets og anleggets driftsbetingelser og bør være i samsvar med leverandørens anbefalinger.

Filtre bør kontrolleres og vedlikeholdes etter leverandørens bruksanvisning og anbefalt intervall for bytte eller etter anbefalt grenseverdi for trykkfall.

Kull- og sterilfiltre bør byttes ifølge leverandørens anbefalte tidsintervall eller når måling viser at akseptert grenseverdi for luftkvalitet er nådd.

Eier og bruker er ansvarlig for at tilsyn, kontroll og vedlikehold av anlegget blir utført av person eller firma med tilfredsstillende kompetanse og at dette kan dokumenteres.



## Planlagte kontrollaktiviteter

Kontroll og systematisk vedlikehold utgjør en viktig del av sikkerhetsarbeidet ved trykkpåkjent utstyr ved at man kan avdekke feil eller mangler som korrosjon og/eller sprekker i materialet som er forårsaket av driftsforholdene, mediet eller omgivelsene.

Ved påvist feil må det utvises aktsomhet etter reparasjon/utbedring, og om nødvendig må det foretas hyppigere kontroll av anlegget.

Innholdet av kontrollaktivitetene må nødvendigvis bli forskjellig ved de forskjellige trykkluftanleggene. Dersom et trykkluftanlegg er en del av et prosessanlegg, må dette tas hensyn til ved utarbeidelse av kontrollaktivitetene. Som hovedregel bør fabrikantens anvisninger og anbefalinger følges.

Det bør være utarbeidet en skriftlig plan for alle kontrollaktiviteter. Der hvor det er flere aktører involvert, må ansvarsområdene være klart definert. Planen skal være utarbeidet av kompetente personer og være relatert til:

- hva som skal kontrolleres
- hvilke typer kontroller det er behov for
- hyppighet av kontrollene
- hvilke komponenter som er kritiske, og som må kontrolleres av kompetente personer før anlegget settes i drift igjen dersom det er utført utskiftinger eller reparasjoner
- navnet på de personer som har utarbeidet planen
- dato for utarbeidelsen av planen

## Til § 19 Systematisk tilstandskontroll

Systematisk tilstandskontroll er en omfattende kontroll av trykkluftanleggets vitale deler og funksjoner. Denne kontrollen har til hensikt å gi trykkluftanlegget et sertifikat eller en rapport som tilkjenner hvor lang tid den kan være i sikker drift før det må utføres ny tilstandskontroll. For trykkluftanlegg vises det til etterfølgende kontrollrutiner.

For å sikre at trykkbeholdere, sikkerhetsventiler og manometre som inngår i anlegget opprettholder en sikkerhetsmessig akseptabel kvalitet, skal det for disse utføres systematisk (periodisk) tilstandskontroll for å avdekke skader og/eller svekkelser som har sikkerhetsmessig betydning.

Ved uakseptable skader eller svekkelser skal utstyret/anlegget straks tas ut av drift inntil skaden er reparert eller utstyret utskiftet.

Den som utfører systematisk tilstandskontroll skal ha dokumentert kompetanse.

Følgende aktiviteter skal inngå i den periodiske kontrollen:

- inn- og utvendig besikting av trykkpåkjente deler hvor det er mulig, se vedlegg 4
- kontroll av sikkerhetsventiler og sikringsutstyr, se vedlegg 2
- kontroll av øvrig armatur
- trykkprøve (kan sløyfes når andre kontrollmetoder er likeverdige)
- ikke destruktiv undersøkelse når dette anses nødvendig
- driftsprøve/funksjonsprøve som skal sikre at utstyr og anlegg fungerer som spesifisert, og at alle sikrings- og reguleringsanordninger fungerer etter hensikten
- gjennomgåelse av dokumentasjon for utførte reparasjoner, endringer og kontroller i perioden

Eier/bruker skal utarbeide en dokumentsamling som skal inneholde kontrollskjema for teknisk tilstand samt bekreftelse på utført trykkprøving.

## Trykkprøve

Trykkprøve utføres som den avsluttende del av tilstandskontrollen, og med det trykk som er beskrevet i den anvendte norm.

Trykkprøving skal utføres som en hydrostatisk trykkprøve (vanligvis vanntrykkprøve) så fremt det ikke foreligger spesielle begrensninger til hinder for dette.

Ved trykkprøve med vann må vanntemperaturen ikke være for lav av hensyn til materialets omslagstemperatur.

Ved hydrostatisk trykkprøve skal beholderen fylles helt med vann til alle luftlommer er fylt.

Deretter skal trykket økes til det prøvetrykket som er bestemt i den anvendte norm.

Prøvetrykket skal holdes i minimum 30 minutter under visuell inspeksjon av alle overflater og forbindelser.

Beholderen skal ikke vise tegn til lekkasje eller plastisk deformasjon.

Prøvetrykket får ikke være så høyt at det i noen del av beholderen oppstår høyere membranspenninger enn det som er spesifisert i den anvendte norm.

## Alternativ trykkprøving med luft eller gass

Trykkprøving med luft eller gass bør unngås på grunn av at energiinnholdet i beholder/rørsystem blir betydelig høyere enn om man benytter en væske.

Prøving kan bare utføres etter avtale med de berørte parter. Prøvingen kan utføres når:

- risikovurdering viser at alternativ prøving kan utføres
- beholderen er av slik konstruksjon og utførelse at den av praktiske årsaker ikke kan fylles med væske
- beholderen skal benyttes til formål der selv små rester av væske ikke kan tolereres

Tillatt prøvetrykk ved trykkprøving med luft eller gass utføres i henhold til opprinnelig norm.

## Intervaller for periodisk kontroll

Trykkluftbeholder skal kontrolleres etter følgende regler, basert på produktet av tillatt maksimaltrykk (PS) i bar og volum (V) i liter når leverandør ikke har oppgitt andre intervaller for sitt produkt:

*Utvendig kontroll:*

1.  $PS \times V \leq 200$

Fra og med 6. år regnet fra produksjonsår, deretter hvert 2. år.

2.  $PS \times V > 200$

Fra og med 6. år regnet fra produksjonsår, og deretter hvert år.

*Innvendig kontroll:*

1.  $PS \times V \leq 200$

Fra og med 6. år regnet fra produksjonsår, deretter hvert 4. år.

2.  $PS \times V > 200$

Fra og med 6. år regnet fra produksjonsår, deretter hvert 2. år.

*Trykkprøving:*

Bare for  $PS \times V > 1000$ , og hvert 10. år regnet fra produksjonsår.

## Filterbeholdere

Filterbeholdere der produktet av  $PS \times V > 200$ , skal kontrolleres etter samme rutiner som luftbeholder.

## Trykklufttørker

Beholdere i trykklufttørker av adsorpsjonstype skal kontrolleres etter følgende regler, basert på produktet av tillatte maksimaltrykk PS i bar og volum V i liter (per beholder):

1.  $PS \times V \leq 200$

Innvendig kontroll skal utføres ved fornying av adsorpsjonsmateriale, begrenset til maksimum 8 år mellom hver kontroll.

2.  $200 < PS \times V \leq 1000$

Tykkelsesmåling med ultralyd eller annen tilsvarende metode fra og med 6. år regnet fra produksjonsår, og deretter hvert 2. år.

Innvendig kontroll skal utføres ved fornying av adsorpsjonsmateriale, begrenset til maksimum 10 år mellom hver kontroll.

3.  $PS \times V > 1000$

Tykkelsesmåling med ultralyd eller annen tilsvarende metode fra og med 6. år regnet fra produksjonsår, og deretter hvert 2. år.

Innvendig kontroll og trykkprøving skal utføres ved fornying av adsorpsjonsmateriale, begrenset til maksimum 10 år mellom hver kontroll.

Der tykkelsesmåling ikke kan utføres tilfredsstillende, skal denne erstattes med innvendig kontroll.

## Kontrollintervaller i korrosiv atmosfære

I spesielt korrosiv atmosfære skal det foretas hyppigere kontroller enn foreskrevet over.

Kontrollomfang og hyppighet skal basere seg på erfaring og/eller antatt korrosjonshastighet i gjeldende miljø.

## Kontrollintervaller for små trykkluftanlegg

Som små trykkluftanlegg regnes anlegg hvor installert effekt i kompressor er mindre enn 4 kW, og luftbeholder med tillatt maksimaltrykk  $PS < 10$  bar og volum V i liter slik at  $PS \times V < 200$ .

Det kreves ikke utvendig eller innvendig rengjøring og inspeksjon av beholderen, men trykkprøving skal utføres hvert 10. år hvis ikke produsenten har foreskrevet andre tidsintervaller.

Om kompressoren har smeltesikring i stedet for termostatisk bryter skal denne byttes hvert 2. år eller hver 3000 driftstimer avhengig av hva som inntreffer først.

Trykkluftbeholder og etterkjøler skal tappes for kondensat minst 1 gang per uke når anlegget er i drift eller etter produsentens anvisninger.

## Til § 20 Forebyggende tiltak og beredskap

Det skal som minimum befinne seg håndsløkkingsapparat for brann i umiddelbar nærhet til kompressor og annet utstyr med elektrisk installasjon.

For kompressorinstallasjoner med installert effekt over 75 kW bør det i tillegg være lokalt plassert brannslange samt brannalarmutløser.

Kompressorinstallasjoner med effekt over 75 kW skal i tillegg ha plassert verne- og førstehjelpsutstyr som skal kunne tas i bruk etter ulykker eller andre hendelser slik at skadebegrensende tiltak på personell eller omgivelser kan iverksettes så snart som mulig.

## Til § 21 Fylling, tømning og omtapping

Ingen utfyllende kommentarer.

## Til § 22 Endring av utstyr og anlegg i driftsfasen

Etter § 22 første ledd skal eier og bruker utarbeide prosedyrer for ombygging/endring av eksisterende anlegg.

### Endringer/reparasjoner

Eksempler på dette kan være:

- endring av stusser og stussplassering
- endring av utstyr for automatikk og sikring
- utskifting av mantel/manteldeler, stusser og mannlukeanordninger
- reparasjon av sveiseforbindelser
- reparasjon i forbindelse med sprekker og korrosjonsskader

Det må fastslås om en endring faller inn under forskrift om trykkpåkjent utstyr eller andre forskrifter, for eksempel maskinforskriften eller forskrift om lavspenningsanlegg. Jf. bl. a. veiledninger angående reparasjoner og endringer som finnes på DSBs hjemmeside ([www.dsb.no](http://www.dsb.no)) om trykkpåkjent utstyr.

Normalt vil endringer og reparasjoner, som nevnt ovenfor, ikke falle inn under forskrift om trykkpåkjent utstyr, men eier/bruker må likevel utarbeide planer for kontrollaktiviteten, i tillegg til de prosedyrer som sikrer tilstrekkelig kontroll for å verifisere at egenskapene fremdeles stemmer overens med opprinnelige standard.

Ved reparasjon av sprekker, bør det foretas magnetpulver-/penetrantkontroll før og etter sveising for å konstatere at sprekker er fjernet før sveising, og at det ikke er sprekker etter sveising. Det bør også vurderes en etterkontroll etter en tid, da erfaringen med sprekker er at de har en tendens til å utvikle seg på nytt.

Avhengig av anleggets størrelse og arbeidets omfang skal det utføres en sikkerhetsmessig vurdering om behov for, og eventuelt utarbeidelse av, prosedyrer for en sikker gjennomføring samt sikkerhetsinstrukser.

Eksempler på elementer i en slik prosedyre kan være:

- konstruksjonsvurdering/kontroll
- vurdering av behov for forvarming/gløding
- vurdering av materialkvalitet og sertifikattyper
- sveiseprosedyrer for aktuelt sveisearbeid
- verifisere sveisers kvalifikasjoner
- ikke destruktiv kontroll
- visuell kontroll
- trykkprøve

I tillegg bør også prosedyren inneholde elementer/instrukser som tar for seg personsikkerhet, eksempelvis at det er tilstrekkelig oksygen til stede ved arbeide innvendig på beholdere.

Se også forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff §8.

## **Til § 23 Varsling og uhellsrapportering**

Ingen utfyllende kommentarer.

## **Til § 24 Opphør**

Ingen utfyllende kommentarer.

## **Kapittel 5. Avsluttende bestemmelser**

### **Til § 25 Fravik**

Ingen utfyllende kommentarer.

### **Til § 26 Tilsynsmyndighet**

Ingen utfyllende kommentarer.

### **Til § 27 Klage**

Ingen utfyllende kommentarer.

### **Til § 28 Reaksjonsmidler**

Ingen utfyllende kommentarer.

### **Til § 29 Ikrafttredelse og overgangsbestemmelser**

Ingen utfyllende kommentarer.



## Vedlegg 1. Krav til luftkvalitet

For trykkluft som skal brukes til pusteluft vises til forskrift om kontroll, merking og fylling av trykkluftflasker til dykking og åndedrettsvern, bestillingsnr. 441, utgitt av Direktoratet for arbeidstilsynet.

Det vises også til veiledning «Trykkluft til åndedrettsvern» utgitt av Norsk yrkeshygienisk forening i 1999 samt NS-EN 12021 - «Åndedrettsvern. Komprimert luft for pustestyr».

Krav til medisinsk luft er definert i «European Pharmacopoeia», Supplement 2001, side 386, Artikkel «1998:1238, corrected 2000».

Eier/bruker er ansvarlig for at pusteluft har kvalitet som tilfredsstillende til enhver tid gjeldende krav. Det skal derfor etableres rutine for regelmessige målinger slik at kvaliteten kan dokumenteres. Målinger bør i tillegg også tas etter større endringer eller reparasjoner på anlegget. Eksempel på målerutine kan være 1-2 ganger/år beroende av anleggets konstruksjon og tilstand.

Som målemetode kan f. eks. Dräger Aerotest eller tilsvarende benyttes. Andre aksepterte målemetoder er definert i ovennevnte standarder.

Den som utfører målingen må ha nødvendig opplæring og kjennskap til måleutstyrets virkemåte.





## Vedlegg 2. Funksjonsprøving av sikringsutstyr

### Generelt

Sikkerhetsventiler og manometre skal funksjonsprøves med kalibrert måleutstyr.

### Prøving av sikkerhetsventiler

Åpningstrykk for sikkerhetsventil for trykkluftbeholder skal ikke overskride tillatt maksimaltrykk.

Sikkerhetsventil skal ha avblåsningskapasitet tilstrekkelig til å hindre trykk høyere enn 10 % over tillatt maksimaltrykk.

På anlegg med flere kompressorer skal trykkluftbeholderens sikkerhetsventil ha kapasitet tilsvarende kapasiteten til den største av kompressorene.

Sikkerhetsventiler på kompressor og luftbeholder skal regelmessig funksjonsprøves.

Flere trykkbeholdere som er forbundet med hverandre med rør med tilstrekkelig kapasitet, og uten ventiler som kan isolere noen av beholderne, kan betraktes som en beholder med hensyn til kravet om sikkerhetsventil.

Som regelmessig regnes:

- For oljesmurte stempelkompressorer, 1 gang per måned.
- For oljesmurte rotasjonskompressorer, 1 gang hver 6. måned
- For oljefrie kompressoranlegg og frittstående trykkbeholdere, 1 gang per år.

Eventuell regulering og plombering skal bare foretas av kompetent person.

### Manometer

Om trykkluftbeholderen er utstyrt med manometer skal dette være gradert minst 50 %, men ikke mer enn 100 % over beholderens tillatte maksimaltrykk.

Nøyaktighetsklasse skal være i henhold til NS 5500 kl.1,0 eller bedre.



## Vedlegg 3. Momenter som er viktig for sikker drift av trykkluftanlegg

### Rørsystem

Rørsystem som bygges etter NS-EN 13480 oppfyller de grunnleggende krav i forskrift om trykkpåkjent utstyr (FTPU). Andre normer og spesifikasjoner kan også benyttes på rørsystem som omfattes av FTPU under forutsetning at det er utført en vurdering opp mot de grunnleggende krav i FTPU.

Rørsystemet skal være utført i egnet materiale avhengig av etterbehandling av trykkluften, krav til luftkvalitet på brukerstedet og installasjonsmiljø.

Det skal ved bruk påses at rørsystemet ikke utsettes for mekanisk skade eller utsettes for høyere trykk enn det er konstruert for.

Om rørsystemet er utført i et plastmateriale stilles det særlige krav til at det ikke utsettes for temperatur eller kjemisk påvirkning det ikke er beregnet for.

Ved bruk av plastrør må rørleverandørens krav mht. oljetype for kompressor følges nøye.

### Fleksible rør og slanger

Fleksible rør og slanger kan benyttes for transportable anlegg, fra fastmontert rørsystem til bevegelig arbeidsmaskin og mellom kompressor og fastmontert rørsystem/utstyr for kompressorinstallasjoner med installert effekt < 75 kW.

Slike fleksible rør og slanger skal være hensiktsmessig beskyttet mot utvendig skade.

Slangekoping alternativt klokopling for slange skal være slik innrettet at den ikke kan frakoples utilsiktet, ref. punkt 2.9 i vedlegg 1 i FTPU.

Om nødvendig skal det brukes ekstrasikring, f.eks. ved låsing av kloforbindelse.

Koplingshalvdelene skal være sikret mot å gjøre utslag ved utilsiktet frakopling ved å forbinde kopplingsdelene til hverandre eller til fastpunkt med ståltråd, låsesplint, lenkekjetting eller selvstrammende strømpe.

Bruksbegrensning i forhold til installert effekt gjelder ikke for metallslanger med flettestrømpe av metalltråd.



## Vedlegg 4. Kontrollpunkter ved besiktigelse

Viktige kontrollpunkter ved innvendig /utvendig besiktigelse av trykkluftbeholder som må vurderes utført ved en tilstandskontroll:

### **Innvendig besiktigelse**

Før innvendig besiktigelse utføres, må trykkbeholder med tilhørende utstyr være rengjort. Nødvendige mannlokk, inspeksjonsluker og renseplugger må være fjernet.

Ved kontrollen skal beholderen rengjøres innvendig og materialet undersøkes med sikte på å oppdage feil og svekkelser som følge av skader, korrosjon o.l.

Materialtykkelse skal måles med ultralyd tykkelsesmåler eller med annen tilsvarende målemetode, og materialtykkelsen skal vurderes opp mot beholderens beregnede godstykkelse.

Ved tegn på uakseptabel svekkelse skal beholderen straks settes ut av drift.

Samtidig med innvendig kontroll skal sikkerhetsventil og manometer kontrolleres mot kalibrert testmanometer. Ved avvik utover tillatt skal sikkerhetsventil/manometer justeres eller skiftes ut.

Eventuell sprekundersøkelse må være utført før sluttbesiktigelse foretas.

Sprekker betraktes som de farligste feil som kan opptre på trykkbeholdere. Dette henger sammen med at sprekken kan åpne helt for det lagrede energiinnholdet i beholderen, og forårsake umiddelbar trykkstigning i området.

Det er viktig at områder utsatt for kritiske spenninger blir kontrollert. Slike områder kan være:

- sveiser som er utsatt for bøyespenninger
- høyt belastede sveisesømmer (korrosjonssprekker ved langsømmer som er høyt belastet er spesielt alvorlige og er derfor viktig å få reparert snarest mulig)
- områder som er gjenstand for beleggdannelse

### **Utvendig besiktigelse**

Besiktigelsen skal omfatte utvendig rengjøring og visuell kontroll for skader, korrosjon, lekkasjer o.l. som kan påvirke beholderens materielle styrke.

# Veiledning

Postboks 2014  
3103 Tønsberg

Telf.: 33 41 25 00  
Faks: 33 31 06 60

[postmottak@dsb.no](mailto:postmottak@dsb.no)  
[www.dsb.no](http://www.dsb.no)

