

## Pusteluft og Åndedrettsvern

---

### SfS Anbefaling 009N/2017



**SfS**  
Samarbeid for Sikkerhet

Utarbeidet av SfS Arbeidsgruppe: <b>Desember 2016</b>	Revisjon: <b>Rev 01</b>	SfS Prosjekt leder:  _____ Hugo Halvorsen
Gjelder fra dato: <b>1 mai 2017</b>		Godkjent av Styret i SfS v/leder:  _____ Odd Rune Malterud

## Innhold

<b>Innledning</b> .....	3
<b>Formål</b> .....	3
<b>Målgruppe</b> .....	3
<b>Endringer i denne revisjonen</b> .....	3
<b>Definisjoner</b> .....	3
<b>Trykkluftforsynt åndedrettsvern</b> .....	4
<b>Pusteluftsystemer</b> .....	4
Dimensjonering .....	4
Kuplinger og slanger til bruk for pusteluft.....	5
Flaskebanker.....	6
<b>God praksis</b> .....	7
<b>Filtrerende åndedrettsvern (filtermasker)</b> .....	8
<b>Vifteassistert åndedrettsvern</b> .....	8
<b>Tetthetssjekk av masker</b> .....	8
<b>Referanser/linker</b> .....	9
<b>Oversikt over Vedlegg</b> .....	9
<b>Vedlegg 1: Pusteluft - Input til risikoanalyse</b> .....	10
<b>Vedlegg 2: Eksempel på sjekkliste av pusteluftsanlegg</b> .....	11
<b>Vedlegg 3: Praktisk beskyttelsesfaktor</b> .....	14

## Innledning

Ved arbeid i atmosfære med ukjent innhold, for lite oksygen eller der filterbeskyttelse ikke er godt nok, skal bruk av åndedrettsvern med tilførsel av pusteluft alltid brukes. Videre, selv om jobben ikke krever det, er det ønskelig med økt bruk av åndedrettsvern med tilførsel av pusteluft, for å beskytte åndedrett og øke komfort under utførelse av arbeid.

Det er arbeidsgiver sitt ansvar å sørge for at arbeidstakerne bruker korrekt åndedrettsvern. Videre har arbeidsgiver ansvar for at arbeidstaker får nødvendig opplæring på det spesifikke verneutstyret vedkommende skal bruke<sup>1</sup>.

Denne anbefalingen beskriver de viktigste komponentene i et pusteluftsanlegg og hvordan det bør vedlikeholdes og brukes. Videre gir den informasjon om forskjellige typer åndedrettsvern.

## Formål

Formålet med denne anbefalingen er å bidra til rett valg og bruk av åndedrettsvern og pustelufts-systemer slik at det ikke medfører helseskade.

Pusteluften skal som et minimum tilfredsstillende kravene i Forskrift om tiltaks- og grenseverdier<sup>2</sup> og NS-EN 12021:2014<sup>5</sup>. Dersom enkelte grenseverdier i kravene avviker fra hverandre, skal det strengeste kravet være gjeldende. Merk at eventuell ny kunnskap kan medføre at strengere krav bør stilles.

## Målgruppe

Målgruppen for denne anbefalingen er alle som planlegger/designer og vedlikeholder pustelufts-systemer samt alle som bruker åndedrettsvern.

## Endringer i denne revisjonen

Den opprinnelige anbefalingen om pusteluft (009/2003) fokuserte på en gjennomgang av pusteluft systemene. Denne revisjonen legger i tillegg vekt på hvordan system bør designes og vedlikeholdes. Videre er det lagt til en del referanser og informasjon om åndedrettsvern.

## Definisjoner

Beskyttelsesfaktor: Beskyttelsesfaktoren angir hvor mange ganger åndedrettsvernet kan redusere konsentrasjonen av helseskadelige stoffer inne i hodesettet i forhold til konsentrasjonen i omgivelsene ved en laboratorieutprøving.

Praktisk beskyttelsesfaktor: Angir hvor god beskyttelse åndedrettsvernet kan gi i praksis når det fungerer og benyttes korrekt av brukere som har fått opplæring. Se vedlegg 3.

## Trykklufforsynt åndedrettsvern

Trykklufforsynt åndedrettsvern innebærer bruk av hodesett som gir konstant tilførsel av luft. Det brukes forskjellige hjelmer, hetter og skjermer som er lette å tilpasse, komfortable i bruk og fungerer som et «personlig ventilasjonsanlegg».

Trykkluft som pusteluft må brukes i alle områder det kan forekomme:

- Mangel på oksygen
- Fare for at oksygenet kan bli fortrent av andre gasser
- Sprøytemaling
- Forurensning med ukjent sammensetning og nivå

Videre bør bruk av trykkluft som pusteluft vurderes i følgende tilfeller:

- Ved bruk av helsefarlige kjemikalier
- Der det kan forekomme helseskadelige gasser og partikler (f. eks fra sliping og sveising)
- Ved langvarige jobber (f. eks mer enn 4 timer)

En oversikt over de forskjellige komponentene i et pusteluftsystem, enten det er fast montert eller transportabelt, er vist i vedlegg 1. Vedlegget beskriver også hvilke faremomenter som kan finnes på de forskjellige elementene.

Ved arbeid i områder med akutt fare for oksygenmangel eller giftige gasser må behov for back-up løsning alltid vurderes. Dersom denne løsningen inkluderer pusteluft skal denne ha samme kvalitet som beskrevet i Forskrift om tiltaks- og grenseverdier<sup>2</sup> og NS-EN 12021:2014<sup>5</sup>.

## Pusteluftsystemer

I henhold til regelverk<sup>1</sup> skal det foreligge skriftlig instruks for drift og vedlikehold av trykkluft- og fyllingsanlegg og kvalitet på pusteluft skal kontrolleres regelmessig. Vedlegg 1 kan brukes som input i en risikoanalyse og gjennomgang av pusteluftsystemene for å sikre god kvalitet på pusteluft.

En gjennomgang av pusteluftsystemene bør inkludere følgende:

- Risikoanalyse - hvilke standarder og barrierer er brukt?
- Ansvarsforhold og opplærings-behov
  - Avklaring mellom eier av anlegget og brukere
- Prosedyrer angående opplæring, vedlikehold, overvåking, bruk og merking

## *Dimensjonering*

En bruker har behov for en luftstrøm opp til 300 liter pr minutt, for bruker nummer 2 beregnes det 150 liter pr minutt. Faste pusteluftsystem er vanligvis dimensjonert for et stort antall brukere og en eventuell begrensning vil være styrt av arbeidstillatelsessystemet.

Transportable pusteluft kompressorer bør minimum ha en kapasitet for 2 brukere (pga. beredskap).

Systemet bør inkludere system for forvarming ved bruk i lave temperaturer. Dette for å unngå frostskafer og sikre at maske ikke blir stiv og dermed utett.

### ***Kuplinger og slanger til bruk for pusteluft***

Slanger for bruk til pusteluft-distribusjon bør være godt merket, antistatiske innvendig/utvendig, og varmebestandige. De skal heller ikke avgi lukt, smak eller øvrige skadelige gasser under bruk. Slangene skal være så stive at lufttilførselen ikke sperrer ved tråkking eller ved knekk på slange.

Pusteluftsystemet skal ha unike, godkjente tohånds sikkerhetskuplinger som ikke kan kobles opp mot andre systemer. Det skal være ulike kuplinger før og etter filterenhet for å hindre tilkobling av pusteluftutstyr direkte til pusteluftuttak.

Detaljer om krav til slanger og kuplinger er gitt i NS-EN 14593-1<sup>6</sup> og 2 samt NS-EN 14594<sup>7</sup>. Der hvor det benyttes flere typer kuplinger bør en kontakte oppdragsgiver for å sikre at slanger og utstyr er kompatible.

Fra pusteluftuttak til filterenhet benyttes vanligvis kuplinger av typen «Unoflow TST 025D», «Rectus KD 25» eller tilsvarende kupling for pusteluftutstyr fra andre leverandører:



Fra filterenhet til pusteluftbruker benyttes vanligvis kuplinger av typen «Rectus 96», «CEJN 341» eller tilsvarende tohånds sikkerhetskupling for pusteluftutstyr fra andre leverandører. Det er ikke tillatt å endre eller tilpasse kuplinger som ikke passer:



## Flaskebanker

Flaskebanker som benyttes til lagring av pusteluft består normalt av pressluftflasker på 50 liters volum og med et fyllingstrykk på 200 eller 300 bar.

Flaskebankene kan stå sammen med en fyllestasjon (høytrykkskompressor) eller som en frittstående bank til forsyning av en pusteluftlinje via en reduksjonsventil og tilkoblingsmanifol.

Luftens kvalitet skal tilfredsstillende kravene i NS EN 12021 og Forskrift om grenseverdier<sup>2</sup>.

Forskrift om utførelse av arbeid<sup>1</sup> stiller krav om kontroll, merking og fylling av pusteluft til dykking og åndedrettsvern

Pressluftflasker for komprimert luft 200 bar eller 300 bar trykk er underlagt periodiske trykkprøvingsintervall (5 år for flasker til bruk for pusteluft på land.



Ved trykkprøving stemples flaskeskulderen med måned og år, samt en ring som identifiserer flasken og hvem som har utført trykkprøvingen.

Bilde viser en flaske som er trykkprøvet i september (09) i 2015 (15). I det runde merket til høyre for 15 tallet står det Å og 76. Å viser at flasken inneholder pusteluft til bruk på land (dykking er merket D) og at dette er gjort av kontrollør med registreringsnummer 76.

## God praksis

Eier/ driver av anlegget, er ansvarlig for å kunne informere brukerne om hvordan instrument/ pusteluftsanlegget er bygd opp, slik at brukerne kan være sikre på at bruken er trygg.

Det er viktig at brukerne har fått tilstrekkelig opplæring og innehar nødvendig kompetanse omkring risikomomenter som bruken kan medføre. Brukerne må også være helsemessig skikket til bruk av valgt utstyr/ arbeidsutførelse.

Brukerne er ansvarlig for å ha etablert gode rutiner for å kunne oppfatte eventuelle alarmer som blir varslet / oppfattet, og at bruken blir avsluttet på en rask og trygg nok måte.

Stasjonære pusteluft uttak bør være tydelig merket og "tagget" som pusteluft.

Sjekk alltid at pusteluftslanger ikke er i bruk før avstengning og eventuell frakopling.

Er der flere arbeidslag tilknyttet samme transportable kompressorlegg/ flaskebank må en vurdere egen vakt som koordinerer, overvåker og varsler de forskjellige arbeidslagene.

Ved alle alarmer på pusteluftskvalitet skal områdeansvarlig kontaktes før arbeidet gjenopptas. Manuell kontroll av pusteluftskvalitet vurderes også før oppstart.

Er der i risikovurdering før arbeidsgjennomføring blitt identifisert behov for backup / rømningsutstyr eksempelvis ved tankarbeid i giftig atmosfære, må rutiner for dette være avklart på forhand.

Ved bruk av ikke EX sikkert utstyr, må der foreligge godkjent varmt arbeidstillatelse før bruk i klassifisert område.

Strømforsyning (kontakter/ brytere o.l.) til elektrisk forsynt pusteluftutstyr må vurderes merket slik at en forhindrer plutselig stopp/ kutt ved feiloperering. Det samme gjelder pusteluftslanger/ distrubsjonsventiler.

Utstyr for åndedrettsvern må brukes, rengjøres og vedlikeholdes i henhold til produsentens brukermanual og anvisninger.



## Filtrerende åndedrettsvern (filtermasker).

For enkelte arbeidsoperasjoner kan filtermasker brukes som åndedrettsvern. Dette gir lavere beskyttelsesgrad enn trykkluffforsynt pusteluft (se vedlegg 3).

Brukeren puster gjennom et filter (f. eks. støv/ partikkelfilter eller gassfilter) som er montert på masken. Det kan være hel- eller halvmasker. Dersom tetningen mot hud er dårlig, vil det gi stor lekkasje og vesentlig dårligere beskyttelse. Skjeggvekst vil redusere/ødelegge nødvendig tetning mellom maske og hud.

Brukere av filtermasker må ha god informasjon om forurensing og konsentrasjon for å kunne velge rett filter. Videre må en ta hensyn til filterkapasitet og etablerte rutiner for bruk og oppbevaring. Filtermasker er lite egnet til arbeid i områder med høy luftfuktighet som eksempelvis ved høytrykksspyling og arbeid som krever beskyttelse mot avdampning og aerosoler fra varmt boreslam.

**NB: Filtre fjerner forurensninger, men tilfører ikke luften oksygen.** I oksygenfattig atmosfære kan man besvime uten varsel. Blir man liggende kan dette være fatalt. Filtermasker er dermed uegnet ved arbeid i oksygenfattig atmosfære, ved H<sub>2</sub>S (hydrogensulfid) og sprøytemaling (ukjent konsentrasjon). Det finnes filter som kan brukes ved kvikksølv og isocyanater, men det anbefales å bruke trykkluffbasert pusteluft også i slike tilfeller.

Arbeidstilsynets sin "Orientering om Åndedrettsvern" <sup>4</sup> og Norsk olje og gass sin retningslinje 133 <sup>5</sup> inneholder nyttig informasjon om de forskjellige filtertyperne og beskyttelsesfaktorer.

## Vifteassistert åndedrettsvern

Vifteassistert åndedrettsvern (fri flow) har en vifte som tilfører en filtrert luftstrøm til brukerens hodesett. Dette gir en høyere komfort en filtermasker. Hodesettet har ikke overtrykk og har dermed begrenset beskyttelsesfaktor i likhet med filtermasker.

## Tetthetssjekk av masker

**Tetthetssjekk av masker hver gang før arbeidet begynner er sterkt anbefalt!** <sup>5</sup>

Lukk filteråpningen ved å holde hånden foran og trekk så pusten. Det skapes undertrykk i masken, og dette skal ikke avta over en 10 sekunders periode.

Striper av støv på huden innenfor masken taler sitt tydelige språk om store lekkasjer. En maske som ikke er tett, gir ikke beskyttelse! Ved å gjennomføre tetthetstest ved utvelgelse av åndedrettsvern, sikrer en at brukeren får en maske eller et hodesett som er testet opp mot sitt ansikt/hode. Vi er alle skapt litt forskjellige og ikke alle passer samme type og/eller størrelse maske.



Ved hjelp av spesialutstyr kan en også teste hvor høy tetthetsfaktor brukeren oppnår med valgte åndedrettsvern. Mens beskyttelsesfaktoren er et teoretisk tall oppgitt i datablad, gir tetthetsfaktoren det reelle tallet for akkurat den personen.

## **Referanser/linker**

1. Forskrift om utførelse av arbeid (§ 10, § 25) (Bestillingsnummer 703)
2. Forskrift om tiltaks- og grenseverdier (§ 5-5) (Bestillingsnummer 704)
3. Forskrift om administrative ordninger (§ 10) (Bestillingsnummer 706)
4. Arbeidstilsynets Orientering om åndedrettsvern (Bestillingsnummer 539)
5. Anbefalte retningslinjer for tetthetstesting av åndedrettsvern, Norsk olje og gass retningslinje 133
6. Åndedrettsvern - Komprimerte gasser for pustestyr NS-EN 12021:2014,
7. Åndedrettsvern - Pustestyr med trykkluftslange, NS-EN 14593-1 og 14593-2
8. Åndedrettsvern - Trykkluftapparat med jevn lufttilførsel, NS EN 14594
9. Åndedrettsvern - Anbefalinger for valg, bruk, ettersyn og vedlikehold, NS-EN 529
10. Assigned Protection Factors - OSHA

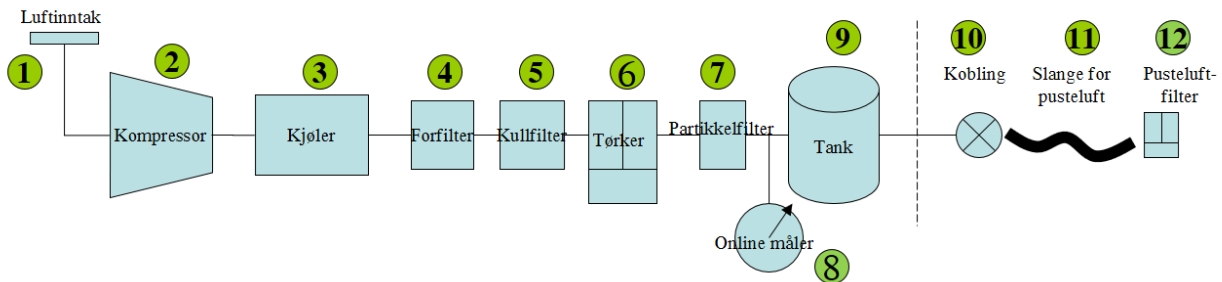
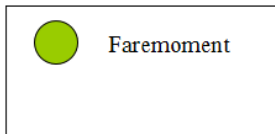
## **Oversikt over Vedlegg**

Vedlegg 1: Input til Risikoanalyse – Oversikt over pusteluftsystem

Vedlegg 2: Eksempel på sjekkliste, godkjenning / drift av mobile pusteluftsystemer

Vedlegg 3: Tabell over beskyttelsesfaktor for forskjellige typer åndedrettsvern

## Vedlegg 1: Pusteluft - Input til risikoanalyse



- 1 Fare for forurensning av luftinntak**
  - Dieselmotor, fakling, helikopter, båter, etc
  - Innsuging av kjemikalier; maling, vasking, lekkasje, etc
- 2 Kompressor**
  - Oppvarming av olje gir frigivelse av CO og gasser
  - Valg av oljetype; må ha syntetisk olje
  - Fare for tekniske feil i kompressoren
- 3 Mekanisk kjøler**
  - Mulighet for forurensning/ inntrengning
- 4 (Eventuelt) Forfilter**
  - Manglende vedlikehold; skifte av filter
- 5 (Eventuelt) Kullfilter**
  - Manglende vedlikehold; skifte av filter
- 6 Tørker - vedlikeholdsrutiner**
  - El. oppvarming ved regenerering; ulmebrann (CO), kortslutning
  - Forurensning av olje/vann
  - Pneumatisk svikt av regenerering
- 7 Etterfilter**
  - Vedlikehold; skift av filter
- 8 Online kvalitetsmåling/ pusteluft (& Duggpunkt måler)**
  - Gir alarm ved CO/CO<sub>2</sub>/ og O<sub>2</sub>
- 9 Lufttank**
  - Manglende rengjøring av tank
  - Feil rengjøringsmiddel
- 10 Koblinger**
  - Fare for forurensning fra andre systemer (arbeidsluftsystem, etc)?
  - Mulighet for tilkobling av feil type slanger (unike koblinger, merking)?
  - Mulighet for at kobling løsner?
- 11 Slange for pusteluft**
  - Fare for at slangen er brukt til annet enn pusteluft?
  - Oppfyller slangen krav til miljøet den skal brukes i? (varmeresistens, antistatisk, etc)
- 12 Pusteluftfilter**
  - Forebyggende vedlikeholdsprogram etablert?
  - Må ha totrinns filter:  
forfilter (fjerner partikler) + kullfilter (fjerner oljer og oljedamper)

## Vedlegg 2: Eksempel på sjekkliste av pusteluftsanlegg

Eksempel på sjekkliste for Godkjenning av pustelufts anlegg/ Drift av mobile kompressoranlegg sjekkliste			
Deler av denne listen er ikke relevant for alle typer pusteluftsanlegg. Rækkefølgen på utstyrskomponentene kan variere fra anlegg til anlegg. Risikovurdering må gjennomføres før en kan bruke instrumentluftsanlegg til pusteluftbruk. Sjekklisten skal fylles ut, og der hvor pusteluftsanlegget ikke ivaretar punktene i sjekklisten skal dette beskrives nærmere i kommentarfeltet.			
	Utstyrskomponenter	Ivaretatt	Tiltak/Kommentar
<b>1</b>	<b>Luftinntak</b>	<b>Sign:</b>	
	Er plassering av luftinntak OK i forhold til mulig forurensing av luften inn til kompressor? Mulige kilder: Dieselmotorer, fakling, helikopter, båter, hydrokarboner, innsuging av kjemikalier, maling, vasking, lekkasje etc.		
<b>2</b>	<b>Forfilter</b>		
	Verifiser at riktig filter er installert og at vedlikeholdsrutiner er ivaretatt.		
<b>3</b>	<b>Kompressor</b>		
	Er kompressor oljefri?  Hvis ikke (en bør da bruke syntetisk olje): - kan oljen måles med prøvetakingsutstyret på anlegget? - er oljesmurt kompressor utstyrt med CO og høy temperatur-alarm?		
	Ved bruk av mobile kompressorer, skal disse være designet for levering av pusteluft, og følgende målinger skal utføres: Minimum månedlig: Kontroll av pustelufts kvalitet (O2, olje, vann, CO og CO2) ved sluttbruker (etter filterenhet) Denne kontrollen av pustelufts kvalitet kan erstattes av online måler. NB: Normal vil ikke en online måler være utstyrt detektor for oljeinnhold. Det må derfor etableres rutine for periodisk kontroll av dette – minst 2 ganger pr år og gjerne en gang pr måned ved anlegg som benyttes hele tiden. Samtidig anbefales loggføring for å følge med på eventuell utvikling og behov for regulering av intervallene for periodisk kontroll.  Målinger skal utføres av kompetente personer. Resultatet skal loggføres, og måleutstyret skal kalibreres i henhold til leverandørens anbefaling. Er målinger utført i hht dette?  Drift av mobile kompressorer/ anlegg skal følge produsentens krav til drift og ettersyn, om ikke annet er avtalt.		
	Vedlikehold av kompressor: Kompressor for pusteluft skal være underlagt et forebyggende vedlikeholdsprogram som omfatter kontroll av pusteluftkvalitet. Følgende skal dokumenteres når det gjelder vedlikehold av pusteluftsystemet: • Oljeskift/oljeforbruk kompressorolje • Kontroll og bytte av kompressorfilter • Funksjonskontroll av drenerings- og sikkerhetsventiler • Reparasjoner/ service på anlegget • Uregelmessigheter ved anlegget • Det skal finnes en driftsinstruks for kompressor • Det skal føres journal over kompressorens driftstimer. Endringer, reparasjoner, utskiftninger samt resultater av luftkontroll skal føres i journalen. Er alt dette på plass?		
<b>4</b>	<b>Mekanisk kjøler</b>		
	Det kan forekomme forurensing/inntrenging fra kjølemedium – er dette sjekket og funnet i orden?		

<b>5</b>	<b>Tørker - vedlikeholdsrutiner</b>		
	Er du oppmerksom på følgende farer? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrisk oppvarming ved regenerering; ulmebrann (CO), kortslutning</li> <li>• Forurensing av olje/vann</li> <li>• Svikt av regenerering</li> </ul>		
<b>6</b>	<b>Partikkelfilter</b>		
	Verifiser at riktig filter er installert og at vedlikeholdsrutiner er ivaretatt.		
<b>7</b>	<b>Kullfilter</b>		
	Verifiser at riktig filter er installert og at vedlikeholdsrutiner er ivaretatt.		
<b>8</b>	<b>Kontinuerlig kvalitetskontroll (Ved bruk av instrumentluft som pusteluft)</b>		
	Ved overskridelser av grenseverdier skal det gå alarm til overvåker av pusteluftskvalitet, eksempelvis sentralt kontrollrom		
	Prøvetakning av pusteluftskvalitet (inkludert oljeinnhold) skal, i tillegg til kontinuerlig kvalitetskontroll (ref NS 12021), gjennomføres ved sluttbruker: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Min. 2 ganger pr. år;</li> <li>• I etterkant av hendelser som har gitt alarm og/eller forurensning ut i instrumentluftsystemet;</li> <li>• I forkant av revisjonsstans og andre arbeidsoperasjoner som krever utstrakt bruk av pusteluft.</li> </ul> Prøvetakingssted bør varieres, og resultatet skal loggføres. Måleutstyret skal kalibreres i henhold til leverandørens anbefalinger.		
	Onlinemåler skal kontrolleres minimum 1 gang pr år, eller i henhold til leverandørens anbefaling.		
	Verifiser at eventuelle eksterne (og backup) luftkompressorer ikke tilfører luft nedstrøms (etter) onlinemåleren. Onlinemåler anbefales plassert etter tørkeanlegg og før lufttank/flaskebank. Dette fordi det er behov for en viss responstid ved alarm.		
<b>9</b>	<b>Lufttank (herunder flaskebank)</b>		
	Dersom kontrollmålingen av pusteluften gir alarm, eller dersom lufttilførselen svikter, skal det være tilstrekkelig tid for pusteluftbrukere til å komme seg i sikkerhet, før eksempelvis forurenset luft når fram til brukerpunktene. (En pusteluftbruker kan bruke opptil 500 liter pr minutt.) Er dette ivaretatt? Ved arbeid som medfører nedstengning av trykklufttanker, er det ikke tillatt bruk av pusteluft.		
	Dersom pusteluftsanlegget har vært rengjort innvendig med vaskemidler eller kjemikalier, skal det ikke brukes pusteluft fra systemet før det er rensset for kjemikalier og luftkvaliteten målt til akseptabelt nivå.		
	Flaskebanker skal vedlikeholdes som trykkluftflasker i henhold til relevante forskrifter.		
<b>10</b>	<b>Fordelingsnett</b>		
	Verifiser at det er fysiske barrierer som sikrer at det ikke kan tilbakestrømme forurensinger fra andre systemer tilkoblet instrumentluftsystemet. Eksempel: N2 fra nitrogenkompressor.		
	Verifiser at det er fysiske barrierer som sikrer at det ikke kan tilbakestrømme arbeidsluft til instrumentluftsystemet. (Eks: Tilbakeslagsventil). Det må heller ikke være montert ventiler som stenges automatisk ved alarm eller dårlig luftkvalitet. Er dette sjekket?		
<b>11</b>	<b>Kuplinger/uttak</b>		

	<p>Er det skal etableres dedikerte uttak for pusteluft? Dette for å hindre at forurensing fra andre systemer og slanger kommer inn i pusteluften. Uttakene må ikke plasseres før onlinemåler eller pustelufttank. Uttakene skal skiltes "Uttak kun for pusteluft" og ha unike, godkjente tohånds kuplinger som er forskjellige fra kuplinger som brukes til andre medier/formål. Eventuelle uttak fra instrumentluftnettet til andre systemer (eks boresensetivt utstyr som krever overtrykk), må merkes for å unngå utilsiktet/feil bruk.</p>		
	<p>Er standardkuplinger i bruk? Fra pusteluftuttak til filterenhet benyttes kuplinger av typen Unoflow TST 025D, Rectus KD 25 eller tilsvarende kuplinger fra andre produsenter. Kuplingene etter filterenhet til sluttbruker, er de samme som for ordinære pusteluftsanlegg: Rectus 96, CEJN 341 (eller tilsvarende identiske kuplinger fra andre kuplinger, fra andre produsenter.</p>		
<b>12</b>	<b>Slanger for pusteluft</b>		
	<p>Verifiser følgende punkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ved store avstander og/eller stort forbruk må man ta hensyn til slangedimensjonens kapasitetsbegrensninger.</li> <li>• Lungeautomater - Ved bruk av lungeautomater skal fødestrykket inn ikke være under 4.5 bar (65 PSI).</li> </ul>		
	<p>Pusteluftslanger (fra filterenhet til sluttbruker) og tilførselsslanger (fra luftuttak til filterenhet) skal være unike for pusteluftutstyr, antistatiske innvendig og utvendig, samt varmebestandige. Slangene være utformet og testet i henhold til EN14593/ EN14594.</p>		
	<p>Pusteluftslanger, kuplinger med tilhørende pakninger, skal som andre slanger kontrolleres regelmessig og ikke ha skader.</p>		
<b>13</b>	<b>Pusteluftfilter</b>		
	<p>Ved bruk av pusteluft fra instrumentluftsanlegget skal det alltid benyttes filterenheter ved sluttbruker som fjerner partikler, oljetåke/-damp og vanntåke/-damp. Transportable filterenheter skal alltid stå oppreist ved bruk. Slangene til og fra filterenheten har unike kuplinger og kan derfor ikke krysses.</p>		
	<p>Det skal føres logg over vedlikehold og utlån av utstyr.</p> <p>Filterenheter (stasjonære og transportable):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hver enhet skal merkes med eget "tag" nr.</li> <li>• Monteringsdato og utløpsdato/neste filterskift skrives på filter ved montering.</li> <li>• Filterbytte kan baseres på trykkfallsindikator, fargeindikator og antall driftstimer (i henhold til manualen). Alle filter skal skiftes minimum 1 gang per år på grunn av risiko for oppvekst av mikroorganismer.</li> </ul>		

### Vedlegg 3: Praktisk beskyttelsesfaktor for forskjellige typer åndedrettsvern

Type åndedrettsvern	Praktisk beskyttelsesfaktor (OSHA) <sup>10</sup>
<b>Filtrerende åndedrettsvern (undertrykk)</b>	
Halvmaske	10
Helmaske	50
<b>Vifteassistert filtrerende åndedrettsvern</b>	
Halvmaske	50
Helmaske	250
Hjelm eller hette	25 – 1000*
<b>Trykkluftforsynt åndedrettsvern</b>	
Halvmaske ansiktsmaske med kontinuerlig luftstrøm	50
Heldekkende ansiktsmaske med kontinuerlig luftstrøm	250
Hjelm eller hette	25 – 1000*
Halvmaske lungeautomat	1000
Helmaske lungeautomat uten overtrykk	1000
Helmaske lungeautomat med overtrykk**	2000

OSHA: Occupational Safety and Health Administration (Det amerikanske arbeidstilsynet)

NB: det finnes flere oversikter over beskyttelsesfaktorer for forskjellig åndedrettsvern. Vi har valgt å referere til OSHA som vi anser å være de mest anerkjente på dette området.

\* Enkelte leverandører har tester som viser at en kan oppnå en beskyttelsesfaktor på 1000 eller mer. Dersom det ikke finnes slike tester bør du anta at faktor kun er 25 <sup>10</sup>.

\*\* Lagt til tabell da denne typen ikke er listet hos OSHA