

1. INNLEDNING

1.1 Formål

Denne retningslinjen anbefaler en metode for tetthetstesting av åndedrettsvern. Hensikten er at åndedrettsvern skal framstå som en dokumentert og kontrollert barriere mot kjemikalieeksponering. Bruker skal ha trygghet for at åndedrettsvernet er tilpasset og gir forsvarlig tetning, og arbeidsgiver skal ha oversikt over at åndedrettsvernet fungerer etter hensikten.

Andre metoder og prosedyrer for tetthetstesting enn det som er beskrevet i denne retningslinjen kan også brukes, dersom tilsvarende ytelse kan dokumenteres.

1.2 Regelverk

Arbeidsgiver har plikt etter Arbeidsmiljøloven til å sikre et fullt forsvarlig arbeidsmiljø. Kjemikalieforskriften § 6 og § 7 pålegger arbeidsgiver å forhindre at ansatte eksponeres for helsefarlige stoffer. Der forebygging av eksponering ikke er praktisk mulig, skal arbeidsgiver forsøke å redusere omfanget så mye som praktisk mulig (ALARP). Hvis en ikke klarer å regulere og begrense eksponeringen godt nok gjennom andre tiltak, skal arbeidsgiver legge til rette for bruk av passende åndedrettsvern.

Åndedrettsvern som deles ut for bruk på arbeidsplassen skal tilfredsstillende krav gitt i forskrift om bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen.

1.3 Terminologi

ALARP-prinsippet er nedfelt i petroleumsregelverket og tilsier at risiko skal reduseres så mye som en med rimelighet kan forlange (as low as reasonably practicable).

Beskyttelsesfaktor en funksjon av tetthetsfaktor og filtermaterialets evne til å ta opp forurensning i innåndingsluften. Jo høyere tall, jo bedre beskyttelse.

Tetthetsfaktor er et mål for ansiktsmaskens tetning mot huden.

Tetthetssjekk er en enkel sjekk av ansiktsmaskens tetning utført av bruker før hver bruk.

Tetthetstest er en systematisk måling av ansiktsmaskens tetning mot huden for den enkelte bruker.

1.4 Referanser

- Forskrift om bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen
<http://www.arbeidstilsynet.no/forskrift.html?tid=77989>
- Forskrift om konstruksjon, utforming og produksjon av personlig verneutstyr
<http://www.lovdatabank.no/for/sf/jd/xd-19940819-0819.html>
- Arbeidstilsynet (2007): Åndedrettsvern,
<http://www.arbeidstilsynet.no/artikkel.html?tid=79451>
- HSE OC 282/28 (2010) Fit testing of respiratory protective equipment facepieces
http://www.hse.gov.uk/foi/internalops/fod/oc/200-299/282_28.pdf
- HSE HSG 53 (2005) Respiratory protective equipment at work

- Film om valg og bruk av åndedrettsvern ved varmt arbeid.
<http://www.samarbeidforsikkerhet.no>

2 ÅNDEDRETTSVERN

Arbeidsgiver skal ha tilgjengelig dokumentasjon om egenskapene til åndedrettsvernet som brukes. Dokumentasjonen skal inneholde rapporter fra tetthetstester av åndedrettsvern med tettsittende masker. Denne veiledningen skal sikre at bruker får et åndedrettsvern som gir god nok tetning.

2.1 Valg og bruk av åndedrettsvern

Åndedrettsvern skal betraktes som siste barriere i et tiltakshierarki mot eksponering, og brukes dersom eksponering ikke kan reduseres tilstrekkelig gjennom andre tiltak eller dersom eksponering ikke er tilstrekkelig kontrollert.

Bruk av åndedrettsvern som eneste barriere mellom forurensning og åndedrettsystemet har flere usikkerhetsmomenter. En må forvise seg om at denne barrieren er god nok. Derfor er bruk av åndedrettsvern et mye mer krevende og kostbart tiltak enn hva det kan synes i første omgang.

Åndedrettsvernet som skal brukes må være egnet til å gi de ansatte tilstrekkelig beskyttelse. Det skal være tilpasset arbeidet, miljøet, de forventede eksponeringsnivåene og brukeren. Åndedrettsvern skal redusere eksponering så mye som praktisk mulig, og uansett til et akseptabelt nivå.

Ulike ansiktsformer og ansiktsstørrelser medfører behov for ulike masker.

Det er viktig at brukeren er involvert i utvelgesprosessen.

For å være sikker på at det valgte åndedrettsvernet kan gi tilstrekkelig beskyttelse for den enkelte bruker, anbefales tetthetstester av åndedrettsvernet ved bruk av tettsittende ansiktsmaske.

Ved bruk av åndedrettsvern bør det sørges for at:

1. Det finnes en prosedyre for riktig utvelgelse, bruk, lagring og vedlikehold.
2. Valg av tettsittende ansiktsmasker inkluderer en hensiktsmessig tetthetstest. Om nødvendig bør resultatene av tetthetstesten gjennomgås av fagkyndig person.
3. Åndedrettsvernet som brukes skal være samme type, størrelse og materiale som masken brukt i tetthetstesten
4. Åndedrettsvernet utlevert til brukerne er rent og godt vedlikeholdt

Leverandør av åndedrettsvern plikter ut fra kundens opplysninger om bruk å anbefale verneutstyr som passer til oppgavene.

2.2 Typer åndedrettsvern

Åndedrettsvern kan deles inn i filtrerende og trykkluftforsynte åndedrettsvern. Filtrerende åndedrettsvern finnes i tre forskjellige typer:

- Motorassistert åndedrettsvern
- Hel- og halvmaske med utskiftbare filtre
- Filtrerende engangsmasker

Av trykkluftforsynt åndedrettsvern finnes to typer: masker forsynt fra kompressor via slangesystem og bærbart selvforsynt utstyr (f.eks. trykkluftflasker).

Det skilles mellom tettsittende og løstsittende åndedrettsvern. Filtrerende masker, halvmasker og helmasker (fig. 1, 2 og 3) er tettsittende åndedrettsvern, mens visir, ventilerte hjelmer, hetter og drakter er løstsittende åndedrettsvern (se fig. 4, 5 & 6).



Fig. 1 Filtrerende engangsmaske
(tettsittende)



Fig. 2 Halvmaske
(tettsittende)



Fig. 3 Helmaske
(tettsittende)



Fig. 4 Ventilert visir

(løstsittende)



Fig. 5 Ventilert hjelm

(løstsittende)



Fig. 6 Hette/drakt med trykkluftforsyning eller vifteassistert

(løstsittende)

Det er avgjørende for beskyttelsesgraden at det ikke er luftlekkasje mellom maskekropp og hud. Ansiktsmaskenes ytelse avhenger mye av hvor godt masken er tilpasset brukerens ansikt. Personer med skjegg har svært begrenset nytte av å bruke tettsittende ansiktsmasker.

Løstsittende åndedrettsvern må ha tilstrekkelig luftstrøm gjennom ansiktsmasken og er mindre avhengig av å sitte tett på brukerens ansikt. Disse krever derfor ikke tetthetstesting. Likevel er det viktig at løstsittende åndedrettsvern har riktig størrelse for å sikre at brukeren er godt nok beskyttet. Løstsittende åndedrettsvern passer bedre ved bruk av briller og for personer med ansiktshår i masketetningsområdet. I de aller fleste tilfeller vil løstsittende alternativer til tettsittende masker være tilgjengelige, og bør velges der det er nødvendig. En

må være oppmerksom på at løstsittende overtrykksmasker i noen tilfeller kan gi undertrykk, og dermed lekkasje av forurenset luft.

2.3 Beskyttelsesfaktor

Beskyttelsesfaktoren angir hvor mange ganger åndedrettsvernet kan redusere konsentrasjonen av helseskadelige stoffer inne i masken i forhold til konsentrasjonen i omgivelsene ved en laboratorieutprøving. Beskyttelsesfaktoren er derfor til god hjelp i vurderingen av om et åndedrettsvern er godt nok i den aktuelle situasjon. Man kan imidlertid ikke velge åndedrettsvern utelukkende ut fra beskyttelsesfaktoren slik den er oppgitt av leverandøren. I praktisk bruk kan beskyttelsesfaktoren være vesentlig lavere.

Utvelgelse av utstyr og risikovurderinger må være basert på utstyrets totale beskyttelsesfaktor og ikke bare resultatene av tetthetstesten eller nominelle beskyttelsesfaktorer gitt av produsenten.

2.4 Vedlikehold

Det er viktig at åndedrettsvernet kontrolleres, vedlikeholdes og holdes rent i hele brukstiden. Åndedrettsvernet skal undersøkes og sjekkes grundig med jevne mellomrom, minst hvert halvår, for å sikre at det fungerer i tråd med designspesifikasjonene. Kontroll bør utføres av personell som er opplært til dette. Dersom åndedrettsvern brukes uregelmessig, bør det undersøkes og testes før hver bruk. Den grundige sjekken, utført av opplært personale, kommer i tillegg til egenkontroll av utstyret.

2.5 Opplæring

Brukere av åndedrettsvern må få tilstrekkelig grunnleggende og oppfølgende opplæring. Opplæring bør gis minst en gang hvert år av kompetent personell og dekke:

- Korrekt utvelgelse
- Korrekt bruk
- Riktig renhold
- Riktig vedlikehold
- Sikker oppbevaring

Dette for å sikre at åndedrettsvernet gir ønsket beskyttelse og fungerer i tråd med produsentens anvisninger.

Personell som på bedriftens vegne håndterer (kjøper inn, forvalter, deler ut, osv.) åndedrettsvern må ha tilstrekkelig opplæring.

3 TETTHETSTESTING

3.1 Kvalitative og kvantitative metoder

Det er to typer grunnleggende tetthetstester av åndedrettsvern: kvalitative og kvantitative.

En kvalitativ tetthetstest er en enkel bestått/ikke-bestått prøve med utgangspunkt i brukerens subjektive vurdering av lekkasje gjennom masketettingen ved bruk av et testmiddel. Disse testene er relativt enkle å utføre og egner seg for halvmasker og filtrerende ansiktsmasker, men ikke for helmasker. Kvalitative tetthetstester er basert på bruk av aerosol med bitter eller søt smak eller på bruk av stoff med karakteristisk lukt. Luktesansen kan ikke brukes som indikator for lekkasje pga. store individuelle variasjoner i følsomhet for luktstoffet.

Bruk av kvalitative tetthetstester anbefales ikke.

Kvantitative tetthetstester gir en tallverdi for hvor godt masken tetter mot ansiktet. Dette tallet kalles tetthetsfaktor. Metodene krever spesialutstyr og er mer kompliserte å gjennomføre enn kvalitative metoder. Disse metodene anbefales fremfor kvalitative metoder.

Eksempler på metoder for kvantitative tetthetstester:

- Bruk av testkammer i laboratorium
- Bruk av apparat for å kontrollere undertrykk
- Bruk av apparat for telling av partikler

Metoden med bruk av testkammer i laboratorium utføres som en standardisert innvendig lekkasjetest for produktsertifisering i henhold til EU-direktivet om personlig verneutstyr. Dette er en anvendelig, følsom og anerkjent metode, men er kostbar å utføre. Metoden anbefales ikke til bruk i norsk petroleumsvirksomhet, men kan være egnet i forbindelse med forsknings- og utredningsoppgaver.

Metoden med bruk av apparat for kontrollert undertrykk krever at testpersonen må holde pusten og ikke bevege seg under målingene. Metoden er vanskelig å bruke på filtermasker, og anbefales ikke til bruk i norsk petroleumsvirksomhet.

Anbefalt metode er test av masketetthet under dynamiske øvelser ved bruk av partikkelteller. Anbefalt prosedyre for denne metoden finnes i Vedlegg A.

3.2 Tetthetstesting

En tetthetstest bør gjennomføres som en del av den innledende utvelgelsen av åndedrettsvern eller der en utestet ansiktsmaske allerede er i bruk.

En tetthetstest erstatter ikke riktig og nøyaktig daglig tilpasning av ansiktsmasken.

For arbeidstakere som har sitt personlige åndedrettsvern, anbefales det at den personlige masken brukes i testen. Hvor dette ikke er praktisk mulig, eller der felles utstyr brukes, skal en bruke tilsvarende type og modell. Rengjøring er meget viktig.

Dersom ansatte bruker mer enn en type tettsittende ansiktsmaske skal tetthetstesting gjøres med hver masketype.

Tetthetstesting anbefales gjennomført minst hvert annet år eller tidligere dersom brukeren har gått vesentlig opp eller ned i vekt, fått utført betydelig tannarbeid, fått endringer i ansiktet (arr, føflekker, osv.), eller dersom arbeidsgivers retningslinjer krever det.

Overtrykksutstyr skal også testes dersom konsekvensene av lekkasjer i ansiktsmasken kan være alvorlige. Dette gjelder f.eks. helmaske som brukes sammen med overtrykksutstyr i spesielt helsefarlige miljøer der selv korte lekkasjer kan forårsake alvorlig eksponering.

Tetthetstester anbefales gjennomført i henhold til anbefalt prosedyre for tetthetstesting av åndedrettsvern med bruk av partikkelteller, vedlegg A.

3.3 Tolkning av resultater

Ved bruk av apparater for kvantitative tetthetstester, f.eks. TSI Portacount, som angitt i prosedyren i vedlegg A, vil disse angi tetthetsfaktorer. Dette er et mål på hvor godt ansiktsmasken tetter mot ansiktet, slik at høyere tall gir bedre tetting og dermed bedre beskyttelse.

Minste tetthetsfaktor som anbefales, og som må oppnås for å bestå hver testøvelse, er:

- 2000 for helmasker
- 100 for halvmasker og filtrerende engangsmasker med P3-filter

Det er viktig å understreke at tetthetstester av ansiktsmasker ikke trenger å være representativt for hvor god beskyttelse åndedrettsvernet gir i daglig bruk på arbeidsplassen.

En må også huske at det er forskjell på målt tetthetsfaktor under tetthetstest og beskyttelsesfaktoren som er oppgitt av leverandøren.

Dersom det under testing ikke er mulig å få til en god tetning mellom maske og ansikt, prøves en annen størrelse eller fabrikat. Dersom en fremdeles ikke får masken tett, bør en velge løstsittende åndedrettsvern.

3.4 Avvik

Mangel på tetthetstest (gyldig tetthetssertifikat) i en arbeidssituasjon bør rapporteres og behandles som avvik i selskapets HMS-styringssystem.

Bruk av utette masker som kan ha ført til helseskadelig eksponering bør dokumenteres i vedkommende persons helsejournal.

3.5 Rapport

Hovedresultatet av en tetthetstest er en rapport eller sertifikat som angir om tetthetstesten ble bestått eller ikke. Rapporten kan inkludere øvrige detaljer som tilstanden til ansiktsmasken som ble benyttet av brukeren, samt brukerens kunnskap om korrekt bruk av åndedrettsvern.

Rapport fra tetthetstester skal være tilgjengelige for alle ansatte som bruker åndedrettsvern med tettsittende ansiktsmasker. Rapportene fra tetthetstestene skal oppbevares av arbeidsgiver. Disse rapportene må gjøres tilgjengelige for inspeksjon ved forespørsel.

Rapport fra en tetthetstest bør inneholde følgende:

- a) navn på personen som gjennomførte tetthetstesten
- b) informasjon om ansiktsmasken: modell, materiale og størrelse

- c) om det var brukerens egen personlige maske, selskapets fellesmaske eller testleverandørens prøvemaske som ble brukt
- d) testøvelser utført under testen
- e) hvilken testmetode som ble benyttet
- f) målte tetthetsverdier for hver øvelse og gjennomsnittet for testen som helhet
- g) krav til beskyttelsesfaktor, akseptkriterium
- h) dato testen ble utført og utløp av godkjenning
- i) informasjon om leverandør av tetthetstesten
- j) serienummeret eller annen identifikasjon av utstyr brukt i tetthetstesten

3.6 Kompetansekrav

Tetthetstester av åndedrettsvern skal utføres av en fagkyndig person. For å være fagkyndig, bør personen ha tilstrekkelig kunnskap og fått tilstrekkelig opplæring på følgende områder:

1. utvelgelse av egnet åndedrettsvern
2. inspeksjon og kontroll av åndedrettsvern
3. tilpasning og kontroll av ansiktsmasker
4. formål og anvendelse av tetthetstester
5. hensikten med oppgavene i tetthetstestene
6. forberedelse av ansiktsmasker for tetthetstest
7. kalibrering, bruk og begrensning av testapparatene
8. hvordan utføre en korrekt tetthetstest med den valgte metoden
9. tolkning av resultater fra tetthetstester
10. relevant regelverk

Produsenter av utstyr for tetthetstesting vil kunne tilby passende opplæring. Det er for tiden ingen godkjent sertifisering av personer som utfører tetthetstester av åndedrettsvern i Norge.

3.7 Faktorer som påvirker tetthet

Tetthetstesting av åndedrettsvern har til hensikt å verifisere at ansiktsmasken er tilpasset brukerens ansikt og at masketetningen er tilfredsstillende. Testen skal sikre at ansiktsmasker med feil tilpasning ikke blir brukt.

Ulike faktorer som påvirker tetningen mellom maske og ansikt:

- Ansiktsform og -størrelse
- Arr, føflekker osv.
- Skjeggvekst
- Åndedrett (frekvens og dybde)
- Bevegelse
- Form, størrelse og kvalitet på masken
- Riktig bruk og tilpasning av masken
- Annet utstyr som brukes samtidig: briller, kommunikasjonsutstyr, hjelm, osv.

3.8 Tetthetssjekk

En tetthetssjekk før bruk er påkrevd hver gang ansiktsmasken skal brukes og før man går inn i et helsefarlig miljø. Tetthetssjekken utføres av bruker i tråd med leverandørens anvisning for tetthetssjekk, med mindre det brukes enda bedre metoder for dette.

VEDLEGG A

Prosedyre for tetthetstesting av åndedrettsvern

Anbefalt metode er test av masketetthet under dynamiske øvelser ved bruk av partikkel teller (for eksempel *TSI Portacount Pro Respirator Fit Testers*). Metoden anbefales til vanlig bruk i norsk petroleumsvirksomhet.

Testprosedyren må gjennomføres i tråd med produsentens instruksjer.

Et partikkel tellende instrument teller antallet partikler i rommet og sammenligner det med antall partikler på innsiden av ansiktsmasken mens brukeren gjennomfører en rekke fastsatte øvelser. Denne metoden kan enten bruke partikler som allerede fins i rommet eller tilførte aerosoler som testmiddel. Normalt vil det være behov for å generere partikler.

Forberedelse

Lokale og utstyr

Det må velges et egnet lokale for gjennomføring av tetthetstesten. Dette må være et lukket rom, gjerne et møterom av middels størrelse eller et stort kontor. Miljøer med mye støv og røyk bør unngås.

Lokalet må ha en minimumskonsentrasjon av 1000 partikler/cm³. I mange tilfeller må lokalet tilføres partikler fra en egnet partikkelgenerator (f.eks fra *TSI Portacount Particle Generator*.)

Alt måleutstyr må være kalibrert og vedlikeholdt i tråd med produsentens anbefalinger.

Personell

Personell bør være nybarbert.

Røykere må ikke røyke den siste timen før testing. Røykpartikler kan utåndes i minst 60 min etter røyking og disse kan føre til ukorrekte måleresultater.

Testingen skal gjennomføres av kvalifisert personell.



Ansiktsmaske

Åndedrettsvernet utrustes med en prøvesonde plassert i brukerens pustesone og i nærheten av brukerens lepper. Åndedrettsvern med forhåndsinstallerte prøvesonder er i mange tilfeller tilgjengelig fra produsent. Adaptere for testing av brukerens eget utstyr er også i mange tilfeller tilgjengelig.

Hel- og halvmasker bør tetthetsprøves med undertrykk ved å feste et P3-filter direkte på masken.

Ansiktsmasker som brukes vifteassistert eller sammen med trykkluft må testes med undertrykk.

Ansiktsmaskene som testes må være hele og i god stand. Utåndingsventilen må vere ren og i god stand.

Gjennomføring

Måleutstyret klargjøres i tråd med produsentens anbefalinger.

Brukeren bør ha på seg ansiktsmasken i noen minutter før tetthetsprøven starter for å tømme masken for partikler og selv tilpasse masken.

Det gjennomføres et testprogram som omfatter minst sju øvelser. Hver testøvelse bør utføres i minst ett minutt og bør stimulere en fysisk belastning på brukeren som ligner belastningen ved normal arbeidsaktivitet og tempo. Øvelsene bør derfor gjøres på en tredemølle, en ergometersykel eller som step- eller skrittøvelser.

Under øvelsene må det legges til rette for at prøver tas inne i ansiktsmasken i minst 60 sekunder. Øvelsene er:

I. Normal pusting	Brukeren puster normalt uten hodebevegelser eller snakking.
II. Dyp pusting	Brukeren puster sakte og dypt, og passer på å unngå hyperventilasjon.
III. Bevege hodet fra side til side	Brukeren beveger hodet sakte fra side til side så langt han klarer (ca. 15-20 ganger pr. minutt.). Hodet holdes et øyeblikk på hver side slik at brukeren kan trekke pusten.
IV. Bevege hodet opp og ned	Brukeren beveger sakte hodet opp og ned (ca. 15-20 ganger pr. minutt.). Brukeren må trekke pusten når hodet er oppe (dvs. når brukeren kikker i taket).
V. Fremoverbøyning	Brukeren står oppreist og bøyer seg fra hoften som om vedkommende skal ta i tærne flere ganger.
VI. Snakking	Brukeren bør snakke høyt og sakte, og høyt nok til at vedkommende tydelig kan høres av den som utfører testen. Brukeren bør lese fra en forberedt tekst eller telle til 100.
VII. Normal pusting	Samme som øvelse (I).

Det anbefalte måleutstyret vil guide gjennom testprosedyren og gir signal når testen er gjennomført. Måleutstyret vil gi tilbakemelding på om testen er bestått eller ikke.

Brukeren skal oppnå det anbefalte minstekravet i hver av testøvelsene. Programvaren kan gi resultatet "bestått" basert på den gjennomsnittlige beskyttelsesfaktor selv om en beskyttelsesfaktor under minstekravet har blitt oppnådd i en eller flere testøvelser. I slike tilfeller skal testen gjentas for å se om brukeren er i stand til oppnå det anbefalte minstekravet i hver av testøvelsene.

Det anbefales i tillegg å gjennomføre en grimasetest, dvs. lage grimaser med masken på for å prøve å bryte forseglingen. Hensikten er å se om masken tetter igjen etter avsluttede grimaser.

Ved ikke-bestått test vurderes årsaken til dette, og en kan ta testen om igjen.

Mye fuktighet i ansiktsmasken eller i prøvetakingslangen kan føre til at fuktdråper blir tatt med av partikkeltelleapparatet. Dette kan føre til et kunstig lavt resultat. Ansiktsmasken og prøvetakingslangen bør tørkes eller byttes ut mellom tester når det er nødvendig.

Etterarbeid

Rapport fra tetthetstester skal være tilgjengelige for alle ansatte som bruker åndedrettsvern med tettsittende ansiktsmasker. Rapportene fra tetthetstestene skal oppbevares av arbeidsgiver. Disse rapportene må gjøres tilgjengelige for inspeksjon ved forespørsel.