



**Vestteknikk**

# Vestteknikk AS



- Blant de største på teknisk verneutstyr.
- Sikker pusteluft til arbeid i utsatte miljøer.
- Gassdeteksjon  
Åndedrettsvern  
Brann og redning.
- Etablert i 1984.
- Totalleverandør:  
utstyr, service og opplæring
- Gass Pust Brann



# Vestteknikks visjon

## Visjon:

Ingen Pust, Gass eller Brannskader hos våre kunder

## Misjon:

Teknisk beskyttelse av mennesker og verdier





# Driftsoperatørsamling

Hva er et «lukket rom»?

# Arbeid i lukka rom

Mangler klar «definisjon» i norsk regelverk.

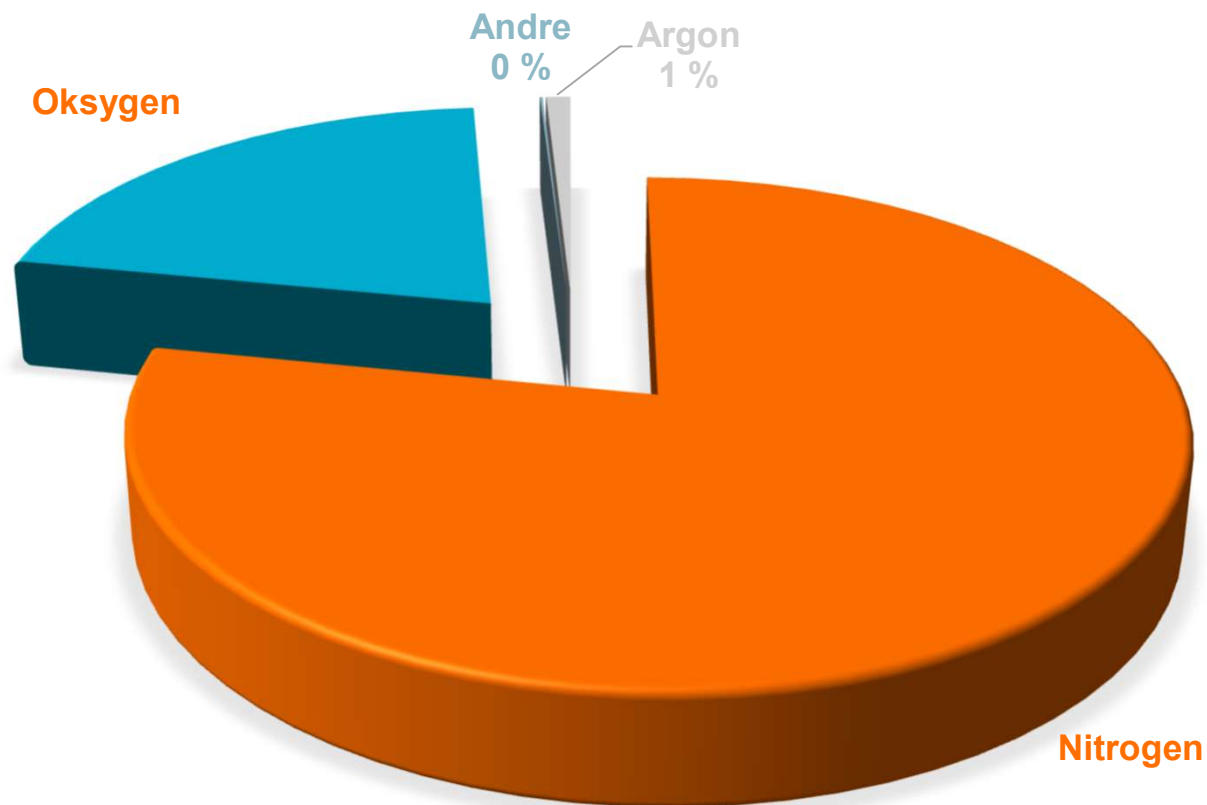
Definisjon fra NIOSH:

***«Et rom som er utformet med begrensede åpninger for inn- og utgang, har ugunstig naturlig ventilering, som kan inneholde eller frembringe farlige luftforurensinger, og som ikke er beregnet på at personell kontinuerlig skal oppholde seg i det.»***

3 grunnleggende farer:

- Oksygen (for lite eller for mye).
- Giftig gass
- Brennbar gass

# Luftens bestanddeler



- Nitrogen 78,08 %.
- Oksygen 20,9%.
- Karbondioksid 0,03%.
- Små konsentrasjoner av bla. Argon, Hydrogen, Metan og vanndamp.

# Hvilke typer gass?

- Oksygen
- Brennbare gasser: for eksempel Metan
- Hydrogensulfid
- Ammoniak







# Driftsoperatørsamling

Eksponering

# Opptak av gift

- Pustes inn
  - Passerer lungene og tas opp i blodstrømmen.
- Hudkontakt
  - Trenger gjennom huden og følger blodstrømmen
- Svelging («oralt»)
  - Begrenset opptak
  - Uhell / får store mengder væske i ansiktet
  - Tas opp gjennom magesekken



# Kjente og ukjente kjemikalier



I vann- og avløpssystem har vi kjente gasser som dannes:

Karbondioksid ( $\text{CO}_2$ )

Metan ( $\text{CH}_4$ )

Ammoniakk ( $\text{NH}_3$ )

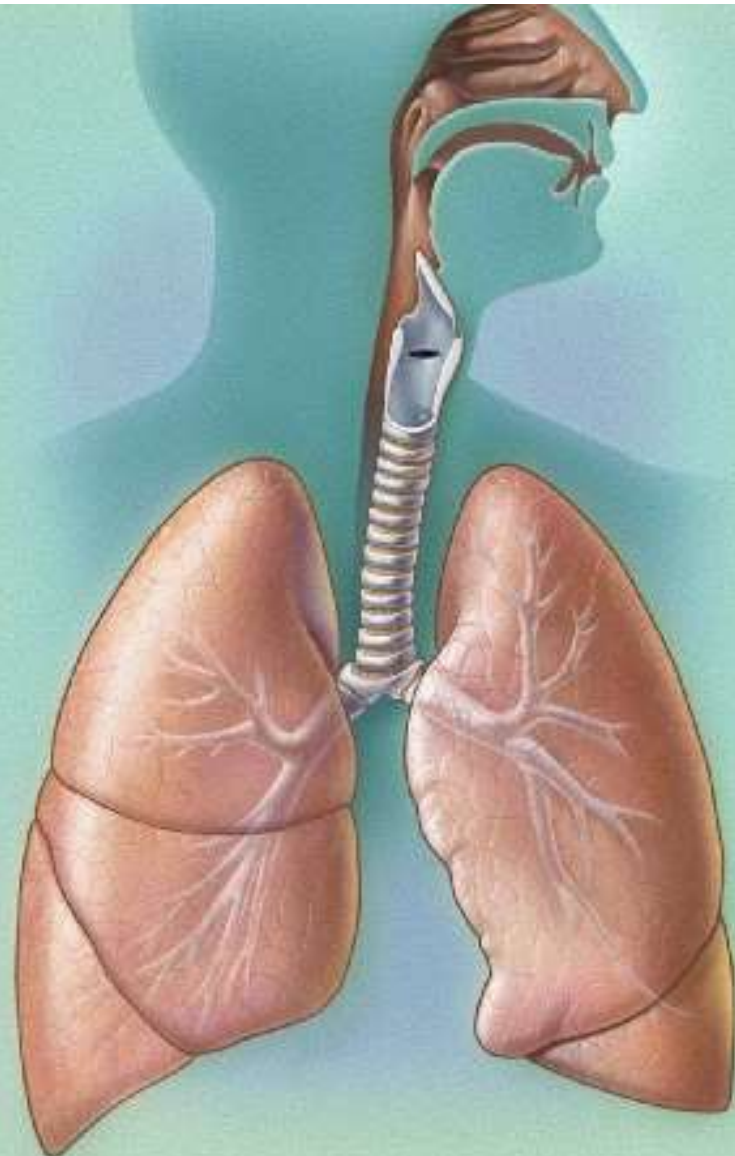
Hydrogensulfid ( $\text{H}_2\text{S}$ ),

Disse er lette å måle, og vi vet hvordan vi skal beskytte oss mot dem.

---

# Eksposering via luftveiene:

- Kjemikalier
- Gasser
- Støv:
  - Slam og slamtørking
- Bakterier, virus og sopp sporer:
  - Microorganismer som kan komme i sprutform eller som aerosoler
- Aerosoler og bioaerosoler:
  - Svevende partikler
  - Mikroskopisk luftbårent liv.



# Eksposering via luftveiene

- Eksposering via luftveiene har forskjellig latenstid
  - Noen av de negative helseeffektene kan opptre like etter eksposering, mens andre kan opptre om 10-15 år.
-

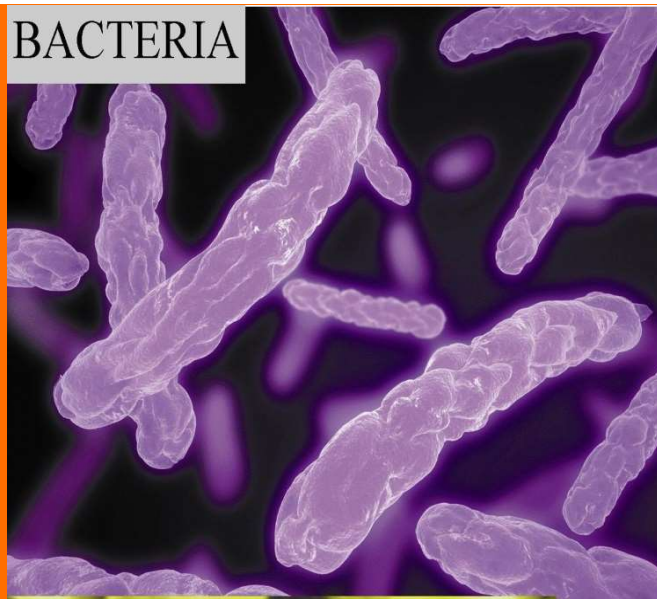
# Negative helseeffekter

- Arbeidere på avløpsanlegg i Norge har rapportert om høye støvnivåer og ulike symptomer på negative helseeffekter knyttet til dette.
  - Slik som neseirritasjon, hoste, hodepine og luftveisproblemer. Dette er relatert til støveksponering, og slamtørke gir spesielt høy risiko
  - Man ser også en forhøyet CRP hos de som ikke er flinke til å beskytte seg.
  - Noen av de negative helseeffektene kan opptre like etter eksponering, mens andre kan opptre om 10-15 år.
-

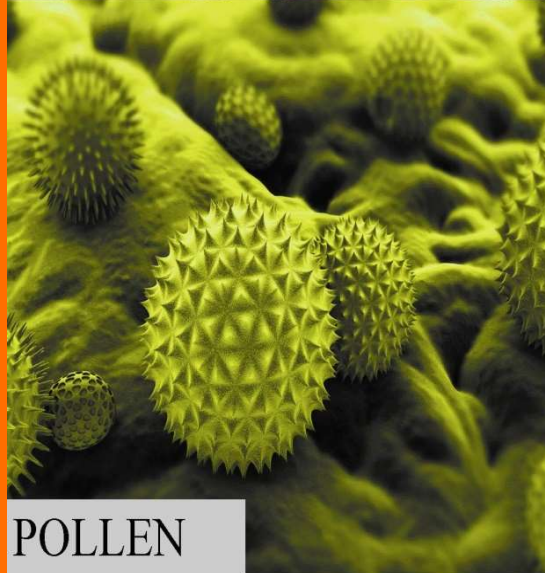
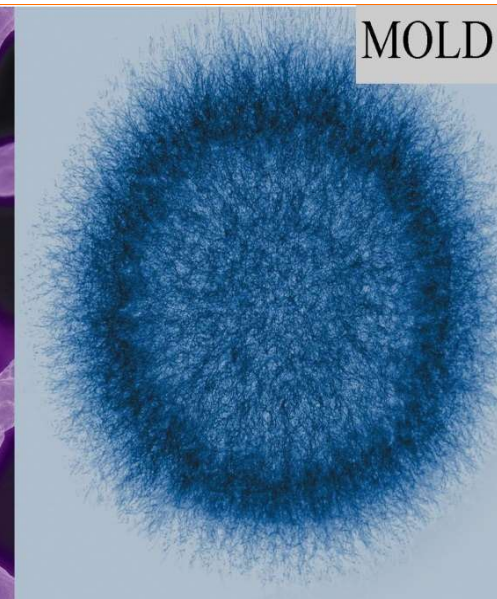
# Helserisiko ved bioaerosoler

- Influenza-lignende symptomer og feber.
- Muskel- og leddsmerter.
- Lungebetennelse.
- Kronisk bronkitt.
- Kols (kronisk obstruktiv lungesykdom).
- Redusert lungefunksjon
- Mage-tarm plager som diare og kvalme, og infeksjoner.

BACTERIA



MOLD



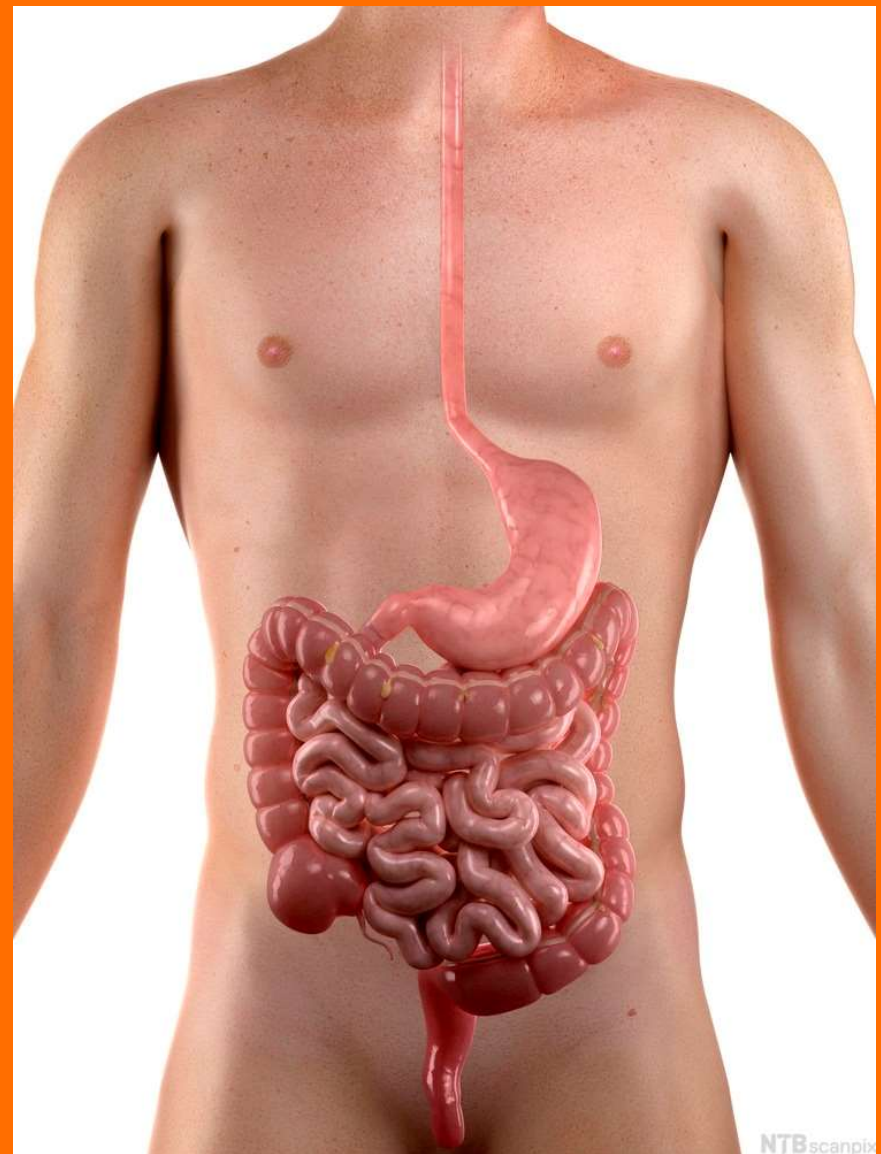
POLLEN



VIRUS

# Mage-tarmplager

- Kommer i all hovedsak som diare og kvalme.
- Opptrer gjerne om kvelden, mandager og etter ferie.
- Studiene viser at arbeidere som håndterer kloakkslam i renseanlegg, pumpestasjoner og ved kompostering er spesielt utsatt





# Helserisiko ved H<sub>2</sub>S eksponering

- H<sub>2</sub>S transporteres til hjerne, lever, nyrer, bukspyttkjertel og tynntarm.
- Hemmer kroppens evne til å ta opp oksygen.
- Unormal tretthet og hodepine.
- Konsentrasjonsvansker og glemsomhet.
- Risiko for lungeødem.



# Effekter ved H<sub>2</sub>S eksponering

- Langvarig eksponering for lave konsentrasjoner forbundet med hjerte-karsykdommer (under 20 ppm).
- 0-3 ppm vanlig snitt eksponering.
- Eksempler på rapporterte toppeksponeeringer:
  - 45 ppm (arbeid på pumpestasjoner).
  - 100 ppm (sentrifugering av dårlig luftet slam).
  - 273 ppm (transport av septik).
- Takverdi er 10 ppm.
- IDLH = 100 ppm.



# Symptomer på forgiftning

H <sub>2</sub> S [PPM]	Symptomer / andre kommentarer
0,0005 – 0,3	Nedre luktegrense. De fleste gassdetektorer viser null utslag.
5	Klart merkbar og ubehagelig lukt. Grenseverdi 8 timers skift.
10	Absolutt maksimal eksponering (Takverdi), Norge.
10-15	Øye- og halsirritasjon. Kan forårsake kvalme. Vedvarende eksponering over timer og dager kan gi svie i øyne og tåreflod.
100	Eksponering som anses å være øyeblikkelig farlig for liv og helse (IDLH), som fastsatt av NIOSH.
70-150	Luktesans forsvinner. Irritasjon av øyne, hals og lunger oppstår i løpet av få minutter.
150-400	Svimmelhet, pustevansker, hoste, sterk irritasjon av øyne, hals og lunger. ½ time til 1 time med eksponering er livstruende. Lungeødem kan opptre så sent som 48 timer etter eksponering.
400-700	Bevisstløs og død etter få minutter
1000 eller mer	Øyeblikkelig pustestans og bevisstløshet etter et innpust.
NB! Individuelle forskjeller på helseeffekter.	

# Andre gasser i avløpsnett

- **Ammoniakk:** Gassen dannes ved nedbrytning av organisk materiale. Gassen er sterkt irriterende for øyne og nese og svelg. Kan gi lungeødem (livstruende tilstand).
  - **Karbondioksid:** Dannes ved nedbrytning av organisk materiale. Er ikke giftig i seg selv, men fortrenger oksygen!
-

# Konsekvenser H<sub>2</sub>S eksponering

- 0,13 Laveste konsentrasjon som kan luktes
  - 5 Grenseverdi, 8 timer
  - 10 Takverdi. Friskluftapparat med overtrykk må benyttes
  - 20 Irritasjon av øyne og luftveier
  - 50 Tap av luktesans. Hodepine, svimmelhet og sjangling. Alvorlig øyeirritasjon. Risiko for lungeødem.
  - 100 IDLH-terskel. Hoste, øyeirritasjon, tap av luktesans.
  - 100-500 Overnevnte effekter i sterkere grad. Svekket pust
  - 500-700 Forvirring og balanseproblemer. Bevisstløshet. Risiko for permanent hjerneskade og død.
  - 1000 og over Øyeblikkelig bevisstløshet. Risiko for permanent hjerneskade og død.
-



Vestteknikk

# Gassmåling for vann og avløp

Den ukjente forurensningen

# Den ukjente luft forurensingen

- 20.9 vol% O<sub>2</sub>.
- Lav alarm på O<sub>2</sub> : 19.5 vol%.
  
- Måler: 20.4 vol%.
- 0,5 vol% mangler.

○ **5000 PPM.**

- Hva er det som har tatt plassen?



# Toller omkom

Publisert 06.02.2019

En toller ble funnet livløs på bunnen av et lasterom på et skip under en alminnelig inspeksjon. Tollereren hadde kikket ned i en luke til lasterommet som viste seg å inneholde treflis.

Arbeidstilsynet advarer mot faren for surstoffmangel i lukkede rom som inneholder biologisk materiale. En forskningsrapport etter ulykken viser at du kan bli bevisstløs eller omkomme av å puste inn slik oksygenfattig luft, bare én enkelt gang.

Ved arbeid i lukkede rom og tanker er det blant annet risiko for å bli kvalt som følge av mangel på oksygen. Ved slikt arbeid kan du også bli utsatt for helsefarlige gasser, brann og eksplosjoner.

En vitenskapelig artikkel i Forensic Science International vol 279 2017([sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com)) skrevet av norske forskere, poengterer at denne type fare undervurderes.

## **Årsaken til dødsulykken**

Den norske tollereren ble funnet livløs på bunnen av lasterommet i et utenlandsk skip tretti minutter etter at han sist ble observert. Åpningen til lasterommet var da helt åpent.

Lasterommet var fullastet med treflis som «dampet» og det luktet terpentin. Dødsårsaken var akutt kvelning som følge av svært lavt oksygennivå (under 2 prosent) i luften i lasterommet. Det lave oksygennivået var et resultat av en gjæringsprosess (mikrobiell

Arbeidstilsynet





Vestteknikk

# Driftsoperatørsamling

Hvordan beskytte seg?

# Arbeid ved avløpsanlegg og arbeid med biologisk helsefare

- Krav til:
    - Opplæring
    - Risikovurdering av arbeidet
    - Verneutstyr
    - Sikkerhetsvakt / entringsvakt
    - Hygiene
  - Verneutstyr
    - Åndedrettsvern med tilstrekkelig beskyttelse
    - Livline med løftesele (Tripod)
-

## Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 29.

### Arbeid i eller på tanker, rørledninger, rom. o.l. hvor det kan være brannfarlig vare eller helsefarlig stoff



- Det skal iverksettes nødvendige tiltak slik at arbeidet kan utføres uten risiko for liv eller helse.
- Før arbeidet starter skal det gjennomføres kontroll og nødvendige målinger for å forsikre seg om at arbeidsatmosfæren er farefri.
- Kontroll skal foretas av kompetent person som er gitt spesiell opplæring til oppgaven.
- Kontrollør skal utstede et arbeidssertifikat som gir tillatelse til arbeidet når atmosfæren anses som farefri.
- Det skal meldes til arbeidstilsynet hvem som til enhver tid har oppgaven som kontrollør.

# Hva er en kompetent person?

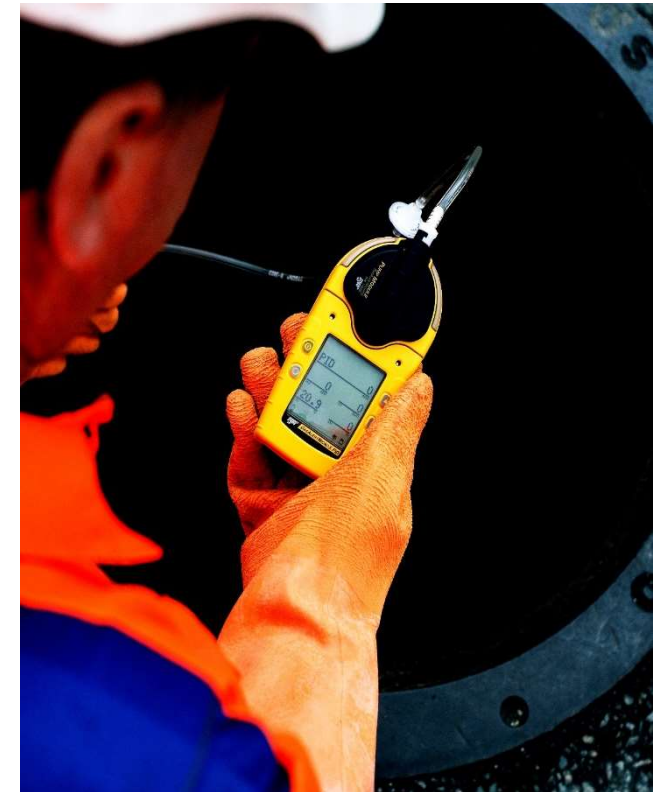
## Kommentar til forskrift om utførelse av arbeid §29-1

En kompetent person er kyndig kjemiker, eller har:

- Generell teknisk forståelse og generell forståelse for kjemi.
  - Forståelse for de viktigste egenskapene til relevante helsefarlige / brannfarlige stoffer (gass!).
  - Kunne bruke gassmåleren og ha god nok trening og øvelse i dette.
  - Må ha nok praksis fra egen virksomhet, inkludert hvordan lukkede rom er konstruert / bygget.
  - En kompetent person kan også kalles «sertifikatutsteder».
-

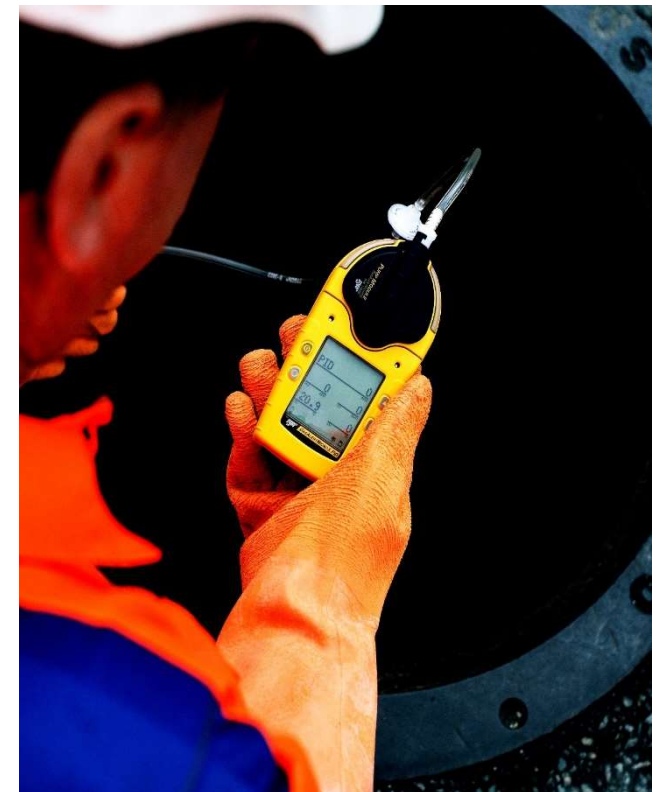
# Før arbeid i lukket rom

- Utføre nødvendige kontroller og målinger.
- Ved behov: Entring for visuell kontroll og målinger på innsiden av lukket rom før godkjenning av område.
- Sørge for at tank/rom er ventilert eller godt utluftet før entring tillates.
- Ha entringsvakt / sikkerhetsvakt.
- Sørge for at det finnes en plan for redning, + nødvendig utstyr og kompetanse.
- Sikre at alt personell som jobber på innsiden bærer personlig gassvarsler under hele operasjonen.
- Personlig verneutstyr til involvert personell.
- Utstede arbeidssertifikat (entringstillatelse) og plassere dette lett synlig ved arbeidsstedet.



# Før arbeid i lukket rom

- «Null» på displayet ikke nødvendigvis betyr «ren luft».
- Umulig å kjenne til gasskonsentrasjon uten måleutstyr for den eller de aktuelle gassene - > forstå begrensingene i måleutstyret vårt.
- Utforming av tank/rom
- Ukjente forurensninger og valg av verneutstyr



# Gassmåling før entring – akseptable verdier

- Det skal være 20,9 vol% med oksygen.
- Det skal ikke finnes målbare konsentrasjoner av brennbare gasser, altså: Mindre enn 1% LEL.
- Dersom det måles for giftige gasser skal målt konsentrasjon for hver gass være mindre enn grenseverdi fastsatt av myndighetene.



# Gassmåling før entring

- Gassmåler skal være i pustesonen!
- Det skal måles i minst 3 nivåer
- Tommelfinger regel: det skal måles 10 sek pr slangemeter + alltid 30 sek ekstra





# Før bruk!

- Fri for åpenbare skader
- Start alltid gassmåleren i friskluft!
- Følg med på display under oppstart:
  - Feilmeldinger!
  - Hvilke sensorer har min gassmåler??
  - Korrekte nullverdier
  - Batterinivå
  - Er dato for kalibrering overskredet?
- Dersom gassmåleren har pumpe må denne kontrolleres for lekkasje!
- Sjekk at sensorer reagerer («bump check») – spesielt oksygensensor!





Vestteknikk

# Driftsoperatørsamling

Riktig valg av utstyr

# Kanarifuglen reddet liv...



# Dagens gassmålere



# Gassvarsler

- Gir tidlig indikasjon for gassforurensing.
- Kan logge eksponering
- Pumpe som gir mulighet til måling før entring.
- Gir alarm når atmosfære ikke er trygg å oppholde seg i.



# Fullverdig beskyttelse



# Ventilator

- Brukes til å ventilere eller suge om det ikke er en gassfri atmosfære i avløpsstasjoner



# Filtermaske

- STAMI undersøkelse viste at 17 av 44 brukte verneutstyr under arbeidet.
- En helt ordinær filtermaske kan gi veldig god beskyttelse ved riktig bruk.





# Filtermaske

- Kan utstyres med både gass og partikkelfilter (også i kombinasjon).
- Gassfilteret beskytter mot gasser og partikkelfilteret mot støv og aerosoler.
- Må pakkes i lufttett boks etter bruk.
- Lett å tilpasse og finnes i forskjellige størrelser.



# Inspeksjons-sett

- Jakkevest med pressluftflaske på ryggen.
- Ideelt for inspeksjoner og korte innsatser.
- Maske m/ overtrykk.
- Ekstern lufttilkobling.
- Intern flaske for evakuering 15-20 min.
- Talemembran
- Finnes i antistatisk utgave.



# Flukt muligheter

- Bæreveske med flaske, slange og justerbare stropp.
- Gir større sikkerhet i kulverter og andre tunneler/ rom med lange avstander.
- Lite og lett og kan fylles etter bruk/øvelse.
- Frisklufttilførsel
- 10 eller 15 min. evakueringstid
- Finnes i antistatisk utgave.
- Automatisk åpning av flaskekran.
- Hette med fri flyt av luft og helt skjermet fra omgivelses- atmosfære.
- Tilpasset alle hodestørrelser.



# Flasker og Slinger



- Antistatisk pusteluftslange
  - Pusteluftslange med sikkerhetstilkobling som hindrer slangen i å løse seg ut, for eksempel ved støt. Slangen blir brukt sammen med Flite luftslangesystem og er antistatisk på innsiden og utsiden
  - <http://www.vestteknikk.no/produkter/andedrettsvern/luftslangesystem/antistatisk-pusteluftslange>
  
  - Flasker, 3 til 50 liter
  - Om dere ønsker å ha 50L flaske eller flere 9L kan dere bestemme selv. Blir litt dyrere med flere 9L, men lettere å bære
  - <http://www.vestteknikk.no/produkter/andedrettsvern/flasker/flasker--tre-til-ni-liter>
-

# Kurs/opplæring

**Sted:  
Anywhere**

**Tid:  
Anytime**

**Fortsatt ledige plasser**





Vestteknikk

# Gassmålingskurs

Regelverk

- Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (Forskrift om utførelse av arbeid)
  - Kapittel 3 – Arbeid hvor kjemikalier kan utgjøre en fare for arbeidstakeres sikkerhet og helse
  - Kapittel 29 – Arbeid i eller på tanker, rørledninger, rom o.l. hvor det kan være brannfarlig vare eller helsefarlig stoff
- Forskrift om tiltaks- og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks og grenseverdier).
  - Vedlegg 1: Liste over grenseverdier for forurensninger i arbeidsatmosfæren.

# Kilder..

- *Arbeidervern nr 2/2011*
  - <http://www.arbeidstilsynet.no/arbeidervernartikkel.html?tid=229422>
- STAMI-rapport Årg. 8, nr. 6 (2007) ISSN:1502-0932
  - <http://bilder.bibits.no/stami/STAMI-rapp/2007/stamirapp62007.pdf>
- STAMI rapport nr.4/2016
  - <https://stami.no/publikasjon/eksponering-og-helse-effekter-pa-luftveiene-og-sentralnervesystemet-ved-handtering-av-avlopsvann/>
- Exposure, symptoms and airway inflammation among sewage workers. Ann.Agric.Environ Med 2010; 17: 263-68.
  - <http://www.aaem.pl/pdf/17263.pdf>