

H₂S - velkjent og/eller ukjent helserisiko?

Ritwa A. Utne, Advisor HWE, Equinor Norsk Industris representant i programkomiteen













NORSOK Standard

NORSOK S-002N:2018

Publisert i Norge: 2018-03-19

Språk: Norsk

Pkt 7.5.4 Systemer med helsefarlige stoffer

Arbeidsmiljø

Working environment

Referansenummer: norsok

NORSOK S-002N:2018

«Slopptanker og andre områder der det kan forekomme helsefarlig eksponering for H₂S skal være utstyrt med H₂S-overvåkning og alarmsystemer»



Hydrogensulfid (H₂S)

- Svært giftig og fargeløs gass kan være oppløst i vann og olje, eller bindes opp i bunnfall
- Lukt av råtne egg ved lave konsentrasjoner
- Tyngre enn luft (1,2) akkumuleres nederst i tanker, grøfter og fordypninger, men kan stige hvis gassen med H_2S er varmere enn omgivende luft
- Korrosiv tærer på rør, ventiler og annet utstyr



ACGIH 1 ppm (STEL 5 ppm)

✓TLV 5 ppm

Takverdi 10 ppm

IDHL 100 ppm

«Rømningsgrense»

equinor 👯

Lammelse luktesans 100 ppm

•	Konsentrasjon i luft (ppm)	Akutt helseeffekt
	3 - 5	Sterk og ubehagelig lukt av råtne egg Ingen akutte effekter
	10 - 100	Irritasjon av øyne og luftveier Redusert oksygenopptak
	➤ 100	Hodepine, apati, omtåket
	250 - 500	Luftveisirritasjon, lungeødem
	> 500	Bevisstløshet etter ett eller få åndedrag Død etter 4 – 6 timer
	> 1000	Pustestans, bevisstløshet, død etter et par åndedrag

TLV: Grenseverdi eksponering



Hvor finner vi H₂S i petroleumsindustrien?

- Hydrokarbonstrømmen (gass og væske)
 - Råolje kan inneholde 0,6-6% svovelforbindelser
 - H₂S kan dannes bakterielt f.eks. som følge av sjøvannsinjeksjon
- Når vann/sjøvann i blanding med hydrokarboner blir stående uten omrøring over tid
 - Sloptanker, lagertanker, transporttanker, vannrenseanlegg o.l.
- I anlegg/utstyr for H₂S fjerning

Risikoutsatte grupper kan være

- Produksjon / prosessoperatører
- Mekanisk, automasjon (vedlikehold)
- Industrirengjørere (f.eks. tanker)
- Laboratorieteknikere
- Bore- og brønnpersonell
- Dekkspersonell på skip
- Arbeidstakere på terminaler og raffinerier

Eksempler på arbeidsoppgaver med mulig H₂S eksponering

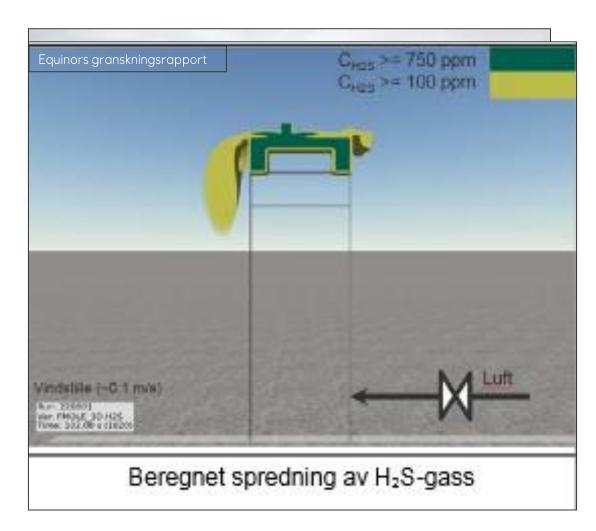
- Åpning av hydrokarbonførende systemer (HC)
- Entring av tanker og industrirengjøring
- Mekanisk arbeid på hydrokarbonførende utstyr, produsert vann system.
- Bunkring og tilkobling / frakobling av slanger
- Prøvetaking og analyse
- Drenering
- Boring, P&A (plugging) av gamle brønner, intervensjoner



H₂S hendelse – Sture, råoljeterminal i Equinor (onshore)

Hendelse (12.10.16):

- Blåsing med luft for å redusere slam i $\rm H_2S$ reaktor $\rm H_2S$ ble presset opp i reaktoren og ut ventilen på toppen
- Manuell inspeksjon på toppen av reaktoren, 5
 personer eksponert for 400-2000 ppm (estimert)
- 3 mistet bevisstheten, 1 måtte hentes ned
- Risiko ikke godt nok forstått
 - > H₂S måler ble ikke brukt
 - > maske ble ikke brukt





Endringer etter hendelsen

- Økt fokus på H₂S og eksponering for giftige gasser
- «Områder med restriksjoner eller særskilt fokus»
 - Fare tydeligere merket ved alle kilder, og på kart
 - Risiko og tiltak beskrevet i krav og lokal Sikkerhetshåndbok
 - Påbudt med personlig H₂S måler
 - Adgangsrestriksjon varsle kontrollrom før man går inn (oppfylle krav)
 - Leider til H₂S reaktoren sperret med hengelås
- Opplæring risiko gjennomgått med alle, inkludert i Sikkerhetshåndbok og basiskurs
- Testet ny personlig H_2S måler med alarm til kontrollrom viser utløste alarmverdier og posisjon
- Nye H₂S detektorer i vannrenseanleggene alarm og varsling til kontrollrom
- Åndedrettsvern nytt maskeregime, barrierekontroll
- Ny guideline på konsernnivå under utarbeidelse



God praksis - Mongstad, oljeraffineri i Equinor (onshore)

- Tydelige krav og detaljerte prosedyrer (inkl hefte i lommeformat)
- Risikovurdering 4 risikosoner ut fra H_2S nivå, vist i eksponeringskart og liste
- Barrierekontroll for personlige H₂S målere og PVU
- Opplæring hvordan forholde seg til H₂S (basisopplæring)
- Stasjonære H₂S målere
- Gass alarm forlat området, meld fra til områdeoperatør



equinor 👯

Risikosone	H ₂ S nivå	Barrierer	
H ₂ S fri sone	<1ppm	Normalt ikke krav til ekstra PVU	
Lav risiko H ₂ S	< 10 ppm	$\rm H_2S$ fare tydelig skiltet Stasjonære $\rm H_2S$ målere AT – regulerer krav til måler og PVU for arbeid i området	
Medium risiko H ₂ S	lite/ingenting under normal drift < 100 ppm ved driftsforstyrrelse		
Høy risiko H ₂ S	lite/ingenting under normal drift > 100 ppm ved driftsforstyrrelse	Fysisk sperret – krever tillatelse Personlig H ₂ S måler påbudt Arbeid reguleres av AT –åndedrettsvern ihht maskeguide Sjekk vindretning og rømningsmuligheter, fluktmaske (høyde/vanskelig tilkomst)	

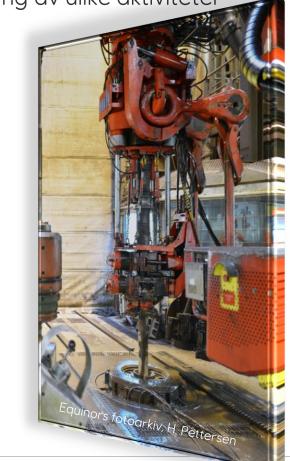
ا *ا*



God praksis - Boring og brønn i Equinor (offshore)

Tydelige krav, detaljerte prosedyrer for beredskap og gode råd for risikohåndtering av ulike aktiviteter

- Risikovurdering
 - Identifisere H₂S nivå, lekkasjepunkt og lommer for akkumulert konsentrasjon
 - 4 risikonivå ut fra H₂S verdier beredskap og tiltak ut fra risikonivå
- Opplæring i fare og prosedyre trening av personell
- \bullet Barrierekontroll for H_2S målere, utstyr og PVU
- Avsperring av potensielt eksponert område med sperrekjetting og infoskilt.
 Entring av området kun under tillatelse fra områdeansvarlig.
- Redusere eksponering før oppstart av operasjon tilsettes væske for å forskyve bønnvæsken som inneholder H_2S (redusere H_2S konsentrasjon)





H₂S nivå og tiltak

Brønnintervensjon

	Nivå	H ₂ S i brønnvæske	Tiltak	
ı	0	0 ppm	ppm Ingen beredskap	
 1 < 50 ppm 2 50 - 400 ppm Nivå 1+ personlig H₂S måler med alarm, fluktmaske eller enkel fluktrute, stasjonære H₂ med lyd- og lysalarm i område med størst potensiale for eksponering 		Tilgjengelig PVU og utstyr til måling av $\rm H_2S$ i luft, personlig $\rm H_2S$ måler		
		Nivå 1+ personlig $\rm H_2S$ måler med alarm, fluktmaske eller enkel fluktrute, stasjonære $\rm H_2S$ detektorer med lyd- og lysalarm i område med størst potensiale for eksponering		
	3	> 400 ppm	$\rm H_2S$ sikkerhets spesialist tilstede. Kurs for alle involverte Gjennomgang av $\rm H_2S$ beredskap, og utstyrspakke basert på beredskapsplan fra $\rm H_2S$ kontraktør	

Nivå	H ₂ S i brønnvæske eller i formasjon	Tiltak	Boring, P&A (plugging) og brønntesting
0	0 ppm	Ingen beredskap	
1	< 5 ppm	Personbåren H_2S måler, risikovurdering, kan sperre område for uautorisert pers Beredskapspakke tilgjengelig: Skilt $^m/H_2S$ fare, verneutstyr og utstyr til måling av luft og borevæske, «stasjonære» H_2S målere for plassering i gitte områder.	
2	5 - 50 ppm H ₂ S	forestår opplæring. Autorisasjon, F	gjør risikovurdering, setter beredskapsnivå og PVU skal brukes, fluktmasker, «stasjonær» H ₂ S tte områder, utstyr for test og kalibrering,
3	> 50 ppm	· ·	sorer, redningsprosedyre for redningsbåt, område, utstyr for å støtte et crew i en time for



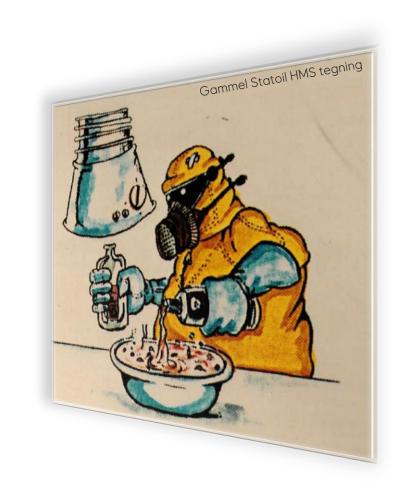
H₂S - velkjent og/eller ukjent helserisiko?

• Generelt god kunnskap om H₂S risikoen

.... men risikoforståelse og sikker håndtering har forbedringspotensial

- Opplæring
- Faremerking av aktuelle områder
- Varsel knyttet til aktuelle oppgaver (AT/SJA)
- Bruke personlig og stasjonære H₂S målere

- Har mye gode rutiner i bransjen
 - God erfaringsoverføring viktig
 - Felles retningslinje (NOG)?



......H₂S – velkjent, men kanskje litt dårlig forstått helserisiko

