



Hydrogenerator for online GC

Kjent teknologi I ny forkledning

``Testet over tid på fiskalt utstyr I felt på Nyhamna landanlegg, godkjent for ATEX sone 1``

Harald Drejer

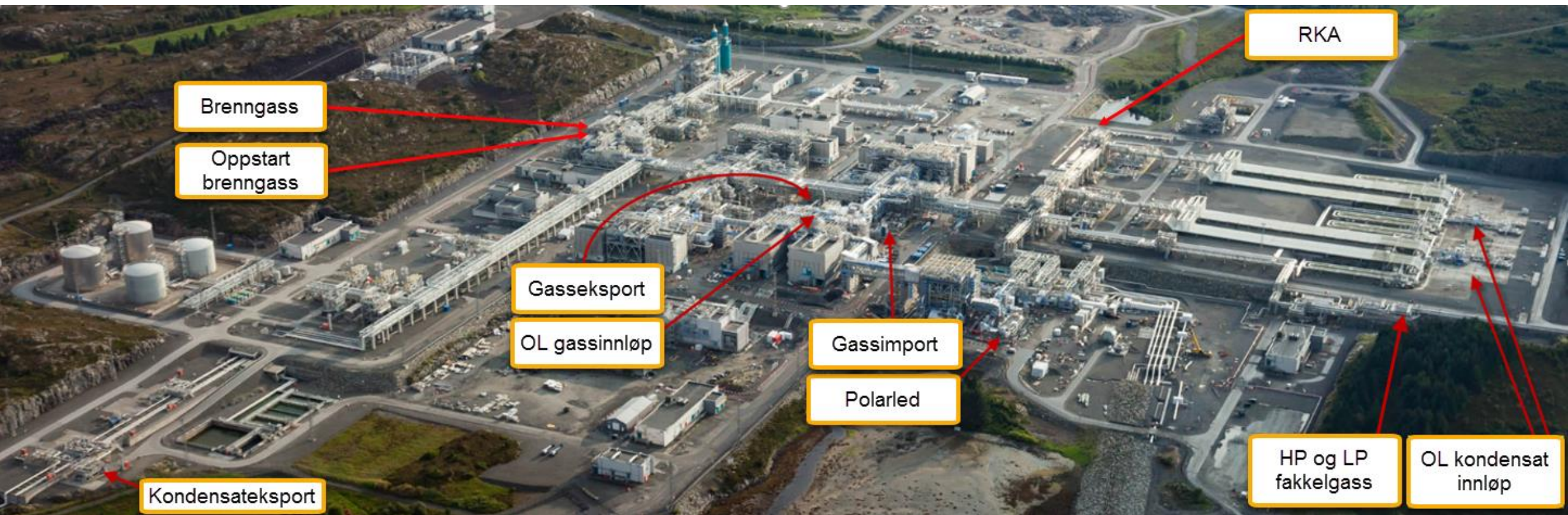
Måleteknisk ansvarlig Norske Shell

Trond N. Pedersen

H2 Supply



Kort om Nyhamna og analysesystemer



■ Tre analysehus med gasskromatografer:

- Gasseksport 2stk online gasskromatografer (fiskal)
- OL Gass innløp 2stk online gasskromatografer (fiskal)
- Polarled 2stk online gasskromatografer (allokering)

Behov for en endring

- Med fire nye online GCer og mer hyppig bytte av bæregass måtte vi finne en bedre løsning. Spesielt med tanke på håndtering av gassflasker med høyt trykk og transport i sone 1.
- Laboratoriet hadde allerede tatt i bruk hydrogenergenerator for sin GC, men da ikke i ATEX sone 1.
- Flere leverandører ble forespurt om de kunne levere EX godkjent hydrogenergenerator, **men det fantes ikke på markedet**
 - Etter at Shell godkjente budsjett for å kunne utføre Pilotprosjekt ble **H2 supply** etablert for utførelse av testing i samarbeid med Shell i Kristiansund og på Nyhamna.



Fordeler – Kost / nytte

Hva er fordelen med å bytte ut hydrogengassflasker med generator ?

■ HMS

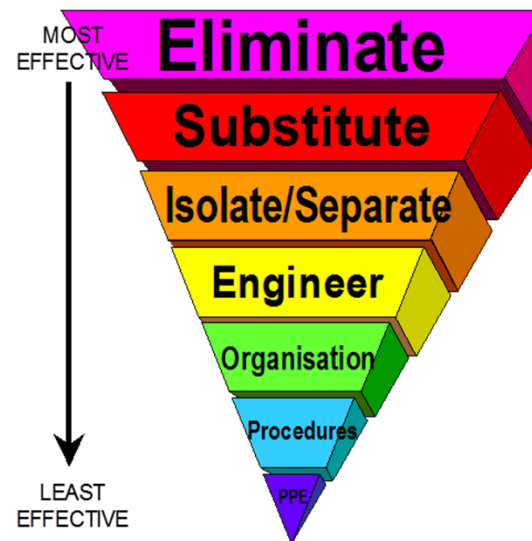
- Eliminere risiko forbundet med å ha hydrogen ute på anlegget. (ALARP) 60 000 liter hydrogen ved høyt trykk fjernes!
- Fjerne risiko forbundet med transport og håndtering av 60kg gass flasker. (ergonomi)

■ Kostnader forbundet med bytte av hydrogengass flasker

- Innkjøp, transport og bytte av gassflasker hver 16. dag
- Bytte av gassflasker hver 16. dag
- Ca 6mil besparelse over 10 år!
- Prosjektkostnad på ca 0,5 mil pr EX hydrogenerator

■ Kvalitet på Hydrogen

- Det har også skjedd at vi har fått levert bæregass med dårligere kvalitet. Dette er blitt avdekt ved skift i responsfaktor og sjekk av kromatogram på GC.



Testing & ATEX godkjenning

■ Omfattende ATEX godkjenning

- Presafe ble valgt som sertifiseringsorgan og H2 Supply igangsatte forprosjekt med de for å avklare utfordringer og designprinsipp. Straks forprosjekt var avsluttet ble kontrakt for sertifisering satt opp og prototype påbegynt bygget basert på løsninger fra forprosjekt. Etter fullført bygging ble generatorsystem sendt Presafe for testing over en periode på ca 3 mnd før Ex sertifikat ble utstedt.

■ Utførelse av testing på Nyhamna

- Når godkjenning var ferdig og sertifikater utstedt ble testen planlagt og utført på Nyhamna over 3 måneder.
- Stabilitetstest ved normal drift av GC
- Årlig vedlikehold av generator og igangsetting ble utført sammen med måleteknikker.



Følgende tester ble utført

■ H₂ Generator system ytelse

Systemet fungerte 100%, ingen feil eller svakheter ble oppdaget

■ Leverings kapasitet av H₂

Generator leverte rundt 230 ml/min. kontinuerlig, som er GCs forbruk av H₂-gass

■ Avionisert vann forbruk

Forbruk av avionisert vann, med produksjon på 230 ml/min. H₂ gass $\approx$ 1,8 liter pr. uke.

20 liter vann dunk som ble benyttet, vil da vare i ca. 11 uker, før den må fylles på igjen.

Påfylling utføres når systemet er i drift.

■ Fjern kommunikasjon

På bakgrunn av at det eksisterende fibernettet på Nyhamna ikke var forberedt for denne testen, ble ikke dette testet ut, men vil bli implementert når de nye systemene blir installert.

Tester utført

■ H₂ Generator driftstid

Generatorens driftstid var 100 % i test perioden, bortsett fra tidsrom hvor service/vedlikehold ble utført.

■ Tidsforbruk for service/vedlikehold

For å finne ut hvor lang tid det tok å utføre 6 måneders service/vedlikehold, ble dette også testet. Testen ble utført av de som skal utføre service/vedlikehold på dette systemet. Testen viste at systemet var ute av drift i 2 timer.

■ Krav til 6 måneders kontinuerlig drift

Tester viser at antatt kontinuerlig drift er ca 6 mnd., systemet er utviklet for denne driftstiden.



Plan videre

- 6stk EX Hydrogengeneratorer er satt i bestilling hos H2 Supply
 - Leveres i Q2 2019
 - Installasjon Q3/Q4 2019

H2 Supply

H2 Supply har produksjonslokaler på Borgeskogen rett utenfor Sandefjord. Ble etablert i Januar 2017 av tre personer med det formål å utvikle og produsere H₂ generator-systemer for bruk i eksplosjonsfarlige områder.

Dette fordi vi ser et stort behov for å løse HMS delen ved bruk av hydrogen flasker til bruk for bæregass

- Dårlig ergonomi, tunge løft.
- Transport og håndtering av hydrogenflasker. Internt på site, og til site med bil og båt.
- Store mengder gass.

H₂ generator-system har økonomiske fordeler

- Er inntjent i løpet av få år.

Kan være med å løse problemet med og diskusjonen rundt bruk av helium som bæregass.



Exp H2
Generator
ATEX
approved
Hydrogen
Generator



Definition Exp H2 Generator

The Exp H2 Generator is the only Hydrogen Generator for use in explosive environment with this capacity.

Benefits

- Eliminates use of Carrier Gas Bottles
- Easy installation
- Remote Control
- On demand production
- Simplifies normal operation
- Built on proven robust technology.

Features

- Suitable for Zone 1 Ex installation
- Designed to run 24 hours a day
- Automatic water fill
- Available with remote networking software



H₂ next to nothing!



Cylinder content 10000 L = 10⁷ ml



Internal H₂ = 7 ml
(half a lighter)

- Safety
- HSE
- Logistic
- Space



Funksjon beskrivelse av H₂ Generator

H₂ Generator produsere hydrogen ved hjelp av PEM celle for spalting av de ionisert vann , med følgende krav til resistivitet/ledningsevne : $>1 \text{ M}\Omega$ / $<1 \mu\text{S}$. Den kontrollerer selv kvaliteten på vannet ved å sjekke lednings evnen. Er den $> 15 \mu\text{S}$, stopper den å produsere H₂.

Generatorsystemet benytter Exp som beskyttelse metode og overtrykkssystemet kan settes opp med kontinuerlig spyling for kjølingen sin del ved stor H₂ produksjon, eller lekkasje kompensering ved mindre hydrogen produksjon.

En H₂ PEM celle, produsere hydrogen av det rene vannet (*PEM Proton Exchange Membran*), på følgende måte:

Ved anoden (+) brukes en elektrisk strøm til å dele de ionisert vann inn i oksygen og hydrogen.

H⁺ -ioner (protoner) ledes gjennom PEM, og deretter re kombineres med elektroner som strømmer gjennom den elektriske kretsen ved katoden (-) for å produsere mettet hydrogengass, som deretter tørkes, før den går ut av generator.

Questions and Answers

Q&A

