

Hvorfor isolasjon og hvorfor er vi opptatt av KUI

Krav i regelverket og erfaring fra tilsyn

Sandra Gustafsson & Morten Langøy
SjefIngeniører, Petroleumstilsynet

7 juni 2018

Bilder fra [CC BY-SA](#)



Korrosjon under isolasjon

- Behovet for isolasjon
- KUI-utfordringen
- Forventninger
- Regelverket
- Klassifisering og standardisering
- Rapportering av KUI
- Utvikling av tekniske løsninger
- Erfaring og læring
- Oppsummering og veien videre



Behovet for isolasjon

Isolasjon benyttes på prosessutstyr og konstruksjoner:

- Brannisolasjon – Opprettholder hovedsikkerhetsfunksjon ved brann
- Isolasjon av gjennomføringer – Hindrer eskalering og spredning
- Termiskisolasjon – Energibevaring, varme og kulde i prosess samt personnell beskyttelse
- Støyisolasjon – Forbedre arbeidsmiljø
- Kombinasjoner av ovanstående.



KUI-utfordringen

Aldrende innretninger og anlegg
Installasjoner som driftes utover designlevetid
Stort omfang av isolering og ødelagt, fuktig isolering
Isolering er ofte i områder med deluge
Alvorlige hendelser og bekymringsmeldinger
Forbedringsområder og store usikkerheter
Norsok standarder og selskapskrav som revideres



Ptils forventninger

Industrien samarbeider om å redusere risiko knyttet til KUI

- Ledelse som tilrettelegger for å redusere KUI risiko
- Tettere samarbeid mellom operatørselskap og prosjekteringselskapenes relevante fagdisipliner i tidligfase på nye utbyggingsprosjekter.
- Multidisiplin gjennomgang av behov for mengde og type isolering ved vedlikehold av eksisterende innretninger
- Riktige føringer og rammebetingelser
- Rammeavtaler innen inspeksjon og vedlikehold som åpner for utvikling og bruk av teknologier
- Bedre læring og erfaringsoverføring mellom selskapene



Hovedtrekk ved regelverket

Regelverket er basert på funksjonskrav – der en beskriver hva som skal oppnås framfor å angi konkrete løsninger.

- Gir næringen frihet til selv å velge gode løsninger.
- Underbygger ansvars plasseringen.
- Ved referanser til normer og industristandarder gir forutsigbarhet for brukerne og indikerer forventet standard på løsningene.
- Regelverket krever også at selskapene skal etablere risikomål og styre virksomheten mot disse

Veiledning til ***Innretningforskriften & Teknisk og operasjonell forskrift*** henviser til NOROK R-004 N - Isolering av rør og utstyr



Styringsforskriften § 5 Barrierer

Det skal etableres barrierer som til enhver tid kan

- a) identifisere tilstander som kan føre til feil, fare- og ulykkessituasjoner,
- b) redusere muligheten for at feil, fare- og ulykkessituasjoner oppstår og utvikler seg,
- c) begrense mulige skader og ulemper.

Det skal være kjent hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta, samt hvilke krav til ytelse som er satt til de konkrete tekniske, operasjonelle eller organisatoriske barriereelementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv.

Det skal være kjent hvilke barrierer og barriereelementer som er ute av funksjon eller er svekket.



Innretningsforskrift § 11

Laster, lastvirkninger og motstand

- Designlastene som skal legges til grunn for utforming og drift av anlegg, systemer og utstyr, skal fastsettes. Ved fastsettelse av designlaster skal kravet til **robuste løsninger**..... Designlastene skal sikre at anlegg, ..., ikke resulterer i uakseptable konsekvenser, og skal som et minimum alltid kunne motstå den dimensjonerende ulykkeslasten.
- Ved fastsetting av designlaster skal det ikke tas hensyn til effekten av brannvann. Dette gjelder for både brannlaster og eksplosjonslaster.
- Anlegg, systemer og utstyr som inngår som elementer i realiseringen av hovedsikkerhetsfunksjoner, jf. [§ 7](#), skal som et minimum utformes slik at dimensjonerende ulykkeslaster eller dimensjonerende naturlaster med årlig sannsynlighet større enn eller lik 1×10^{-4} , ikke medfører tap av en **hovedsikkerhetsfunksjon**.



Innretningsforskriften

§ 29 Passiv brannbeskyttelse

Der det brukes passiv brannbeskyttelse, skal denne utformes slik at den gir aktuelle konstruksjoner og utstyr tilstrekkelig brannmotstand med hensyn til bæreevne, integritet og isolasjonsevne.

Ved utforming av passiv brannbeskyttelse skal det ikke tas hensyn til kjøleeffekten fra brannbekjempelsesutstyr.

§ 36 Brannvannforsyning

Alle innretninger med overnattingsmuligheter skal ha tilstrekkelig brannvannforsyning til å

- a) bekjempe branner og
- b) dempe gassekspløsjoner dersom dette kan medføre lavere eksplosjonstrykk,...

§ 37 Fastmonterte anlegg for brannbekjempelse

Fastmonterte anlegg for brannbekjempelse skal installeres i eksplosjonsfarlige områder og i områder med stor brannrisiko.

Veiledningen til Innretningsforskriften refererer til standarder (ISO, NORSOK) som forventningsvis oppfyller forskriftens krav.



Dilemma

- Mengde isolasjon kan reduseres gjennom:
 - Brann: Øke godstykkelse og rørdiameterer, redusere trykket
 - Termisk: Tillate større varmetap, alternativer for personellbeskyttelse
 - Støy: Anskaffe mindre støyende utstyr, redusere vibrasjon i prosessystem (flere rørstøtter (?), mer fokus på dette i design,...)
- Løsningene må være kostnadseffektive og ikke skape nye fare og ulykkessituasjoner, for eksempel tette rør (voks og hydrat).
- Hvordan kombinere krav til testing av brannslukkemidler og ønske om tørr isolasjon?



Klassifisering og standardisering

- ***Klassifisering av isolasjon er ikke entydigt definert i industrien.*** Dette kan skape noe forvirring.
- MEN det er meget vanlig å dele inn isolasjon etter hovedfunksjonen.

Arbeid med Norsok M-004 & S-001

- **S-001 Technical Safety**
 - Standarden er satt i produksjonsmal
 - Standard Norge har sektorstymøte 6. juni 2018.
- **M-004 (tidligere R-004) Piping and equipment insulation**
 - Dokumentet var på høring til 31. mai 2018.



Rapportering av KUI

- KUI er underrapportert av ulike grunner.
 - Årsaksbeskrivelse av KUI kan være Uklar, Feil, Manglende
 - KUI er ikke kun et materialvalgsproblem
- ***Det finnes i dag ikke noen felles definisjon på hva som er et KUI-funn***
 - Mindre funn registreres kun internt i selskapenes styringssystem
- Eksempel fra tilsyn
 - 138 registreringer i et styringssystem
 - 50% relatert til KUI
 - Under 5 % av disse var rapportert til Ptil.
- Ulik praksis på hva som rapporteres hvis lekkasje.
 - Vi har blitt gjort oppmerksom på at enkelte selskaper praktiserer en fast nedre grense (rate = 0,1 kg/sek) for hvilke hydrokarbonlekkasjer som varsles og/eller meldes til Ptil.



Utvikling av tekniske løsninger

- Det forekommer utvikling av nye isolasjonsløsninger/design men implementering kan være krevende
- Det kan oppstå usikkerheter om hvilke tester som skal brukes ved kvalifiseringer.
- Omfattende tester/kvalifiseringer kan bli kostbart.
- ISO-bransjen blir omtalt som en noe konservativ bransje.
- PTIL har sett på utviklingen som skjedd fra 1970 og frem til nå, men utviklingen til tross, KUI er fortsatt et aktuelt tema.

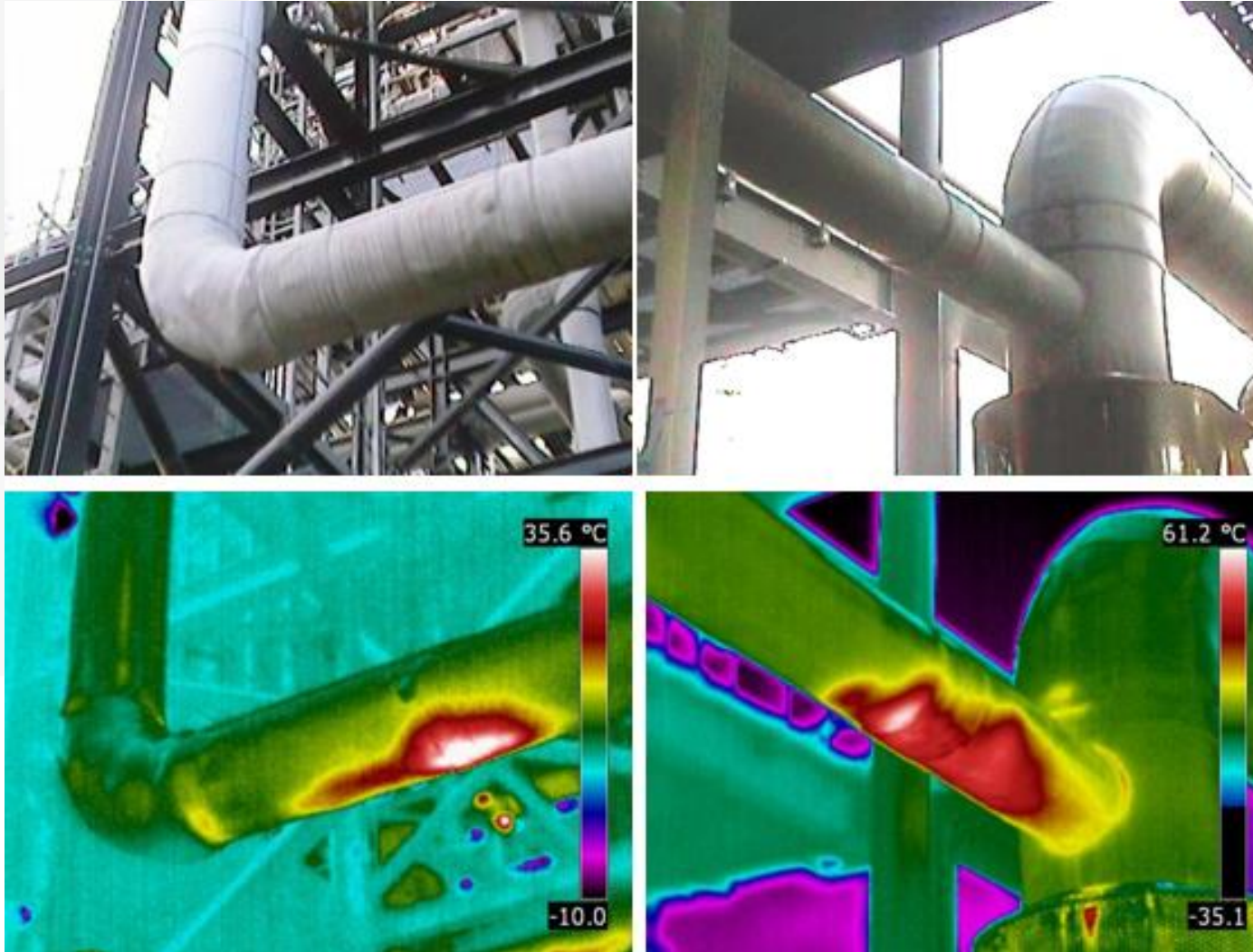


Utvikling av teknologi innen deteksjon

- Droner brukes for inspisering på steder som ikke er lett tilgjengelig.
- Bruk av robotløsning for innvendig inspeksjon i trykktanker (beholdere/kolonner).
- Bruk av intelligente pigger av mindre størrelse i forbindelse med leting etter innvendig korrosjon i rør.
- Utvendig korrosjonsmåling. Metoder for å måle korrosjon på rør og tanker med isolasjon. (ikke avisolering)
- IR, Ultrasonic leak, sniffer dogs
- Inngår i rapport: Oppfølging av selskapenes aktiviteter for å redusere HC-lekkasjer. - Forventet publisering juni-juli 2018



Eksempel på mulig KUI-funn



Erfaringsdeling og læring

Eksempel fra Ptils observasjoner i Fabrikasjon, NORSOK M-501:

- Mangelfull pre-kvalifisering
- Mangelfull dokumentasjon på operatørers opplæring/kvalifikasjoner
- Påføring ikke ihht krav/spesifikasjoner

Eksempel fra Ptils observasjoner av PBB på prosessutstyr i Drift:

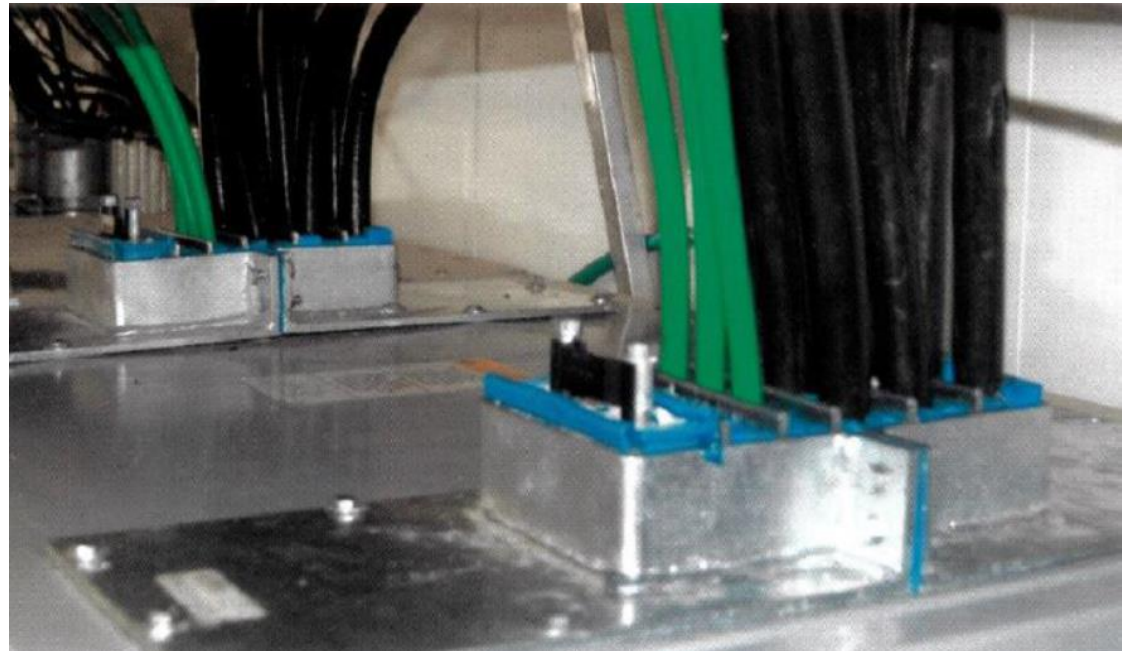
- Ikke installert ihht design dokumentasjon
- PBB behov ikke evaluert
- Brannjakker ikke re-installert etter avisolering
- Bruk av diverse midlertidige og ikke testet PBB-løsinger



Erfaringsdeling og læring forts.

Gjennomføringer :

- Mangelfull oversikt over gjennomføringer
- Mangelfull inspeksjon
- Degraderte gjennomføringer
- Ikke installert ihht beskrivelser/krav
- Ikke installerte i det hele tatt



Oppsummering og veien videre

- **KUI er i senere tid høyere opp på dagsorden og næringen tar KUI på alvor**
- **Støtte tiltak som bidrar til økt fokus på og status for fagområdet**
- **Oppmerksomhet på alvorlige hendelser og granskinger**
- **Det kan være behov for et fora i næringen for å få oppmerksomhet, læring og en felles KUI-arena**
- **Internasjonalt samarbeid**
- **Andre forslag til konkrete tiltak...**



The image shows two workers in full-body protective suits walking through an industrial facility. The scene is heavily tinted with a red color. The worker on the left is in the foreground, walking towards the camera. The worker on the right is further back, walking away from the camera. The background features industrial structures, pipes, and a large piece of equipment on the right. The floor is wet and reflective.

Følg oss på: www.ptil.no

Bestill gratis publikasjoner
Les våre nettmagasin
Se videoer fra aktuelle saker
Følg oss på sosiale medier
Abonner på nyheter

PETROLEUMSTILSYNET