

Rapport

Prosjekt hydrokarbonlekkasjer – status høsten 2014

Stavanger, 16.12.2014

Innhold

1. Sammendrag.....	3
2. Introduksjon	3
3. Årsaker til hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel	5
4. Nettsidene til prosjektet.....	9
5. Beste praksis for isolering ved arbeid på hydrokarbonførende utstyr.....	10
6. Faktaark.....	12
7. Seminarer	12
8. Filmer og animasjoner.....	12
9. Forbedret design	13
10. Erfaringsutveksling med britisk sokkel	13
11. Foredrag.....	14
12. Forskningsartikler	14
13. Storybuilder – grafisk fremstilling av hendelsesforløp	14
14. Anbefalinger	14

1. Sammendrag

Prosjekt hydrokarbonlekkasjer (HC-lekkasjer) ble igangsatt våren 2011.

Formålet med prosjektet er å redusere storulykkesrisiko ved å bidra til å forebygge hydrokarbonlekkasjer på offshoreinnretninger på norsk sokkel. Prosjektets styringsgruppe er Norsk olje og gass' HSE Managers Forum (HMF).

Denne rapporten gir en kortfattet beskrivelse av aktiviteter som er gjennomført i prosjektet til og med høsten 2014. For ytterligere detaljer og informasjon henvises det til prosjektets nettsider: www.norskoljeoggass.no/hc.

2. Introduksjon

Prosjektet fikk i 2011 i oppdrag å arbeide med tre fokusområder:

1. Analyse av hydrokarbonlekkasjer
2. Erfaringsutveksling mellom selskapene på norsk sokkel
3. Erfaringsutveksling med andre, herunder britisk sokkel

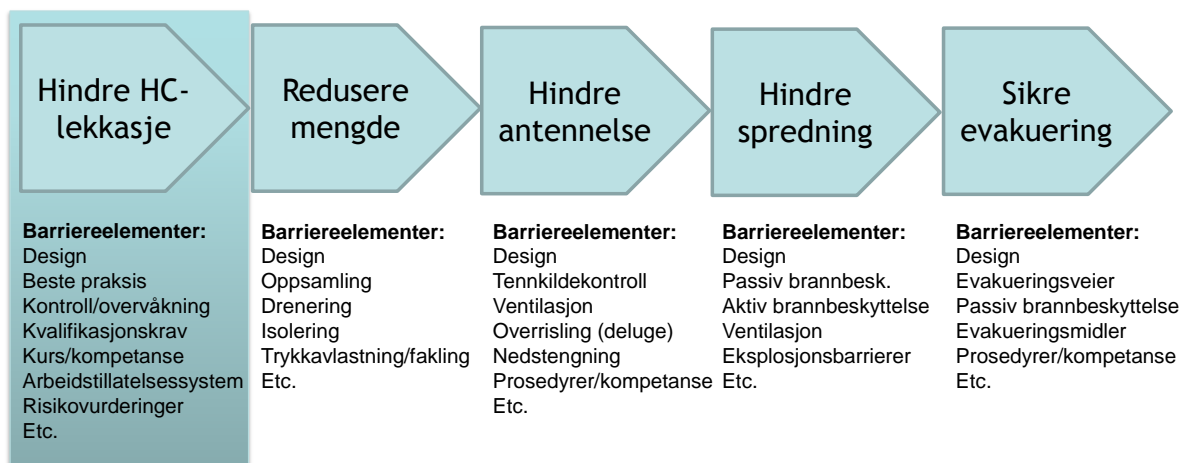
Alle aktivitetene i prosjektet kan relateres til disse tre hovedfokusområdene.

En offshoreinnretning behandler store mengder hydrokarboner under trykk. Dersom det oppstår en lekkasje i prosessutstyr, slik at hydrokarbonene blandes med luft, og denne blandingen eksponeres for en tennkilde, kan det oppstå en brann eller eksplosjon. Dette kan få alvorlige konsekvenser for menneskene om bord på innretningen, for ytre miljø og kan føre til store materielle skader. En hydrokarbonlekkasje har med andre ord et potensial i seg til å ende opp som en storulykke.

Eksempel på en storulykke:

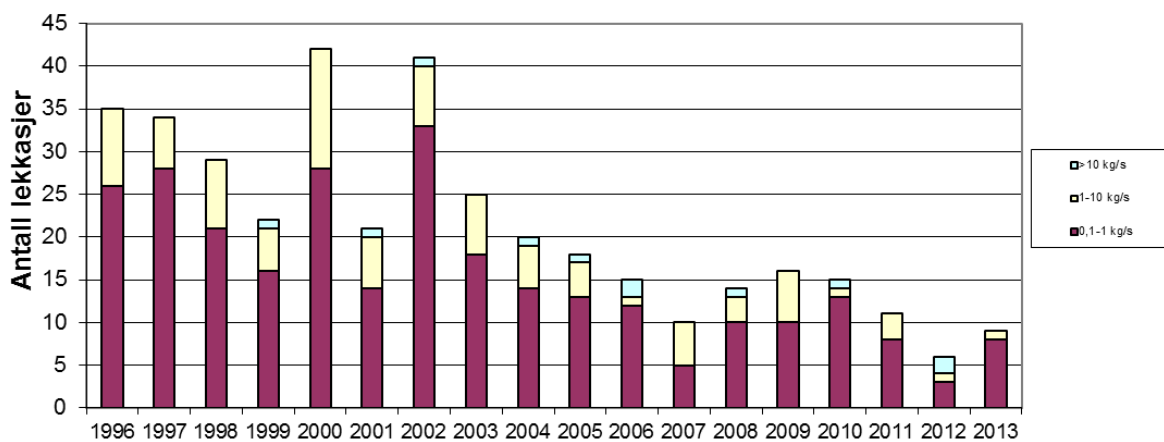
Ulykken som skjedde på Piper Alpha-plattformen på britisk sokkel i 1988, er [beskrevet på prosjektets nettsider](#). Den initielle hydrokarbonlekkasjen var på 2 kg/s. Lekkasjer av denne størrelsesorden har vi hvert år på norsk sokkel. Lekkasjen ble imidlertid antent, noe som førte til eksplosjon og ytterligere eskalering. I tillegg feilte en rekke barrieresystemer, blant annet brannvannsystemet. Dette bidro til at konsekvensene ble svært alvorlige. Ulykken endte med at 2/3 av bemanningen som var om bord på plattformen omkom, totalt 167 mennesker.

Arbeid som bidrar til å redusere muligheten for at en hydrokarbonlekkasje oppstår, vil således være et viktig bidrag til å redusere storulykkesrisiko. Figur 1 viser ulike barrierefunksjoner som bidrar til å hindre/ redusere potensialet for storulykker relatert til hydrokarbonlekkasjer fra prosessanlegg på offshoreinnretninger. Det å forhindre hydrokarbonlekkasjer er den første av disse barrierefunksjonene. Det er utelukkende denne barrierefunksjonen som det fokuseres på i dette prosjektet.



Figur 1 Barrierefunksjoner for å unngå storulykker relatert til hydrokarbonlekkasjer fra prosessanlegget.

Antall hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel per år med lekkasjerate over 0,1 kg/s er vist i Figur 2. Siden 2000-tallet gikk antall lekkasjer ned fra 42 lekkasjer per år til 10 lekkasjer per år i 2007, ref. Ptils RNNP-rapport /1/. I de påfølgende fire årene har imidlertid antall lekkasjer variert mellom 11 og 16 per år. For å redusere storulykkesrisiko ytterligere ble det derfor iverksatt et prosjekt våren 2011; «Hydrokarbonlekkasjeprosjektet». Denne rapporten gir en kort introduksjon til aktivitetene som er gjennomført i dette prosjektet frem til og med høsten 2014.



Figur 2 Antall hydrokarbonlekkasjer over 0,1 kg/s fra prosessanlegg på norske offshoreinnretninger i perioden 1996 – 2013.

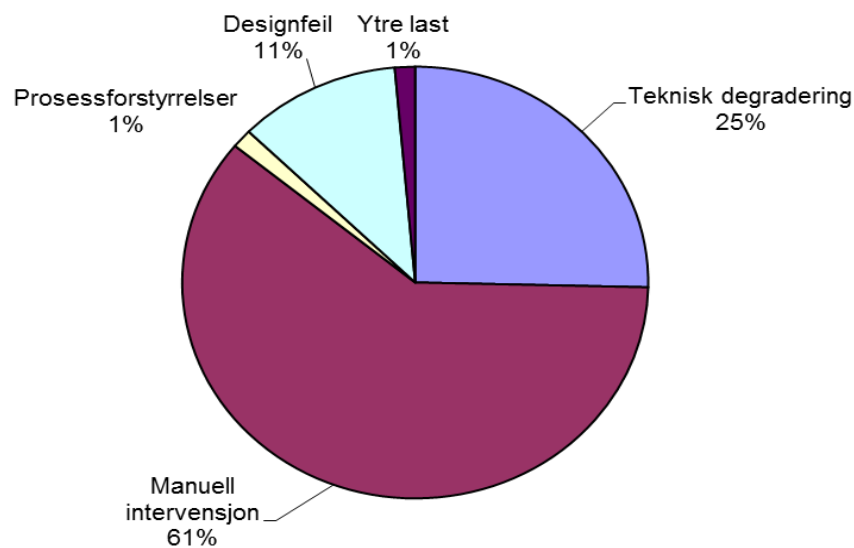
Kapittel 3 beskriver årsaker til hydrokarbonlekkasjer. Deretter, i kapittel 4 til 13, presenteres sentrale aktiviteter i prosjektet. Kapittel 14 gir en kortfattet oppsummering av de viktigste anbefalingene fra prosjektet.

3. Årsaker til hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel

Dette kapitlet oppsummerer årsakene til hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel. Utfyllende informasjon er gitt på [denne nettsiden](#).

En årsaksanalyse av alle hydrokarbonlekkasjene over 0,1 kg/s på norsk sokkel for perioden 2008-2011 er gjennomført av prosjektet, ref. /3/ og /4/¹. Granskingsrapportene for alle innrapporterte hydrokarbonlekkasjer med initiell utslippsrate over 0,1 kg/s, har blitt brukt som basis for undersøkelsen. I perioden 2008-2013 inkluderer dette totalt 71 lekkasjer.

Figur 3 viser lekkasjene over 0,1 kg/s på norsk sokkel i 2008-2013 inndelt i fem ulike kategorier. Utgangspunktet for denne figuren er å fremstille de umiddelbare omstendighetene for utslippene (ikke de bakenforliggende årsakene).



Figur 3 Kategorisering av hydrokarbonlekkasjene på norsk sokkel over 0,1 kg/s i perioden 2008-2013 (umiddelbare omstendigheter).

Eksempler på hendelser i hver av kategoriene:

- Manuell intervensjon: For eksempel flenser som blir trukket til feil moment, ventiler som blir satt i feil posisjon, fjerning av isoleringer mens vedlikehold pågår og valg av feil pakningstype.
- Teknisk degradering: For eksempel utmatting, korrosjon og erosjon.
- Designfeil: For eksempel feil utførelse av supportløsning og utilstrekkelig vibrasjonsdemping.
- Prosessforstyrrelse: For eksempel for høyt trykk i kondensattank slik at gass blir ført på avveie via væskelås.
- Ekstern last: For eksempel fallende last som treffer prosessutstyr eller truck som kjører på prosessutstyr.

De viktigste funnene som prosjektet har identifisert er:

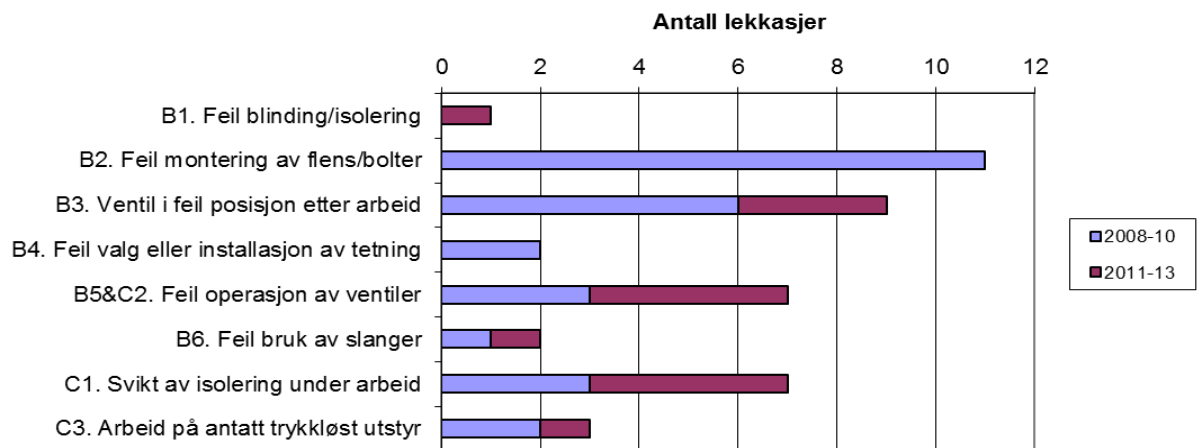
- De fleste hydrokarbonlekkasjer over 0,1 kg/s skjer i driftsfasen, ikke under revisjonsstans.

¹ Denne årsaksanalysen har blitt fulgt opp med årlige oppdateringer.

- De fleste hydrokarbonlekkasjer skjer i forbindelse med arbeid på prosessutstyr.
- Feil ifm. klargjøring og tilbakestilling er en mer sentral årsak enn feil i forbindelse med selve «arbeidet» på utstyret.
- Tekniske feil på utstyr står for ca. 25% av lekkasjene. Det er imidlertid ingen klare fellesnevnerne for disse lekkasjene.

Figur 4 viser fordelingen av hydrokarbonlekkasjene i forbindelse med manuell intervensjon, det vil si den største kategorien i Figur 3. Figuren skiller mellom to treårsperioder: 2008-2010 (blå) og 2011-2013 (rød). Figuren viser med dette også endringer i årsaksbildet over tid. Viktige funn:

- Problemstillingen ved at «selv jobben» (å skru på det hydrokarbonførende utstyret) utføres på feilaktig måte, har blitt vesentlig redusert i perioden.
- Et betydelig antall lekkasjer er relatert til operering av ventiler (feiloperering eller ventil i feilaktig posisjon).

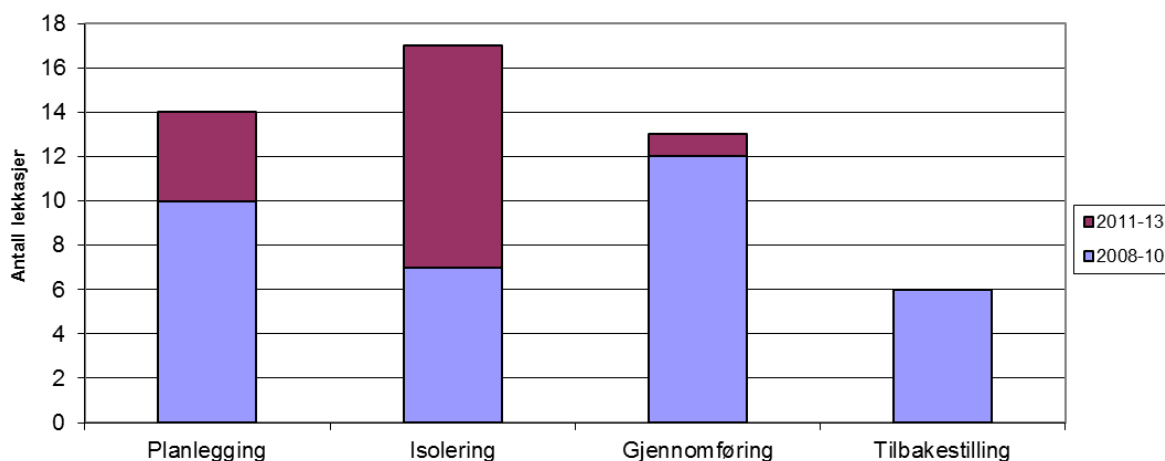


Figur 4 Kategorisering av hydrokarbonlekkasjene som har skjedd i forbindelse med manuell intervensjon (det vil si hovedbidraget i Figur 3).

Arbeid på hydrokarbonførende utstyr innebærer mye mer enn kun å «skru» på utstyret: Jobben må planlegges, barrierer/isoleringer må settes, selve jobben må gjennomføres og barrierene/isoleringene må tilbakestilles. I alle disse fasene kan det skje feil som kan føre til hydrokarbonlekkasjer, enten der og da, eller når utstyret settes i drift igjen. Figur 5 viser hvordan slike feil har fordelt seg i perioden 2008 – 2013.

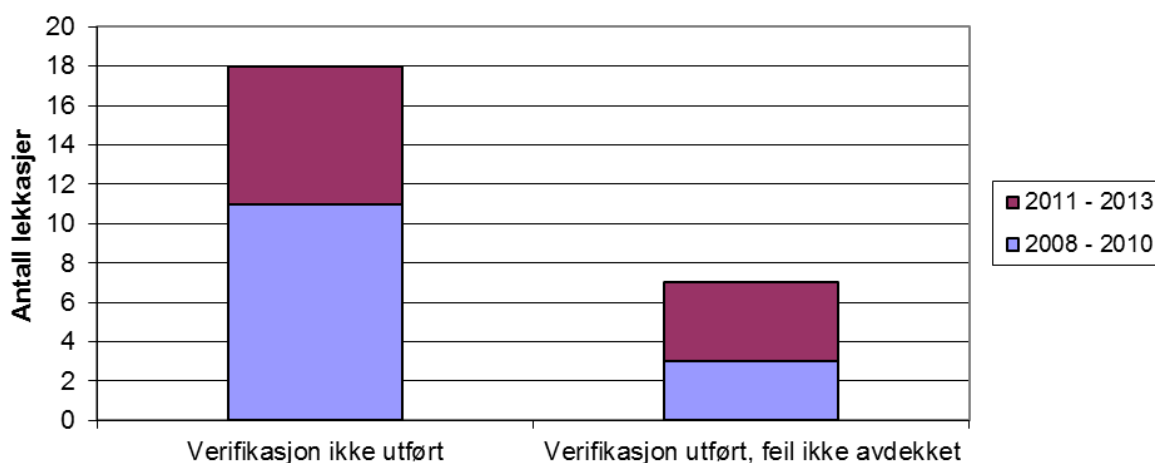
Viktige funn:

- Antall feil ved gjennomføring og tilbakestilling har gått betydelig ned siste treårsperiode.
- Fasen isolering har vært den største utfordringen i siste treårsperiode.



Figur 5 Hydrokarbonlekkasjer i perioden 2008-2013 over 0,1 kg/s. Figuren viser tidspunktet for når feilene som førte til en lekkasje ble gjort, ikke når selve hydrokarbonlekkasjen inntraff.

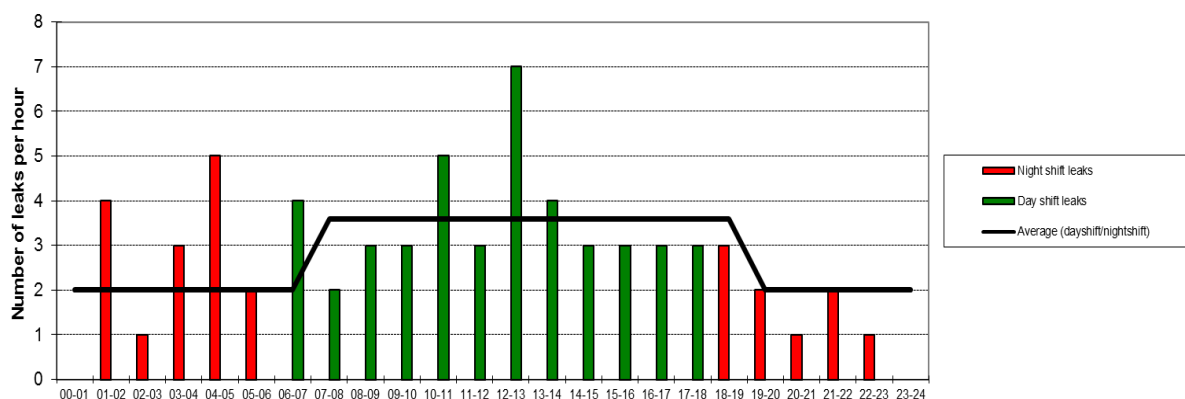
I alle fasene vist i Figur 5, stiller selskapene krav til verifikasjon; dvs. at én kvalifisert person verifiserer arbeidsutførelsen utført av en annen kvalifisert person. For at en feil skal kunne føre til en lekkasje, må det altså skje feil både ved gjennomføringen av aktiviteten og ved den etterfølgende verifikasjonen. Verifikasjonsfeil kan enten skyldes at verifikasjonen ikke har blitt gjennomført i det hele tatt, eller at den er gjennomført, men likevel ikke førte til at feilene ble oppdaget. Figur 6 viser fordelingen mellom disse to feiltypene. Som det fremkommer i figuren, er hovedutfordringen at verifikasjonen ikke blir gjennomført i det hele tatt. Dette har vært tilfelle i ca. 2/3 av lekkasjene med verifikasjonsfeil. I den resterende tredjedelen har verifikasjonen blitt gjennomført uten at feilen har blitt oppdaget. Trenden i løpet av prosjektperioden har imidlertid gått i retning av færre tilfeller av at verifikasjon ikke er utført. Dette er positivt.



Figur 6 Verifikasjonsfeil. Figuren er basert på lekkasjene der verifikasjon har vært relevant i perioden 2008 - 2013. n=27.

Det kan legges til at det er fire innretninger/komplekser som har hatt to eller tre lekkasjer over 0,1 kg/s som følge av verifikasjonsfeil i perioden 2009 – 2013. Dette er et svært høyt antall i en så kort periode. Kan dette tyde på forskjeller i praksis for verifikasjon mellom innretningene på norsk sokkel?

Årsaksanalysen har også vist at en vesentlig andel av hydrokarbonlekkasjene på norsk sokkel i perioden 2008 – 2013 har intrådt på nattskiftet. Dette har trolig sammenheng med at det er relativt vanlig å gjennomføre klargjørings- og tilbakestillingsaktiviteter på nattskiftet. Et spørsmål som det da er naturlig å stille, er om det er fornuftig å gjennomføre denne typen aktiviteter på nattskiftet? På den ene siden er det på generelt grunnlag ikke ønskelig å gjennomføre sikkerhetskritiske aktiviteter på nattskiftet. Samtidig er det slik at det på nattskiftet er mindre som skjer, og derfor bedre tid til å gjennomføre isoleringen og tilbakestillingen på en nøyaktig måte uten å bli forstyrret. Forstyrrelser er i følge eksperter på «human factors» en viktig kilde til feil for rutineoppgaver, ref. /6/. Prosjektet har ikke tatt stilling til om det er fornuftig eller ikke å gjennomføre klargjørings- og tilbakestillingsaktiviteter på nattskiftet. Men det som er helt klart er at dersom disse aktivitetene skal gjennomføres på nattskiftet, må det være tilstrekkelig med kvalifisert personell til stede til at verifikasjonsaktivitetene faktisk kan gjennomføres. Med andre ord; Klargjøringsaktiviteter på nattskiftet kan ikke gjennomføres dersom det kun er én prosessstekniker på nattskiftet. Prosjektet kan vise til flere eksempler på at verifisering på etterfølgende skift, ikke er en god løsning.



Figur 7 Tidspunkt på døgnet lekkasjene har skjedd. Grønn farge er dagskiftet mens rød farge er nattskiftet. Periode 2008 - 2013, n=69.

Det har også vært undersøkt om det kan påvises en sammenheng mellom alder på innretningene og antall hydrokarbonlekkasjer. Med andre ord: Er det slik at det er flere hydrokarbonlekkasjer på eldre innretninger enn på yngre innretninger? Konklusjonen fra dette arbeidet er at det ikke har vært mulig å påvise en slik sammenheng.

Avslutningsvis kan det nevnes at det er betydelige forskjeller mellom innretningene på norsk sokkel hva gjelder antall hydrokarbonlekkasjer. En gjennomsnittsinretning har hatt én lekkasje over 0,1 kg/s i perioden 2009-2013. Men det finnes flere innretninger som har hatt tre slike lekkasjer i perioden.

4. Nettsidene til prosjektet

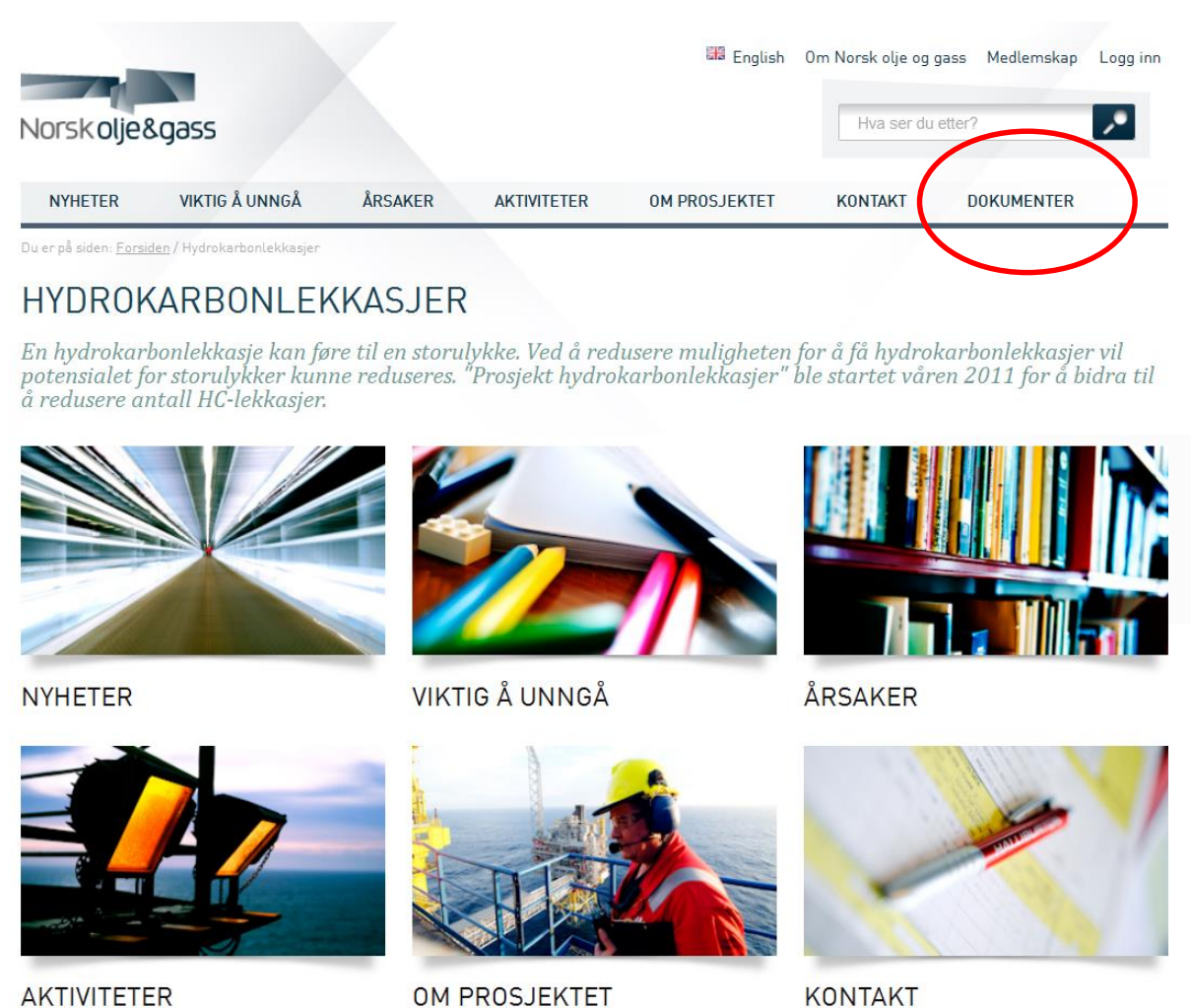
Relevant informasjon om prosjektet legges fortløpende ut på prosjektets nettsider:

www.norskoljeoggass.no/hc.

Alternativt kan man navigere seg frem til nettsidene fra Norsk olje og gass sin hovedside:

www.norskoljeoggass.no. Klikk «virksomheten» → «storulykkesrisiko» (under HMS og drift) → «hydrokarbonlekkasjer».

Nyttig informasjon som for eksempel rapporter og linker til videofilmer og animasjoner er lagt under fanen «dokumenter» oppe til høyre på nettsidene. Se Figur 8.



Figur 8 Nettsidene til prosjektet. Linker til nyttig informasjon som for eksempel rapporter og videofilmer er lagt under fanen «dokumenter» oppe til høyre.

5. Beste praksis for isolering ved arbeid på hydrokarbonførende utstyr

Dette kapitlet gir en introduksjon til dokumentet «*Beste praksis for isolering ved arbeid på hydrokarbonførende utstyr*». Dokumentet kan lastes ned både i norsk versjon og engelsk versjon.

Som nevnt i Kapittel 3 skjer flertallet av hydrokarbonlekkasjene på norsk sokkel over 0,1 kg/s i forbindelse med arbeid på hydrokarbonførende utstyr. Hovedutfordringen kan synes å være feil som oppstår i forbindelse med isolering. I tillegg er det en kjensgjerning at det skjer få hydrokarbonlekkasjer som følge av feil gjort under planlagte revisjonsstanser. Det er først og fremst arbeid på hydrokarbonførende utstyr i driftsfasen som er utfordringen med hensyn til å forebygge hydrokarbonlekkasjer.

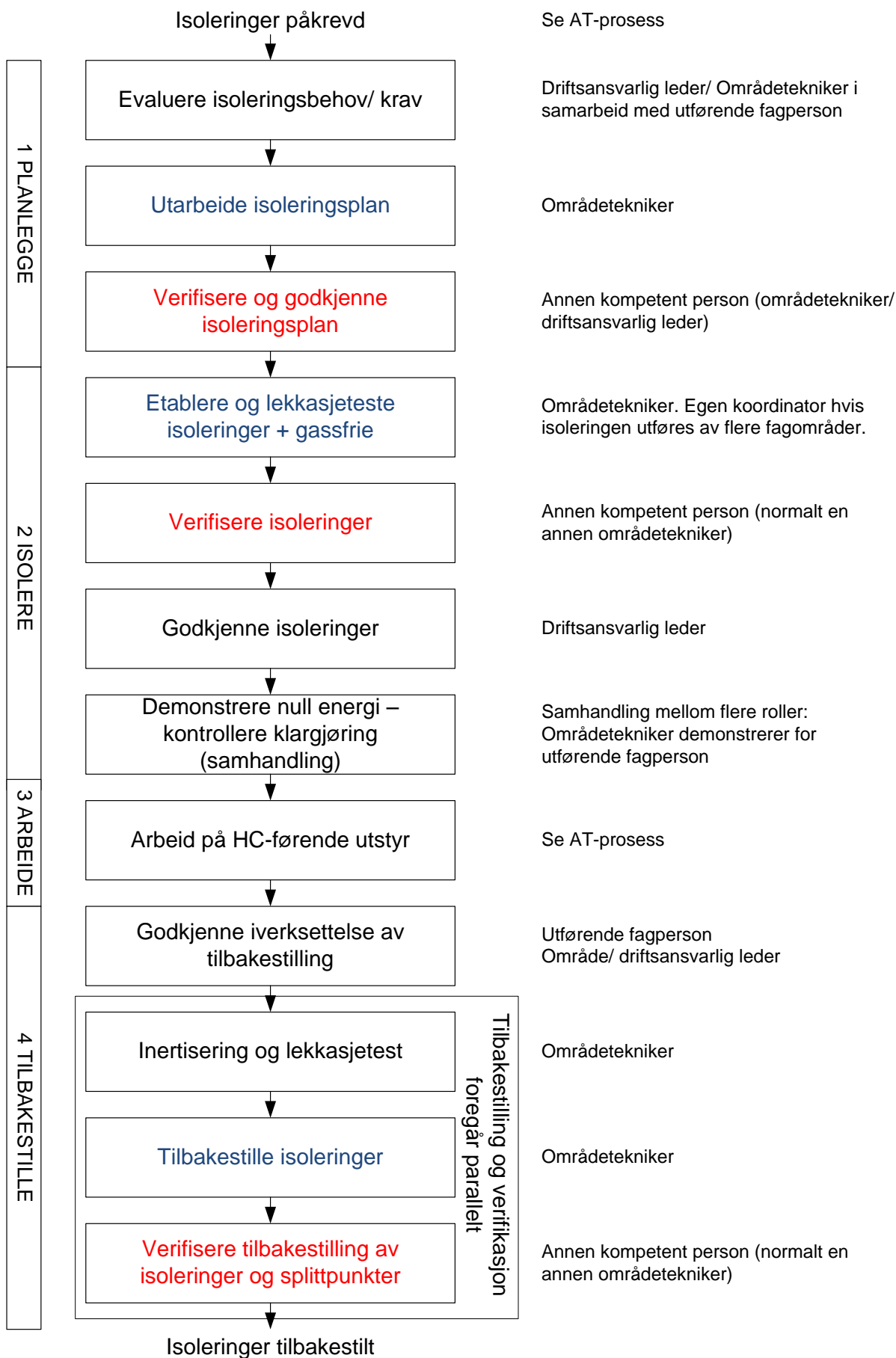
Som en følge av dette har det blitt utarbeidet anbefalinger om beste praksis i forbindelse med klargjøring, gjennomføring og tilbakestilling ved arbeid på hydrokarbonførende utstyr. Anbefalingene er dokumentert i en rapport, ref. /5/. Rapporten er utarbeidet av en arbeidsgruppe bestående av representanter fra flere av operatørselskapene på norsk sokkel.

Figur 9 viser trinnene som gjennomføres før, underveis og etter arbeid på hydrokarbonførende utstyr. Disse trinnene er brukt som et utgangspunkt ved beskrivelsen av beste praksis.

Anbefalingene om beste praksis er utformet slik at de passer sammen med de felles retningslinjene for arbeidstillatelser (AT), jf. Norsk olje og gas retningslinje - 088 - «Anbefalte retningslinjer for felles modell for arbeidstillatelser», ref. /2/.

Startpunktet for figuren er at det skal gjennomføres arbeid på hydrokarbonførende utstyr og at det er identifisert et behov for isoleringer. Venstre side av figuren viser aktivitetene som skal gjennomføres før dette arbeidet kan starte, og deretter vises aktivitetene som skal gjennomføres for å sikre at isoleringene/barrierene blir korrekt tilbakestilt. Aktivitetene er delt inn i fire hovedtrinn: Planlegge, isolere, arbeide (på det hydrokarbonførende utstyret) og tilbakestille. Hvert av disse hovedtrinnene er igjen delt inn i undertrinn. Høyre side av figuren viser hvem som gjennomfører de ulike aktivitetene. Disse rollene samsvarer med rollene beskrevet i felles retningslinje for arbeidstillatelser, ref. /2/. Blå og rød skrift indikerer roller som skal fungere som uavhengige barrierer, det vil si at den første rollen (blå) skal gjennomføre aktiviteten, og deretter skal den andre rollen (rød) kontrollere at aktiviteten er gjennomført på riktig måte. I slike tilfeller er det avgjørende at det legges til rette for at de to rollene kan utøves uavhengig av hverandre.

For å lykkes med å forebygge hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel, er det avgjørende at industrien iverksetter tiltak for å sikre at egne styringssystemer er i overensstemmelse med prinsippene gitt i beste praksis-dokumentet, samt at det iverksettes tiltak for å sikre at de faktiske arbeidsoperasjonene gjennomføres i henhold til dette styringssystemet. For å oppnå dette bør selskapene jobbe både med struktur, kultur og kompetanse.



Figur 9 Trinnene som gjennomføres ved isolering og tilbakestilling ved arbeid på hydrokarbonførende utstyr.

6. Faktaark

Det er utarbeidet faktaark for alle lekkasjene over 0,1 kg/s som har forekommet i perioden 2013 og 2014. Faktaarkene vil bli publisert på [nettsidene til prosjektet \(under fanen «dokumenter»\)](#) i et anonymisert format. Det er en målsetting at tilsvarende faktaark skal utarbeides også for fremtidige lekkasjer. Hensikten med faktaarkene:

- Danne et felles erfaringsgrunnlag på tvers av selskapene på norsk sokkel.
- Skape en felles forståelse for hva som er årsakene til hydrokarbonlekkasjer.
- Skape en felles forståelse for hva som er viktige fokusområder for å forebygge hydrokarbonlekkasjer i fremtiden.

7. Seminarer

Som et ledd i erfaringsutvekslingen mellom selskapene på norsk sokkel er det i regi av prosjektet gjennomført en rekke seminarer og konferanser. En oversikt er vist i Tabell 1. Merk at seminarer gjennomført i forbindelse med andre aktiviteter i prosjektet, for eksempel utarbeidelsen av beste praksis-dokumentet, jf. Kapittel 5, ikke er tatt med på listen.

For enkelte av seminarene er presentasjonsmateriellet gjort tilgjengelig på nettet.

Tabell 1 Oversikt over seminarer gjennomført av prosjektet.

Tidspunkt	Tema
23.09.2011	Aktiviteter i oljeselskapene for å redusere antall hydrokarbonlekkasjer
08.03.2012	Deteksjon av diffuse gasslekkasjer
24.04.2012	Hvordan kan vi gå frem for å få best mulig etterlevelse av prosedyrer?
25.10.2012	Lekkasjer fra pakkbokser
12.03.2013	Seminar om endringsledelse
13.05.2014	Forebygging av hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel – status og veien videre.

Lenke til presentasjonsmateriellet:

<http://www.norskoljeoggass.no/no/Hydrokarbonlekkasjer/Delprosjekter/Seminarer/>

8. Filmer og animasjoner

Prosjektet har utarbeidet to filmer/animasjoner som kan brukes i arbeidet med å forebygge hydrokarbonlekkasjer:

Konsekvensene av hydrokarbonlekkasjer:

Denne animasjonen kan brukes til å skape forståelse for hvor alvorlige konsekvenser en hydrokarbonlekkasje kan føre til. I filmen demonstreres konsekvensene av en uantent lekkasje, en antent lekkasje med jetbrann og en lekkasje som fører til eksplosjon. Filmen varer i ca. 14. minutter.

Behov for isoleringsplan og verifikasjon ifm. isolering:

Denne filmen kan brukes til å skape forståelse for hvorfor det er viktig med verifikasjon ved planlegging og gjennomføring av arbeid på hydrokarbonførende utstyr. Filmen gir seeren en «aha-opplevelse» om at selv med den aller beste innstilling, forståelse, erfaring og utdanning, kan man oppleve å gjøre en feil. Siden feil som gjøres på hydrokarbonførende utstyr, kan få katastrofale følger, må isoleringsplan og verifikasjon brukes. Filmens varighet er ca. 12 minutter.

Det anbefales at filmen vises i en større sammenheng, for eksempel i et sikkerhetsmøte der det er satt av minst 1 time, slik at det er tilstrekkelig tid til etterfølgende diskusjon. Eventuelt kan filmen brukes i selskapsinterne kurs. På prosjektets nettsider er det tilgjengelige powerpointpresentasjoner som kan benyttes til slike formål. Presentasjonspakken består av tre deler: 1) presentasjon av årsakene til hydrokarbonlekkasjer, 2) link til film om verifikasjon, og 3) oppgaver som kan brukes til en etterfølgende diskusjon.

Begge de nevnte filmene er tilgjengelig på [nettsidene til prosjektet under fanen <dokumenter>](#). (Merk at den sistnevnte filmen er integrert i en powerpointpresentasjon.)

9. Forbedret design

Det er en utfordring å få til god erfaringsoverføring fra driftsmiljøene og tilbake til designmiljøene. For å ivareta denne utfordringen er det opprettet et samarbeidsforum mellom Norsk olje og gass sine medlemsbedrifter (operatørselskapene) og Norsk industri sine medlemsbedrifter (leverandørindustrien). Det er Norsk industri som har ansvar for dette initiativet.

Utdrag fra mandatet:

«Forumet skal være en arena for erfaringsoverføring mellom brukere av innretningene og designmiljøene for i fremtiden å unngå uheldige designløsninger som kan være medvirkende årsaker til hydrokarbonlekkasjer. Forumet skal særlig legge vekt på å identifisere forbedringer for å redusere risiko ifm. hydrokarbonlekkasjer knyttet til designfeil i prosessanleggene og/eller uheldig menneske maskingrensesnitt. Vurdere om disse forbedringene egner seg for standardisering gjennom NORSOK og / eller andre internasjonale standarder.»

10. Erfaringsutveksling med britisk sokkel

Det er en rekke likhetstrekk mellom britisk og norsk kontinentalsokkel. Det foregår derfor erfaringsutveksling på tvers av de to kontinentalsoklene. Aktører som Norsk olje og gass samarbeider med:

- StepChange in Safety ([lenke til nettsider](#))
- Oil and gas UK ([lenke til nettsider](#))

Det er utarbeidet en [oversikt over relevante aktører og dokumenter på britisk sokkel](#) med tanke på erfaringsoverføring til norsk sokkel.

11. Foredrag

Prosjektet har bidratt med en rekke foredrag både for å bidra til erfaringsoverføring mellom selskapene på norsk sokkel og for å bidra til erfaringsutveksling med andre (herunder britisk sokkel).

12. Forskningsartikler

Det er utarbeidet fire forskningsartikler, publisert på forskningskonferanser og i forskningsjournaler. En oversikt er vist i Tabell 2. (På grunn av forlagets rettigheter kan kun abstract publiseres på prosjektets nettsider).

Tabell 2 Forskningsartikler utarbeidet i regi av prosjektet.

Referanse	Lenke
Røed, W. and Vinnem, J.E. (2013). Initial Achievements in Norwegian Oil and Gas Industry Project to Reduce the Number of Hydrocarbon Leaks. ESREL 2013, Amsterdam, The Netherlands, 29th September – 2nd October 2013.	Lenke /7/
Røed, W., Vinnem, J.E. and Nistov, A. (2012). Causes and Contributing Factors to Hydrocarbon Leaks on Norwegian Offshore Installations. International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, 11-13 September 2012, Perth, Australia.	Lenke /4/
Vinnem, J.E. and Røed, W. (2013). Norwegian Oil and Gas Industry Project to Reduce the Number of Hydrocarbon Leaks with emphasis on Operational Barriers Improvement. SPE European HSE Conference and Exhibition - Health, Safety, Environment and Social Responsibility in the Oil & Gas Exploration, Apr 16 - 18, 2013, London, United Kingdom.	Lenke /8/
Vinnem, J.E. and Røed, W. (2014) Norwegian Oil and Gas Industry Project to Reduce the Number of Hydrocarbon Leaks. SPE Economics and Management (6) 2, pp. 88-99.	Lenke /9/

13. Storybuilder – grafisk fremstilling av hendelsesforløp

«Storybuilder» er et verktøy som brukes blant annet i Nederland til å sammenligne tilløpshendelser. Verktøyet gir en grafisk fremstilling av hendelsesforløpene og hvordan disse utvikler seg over tid. Som et pilotprosjekt er det gjennomført en studie av fem hydrokarbonlekkasjer på norsk sokkel i perioden 2008-2013. For å unngå problemstillinger relatert til konfidensialitet, er det kun benyttet hendelser som har vært gransket av Ptil, noe som innebærer at granskingsrapportene er offentlig tilgjengelige på Ptils nettsider.

Rapporten som oppsummerer de fem hendelsene er publisert på prosjektets nettsider. Etter en totalvurdering av fordeler og ulemper med dette konseptet, ble det i etterkant av pilotprosjektet bestemt å ikke videreføre denne aktiviteten.

14. Anbefalinger

Prosjektet har opparbeidet seg mye kunnskap. Utfordringen fremover er å få omsatt denne kunnskapen til konkrete tiltak. Ansvaret for dette påhviler operatørselskapene.

Kort oppsummering av prosjektets anbefalinger høsten 2014:

- Sikre at prinsippene i 'beste praksis-dokumentet' blir implementert i selskapenes styringssystem.

- Sikre god forståelse av storulykkespotensialet ifm. forberedelse og gjennomføring av arbeid på hydrokarbonførende utstyr.
- Sikre forståelse for *hvorfor* verifikasjon skal gjennomføres, samt *når* og *hvordan* verifikasjon skal gjennomføres.
- Legge inn verifikasjon i storulykkeskritiske driftsprosedyrer.
- Sikre at det er mulig å etterleve kravene til verifikasjon både på dag- og nattskift, samt tiltak for å oppnå faktisk etterlevelse.
- Sikre at alt arbeid på hydrokarbonførende utstyr planlegges i god tid. Unngå 'ad hoc'-arbeid på hydrokarbonførende utstyr.
- Sikre gode rutiner for endringsledning, samt god etterlevelse av disse rutinene. Hvordan identifisere at man har å gjøre med en 'spesiell' situasjon? *Hvilke* vurderinger skal gjøres, og *av hvem*, når en slik 'spesiell' situasjon er blitt identifisert?
- Sikre at alle hydrokarbonlekkasjer over 0,1 kg/s blir gransket på selskapsnivå.

For å lykkes med ovennevnte anbefalinger bør det innføres tiltak i selskapene som påvirker både **struktur, kompetanse og kultur**.

15. Referanser

- /1/ Ptil. RNNP – Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet. Rapport som utgis årlig av Petroleumstilsynet.
- /2/ Norsk olje og gass sin retningslinje 088: Anbefalte retningslinjer for felles modell for arbeidstillatelser. Sist revidert desember 2011.
- /3/ Norsk olje og gass sitt hydrokarbonlekkasjeprosjekt. Analysis of causes of hydrocarbon leaks in 2008 - 2011. Rev. 1, 08.06.2012. Preventor report number 2011103-01.
- /4/ Røed W, Vinnem JE and Nistov A. Causes and Contributing Factors to Hydrocarbon Leaks on Norwegian Offshore Installations. International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, 11-13 September 2012, Perth, Australia. <https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-156846-MS>
- /5/ Norsk olje og gass: Beste praksis for isolering ved arbeid på hydrokarbonførende utstyr: Planlegging, isolering og tilbakestilling. 21. juni 2013. Rapporten er utgitt både på norsk og Engelsk. <http://www.norskoljeoggass.no/no/Hydrokarbonlekkasjer/Delprosjekter/Beste-praksis-for-isolering/>
- /6/ Foredrag av Tony Atkinson på konferanse om hydrokarbonlekkasjer mai 2014. <http://www.norskoljeoggass.no/no/Hydrokarbonlekkasjer/Delprosjekter/Seminarer/Konferanse-om-hydrokarbonlekkasjer/>
- /7/ Røed, W. and Vinnem, J.E. (2013). Initial Achievements in Norwegian Oil and Gas Industry Project to Reduce the Number of Hydrocarbon Leaks. ESREL 2013, Amsterdam, The Netherlands, 29th September – 2nd October 2013. <http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/b15938-295>
- /8/ Vinnem, J.E. and Røed, W. (2013). Norwegian Oil and Gas Industry Project to Reduce the Number of Hydrocarbon Leaks with emphasis on Operational Barriers Improvement. SPE European HSE Conference and Exhibition - Health, Safety, Environment and Social Responsibility in the Oil & Gas Exploration, Apr 16 - 18, 2013 2013, London, United Kingdom. <https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-164981-MS>
- /9/ Vinnem, J.E. and Røed, W. (2014) Norwegian Oil and Gas Industry Project to Reduce the Number of Hydrocarbon Leaks. SPE Economics and Management (6) 2, pp. 88-99. <https://www.onepetro.org/journal-paper/SPE-164981-PA>