

2019:00966 - Åpen

Rapport

Oppfølging av sentrale sikkerhetsfunksjoner og tilhørende digitale sårbarheter

Forfattere

Knut Øien, Stein Hauge, Tor Olav Grøtan og Per Schjøllberg



(Bilder på forsiden: Pixabay)

Rapport

Oppfølging av sentrale sikkerhetsfunksjoner og tilhørende digitale sårbarheter

EMNEORD:
Vedlikehold
Teknisk tilstand
Digitalisering
Digitale sårbarheter
Barrierestyring

VERSJON

2.0

DATO

2019-11-07

FORFATTER(E)

Knut Øien, Stein Hauge, Tor Olav Grøtan og Per Schjølberg

OPPDRAGSGIVER

Petroleumstilsynet

OPPDRAGSGIVERS REF.

Semsudin Leto

PROSJEKTNR

102019747

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

74 (3 vedlegg)

SAMMENDRAG

Denne rapporten sammenstiller informasjon om tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko, tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling, og sårbarheter som de digitale løsningene kan medføre, og som kan påvirke sikkerheten.

Sammenstillingen baserer seg på dokumentgjennomgang, spørreskjema, dialogmøter med seks utvalgte selskaper, og kvalitativ og kvantitativ analyse av besvarelsene.

Rapporten beskriver status i næringen og har identifisert nye problemstillinger for Ptils videre arbeid med temaene.

UTARBEIDET AV

Knut Øien

SIGNATUR**KONTROLLERT AV**

Lars Bodsberg

SIGNATUR**GODKJENT AV**

Anita Øren

SIGNATUR**RAPPORTNR**

2019:00966

ISBN

978-82-14-06368-4

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
0.1	Pågående	Tidlig utkast til rapport under utarbeidelse
0.5	14-10-2019	Utkast til rapport
0.9	28-10-2019	Siste utkast til rapport
1.0	04-11-2019	Endelig versjon av rapport
2.0	07-11-2019	Endelig versjon 2.0 av rapport

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	5
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Mål og hensikt	7
1.3 Beskrivelse av oppgaven	8
1.4 Begrensninger	8
1.5 Rapportstruktur	8
2 Fremgangsmåte	9
3 Gjennomgang av spørsmål og svar	11
3.1 Del I: Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko	11
3.1.1 Barrierestatus/barrierepanel	11
3.1.2 Risikostatus/risikobilde	22
3.1.3 Samlet teknisk tilstand og aggregert risiko	24
3.2 Del II: Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling	26
3.2.1 Tilstandsovervåking – utnyttelse	26
3.2.2 Tilstandsovervåking – muligheter	28
3.3 Del III: Digitale sårbarheter	30
3.3.1 Sårbarheter generelt	30
3.3.2 Sårbarheter ved barrierepanel	33
3.3.3 Sårbarheter ved tilstandsovervåking	34
3.4 Oppsummering av svarene	36
3.4.1 Del I: Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko	36
3.4.2 Del II: Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling	37
3.4.3 Del III: Digitale sårbarheter	37
3.4.4 Vernetjenesten	38
4 Diskusjon og konklusjoner	39
4.1 Aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid	39
4.1.1 Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko (Del I)	39
4.1.2 Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling (Del II)	40
4.1.3 Digitale sårbarheter (Del III)	41
4.2 Oppsummering av aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid	41
4.3 Diskusjon og refleksjon fra SINTEF	42

4.3.1	Håndtering, synliggjøring og oppfølging av barrieresvekkelser	43
4.3.2	Spesifikke erfaringer med barrierepanelene	43
4.3.3	Risikobildet/risikostatus på et gitt tidspunkt.....	44
4.3.4	Automatisk tilstandsovervåking – begrenset bruk	45
4.3.5	Digitale sårbarheter i nye digitale løsninger.....	46
4.4	Konklusjoner	47
Referanser		49
Vedlegg A: Definisjoner og begreper		51
Vedlegg B: Forkortelser		55
Vedlegg C: Spørreskjema		57

SAMMENDRAG

Bakgrunn

Bakgrunnen for oppgaven er Ptils vektlegging av storulykker og barrierestyring, hvor vedlikehold og vedlikeholdsstyring utgjør en viktig del. Tidligere studier og Ptils egne tilsyn har avdekket svakheter og forbedringspotensial både innenfor barrierestyring og vedlikeholdsstyring.

Ptil fikk derfor gjennomført studier i 2018 som sammenstilte informasjon med hensyn til aktørenes tilstandsvurdering, vedlikehold og oppfølging av sikkerhetskritiske funksjoner og utstyr, inkludert nye trender som digitalisering, IKT-sikkerhet og nye muligheter for dataanalyse (maskinlæring, mønstergjenkjenning, big data, osv.), også omtalt som vedlikehold 4.0 eller prediktivt vedlikehold 4.0.

Denne studien går nærmere inn på tre hovedproblemstillinger:

- I. Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko
- II. Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling
- III. Sårbarheter som de digitale løsningene kan medføre, og som kan påvirke sikkerheten

Mål og hensikt

Målet med prosjektet er å bidra til at næringen styrker sin oppfølging av egne krav til tilstand for tekniske, operasjonelle og organisatoriske funksjoner som er viktige for sikkerheten, og sikrer at disse opprettholder sin påkrevde ytelse i alle faser av levetiden. Målet er også å bidra til at den enkelte aktør og næringen som helhet reduserer risiko gjennom å bedre tilstanden for sikkerhetskritisk utstyr.

Studien har samlet og systematisert informasjon om de tre hovedproblemstillingene, og identifisert nye problemstillinger som innsjutt til Ptils videre arbeid med disse temaene.

Fremgangsmåte

Studien har inkludert generell dokumentgjennomgang samt spørreskjemaundersøkelse og dialogmøter med utvalgte selskap.

Begrensninger

Oppgaven er begrenset til aktørene på norsk sokkel og permanent plasserte innretninger. Et begrenset antall representative selskaper ble valgt ut til besvarelse av et spørreskjema og deltakelse i dialogmøter. De seks utvalgte selskapene er: Equinor Energy AS, AkerBP, ConocoPhillips, Lundin Norway AS, Neptune Energy og Wintershall Norge AS.

Blant disse er det stor spredning i antall innretninger og alder på innretningene, noe som påvirker valgte løsninger for de problemstillingene som dekkes i denne studien.

Oppsummering av resultatene fra spørreskjemaundersøkelsen og dialogmøtene

Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko

- ✚ Fire av de seks deltakende selskapene har barrierepanel for tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand på barrierene hvor status oppdateres daglig. Ett selskap er i ferd med å lage et barrierepanel.
- ✚ Hovedbrukerne av barrierepanel er plattformledelsen og driftsorganisasjonen på hav og land. De bruker statusinformasjon til godkjenning av arbeidstillatelser, risikovurderinger, vurdering av kompensierende tiltak og prioritering av vedlikehold.
- ✚ Erfaringene er positive ved at panelet gir god oversikt, er nyttig i daglig drift og planlegging, og at det gir bedre barriereforståelse.

- ✚ Barrierepanelene henter primært informasjon fra vedlikeholdssystemet og kun unntaksvis informasjon om utkoplinger/overbroinger. Ingen av de deltagende selskapene henter sikkerhetsalarmer eller tilstands- overvåkingsalarmer fra SAS/IMS automatisk inn i barrierepanelet.
- ✚ Tre av selskapene har inkludert svekkelser i operasjonelle og organisatoriske barriereelementer i barrierepanelet. Informasjon som typisk inngår, er manglende kurs, manglende beredskapstrening, og avvik ved øvelser.

Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling

- ✚ Alle selskapene gir eksempler på utstyr det samles inn tilstandsovervåkingsdata for, men det er fortsatt begrenset bruk av tilstandsovervåking.
- ✚ Selskaper som bruker tilstandsovervåking mest, viser til at det er mye data som ikke utnyttes.
- ✚ Alle selskapene har planer innenfor prediktivt vedlikehold (som baserer seg på å forutsi fremtidig tilstand av en enhet), men få av selskapene har begynt med denne type vedlikehold.

Digitale sårbarheter

- ✚ Alle selskapene har vurdert muligheten for digitale sårbarheter.
- ✚ Selv om de fleste selskapene mener at det kan være sårbarheter ved innføring av nye digitale løsninger, er det kun halvparten av selskapene som mener at dataoverføring til eller fra barrierepanelet kan utgjøre en mulig sårbarhet mot sikkerhetskritiske systemer.
- ✚ De fleste selskapene ser på mulige sårbarheter ved tilstandskontroll og prediktivt vedlikehold som veldig aktuelt, og har kontinuerlig oppmerksomhet rettet mot dette.

Aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid

Følgende ti problemstillinger er identifisert av SINTEF for Ptils videre arbeid

1. Aktiv bruk av informasjon om barrierestatus
2. Spesifikke erfaringer med barrierepanelene
3. Håndtering, synliggjøring og oppfølging av barrieresvekkelser
4. Valg av utstyr som inngår i barrierepanelene
5. Risikobildet/risikostatus på et gitt tidspunkt
6. Aktiv bruk av informasjon om risikobilde/risikostatus
7. Samlet teknisk tilstand og overordnet risikostatus
8. Automatisk tilstandsovervåking – begrenset bruk
9. Prediktivt vedlikehold – begrenset bruk
10. Digitale sårbarheter i nye digitale løsninger

Diskusjon og refleksjon fra SINTEF

Fem utvalgte problemstillinger/tema som SINTEF anser som spesielt interessante for videre oppfølging (relatert til de ti problemstillingene listet ovenfor), er:

- Hvor tidlig etter at barrieresvekkelsen er identifisert, registreres den i barrierepanelet?
- Hvilken type informasjon om barrieresvekkelser bør tas inn i barrierepanelet?
- Daglig automatisk statusoppdatering versus sjeldnere, men grundigere, manuelle vurderinger av status
- Utfordringer og muligheter knyttet til bruk av tilstandsovervåkingsdata
- Digitale sårbarheter i kontroll- og sikkerhetssystemene (SAS) på innretningene, med vekt på integrasjon av eksisterende IT og OT, samt nye muliggjørende teknologier som 5G, IoT og big data

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

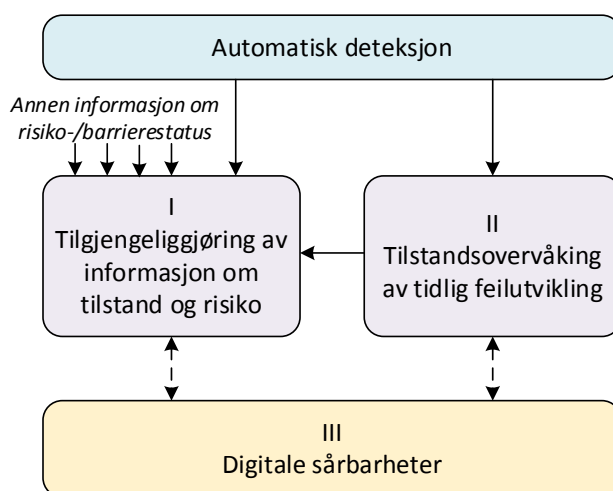
Bakgrunnen for oppgaven er Ptils vektlegging av storulykker og barrierestyring, hvor vedlikehold og vedlikeholdsstyring utgjør en viktig del. Tidligere studier og Ptils egne tilsyn har avdekket svakheter og forbedringspotensial både innenfor barrierestyring og vedlikeholdsstyring.

Ptil fikk derfor gjennomført studier i 2018 som sammenstilte informasjon med hensyn til aktørenes tilstandsvurdering, vedlikehold og oppfølging av sikkerhetskritiske funksjoner og utstyr, inkludert nye trender som digitalisering, IKT-sikkerhet og nye muligheter for dataanalyse (maskinlæring, mønstergjenkjenning, big data, osv.), også omtalt som vedlikehold 4.0 eller prediktivt vedlikehold 4.0.

Denne studien går nærmere inn på tre hovedproblemstillinger:

- I. Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko
- II. Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling
- III. Sårbarheter som de digitale løsningene kan medføre, og som kan påvirke sikkerheten

Sammenhengen mellom disse er illustrert i figur 1.



Figur 1. Sammenhengen mellom hovedproblemstillingene i studien

1.2 Mål og hensikt

Målet med prosjektet er å bidra til at næringen styrker sin oppfølging av egne krav til tilstand for tekniske, operasjonelle og organisatoriske funksjoner som er viktige for sikkerheten, og sikrer at disse opprettholder sin påkrevde ytelse i alle faser av levetiden. Målet er også å bidra til at den enkelte aktør og næringen som helhet reduserer risiko gjennom å bedre tilstanden for sikkerhetskritisk utstyr.

Studien har samlet og systematisert informasjon om de tre hovedproblemstillingene, og identifisert nye problemstillinger som innsjikt til Ptils videre arbeid med disse temaene.

1.3 Beskrivelse av oppgaven

Ptils beskrivelse av oppgaven inneholder blant annet følgende /1/:

Arbeidet skal gjennomføres som en studie og er ment å sammenstille informasjon om aktørenes vurdering av tilstand og vedlikehold av sikkerhetskritisk utstyr på en oversiktlig og strukturert måte, ...

Arbeidet må ta utgangspunkt i kjent informasjon og tidligere arbeider som:

- *Forstudien vår om «Aktørenes tilstandsvurdering, vedlikehold og oppfølging av sikkerhetskritiske funksjoner og utstyr» fra 2018 (SINTEF) (vedlegg 1)*
- *Vår rapport om «Digitalisering i petroleumsnæringen - Utviklingstrender, kunnskap og forslag til tiltak» fra 2018 (IRIS) (ptil.no)*
- *Relevante gebyroppgaver (tilsyn) (ptil.no)*
- *Vår årlige rapport om risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (RNNP) (ptil.no)*
- *Vår rapport om vedlikeholdets plass i barrierestyringen fra 2014 (SINTEF)*
<https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2562845>

Arbeidet skal legge vekt på de tre hovedproblemstillingene illustrert i figur 1.

1.4 Begrensninger

Opgaven er begrenset til aktørene på norsk sokkel og permanent plasserte innretninger. Videre så er et begrenset antall representative selskaper valgt ut til besvarelse av et spørreskjema og deltakelse i dialogmøter. De seks utvalgte selskapene er: Equinor Energy AS, AkerBP, ConocoPhillips, Lundin Norway AS, Neptune Energy og Wintershall Norge AS.

Blant disse er det stor spredning i antall innretninger og alder på innretningene, noe som påvirker valgte løsninger for de problemstillingene som dekkes i denne studien.

Et av selskapene besvarte spørsmålene knyttet til barrierestatus/barrierepanel ut fra et barrierepanel som er under utvikling, men som ennå ikke er tatt i bruk. Svarene gjenspeiler dermed hvordan systemet er tenkt brukt.

Et av selskapene, som besvarte enkelte spørsmål med henvisning til styrende dokumentasjon, var tilbakeholden med å dele denne informasjonen/dokumentasjonen på forespørsel. Disse spørsmålene ble dermed ikke utdypende belyst. Dette førte også til at det ikke ble etterspurt styrende dokumentasjon fra noen av selskapene. Besvarelsene er dermed basert på spørreskjemaene, oppfølgingsspørsmål under dialogmøtene samt presentasjoner gitt i møtene og oversendt etter møtene.

Sikkerhetskritiske funksjoner og utstyr er i denne studien samsvarende med barrierefunksjoner og barriereelementer som er viktige for storulykkerisikoen.

1.5 Rapportstruktur

Kapittel 2 beskriver fremgangsmåten, kapittel 3 gir en gjennomgang av besvarelsene av spørreskjemaene og kapittel 4 oppsummerer SINTEFs konklusjoner, herunder forslag til problemstillinger for videre arbeid.

Definisjoner og begreper er forklart i vedlegg A, forkortelser er gitt i vedlegg B, og spørreskjemaet er gjengitt i vedlegg C.

2 Fremgangsmåte

Studien har bestått av følgende fem hovedaktiviteter:

1. Identifisering av relevante problemstillinger, herunder dokumentgjennomgang
2. Utarbeidelse og utsendelse av spørreskjema, samt innhenting og gjennomgang av besvarelser
3. Gjennomføring av dialogmøter med utvalgte selskap
4. Analyse av status mht. hovedproblemstillingene
5. Utarbeidelse av rapport

Følgende tre hovedproblemstillinger er belyst:

- I. Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko
- II. Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling
- III. Sårbarheter som de digitale løsningene kan medføre, og som kan påvirke sikkerheten

1. Identifisering av relevante problemstillinger

Aktuelle problemstillinger, innenfor de tre hovedproblemstillingene, er identifisert basert på en systematisk gjennomgang av underlagsmaterialet som er listet nedenfor, samt diskusjoner med Ptil:

- DNV GL-rapport om digitalisering i vedlikeholdsstyringen og bruken i analysearbeidet (DNV GL, 2018) /1/
- IRIS-rapport om digitalisering i petroleumsnæringen - Utviklingstrender, kunnskap og forslag til tiltak (IRIS, 2018) /2/
- NSOAF-rapport "Maintaining Safe Operations" (NSOAF, 2018) /3/
- Ptils granskingsrapporter om relevante hendelser de siste fem årene (2014-2018) /4/-/6/
- Ptils tilsynsrapporter relatert til styring av vedlikehold og barrierer 2012-2018 /7/-/14/
- SINTEF-rapport om vedlikeholdsstyring – status og forbedringsarbeid (SINTEF, 2017) /15/
- SINTEF-rapport om vedlikeholdets plass i barrierestyringen (SINTEF, 2014) /16/
- SINTEF-rapport om aktørenes tilstandsvurdering, vedlikehold og oppfølging av sikkerhetskritiske funksjoner og utstyr (SINTEF, 2018) /17/ - samt alle referansene som inngår her¹

2. Utarbeidelse og utsendelse av spørreskjema, samt innhenting og gjennomgang av besvarelser

Spørsmålene baserer seg på funn, anbefalinger og utfordringer beskrevet i referansedokumentene listet ovenfor. Spørreskjemaet ble strukturert etter de tre hovedproblemstillingene, med to eller tre undertema for hver av disse. Strukturen med tilhørende antall spørsmål (totalt 70) er som følger:

- | | |
|---|---------------|
| I. Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko | |
| 1. Barrierestatus/barrierepanel | (34 spørsmål) |
| 2. Risikostatus/risikobilde | (5 spørsmål) |
| 3. Samlet teknisk tilstand og aggregert risiko | (4 spørsmål) |
| II. Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling | |
| 1. Tilstandsovervåking - utnyttelse | (6 spørsmål) |
| 2. Tilstandsovervåking - muligheter | (4 spørsmål) |

¹ Oversikten gitt ovenfor (referanse /1/-/15/) er de dokumentene hvor problemstillinger ble identifisert og valgt ut. Disse samsvarer med referansenummer brukt i spørreskjemaet (vedlegg C). I tillegg inngår ca. 70 referanser i forstudie-rapporten /17/.

III. Digitale sårbarheter

- | | |
|--|--------------|
| 1. Sårbarheter generelt | (8 spørsmål) |
| 2. Sårbarheter ved barrierepanel | (5 spørsmål) |
| 3. Sårbarheter ved tilstandsovervåking | (4 spørsmål) |

Problemstillinger og spørsmål ble gjennomgått med Ptil, og Ptil sendte ut spørreskjemaene i likelydende brev til selskapene ca. seks uker før tidspunkt for dialogmøter, med frist for utfylling og innsendelse ca. to uker før dialogmøtene, slik at besvarelsene kunne gjennomgås før møtene. Spørsmålene er gjengitt i vedlagt spørreskjema (vedlegg C).

3. Gjennomføring av dialogmøter med utvalgte selskap

Dialogmøter ble gjennomført som halvdagsmøter hos Ptil, med de seks utvalgte selskapene (19. juni, 4. september og 5. september). Både medarbeidere fra SINTEF og Ptil deltok på møtene. Her var selskapene bedt om å "presentere det dere ser som det viktigste av det spørreskjemaet og studien legger opp til, svare på oppfølgingsspørsmål og ta del i drøftingen av aktuelle problemstillinger" (jf. brev til selskapene). Presentasjonene ble sendt til Ptil etter møtene. Alle selskapene unntatt ett stilte med en representant for vernetjenesten, slik Ptil hadde bedt om.

4. Analyse av status mht. hovedproblemstillingene

Besvarelsene er analysert kvalitativt og kvantitativt, og diskutert i arbeidsmøter med Ptil. Utvalgte svar er gjengitt for tre av selskapene og alle svar er oppsummert, som angitt i punkt 5.

5. Utarbeidelse av rapport

Alle spørsmål er gjengitt og svarene oppsummert. For de spørsmålene som ut fra svarene i spørreskjemaet og diskusjonen i møtene gav mest læring og innsikt i temaet, er det gjengitt svar fra et utvalg av selskapene (tre selskap). Dette innbefatter ca. halvparten av spørsmålene. Basert på oppsummering av svarene har SINTEF identifisert aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid.

Oppbygningen av hoveddelen av rapporten (kapittel 3) er dermed som følger for hvert tema/undertema:

- Funn, anbefaling eller utfordring (med referanse) – *sitater fra utvalgte referanser*
- Spørsmål fra spørreskjemaet
- Tre utvalgte svar til utvalgte spørsmål – gjengivelse av svar fra selskapene i tekstbokser
- Oppsummering av svarene for hvert enkelt spørsmål²

Til slutt er det gitt en oppsummering av alle svarene (kapittel 3) og alle identifiserte aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid (kapittel 4), samt refleksjoner fra SINTEF (kapittel 4).

Vi har forsøkt å gjengi de deltakende selskaperes vurderinger så nøytralt som mulig og med deres egne ord, kun basert på spørreskjemaene³ og presentasjonene med påfølgende diskusjoner. SINTEFs oppfatninger er skilt ut i et eget refleksjonskapittel.

Vi har også forsøkt å anonymisere svarene så langt det har vært praktisk mulig og hensiktsmessig med hensyn til det å oppnå læringseffekt. Dette er vist med bruk av hakeparentes i svarene, hvor spesifikke navn er endret til generelle betegnelser. Forkortelser brukt i svarene er forklart i vedlegg B.

² I noen tilfeller er det lagt til kommentarer/utsagn fra dialogmøtene som fotnoter.

³ Skrivefeil i besvarelsene er rettet.

3 Gjennomgang av spørsmål og svar

3.1 Del I: Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko

3.1.1 Barrierestatus/barrierepanel

Ved intervju og ved gjennomgang av selskapets styringssystemer ble vi gjort kjent med at svekkelser i anlegget ikke var kjent for offshoreorganisasjonen på innretningen. Det ble i intervju beskrevet at TIMP [Technical Integrity Management Project] er innretningen sitt system for å kjenne status på barrierer. TIMP blir oppdatert hver tredje måned. Det kom ikke klart frem i tilsynet hvordan en sikrer at en kjenner status på barrierene i tiden mellom disse oppdateringene.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 10)

Spørsmål 1: Har dere et system for hyppig/kortsiktig oppfølging av barrierene (for eksempel barrierepanel)? Hvor ofte oppdateres barriestatusen?

Utvalgte svar:

- Selskapet har utviklet et barrieresystem som lastes via batchjobber fra SAP en gang i døgnet.
- Ja, barrierepanel gir automatisk status for tekniske barrierer. Oppdateres daglig fra vedlikeholdssystemet, kontinuerlig mhp. avviksbehandling (Synergi). Kortsiktige svekkelser som f.eks. blokkeringer innenfor et skift vises i [digitalt AT-system]-panel.
- Barrierepanelet. Oppdateres 5 ganger i døgnet.

Oppsummering av svarene på spørsmål 1:

Fire selskap svarer at de har barrierepanel, og at status oppdateres daglig (og i noen tilfeller flere ganger i døgnet). Ett selskap utvikler et verktøy for daglig oppdatering av status på barrieresvekkelser, mens det siste selskapet ikke har daglig/hyppig oppfølging av status via et barrierepanel.

Spørsmål 2: Har dere et system for oppfølging på mellomlang sikt (månedlig/kvartalsvis)? Hvor ofte oppdateres barriestatusen?

Oppsummering av svarene på spørsmål 2:

Alle selskapene har systemer for analyse, gjennomgang eller verifikasjon av barrierene på månedlig eller kvartalsvis basis, med unntak av et selskap som er i ferd med å implementere dette. I tillegg er det flere som har KPI-systemer på månedlig eller kvartalsvis basis som blant annet inneholder data som hentes fra barrierepanelet (eller fra kildedata som barrierepanelet benytter).

Spørsmål 3: Har dere et system for mer langsiktig oppfølging av barrierene (årlig/flerårig)? Hvor ofte oppdateres barriestatusen?

Oppsummering av svarene på spørsmål 3:

Fem av selskapene viser til barriereverifikasjoner (for hver ytelsesstandard) eller barrierekartlegging som typisk gjennomføres årlig eller hvert femte år. Ett selskap viser til årlig pålitelighetsoppfølging (SIL analyser), noe også to av de øvrige selskapene nevner.⁴

Spørsmål 4: Hvordan sørger dere for at barrierestatusen gjøres kjent for organisasjonen til havs?

Utvalgte svar:

- Barrierestatusen er lett tilgjengelig via barrierepanelet samt via andre visualiseringsverktøy. I tillegg blir barrierestatusen diskutert i ulike møtefora, eksempelvis i AT møte. Det er også kjørt kurs for operatører og personell som utfører funksjonstesting / vedlikehold av barriersystemer.
- Barrierepanelet er åpent tilgjengelig for hele organisasjonen. Det benyttes i AT-møter, i velkomstmøter for nyankomne skift og ved behov i HMS-møter. [Digitalt AT-system]-panel vises kontinuerlig på egen skjerm i SKR.
- Barrierepanelet er tilgjengelig for alle og blir aktivt brukt i møter: morgenmøte, planmøte, AT-møte ([med verktøy for oversikt over AT-er og svekkelser]) og kveldsmøte.

Oppsummering av svarene på spørsmål 4:

Alle selskapene viser til at barrierepanelene/barriereinformasjonen er tilgjengelig for alle, og tre selskap viser til at dette også presenteres i ulike visualiseringsverktøy. Fem av selskapene sier at dette gjennomgås i ulike møtefora, inkludert daglige møter. Ett selskap viser også til at ledelsen til havs er direkte involvert i evalueringen av barrierestatusen (og derigjennom kjenner status).

Flere operatører/ansvarlige har utviklet omfattende systemer for å visualisere og kommunisere barrierehelse, og derigjennom skaffe ledere reell informasjon om barrierestatus ("dashbord").

(NSOAF - North Sea Offshore Authorities Forum, referanse 3)

Spørsmål 5: Hvordan visualiserer og kommuniserer dere status for barrierene?

Oppsummering av svarene på spørsmål 5:

Alle selskapene viser til visualisering gjennom ulike dashbord/barriepanel/visualiseringsverktøy. Visualiseringsverktøyene visualiserer informasjon fra barrierepanelene, men er oftest separate verktøy som også inneholder annen informasjon. To av selskapene viser til at kommunikasjon skjer i ulike møtefora, og via spørsmål 4 svarer de fleste selskapene det samme, dvs. kommunikasjon av barrierestatus i ulike møter (eksempelvis AT-møter).

Spørsmål 6: Hvem er hovedbrukerne av denne statusinformasjonen?

⁴ Dette antar vi at alle selskapene sannsynligvis gjennomfører, selv om de ikke nevnte det eksplisitt i svaret på spørsmål 3, siden dette blant annet er relatert til data som samles inn til RNNP.

Utvalgte svar:

- Onshore og offshore plattformledelse samt vernetjeneste. I tillegg bruker også sentrale funksjoner [barriereverktøyet].
- Offshore: Plattformledelsen og CCR/operatører. Onshore: Drift- og vedlikehold og HMS avdeling.
- Barrierepanel: ledelsen på innretningen og driftsorganisasjonen på land. [Verktøy for oversikt over AT-er og svekkelser]: ledelsen og utførende personell på innretningen.

Oppsummering av svarene på spørsmål 6:

Hovedbrukerne er i stor grad sammenfallende, men det varierer noe med hensyn til hvor spesifikke svarene er, slik det går frem av de utvalgte svarene ovenfor. Eksempelvis plattformledelse og CCR/operatører offshore versus hele driftsorganisasjonen til havs. Noen hovedbrukere nevnes kun av noen få selskap. To selskap nevner vernetjenesten og tekniske disipliner, mens ett selskap nevner HMS-avdeling og et annet selskap tar med andre aktører/partnere.

Spørsmål 7: Hvordan brukes statusinformasjonen (beslutningssituasjoner, møter, osv.)?

Utvalgte svar:

- Statusinformasjon brukes som grunnlag for risikovurdering og beslutninger i flere arenaer: daglige møter, AT møter, beslutningsmøter for modifikasjoner, møte med stakeholdere og MC møter.
- Prioritering av vedlikehold, vurdering av kompenserende tiltak, barriere og -avviksmøte og AT møter.
- Barrieresvekkelser benyttes i prioriteringen av arbeidstillatelser og vedlikehold, videre behov for oppfølging, kompenserende tiltak og restriksjoner.

Oppsummering av svarene på spørsmål 7:

Alle selskapene viser til godkjenning av arbeidstillatelser/bruk under AT-møter, og flere viser til risikovurderinger, vurdering av kompenserende tiltak og prioritering av vedlikehold. Informasjonen brukes også som beslutningsunderlag i andre møter (modifikasjoner, barriere- og avviksmøte, osv.).

Spørsmål 8: Hva er erfaringene med bruk av barrierepanel?⁵

Utvalgte svar:

- Positive erfaringer: har ført til bedre barriereforståelse, enklere flyt av informasjon, erfarings-overføring, læring på tvers, godt grunnlag for risikostyring.

⁵ Eller tilsvarende system. (Det samme gjelder for alle spørsmål med "barrierepanel").

- Erfaring med bruk av [barriereverktøyet] er god. Svakheter er at panelet kun viser nåsituasjon og ikke trend, og at det ikke inkluderer alle datakilder som medfører at det er nødvendig å benytte andre datakilder for å ha komplett oversikt.
- Barrierepanelet oppleves som et nyttig verktøy i den daglige driften og ift. planlegging.

Oppsummering av svarene på spørsmål 8:

Generelt positive erfaringer: God oversikt, nyttig i daglig drift og planlegging, og gir bedre barriereforståelse. Kun ett selskap viste eksplisitt til svakheter, som for deres panel var manglende visning av trend og behov for andre datakilder for å få komplett oversikt.⁶

Spørsmål 9: Hvilken informasjon om barrieretilstanden dekkes per i dag ikke av barrierepanelet?

Oppsummering av svarene på spørsmål 9:

Operasjonelle og organisatoriske barriereelementer inngår per i dag kun i barrierepanelene til to av selskapene (og disse oppdateres ikke automatisk og/eller har ikke statuslys). Annen informasjon om svekkelser som ikke inngår (hos ett eller flere selskap), er blokkeringer/utkoplinger, status fra inspeksjon, oversikt over svettinger, sikkerhetsalarmer fra SAS/IMS, og informasjon fra tilstandsovervåking. Ett selskap tar kun med korrigerende arbeidsordre som er gått ut på frist (ikke fra og med svekkelsen inntreffer eller er bekreftet).

Spørsmål 10: Hvordan sørger dere for at barrierepanel-strukturen til enhver tid er korrekt og oppdatert, for eksempel ved endringer i antall tag, ved modifikasjoner, osv.?

Oppsummering av svarene på spørsmål 10:

Selskapene viser i hovedsak til at endringer gjøres i vedlikeholdssystemet (klassifisering og merking) og at dette automatisk fanges opp i barrierepanelet. I noen tilfeller vises det til at teknisk avdeling på land må oppdatere panelet manuelt, eventuelt at dette gjøres av dedikert personell.

På innretningen brukes barrierepanel for å synliggjøre feil og svekkelser på sikkerhetskritiske barrierefunksjoner. Panelet viser trafikklyssstatus rød, gul og grønn som status basert på tag data ... Det var kun røde lys i barrierepanelet som ble meldt tilbake til ledelsen for teknisk integritet på innretningen.

(Ptil granskingsrapport, referanse 6)

Spørsmål 11: Bruker dere "trafikklyssystem"? (Hvis ikke, hva bruker dere?)

Utvalgte svar:

- All informasjon med alle tilstander/karakterer B-C-D-E-F er tilgjengelig til enhver tid for alle i selskapet på land og hav.
- Ja.
- Ja.

⁶ En representant for vernetjenesten uttrykte under dialogmøtet at barrierepanelet var komplisert, men at god informasjon og opplæring var gitt. Han var imidlertid kritisk til for lite bruk av norsk språk i barrierepanelet.

Oppsummering av svarene på spørsmål 11:

Fem av seks selskap benytter trafikklyssystem. (Det er ulike varianter av trafikklys, fra tre til fem farger). Ett selskap benytter karakterer (A-F).

Spørsmål 12: Hvis ja: Er dette på tag-nivå og/eller på aggregerte nivåer (system, ytelsesstandarder (PS), områder, osv.)?

Utvalgte svar:

- Det er på utstyrsnivå, det er indikatorer knyttet til utvalg av sikkerhetskritisk utstyr i tillegg til system og PS. Informasjon fra utstyret aggregeres videre til tilhørende system og PS.
- På «alle» nivåer: tag, barriereelement, barrierefunksjon (og –subfunksjon), barriereområde, system, ytelsesstandard.
- Det brukes både på tag-nivå, barrierefunksjonsnivå og hovedområdenivå. Flere visninger.

Oppsummering av svarene på spørsmål 12:

Fire av selskapene har trafikklys på tag- og aggregert nivå. To selskap har ikke trafikklys på tag-nivå. Ett selskap har det på elementgruppenivå, og det siste selskapet har informasjon (ikke trafikklys) på utstyrsnivå.

Spørsmål 13: Hvis ja: Hva betyr "rødt lys"? Er det for eksempel beslutnings- eller stopp-kriterier knyttet til et rødt system?

Utvalgte svar:

- Rødt lys i [barriereverktøyet] vises dersom tidsfrist for (FV eller KV) vedlikehold er overskredet. Ved rødt lys må det gjøres en risikovurdering og avvik (i Synergi) må etableres.
- Det betyr at vi oppfyller ikke våre egne krav i styringssystem. Tiltak må iverksettes.
- Rødt lys på tag-nivå betyr at utstyr har en sikkerhetskritisk svikt og blir umiddelbart risikovurdert. Rødt lys på hovedområdenivå betyr at flere barrierefunksjoner potensielt kan være svekket og det gjøres en helhetlig vurdering av om sikker drift er ivarettatt.

Oppsummering av svarene på spørsmål 13:

Betydningen og konsekvensene/aksjonene ved "rødt lys" er noe forskjellig fra selskap til selskap. Betydning – konsekvens er kortfattet som følger:

- Utenfor akseptnivå – (ikke angitt konsekvens)
- Tidsfrist overskredet – risikovurdering/avviksbehandling
- Oppfyller ikke egne krav – tiltak
- Uakseptabel risiko – aksjon umiddelbart
- Sikkerhetskritisk svikt – umiddelbar risikovurdering (tag-nivå)
- Flere funksjoner potensielt svekket – helhetlig vurdering (område-nivå)
- Alvorlig svekkelse – konsekvens vurderes fra gang til gang

Spørsmål 14: Hvilken informasjon om feil og svekkelser inngår i barrierepanelet (utestående KV, overskredet FV, sikkerhetsalarmer fra sikkerhets- og automasjonssystemet (SAS), tilstandsovervåkingsalarmer, utkoplinger, osv.)?

Utvalgte svar:

- [Barriereverktøyet] viser utestående FV og KV og overskredet FV og KV og hvorvidt overskridelsen er behandlet (med link til avvik i Synergi).
- Utestående reparasjon av sikkerhetskritiske feil, overskredet sikkerhetskritisk FV med tilhørende avviksbehandling.
- KV der sikkerhetsfunksjon er påvirket, FV som er «overdue» og relevant for verifikasjon av barrieretilstand, utkoplinger/overbroinger av tekniske barrierelementer, avviksinformasjon, oversikt over utstyr med gjentatte feil og oversikt over diffuse hydrokarbonlekkasjer.

Oppsummering av svarene på spørsmål 14:

Utestående KV og overskredet FV inngår hos alle selskap (unntatt ett selskap som kun har overskredet frist på KV, jf. spørsmål 9). Avviksinformasjon inngår hos alle selskap. Ett selskap har også med informasjon om utkoplinger/overbroinger, oversikt over utstyr med gjentatte feil og oversikt over diffuse hydrokarbonlekkasjer. Ingen av selskapene har med sikkerhetsalarmer fra SAS eller tilstandsovervåkingsalarmer.⁷

Det var implementert et barrierepanel koblet til Workmate og Synergi. Barrieresvekkelser ble avviksbehandlet i Synergi.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 8)

Spørsmål 15: Hvilke systemer henter dere data fra til barrierepanelet (vedlikeholdsstyringssystemet, hendelsesrapporteringssystemet, sikkerhets- og automasjonssystemet (SAS), osv.)?

Oppsummering av svarene på spørsmål 15:

Alle selskapene henter data fra vedlikeholdssystemet (i fire tilfeller SAP), de fleste henter data fra hendelsesrapporteringssystemet/avvikshåndteringssystemet (Synergi), og ett selskap henter data fra IMS.

Spørsmål 16: Hvilket system bruker dere for avviksbehandling av barrieresvekkelser?

Oppsummering av svarene på spørsmål 16:

De fleste benytter Synergi eller tilsvarende. Ett selskap benytter SAP.

Spørsmål 17: Hvordan håndterer dere barrieresvekkelser (fra deteksjon til utbedring)? Og hvordan reflekteres/håndteres/vises dette eventuelt i barrierepanelet?

Oppsummering av svarene på spørsmål 17:

Første del av spørsmålet besvares med at deteksjon av svekkelser skjer via flere kanaler, at det opprettes notifikasjon og/eller arbeidsordre i vedlikeholdssystemet, at svekkelsen risikovurderes og behov for

⁷ Ett selskap uttrykte under dialogmøtet skepsis til å ta inn data automatisk fra kontrollsystemet. De ønsker en enkel, transparent og kommuniserbar løsning. De har andre systemer i tillegg. Et annet selskap uttrykte at de "skynder seg langsomt" med videreutvikling av panelet.

kompenaserende tiltak og avviksbehandling vurderes, tidsfrist settes og svekkelsen utbedres ved KV (eventuelt modifikasjoner). Andre del av spørsmålet besvares i liten grad. Ett selskap viser til at vurderinger som gjøres underveis (fra deteksjon til utbedring), dokumenteres i vedlikeholdssystemet, og at disse vurderingene synliggjøres i barrierepanelet. [Red. anm.: Spørsmålet, og intensjonen med spørsmålet, var både for omfattende og komplisert.]

Spørsmål 18: Hvordan følger dere opp status på pågående håndtering (notifikasjoner uten arbeidsordre, arbeidsordre ikke risikovurdert, avviksbehandling, osv.)? Og hvordan reflekteres/håndteres/vises dette eventuelt i barrierepanelet?

Oppsummering av svarene på spørsmål 18:

I likhet med spørsmål 17, så er dette spørsmålet todelt. Begge delene besvares litt ulikt av selskapene. Første del om oppfølging besvares eksempelvis med at det er planlegger og leder for utførende avdeling som har ansvaret, at arbeidsordre som er i ferd med å gå over dato, behandles i et eget system, eller at pågående håndtering diskuteres i morgenmøte uavhengig av om arbeidsordre er opprettet. Andre del om hvordan status på pågående håndtering vises i barrierepanelet besvares eksempelvis med at kun status på tidsfrist på AO vises, at akseptert varighet på svekkelser vises, eller generelt at status på pågående håndtering vises i panelet. [Red. anm.: I likhet med spørsmål 17, så var spørsmål 18, og intensjonen med spørsmålet, både for omfattende og komplisert. De to spørsmålene henger også nært sammen.]

Mangelfull oppfølging av avvik, særlig knyttet til avvikenenes samlede betydning for sikkerhet. ... Det ble registrert et relativt høyt antall midlertidige avvik (23) ... Avvikene ble behandlet enkeltvis, men det fremkom ikke hvordan selskapet vurderer avvikenenes betydning samlet. Det var mangelfull verifisering av at kompenaserende tiltak er implementert.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 13)

Spørsmål 19: Hvordan vurderer dere den samlede betydningen for sikkerhet av alle avvik?

Oppsummering av svarene på spørsmål 19:

Selskapene gir noe ulike svar: Samlet oversikt vurderes under anleggsevaluering, vurderes på barrierestatusmøte, gjøres av OIM ved hjelp av plattformledelse og støttefunksjoner på land, vurderes av PS-ansvarlig for hver PS, eller vurderes gjennom betydning for områderisiko. Det siste selskapet viser til kontinuerlig vurdering av avvik i drift, ved nye risikovurderinger (hvor også eksisterende avvik vurderes), i AT-møter, 14-dagers møter hav/land og månedlige møter med ledelsen. Ett selskap svarer at de mangler en fullgod prosess for å vurdere alle avvik per i dag.

Spørsmål 20: Hvordan verifiserer dere at kompenaserende tiltak er implementert?

Oppsummering av svarene på spørsmål 20:

Selskapene viser generelt til at man har tiltaksansvarlige og at det er satt frister som disse må overholde. Mer spesifikt svarer de: Regelmessige gjennomganger hav/land, i barrierestatusmøte gjennomgås åpne avvik og kompenaserende tiltak, kompenaserende tiltak tilordnes stillinger offshore med oppfølgingsfrekvens (oversikt per stilling), oppfølging gjennom linjeorganisasjonen hvis frister (i Synergi) ikke overholdes, tiltaksansvarlig (registrert i Synergi), eller risikoeier er ansvarlig for at tiltak lukkes innen gitte frister.

[Risikovurderinger] beskrives som et viktig verktøy for "synliggjøring av en barrieresvekkelse og løsningen på den". Vi identifiserte mangler ved bruk, presentasjon, oppdatering og oppfølging av [risikovurderingene]

...

(Ptil tilsynsrapport, referanse 12)

Spørsmål 21: Risikovurderer dere barrieresvekkelsene?

Utvalgte svar:

- Barrieresvekkelser/avvik med en viss varighet (>1 døgn) risikovurderes (ORA) og unntaksbehandles.
- De fleste kritiske barrieresvekkelser risikovurderes direkte i notifikasjonen sammen med vurderinger av behov og valg av kompenserende tiltak, mens enkelte kritiske barrieresvekkelser er risikovurdert på forhånd (egne prosedyrer) med definerte tiltak, f.eks. bortfall av brannpumpe, livbåt ute av drift, tap av brønnbarriere m.fl.
- Ja, alle. I enkelte tilfeller har vi svekkelser som strengt tatt ikke er avvik mot eksterne eller interne krav. Disse blir likevel risikovurdert i Synergi, men blir ikke koblet mot barrierepanelet.

Oppsummering av svarene på spørsmål 21:

Samtlige selskap sier de risikovurderer barrieresvekkelsene, som vist i tabell 4.

Spørsmål 22: Hvis ja: Hvordan gjennomfører, bruker, presenterer, oppdaterer og følger dere opp risikovurderingene?

Oppsummering av svarene på spørsmål 22:

Svarene fra selskapene dekker ett eller noen av punktene i spørsmålet. For gjennomføring og bruk vises det til prosedyrer i styringssystemet, og at det dokumenteres i vedlikeholdssystemet. Det presenteres i barrierepanelet, visuelt på tegninger i et visualiseringsverktøy, eller i et eget risikostyringsverktøy. Ved behov revideres risikovurderingene, og de følges opp i relevante møter (eksempelvis barrierestatusmøte, barriere og avviksmøte, og morgenmøte).

Spørsmål 23: Hvis ja: Hvordan vurderer dere samlet betydningen av risikovurderingene?

Utvalgte svar:

- Samlet betydning vurderes på barrierestatusmøte.
- Samme prinsipp som for barrieresvekkelser, se pkt. 19. [Svar pkt. 19: Kontinuerlig vurdering av avvik skjer i daglig drift ([digitalt AT-system], avvikspanel, dashbord med avvik i Synergi). Eksisterende avvik / risiko vurderes i forbindelse med nye risikovurderinger. Totalvurderinger skjer også i forbindelse med AT-møter, 14-dagersmøter mellom offshore og landorganisasjonen og i månedsmøter med ledelsen (gjennomgang av KPIer og risikostatus)].
- Plattformledelsen gjør fortløpende en helhetlig vurdering av samtidige svekkelser ved hjelp av barrierepanelet og vedlikeholdssystemet, med støtte fra land.

Oppsummering av svarene på spørsmål 23:

Mange av selskapene viser til svar gitt på spørsmål 19 (samlet betydning av avvik). Det vises til at dette er plattformledelsens ansvar, og at vurderingene gjøres i ulike møter. Ett selskap trekker frem risikomatrisen for å gi det totale bilde av HMS-relaterte risiker.

Ikke aktiv bruk av verktøy for oversikt over pågående arbeid, isoleringer og utkoblinger i arbeidstillatelsesmøter og kontrollrom.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 11)

Spørsmål 24: Hvordan sørger dere for å gi oversikt over pågående arbeid, aktive arbeidstillatelser, isoleringer og utkoblinger, avvik, osv. for aktivitetsplanlegging, kontrollrom, osv.?

Utvalgte svar:

- [Digitalt AT-system] gir oversikt over aktive arbeidstillatelser. Isoleringer og utkoblinger vises i kontrollsystemet, og isoleringer og utkoblinger utover 12 timer går gjennom i barrierestatus-møte. Statusinformasjonen fra [barriereverktøyet] brukes til å legge inn informasjon i [det digitale AT-systemet].
- AT system (SAP) viser status på AT, vedlikeholdssystem (SAP) viser status på avvik, utkoblinger vises i SAS systemet. Kontrollrom i samarbeid med område-PT styrer uttak av AT basert på ovenstående faktorer.
- [Verktøy for oversikt over AT-er og svekkelser] benyttes for planlegging og godkjenning av arbeidstillatelser nivå 1 der barrieresvekkelser (inkludert overbroinger og utkoblinger) og arbeidstillatelser er synliggjort per område. I barrierepanelet er avvik synliggjort per område.

Oppsummering av svarene på spørsmål 24:

Selskapene svarer at de gir oversikt over AT-er enten i SAP (2), i et visualiseringsverktøy (3), eller direkte i barrierepanelet (1). For isoleringer og utkoblinger vises det til kontrollsystemet/SAS (3), laskelogg (1), og visualiseringsverktøy (2). Noen angir også system for oversikt over avvik. Dette er også behandlet i spørsmål 16. De ulike oversiktene er i liten grad samlet i ett system.

Spørsmål 25: Hvordan benyttes dette i arbeidstillatelsesmøter?

Oppsummering av svarene på spørsmål 25:

Oversiktene benyttes for å vurdere AT-ene opp mot barrieresvekkelser og for å vurdere eventuelle konflikter. Dette er gjerne vist på egne skjermer under AT-møtene.

Spørsmål 26: Inngår dette i barrierepanelet?

Utvalgte svar:

- AT'er og selvpåførte barrieresvekkelser inngår ikke i Barrierepanelet, men håndteres/visualiseres gjennom andre systemer.

- Nei, dette er to forskjellige systemer. Nei, men blokkeringer over 72 timer skal synliggjøres i barrierepanelet via Synergi, i tillegg til på plotplanen.
- Arbeidstillatelser inngår ikke i barrierepanelet, men informasjon fra barrierepanelet brukes i [verktøy for oversikt over AT-er og svekkelser] som brukes for å synliggjøre AT-er.

Oppsummering av svarene på spørsmål 26:

De fleste selskapene viser til at AT-oversikter gis i andre system enn barrierepanelet.

Spørsmål 27: Foretar dere en samlet vurdering av alle inhibiteringer og blokkeringer i sikkerhets- og automasjonssystemet (SAS), og hvilken effekt dette har på kontrollroms-operatørens arbeidssituasjon?

Oppsummering av svarene på spørsmål 27:

Selskapene svarer at det lages daglige rapporter over inhibiteringer/blokkeringer som gjennomgås av kontrollromsoperatør og driftsleder. Videre er dette en del av skift-handover (spesielt nye inhibiteringer), og en samlet vurdering blir gjort på AT-møte. Ett selskap viser til dedikert skjerm i kontrollrommet hvor alle inhibiteringer og blokkeringer vises. Kun to av selskapene kommenterer direkte på siste del av spørsmålet, og viser til at det jobbes kontinuerlig med alarmhåndtering og reduksjon av antall nødvendige inhibiteringer.

Spørsmål 28: Benytter dere stoppkriterier knyttet til aktivitetsnivå – for eksempel maksimum antall tillatte åpne arbeidstillatelser i et område på innretningen?

Utvalgte svar:

- Nei, aktivitetsnivå vurderes i daglig arbeidstillatelsesmøte.
- Stoppkriterier er etablert, eks. HC-jobb og varmt arbeid i samme område.
- Arbeidstillatelser er knyttet til aktiviteter med ulik kompleksitet/risiko og det blir derfor ikke naturlig å etablere forhåndsdefinerte kriterier knyttet til antall tillatte åpne arbeidstillatelser. Plattformledelsen gjør løpende vurderinger av aktivitetsnivå, typen aktiviteter og risiko opp mot org. kapasitet. I vårt styringssystem er det imidlertid gitt en del kriterier knyttet til aktiviteter som det ikke er tillatt å gjennomføre samtidig. Slike kriterier relaterer seg f.eks. til
 - o Varmt arbeid vs. utkobling av sikkerhetssystemer i området/reduert brannvannskapasitet/operasjoner som kan gi økt lekkasjerisiko/boring i reservoar/lasting/lossing av brennbare medier
 - o Samtidige bore-, brønn- og produksjonsaktiviteter
 - o Redusert livbåtkapasitet vs. varmt arbeid/aktiviteter som øker sannsynlighet for lekkasjer/brønnoperasjoner i reservoar

Oppsummering av svarene på spørsmål 28:

Ingen av selskapene har stoppkriterier med hensyn til maksimum antall åpne arbeidstillatelser i et område, men noen viser til stoppkriterier av typen ikke varmt arbeid og HC-jobb i samme område. Aktivitetsnivået vurderes daglig i AT-møter.

Oppbyggingen av barrierepanelet var basert på storulykkescenariene fra QRA [kvantitativ risikoanalyse] og barriereelementer fra områdestrategiene som påvirker de potensielle storulykkene.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 8)

Spørsmål 29: Hvordan er deres barrierepanel bygd opp?

Oppsummering av svarene på spørsmål 29:

Selskapene har lignende, men ikke nødvendigvis helt lik oppbygning. Oppbyggingene er kortfattet beskrevet som: Bow-tie med sannsynlighets- og konsekvensreducerende barrierer og tilhørende systemer og utstyr (per område); barrierefunksjoner for å håndtere storulykkescenariene (fra QRA); fem hovedbarrierefunksjoner med hhv. sannsynlighets- og konsekvensreducerende barrierefunksjoner og tilhørende sub-funksjoner, barriereelementer og komponenter/tag, samt knytning til ytelsesstandard (PS) og system; storulykkescenarier for hvert hovedområde, barrierefunksjoner og videre til operasjonelle, organisatoriske og tekniske barriereelementer; fare, ulykkeshendelser (DFU-er), barrierefunksjoner, del-funksjoner, barriereelementer (tekniske, operasjonelle eller organisatoriske).

Spørsmål 30: Hva er omfanget av utstyr dere dekker? Hvor mange tag inngår, og hvor stor andel av totalt antall tag på innretningen(e) utgjør dette?

Utvählte svar:

- Alt utstyr som er definert som sikkerhetskritisk utstyr inngår i [barriereverktøyet]. Andelen utstyr som er definert som sikkerhetskritisk er ca. 30% av alt utstyr.
- Vi dekker alt utstyr som er definert som sikkerhetskritisk, totalt 8230 av ca. 130500 tags [tilsvarende 6.3%]. I tillegg dekkes PV på utstyr som ivaretar barrierefunksjoner, men ikke er definert i tag-hierarkiet som sikkerhetskritisk. Dette er typisk EX-beskyttelse, struktur og containment.
- Tekniske barriereelementer/sikkerhetskritisk utstyr er inkludert i barrierepanel. 5502 tag er klassifisert som barriere relevant, dette utgjør 4,2 % av antall registrerte tag.

Oppsummering av svarene på spørsmål 30:

Svarene spriker en del. To av selskapene oppgir verken antall tag eller andel av totalt antall tag. Tre selskap oppgir antall, som varierer fra 4431 til 8230. Andelen for to av disse ligger på ca. 4-6%, mens det siste selskapet oppgir ca. 30%.

Spørsmål 31: Inngår operasjonelle og organisatoriske barriereelementer?

Utvählte svar:

- Ja. Operasjonelle barriereelementer inngår i barrieremodellen og dermed i panelet. Organisatoriske barriereelementer er samlet i en egen ytelsesstandard.
- Disse inngår i strategien og i panelet, men har ikke lys.

- Løsningen er bygd opp slik at tekniske, operasjonelle og organisatoriske barriereelementer kan inkluderes i realiseringen av en barriererefunksjon. På [innretningen] er det derimot få spesifikke operasjonelle og organisatoriske barriereelementer som per dags dato er inkludert.

Oppsummering av svarene på spørsmål 31:

For tre av selskapene inngår operasjonelle og organisatoriske barriereelementer i barrierepanelet. De øvrige tre selskapene dekker kun tekniske barrierer.

Spørsmål 32: Hvis nei: Hvordan følger dere opp svekkelser i operasjonelle og organisatoriske barriereelementer?

Oppsummering av svarene på spørsmål 32:

Her viser selskapene til andre systemer som HR (f.eks. kompetansekrav i OCS), beredskapsplaner, trening og øvelser (f.eks. ytelseskrav til beredskap i DaWinci). Noen selskap har, eller er i ferd med å etablere, egen ytelsesstandard (PS) for O&O barrierer.

Spørsmål 33: Dersom operasjonelle og organisatoriske barriereelementer inngår, hvilke svekkelser registreres og følges opp (manglende kurs, trening, øvelser, osv.)?

Oppsummering av svarene på spørsmål 33:

Det som typisk inngår, er manglende kurs, manglende beredskapstrening, og avvik ved øvelser. For ytelsesstandard som er under utvikling, tenker man å inkludere trening og kompetanse, kvalitet på prosedyrer og dokumentasjon, tilgjengelig tid, brukervennlighet på utstyr, HMI/alarmer og andre faktorer.

Spørsmål 34: Hvilken informasjon om svekkelser i operasjonelle og organisatoriske barriereelementer inngår (andel overskredne kurs, ikke oppdaterte kritiske prosedyrer, osv.)?

Oppsummering av svarene på spørsmål 34:

Selskapene henviser i stor grad til tidligere svar, og spesifiserer ikke informasjon om svekkelser ytterligere (dvs. eksakt hvordan det skal måles).

3.1.2 Risikostatus/risikobilde

Ledelsen indikerer at de har tilstrekkelig informasjon tilgjengelig via KPI-er [Key Performance Indicators] og andre måltall til å ha en god forståelse for risikobildet på en innretning på et gitt tidspunkt. (NSOAF - North Sea Offshore Authorities Forum, referanse 3)

Spørsmål 35: Hvilke KPI-er, eller system av KPI-er, benytter dere for å ha en god forståelse for risikobildet på en gitt innretning på et gitt tidspunkt?

Utvalgte svar:

- Ingen direkte KPI-er for risikonivå. Det er etablert et KPI-sett for anleggsintegritet, her inngår barrieretilstand og overholdelse av tidsfrister på mitigerende tiltak (Synergi).
- Til dette formålet er barrierepanelet et bedre verktøy. KPI-ene (leading og lagging) brukes i en helhetsvurdering som gjøres med en viss frekvens (uke, mnd, kvartal).

- KPI-er alene kan ikke formidle god status på et risikobilde, men kan sammen med annen informasjon som beskriver bl.a. barrieretilstand, operasjonsmodus, pågående aktiviteter, analyser, forutsetninger, etc. inngå som kilde for å kunne si noe om risikobildet på innretningen. Utover KPI for utestående vedlikehold på sikkerhetskritisk utstyr så er det ikke etablert spesifikke KPI-er knyttet til barrierer, i forhold til måltall, akseptgrenser o.l. Alle svekkelser, alle krav som ikke er verifisert i tide, nivå og utvikling på sviktrater m.m. vil derimot bli tilgjengeliggjort i løsningen, og fulgt opp dag-til-dag, periodisk og ved årlige gjennomganger. Hvis kritisk utstyr svikter må dette uansett følges opp umiddelbart.

Oppsummering av svarene på spørsmål 35:

På spørsmål 35 er det ingen av selskapene som henviser til et enkeltstående KPI-sett som dekkende for risikobildet på et gitt tidspunkt. Flere uttrykker eller antyder at KPI-er alene ikke er nok, dvs. de bestrider påstanden jf. NSOAF 2018, hvor ledelsen indikerer at de har tilstrekkelig informasjon via KPI-er og andre måltall.

Dessuten henvises det til KPI-er som typisk oppdateres månedlig (eller kvartalsvis). Det innebærer at når risikobildet etterspørres på et bestemt tidspunkt, så er det foregående måling man da henviser til, som kan representere status for én til tre måneder siden.

Spørsmål 36: Hvordan kommuniseres risikobildet?

Utvalgte svar:

- Risikobildet er dokumentert i selskapets verktøy for risikostyring [NN] for alle anlegg, område og relevante tilhørende enhet. Riskene deles med alle relevante enheter/stakeholdere.
- KPI-er er tilgjengelig i dashboard til enhver tid. Disse benyttes daglig, i forberedelse og dialog mellom land og hav. Nyankommet personell blir oppdatert på teknisk status i velkommen om bord møtet og handover.
- Risikoregister, områderisikokart, barrierepanel, [verktøy for oversikt over AT-er og svekkelser], møtevirksomhet.

Oppsummering av svarene på spørsmål 36:

Risikobildet kommuniseres gjennom at relevant informasjon (KPI-er osv.) er tilgjengelig i ulike verktøy og skjermbilder, samt at dette gjennomgås i møter. Det vises til at disse verktøyene/skjermbildene er "tilgjengelig for alle".

Spørsmål 37: Hvor ofte oppdateres risikobildet?

Oppsummering av svarene på spørsmål 37:

Enkelte selskap besvarte spørsmål 37 generelt med at dette skjer kontinuerlig eller ved enhver endring, mens noen er mer spesifikke og viser til at deler av risikobildet (f.eks. barrierestatus) oppdateres daglig, mens andre forhold oppdateres eksempelvis månedlig. Ett selskap viste også til gjennomgang av forutsetningene i den kvantitative risikoanalysen, som skjer årlig.

Spørsmål 38: Hvem er hovedbrukerne av risikoinformasjonen?

Oppsummering av svarene på spørsmål 38:

For spørsmål 38 henvises det typisk til plattformledelse eller driftsledelse til havs, og drift/vedlikehold, HMS- og teknisk avdeling på land. I noen grad henvises det også til CCR/operatører og sikkerhetsrådgiver på innretningen, og til selskapsledelsen på land.

Spørsmål 39: Hvordan brukes risikoinformasjonen? Er det spesielle beslutningssituasjoner hvor slik informasjon benyttes?

Oppsummering av svarene på spørsmål 39:

Typiske svar på spørsmål 39 inkluderer planlegging og prioritering av arbeid/vedlikehold/aktiviteter, AT-møter, men også avviksbehandling, vurdering av kompensierende tiltak og behov for ekstra ressurser er nevnt.

3.1.3 Samlet teknisk tilstand og aggregert risiko

Mye av den samlede vurderingen av risiko knyttet til utsatt vedlikehold og systemenes tekniske tilstand gjennomføres på land. Dette gjør det vanskelig for plattformsjef å vurdere den samlede tekniske tilstand som del av risikobildet.

(Øien m.fl., referanse 15 og Ptil tilsynsrapport, referanse 7)

Spørsmål 40: Hvordan tilgjengeliggjør dere informasjon om teknisk tilstand til plattformledelsen?

Utvalgte svar:

- Denne informasjonen er tilgjengelig til enhver tid i SAP med tilhørende visualiseringsverktøy. Det avholdes jevnlig møter om avviksstatus, KPI-er, notifikasjoner, backlog m.m. Disse tilrettelegges fra landorganisasjonen.
- Barrierepanel, visualisering av overvåkingsstatus [overvåkingsverktøy], årlige statusrapporter på pålitelighet-, vedlikehold og inspeksjon (blant annet SIS-rapport). Utarbeider ukentlig overdue rapport for utestående vedlikehold og månedlig oppsummeres vedlikeholdsmål i en vedlikeholdsrapport.
- Vedlikeholdssystem, barrierepanel, verifikasjoner (presentasjon og rapporter), vedlikeholds-status/vedlikeholdsrapporter, integritetsrapporter, møter.

Oppsummering av svarene på spørsmål 40:

Spørsmål 40 baserer seg på følgende funn i en tilsynsrapport (Ptil, 21.08.2015): *Mye av den samlede vurderingen av risiko knyttet til utsatt vedlikehold og systemenes tekniske tilstand gjennomføres på land. Dette gjør det vanskelig for plattformsjef å vurdere den samlede tekniske tilstand som del av risikobildet.* Svarene indikerer imidlertid at dette er noe selskapene ikke kjenner seg igjen i. Delvis vises det til at plattformledelsen selv deltar i anleggsevalueringer, at informasjonen ligger tilgjengelig for plattformledelsen i f.eks. vedlikeholdssystem og barrierepanel, og at informasjon om teknisk tilstand formidles i jevnlig møter/dialogmøter.

Spørsmål 41: Hvordan systematiserer, tilgjengeliggjør og formidler dere informasjon om innretningens samlede tilstand og risiko, for plattformledelsen og andre beslutnings-takere?

Utvalgte svar:

- [Risikoverktøyet] vil vise de viktigste risikoene.
- Digitalt AT system [NN], barrierepanel, overvåkingsverktøy [NN], databaseverktøy [NN], div. rapporter (inspeksjon, pålitelighet, vedlikehold).
- Samlet risikobilde ift. svekkelse av barrierefunksjoner vil skje gjennom [gjennomgang av barrierefunksjoner] – (operasjonelle, organisatoriske og tekniske barrierer sammen med relevante BIF-er og annen relevant informasjon).

Oppsummering av svarene på spørsmål 41:

Spørsmål 41 besvares i stor grad ved å henvise til besvarelsen til spørsmål 40, uten at det vises til en tydelig forskjell mellom teknisk tilstand versus samlet teknisk tilstand og risiko. De selskapene som henviser til risiko spesifikt, gjør det gjennom å vise til ett system/verktøy som ivaretar viktige risikoer, og ett selskap henviser også til bruk av spesialister for å vurdere det totale risikonivået.

Relevant informasjon er tilgjengelig, men i ulike datasystemer, noe som gjør at prioritering og forståelse av aggregert risiko blir mer komplisert.

(NSOAF - North Sea Offshore Authorities Forum, referanse 3)

Spørsmål 42: Har dere informasjon om teknisk tilstand og risiko i ulike datasystemer?

Oppsummering av svarene på spørsmål 42:

Samtlige selskap svarer ja på spørsmål 42 selv om NSOAF (2018) indikerer at forståelsen av aggregert risiko kan bli mer komplisert ved at ulike datasystemer må benyttes.

Spørsmål 43: Har dere sammenstilt informasjon om teknisk tilstand og risiko? Hvordan, eventuelt i hvilke system(er)?

Oppsummering av svarene på spørsmål 43:

Besvarelsene på spørsmål 43 spriker noe. Noen selskap henviser til vedlikeholdssystem og barrieresystem/barrierepanel, noen viser til at informasjon fra barrieresystem inkluderes i et risikosystem/risikoverktøy, mens noen henviser til en manuell oppgang av teknisk tilstand og risiko for å få en helhetlig oversikt. Flere av selskapene henviser også til besvarelser på tidligere spørsmål.

3.2 Del II: Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling

3.2.1 Tilstandsovervåking – utnyttelse

I den kontinuerlige overvåkingen og driften av anlegget blir ikke data for essensielt utstyr hentet frem regelmessig eller underlagt en kvalifisert faglig analyse og vurdering. Trend på effektforbruket til den elektriske motoren ... viser en klar økning i svingningene i effektforbruket de 5 siste dagene før hendelsen inntraff.

(Ptil granskingsrapport, referanse 4)

Spørsmål 44: Hvilke automatiske tilstandsovervåkingsdata samler dere inn for barrierene? Gi eksempler.

Utvalgte svar:

- Avhengig av den enkelte installasjon/plattforms mulighet for online overvåking overvåkes typisk: ESD-ventiler, brann- og gassdetektorer, brannspjeld, elektrisk utstyr, etc.
- En del utstyr er selvdagnostiserende, f.eks. brann – og gassdetektorer. Ventildata monitoreres og trendes for å overvåke tilstand.
- I hovedsak er det ventiler, transmittere og B&G detektorer som overvåkes. For ventiler er det i hovedsak gangtid og tid siden forrige kjøring. Transmittere verifiseres mot prosessmålinger, og range og signalkvalitet sjekkes. B&G detektorer har selvdagnostikk som benyttes.

Oppsummering av svarene på spørsmål 44:

På spørsmål 44 gir alle selskapene eksempler på utstyr det samles inn tilstandsovervåkingsdata for. I et par tilfeller er det litt usikkert om dette primært er produksjonskritisk utstyr eller om også barrierer tilstands-overvåkes automatisk.

Spørsmål 45: Hvilke systematiske analyser gjennomfører dere for å få tidlig varsel om feilutvikling av barrierene?

Oppsummering av svarene på spørsmål 45:

Spørsmål 45 besvares med eksempelvis avvik fra historisk trend, sammenlikning av operasjonsprofil mot baseline, termografi, vibrasjonsanalyser og analyse av oljeprøver. Ett selskap viser til årlige pålitelighetsgjennomganger (SIL analyser), men dette gir ikke varsel om tidlig feilutvikling på komponentnivå (som påpekt av ett av de andre selskapene; de valgte derfor ikke å referere til slike analyser).

Spørsmål 46: Hvordan utnytter dere data fra automatisk tilstandsovervåking av barrierene? Utnyttes alle data?

Utvalgte svar:

- Tilgjengelige data på land utnyttes. Avvik varsles med prealarmer og [operasjonssenter NN] tar aksjon.
- Det er begrenset automatisk tilstandsovervåking av barrierer, men det pågår mye arbeid for å nyttiggjøre seg slik informasjon framover.

- [Innretningens] Condition Monitoring report benytter noe av dataene til å beregne [tilstand] som er normalisert til en verdi mellom 0 og 100. Ikke alle data benyttes.

Oppsummering av svarene på spørsmål 46:

Spørsmål 46 er todelt. Halvparten av selskapene viser til "reell" automatisk tilstandsovervåking med prealarmer osv., samt at disse også viser til at ikke alle data utnyttes. De øvrige selskapene viser til testing og pålitelighetsanalyser (SIL-analyser), som også nevnt under spørsmål 45. Dessuten svarer ikke disse på andre del av spørsmålet. Ett selskap viser til at det er begrenset med automatisk tilstandsovervåking av barrierer, men at det pågår mye arbeid for bedre å kunne nyttiggjøre seg slik informasjon fremover.

Spørsmål 47: Hva er erfaringene med automatisk tilstandsovervåking av barrierer?

Utvalgte svar:

- God erfaring der vi har gode data for å analysere feilmodi, eller der vi får tilleggsinformasjon om tilstand i tillegg til informasjon fra kalenderbasert vedlikehold.
- Automatisk tilstandsovervåking fungerer godt bl.a. på transmittere og gangtid på ventiler. Vi lager Eventer fortløpende når ingeniør oppdager f.eks. en transmitter som har driftet fra prosessmåling. Da lages en jobb for å kalibrere transmitter.
- Roterende: Gode erfaringer, fanger opp tidlig feilutvikling. Høy regularitet (> 90 %)

Oppsummering av svarene på spørsmål 47:

På spørsmål 47 svarer de fleste selskapene at de har gode erfaringer ved at de unngår svikt, oppnår lavere nedetid og høyere tilgjengelighet, men ingen tallfester gevinsten ved innføring av (eller økt grad av) automatisk tilstandsovervåking. Det er heller ingen av selskapene som viser til negative erfaringer eller utfordringer med automatisk tilstandsovervåking av barrierer.⁸ Ett selskap viser også til at automatisk tilstandsovervåking gir større forståelse for funksjonshensikt og dimensjonerende betingelser, og operasjonelle/prosessrelaterte problemer.

Spørsmål 48: Hvilke begrensninger ligger i dataene som samles inn, og hvilke begrensninger ligger i ressursene og metodene som anvendes til å tolke dataene?

Oppsummering av svarene på spørsmål 48:

For spørsmål 48 har selskapene ulike erfaringer og de vektlegger ulike forhold. Ett selskap viser til at kvalitet, nøyaktighet, dataoppløsning og robust tidsstempling er avgjørende for kvaliteten på overvåkingen, mens to av selskapene ikke har identifisert begrensninger. Noen selskap viser til behov for kyndig personell ved fortolking av data, og at dette også krever kryssdisiplinære ferdigheter. Ett selskap viser til begrensede ressurser til fortolking av data mens et annet selskap svarer at "begrensningen ligger bl.a. i at en får begrenset informasjon utover om barrieren virker eller ikke".

⁸ Under dialogmøtene ble det nevnt at maskinlæring er en utfordring fordi hvert anlegg må trenes inn: "Ferdig inntrening fra leverandør fungerer ikke".

I tillegg kom det frem at tilgjengelige data fra ... i begrenset grad blir brukt for å identifisere svikt under utvikling, eksempelvis trender for lukketider og lekkasjerater på ventiler.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 14)

Spørsmål 49: Benytter dere trenddata, for eksempel for lukketider og lekkasjerater på ventiler, for å identifisere svikt under utvikling?

Oppsummering av svarene på spørsmål 49:

Kun ett selskap ikke benytter trenddata for automatisk tilstandsovervåking. De henviser eksempelvis til SIL-analyser, noe som ikke gir varsel om tidlig feilutvikling på komponentnivå (som tidligere nevnt). To av selskapene har noe begrenset bruk, enten ved at det bare benyttes i noen grad på enkelte innretninger eller kun på subsea-anlegg.

3.2.2 Tilstandsovervåking – muligheter

På innretningen ble det installert FieldVue på reguleringsventiler. Dette systemet for tilstandsovervåking ble ikke koblet opp mot selskapet sitt TK-senter før 12.2.2015, selv om det tekniske utstyret var installert allerede ved oppstart av innretningen.

(Ptil granskingsrapport, referanse 5)

Spørsmål 50: Har dere et eget senter hvor tilstandsdata overvåkes og analyseres, og innretningen varsles ved (tidlig) feilutvikling?

Oppsummering av svarene på spørsmål 50:

To selskap har senter for tilstandsovervåking. Ett selskap har en dedikert stilling til dette, mens et annet selskap benytter fagansvarlig disiplin. Et tredje selskap er i ferd med å etablere et senter for "Smart Maintenance". Hvorvidt selskapene har et eget senter eller kun en dedikert stilling har sammenheng med størrelse og antall innretninger som selskapet opererer.

Spørsmål 51: Hva er filosofien og planene deres for automatisk tilstandsovervåking av henholdsvis nye og gamle innretninger?

Utvalgte svar:

- Filosofien er å utnytte digitalisering og tilgjengelige data for fjerndiagnostikk på alle installasjoner, i samme grad som for ubemannede installasjoner. Dette i den grad det gir attraktiv kost/nytte-forhold for den enkelte installasjon, ny og gammel.
- Selskapet jobber med å etablere en slik filosofi, men har ikke noe på plass i dag.
- Strategien er å utnytte overvåking av teknisk tilstand i så stor grad som mulig for å oppnå effektiv og sikker drift. Ref. vedlikeholds- og pålitelighetsstrategi.

Oppsummering av svarene på spørsmål 51:

På spørsmål 51 viser de fleste selskapene til at de har filosofier eller planer om å utnytte automatisk tilstandsovervåking i størst mulig grad, blant annet ved å vise til at vedlikeholdsstrategien tilsier at mest mulig vedlikehold skal være tilstandsbasert.

Spørsmål 52: Har dere pågående initiativ eller planer innenfor prediktivt vedlikehold?

Utvalgte svar:

- Prediktivt Vedlikehold er et av de områdene [selskapet] jobber aktivt med å videreutvikle. Vi jobber for tiden med subsea fleksible risere og fiskale data, samt tilgjengeliggjøring av tilstandsdata som ligger på lokale systemer ute på det enkelte anlegg og som ikke er fullt ut utnyttet per i dag.
- På [innretningen] planlegges det bruk av digitale løsninger for vedlikehold av enkelte utstyrsgupper (instrument og elektro). Oppstart høst 2019, ferdig test desember 2020.
- Det er en del av strategien for tilstandsbasert vedlikehold at dette skal utgjøre en viss andel av totalt vedlikehold. Det er svært forskjellig modenhet for prediksjonsmodeller for ulike utstyrsgupper. På noen feilmodi er det etablert prediktive modeller, for andre feilmodi er modellene svært tett på feilvarsling fremfor tidlig varsling.

Oppsummering av svarene på spørsmål 52:

Alle selskapene svarer at de har pågående planer innenfor prediktivt vedlikehold. Samtidig er det få av selskapene som har innført prediktivt vedlikehold.

Spørsmål 53: Hvis dere har pågående initiativ eller planer: Er dette primært rettet mot effektivisering og produksjonskritisk utstyr? I hvor stor grad dekkes barrierer?

Oppsummering av svarene på spørsmål 53:

Spørsmål 53 besvares av alle selskapene med at både produksjonskritisk utstyr og barrierer er inkludert i framtidige planer.

3.3 Del III: Digitale sårbarheter

3.3.1 Sårbarheter generelt

Det er betydelig bekymring for at den økte graden av digitalisering gjør det vanskeligere å beskytte systemer, ved at man blant annet blir mer avhengige av leverandører og underleverandører med hensyn på å oppdage, avverge og håndtere uønskede hendelser.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 54: Har dere vurdert om det kan oppstå nye digitale sårbarheter ved digitaliserte løsninger slik som barrierepanel og systemer for tilstandsovervåking?

Utvalgte svar:

- Ja, vi ser at digitalisering kan drive opp kompleksitet i dataoverføring, datakvalitet, algoritmer og applikasjoner. Det blir nye roller og ansvarsområder knyttet til å håndtere de digitale systemene.
- Pr. nå har selskapet i relativt liten grad tatt i bruk digitaliserte løsninger for tilstandsovervåking av sikkerhetskritiske systemer. Men som en forberedelse for økt utnyttelse av sensor-data har bedriften gjennom bl.a. et IT/OT-program satt fokus på IKT sikkerhet ved innføring av slike løsninger.
- Ja dette er vurdert og ikke funnet relevant. Løsninger for barrierepanel/tilstandsovervåking inngår kun i kontornett. Fysisk adskilt nettverk mellom kontornett og teknisk nett, samt fysisk adskilt mellom teknisk nett og prosess. Brannmur for teknisk nett tillater kun trafikk ut. Når det gjelder tilgangskontroll til systemer på teknisk nett så følger dette prosessen for arbeidstillatelse. Som standard har ingen tilgang.

Oppsummering av svarene på spørsmål 54:

Alle selskapene har vurdert muligheten for digitale sårbarheter. De fleste selskapene mener også at det kan være sårbarheter ved innføring av nye digitale løsninger, uten at dette nødvendigvis gjelder for barrierepanel og den tilstandsovervåking selskapene har per i dag. Ett selskap har relatert spørsmålet kun til barrierepanel og tilstandsovervåking og funnet at det ikke er digitale sårbarheter med akkurat disse to systemene. Under dialogmøtet med dette selskapet kom det imidlertid tydelig frem at man generelt står overfor utfordringer med digitale sårbarheter, og at selskapet tar dette svært alvorlig.

Spørsmål 55: Hvordan håndterer / har dere tenkt å håndtere nye digitale sårbarheter?

Oppsummering av svarene på spørsmål 55:

Selskapene svarer noe ulikt på dette, og flere henviser til svarene de ga til foregående spørsmål. Kort oppsummert svarer de: Håndteres ved involvering av IACS kompetanse i tidlig fase; gjennom samarbeid med leverandører og profesjonelle sikkerhetspartnere som driver overvåking; gjennom et IT/OT-program som vektlegger IKT sikkerhet; gjennom et nytt strategidokument for håndtering av IKT-systemer; gjennom arbeidsprosesser og løsninger for sanntids rapportering av sårbarheter. Det siste selskapet henviste til at dette ikke var relevant for barrierepanel og tilstandsovervåking, som nevnt i svaret til spørsmål 54.

Spørsmål 56: Har/vil dere styrke intern kompetanse for håndtering av nye digitale sårbarheter?

Utvählte svar:

- Ja. Dette er en kontinuerlig oppgave for vårt fagmiljø som også styrkes ytterligere.
- Gjennom utstrakt samarbeid mellom Drift og IT (både på lokalt og konsern-nivå) vil vi hevde at vi har intern kompetanse til å håndtere digitale sårbarheter. Løsningene på markedet rundt dette er foreløpig relativt umodent, men vi evaluerer dette kontinuerlig.
- Selskapet jobber kontinuerlig med å passe på nye digitale sårbarheter ved hjelp av interne og eksterne ressurser og ved deltakelse i faglige fora etc. hvor vi kan tilegne oss ny kompetanse på området. IT avdelingen har akkurat ansatt en ny person som har cyber security som hovedfokus.

Oppsummering av svarene på spørsmål 56:

Fire av selskapene svarer at de styrker intern kompetanse på dette området. Ett selskap svarer at de per nå har tilstrekkelig intern kompetanse, men at de evaluerer dette kontinuerlig. Det siste selskapet ser ikke behov for dette, som tidligere nevnt (se svar på spørsmål 54).

Spørsmål 57: Benytter dere / vil dere benytte ekstern kompetanse til dette?

Oppsummering av svarene på spørsmål 57:

Fem av selskapene svarer at de vil benytte ekstern kompetanse, men to av disse selskapene svarer ja med forbehold. Det ene av disse ønsker å ha tilstrekkelig kompetanse internt, mens det andre selskapet svarer at de vil benytte ekstern kompetanse når det trengs. Det siste selskapet svarer at dette ikke er aktuelt, som tidligere nevnt (se svar på spørsmål 54).

Spørsmål 58: Har dere / vil dere utføre penetreringstester av disse systemene?

Oppsummering av svarene på spørsmål 58:

Svarene går i hovedsak ut på at penetreringstester gjøres på kontornettverket, men ikke på nettverk for sikkerhetskritiske systemer (produksjonsnære systemer). Dette har man til nå vært tilbakeholden med. Det har vært gjort før oppstart, og ett selskap vurderer dette nå. Ett selskap svarer at penetreringstesting utføres på diverse systemer generelt, men at det ikke vil bli innført spesifikke aktiviteter knyttet til barriereverktøyet.

Digitaliseringen introduserer samtidig nye sårbarheter knyttet til informasjonssikring, sabotasje og datamanipulering som medfører behov for nye krav til arbeidsprosesser og kompetanse.
(DNV GL, referanse 1)

Spørsmål 59: Ser dere på informasjonssikring, sabotasje og/eller datamanipulering som mulig risiko knyttet til barrierepanel og systemer for tilstandsovervåking?

Utvählte svar:

- Ja, dette ser vi på som risiko.

- Ja det er en risiko knyttet til dette. Basert på begrenset bruk av tilstandsovervåkningssystemer for barrierer og begrenset datakilder til barrierepanel så er risiker lave. I forhold til ambisjonene innenfor digitalisering så vil sikring av data og applikasjoner bli et viktig fokusområde fremover.
- Nei. Alle objekter har en ansvarlig, som jevnlig vil vurdere tilstand til sine objekter (status/endringer, osv.). I tillegg vil alle endringer logges, herunder forsøk på å manipulere eller feil-tastinger. Som nevnt ovenfor vil verktøyet være beslutningsstøtte og ingen automatiske aksjoner iverksettes som følge av status i verktøyet. Det er ingen integrasjon med produksjons-systemet/real time data.

Oppsummering av svarene på spørsmål 59:

Noen av selskapene sier de ser på dette som risiko, men de fleste mener risikoen er liten for systemer som barrierepanel, siden dette kun presenterer sanntidsdata fra andre systemer. Risikoen er større for underliggende systemer som barrierepanelet henter data fra.

Spørsmål 60: Hvordan håndterer / vil dere håndtere denne type sårbarheter?

Oppsummering av svarene på spørsmål 60:

Tre av selskapene svarer at de håndterer dette på samme måte som andre sårbarheter knyttet til drift eller som annen digital sårbarhet, eventuelt at dette ikke er relevant (jf. siste utvalgte svar under spørsmål 59). De øvrige selskapene håndterer dette gjennom overvåking av dataflyt, styrking av Cybersikkerhet (herunder programmet "digitalt førerkort"), eller via ulike prosesser for passiv og aktiv sikring – både tekniske og prosedyrerelaterte tiltak.

Den økte graden av integrasjon mellom ulike system øker faren for og konsekvensene av dataangrep. Sikre kommunikasjonsforbindelser og sofistikerte identitets- og aksessmetoder i grensesnittene maskin-maskin og menneske-maskin er derfor essensielt, og har høyt fokus.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 61: Hvordan sikrer dere nødvendig og tilstrekkelig informasjonsflyt samtidig som at IKT-sikkerheten ivaretas (gjennom adgangskontroll, tilgangskontroll, brannmur, separasjon, osv.)?

Utvalgte svar:

- [Selskapet] investerer fra 2018 og de neste årene betydelige midler for å styrke cybersikkerhet på tvers i selskapet. De som jobber med cybersikkerhet er representert i digitaliseringsprosjekter med krav, kompetanse og innflytelse. IT og cybersikkerhet samarbeider også tett om løsningsarkitektur.
- Selskapet har på konsern-nivå interne sikringsstandarder basert på internasjonale rammeverk (f.eks. ISO27000/27001, IEC62443). Informasjonsflyt sikres via nettverks-segregering iht. Purdue-modellen og bruk av 3.5 sone for tilgangskontroll.
- Vi bruker adgangskontroll, tilgangskontroll, FW/VLAN, separasjon etc. for å sikre nødvendig og tilstrekkelig informasjonsflyt samtidig som at IKT-sikkerheten ivaretas. Dette styres og ivaretas

gjennom en operasjonell ytelsesstandard; "Operational Performance Standard no. 22 – Cyber Security" OPS 22 tar utgangspunkt i NOG104 (ISBR) og IEC 62443 (DNVGL-RP-G108).

Oppsummering av svarene på spørsmål 61:

Selskapene henviser til cybersikkerhetskompetanse og samarbeid med IT, bruk av sikringsstandarder basert på internasjonale rammeverk, egne ytelsesstandarder for cyber security, sårbarhetsvurderinger, eller krav og arbeidsprosesser som er integrert i adgangskontrollsystemer og brannmur.

3.3.2 Sårbarheter ved barrierepanel

Blant annet behov for overføring av produksjonsdata til informasjonssystemer og fjernvedlikehold, gjør at ... fysisk separasjon ikke lenger er praktisk mulig. Dette betyr også at produksjonsutstyr nå er eksponert for nettverksrelaterte sårbarheter.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 62: Har dere vurdert om dataoverføring til og fra informasjonssystem som barrierepanel kan utgjøre en mulig sårbarhet?

Utvalgte svar:

- Ja, dette kan utgjøre en mulig sårbarhet.
- Selskapets barrierepanel henter kun data fra kontornettverket (SAP) og har ingen sårbarhet mot sikkerhetskritiske systemer.
- Barrierepanelet er kun aggregert informasjon. Blir ivaretatt ved at systemet er plassert bak brannmurer på [selskapet] sine servere og at tilgang til å jobb med dataene er forbeholdt superbrukere nominert av applikasjonseier. Tilgang skjer ved hjelp av bruker navn og passord som er synkronisert med [selskapet] AD.

Oppsummering av svarene på spørsmål 62:

To av selskapene svarer ja på spørsmålet om dataoverføring til og fra barrierepanelet kan utgjøre en mulig sårbarhet, mens et tredje svarer at det ikke er noen dataflyt fra barrierepanelet, men at det kan være sårbarheter som følge av feil i dataflyt til barrierepanelet. De øvrige tre selskapene ser ingen sårbarhet mot sikkerhetskritiske systemer fordi barrierepanelene kun henter data fra kontornettverket.

... personell stoler for mye på informasjon presentert i digitale systemer og verktøy uten kritisk å evaluere riktigheten av informasjon og data som brukes som grunnlag for sikkerhetskritiske beslutninger.

(DNV GL, referanse 1)

Spørsmål 63: Har dere vurdert usikkerhet om riktigheten av informasjonen i barrierepanelet?

Oppsummering av svarene på spørsmål 63:

Tre av selskapene svarer at de har vurdert dette, og det vises bl.a. til at forbedringer er gjort og foregår kontinuerlig, samt at kvalitetssikring gjøres i flere ledd. De tre øvrige selskapene viser til at informasjonen verifiseres i de underliggende systemene, uten å vise til at de har vurdert denne usikkerheten spesifikt.

Spørsmål 64: Har dere vurdert om data i barrierepanelet kan påvirkes (tilsiktet/utilsiktet)?

Utvalgte svar:

- Ja, det er gjort risikovurdering av dette og forbedringer for å unngå både tilsiktet og utilsiktet påvirkninger.
- Ja, men systemet er tilgangsstyrt.
- Risikovurdering inkluderer potensiell konsekvens ved datamanipulering.

Oppsummering av svarene på spørsmål 64:

Fem av selskapene har vurdert om data i barrierepanelet kan påvirkes. To av disse mener risikoen er liten pga. kvalitetssikringsprosesser eller fordi systemet er tilgangsstyrt. Ett selskap ser ikke på dette som en risiko.

Spørsmål 65: Har dere vurdert muligheten for feil i algoritmer som inngår i barrierepanelet?

Oppsummering av svarene på spørsmål 65:

Tre av selskapene svarer at muligheten for feil i algoritmer er vurdert, mens de øvrige tre selskapene viser til at ingen algoritmer inngår eller at det er lite logikk i barrierepanelet.

Spørsmål 66: Er riktigheten av algoritmer verifisert?

Oppsummering av svarene på spørsmål 66:

De tre selskapene som svarte ja på spørsmål 65, svarer at riktigheten av algoritmer er verifisert, mens dette ikke anses som relevant av de tre øvrige selskapene.

3.3.3 Sårbarheter ved tilstandsovervåking

Stadig smartere og flere sensorer overvåker og kontrollerer de fysiske prosessene. ... Flere aktører med tilgang til kritiske produksjonssystemer vil øke eksponeringen for inntrenging av skadelig programvare.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 67: Benytter dere leverandører/underleverandører for tilstandsovervåkingssystemer?

Utvalgte svar:

- Leverandører blir benyttet for tilstandsovervåking og vedlikehold av tilstandsovervåkings-systemer. Intern kompetanse blir også benyttet.
- Vi forstår dette spørsmålet slik om vi benytter leverandør for kontinuerlig tilstandsovervåking. Vi benytter ikke slike tjenester for sikkerhetskritiske systemer pr. i dag.
- Ja, vi bruker utstyrsleverandør for utvalgt utstyr. I tillegg har vi alle data tilgjengelig internt.

Oppsummering av svarene på spørsmål 67:

Fire av selskapene benytter seg av eksterne leverandører/underleverandører for tilstandsovervåkingssystemer. To av selskapene svarer nei.

Spørsmål 68: Hvis ja: Har de direkte tilgang, f.eks. for programvareoppdatering?

Oppsummering av svarene på spørsmål 68:

Selskapene svarer at de styrer tilgangen etter behov, bl.a. gjennom arbeidstillatelsessystemet.

Spørsmål 69: Hvis ja: Hvordan kontrollerer dere tilgang for å unngå skadelig programvare, feil ved konfigurering, osv.?

Utvalgte svar:

- Via fjerntilgangssystem (isolerer leverandørens system mot våre, viruskanner filer) med kopling mot arbeidstillatelsessystemet. På [innretningen] er koblingen mot arbeidstillatelse automatisert. På de andre feltene er det en manuell prosess, disse vil få den automatiserte versjonen tidlig i 2020.
- Konfigurering av sikkerhetskritiske systemer gjøres offshore (ikke via fjerntilgang).
- Kontornett og teknisk nett er adskilt ved bruk av [adgangssystem]. Enhver ansatt eller leverandør som kan koble seg opp mot et system på [innretningen] må ha en bruker i [adgangssystemet] som er vårt system for å sikre tilgang til systemer på en sikker måte. En [adgangssystem] bruker må godkjennes av systemeier i [selskapet] i tillegg til [adgangssystem] administrator. Deretter må han gjennomføre et [adgangssystem] e-læringsprogram. Men det vil ikke bli gitt noen skrivetilganger uten en AT som følger vanlig godkjenningssprosess. [Adgangssystemet] og AT systemet er integrert og automatisert, slik at det er AT systemet som gir [adgangssystemet] beskjed om å åpne en tilgang iht. godkjent AT. Det er ikke mulig å bruke USB minnepenner etc. på en USB-port på en server uten at minnepennen etc. er skannet på et system som står utplassert på instrumentrommet og i sentralt utstyrsrom (SMX). Denne skanningen vil gi en tidsbegrenset autentisering som server USB-port kjenner igjen og USB kan benyttes (under forutsetning av at den er fri for virus etc.) Ellers så er alle serverskap låst, og det gjelder også dørene inn til server/utstyrsrom.

Oppsummering av svarene på spørsmål 69:

Tilgang kontrolleres gjennom fjerntilgang koplet mot arbeidstillatelsessystemet, eller ved at tilgang gis offshore (ikke fjerntilgang). Detaljer i svarene er gitt under utvalgte svar ovenfor.

Datakvalitet, datasikring og data- og nettverksinfrastruktur står sentralt i forhold til tilstandskontroll og prediktivt vedlikehold og blir viktigere etter hvert som datadrevne modeller i økende grad vil kunne bli brukt for å forutse vedlikeholdsbehov.

(DNV GL, referanse 1)

Spørsmål 70: Hvordan har dere vurdert mulige sårbarheter ved datakvalitet, datasikring og data- og nettverksinfrastruktur i forhold til tilstandsovervåking og prediktivt vedlikehold?

Oppsummering av svarene på spørsmål 70:

De fleste selskapene svarer generelt at dette er veldig aktuelt og at de har kontinuerlig oppmerksomhet rettet mot dette, bl.a. med henvisning til pågående programmer eller nye strategidokumenter og prosesser. Ett selskap svarer spesifikt at de har lagt inn overvåking på datautfall og datafrys, og at en viss form for datavalidering er gjort (sjekk av range og OPC datakvalitet), uten at dette utgjør en fullstendig kvalitetssjekk.

3.4 Oppsummering av svarene

3.4.1 Del I: Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko

Barrirestatus/barrierepanel

Fire av de seks utvalgte selskapene har barrierepanel hvor status for barrierene oppdateres daglig, og ett selskap er i ferd med å lage et barrierepanel. Informasjon om status for barrierene tilgjengeliggjøres via barrierepanelet, som alle har tilgang til, eller via egne visualiseringsverktøy. Status gjennomgås også i ulike møtefora, inkludert daglige møter (eksempelvis arbeidstillatelsesmøter).

Hovedbrukerne er typisk plattformledelsen og driftsorganisasjonen på hav og land, og statusinformasjonen benyttes til godkjenning av arbeidstillatelser, risikovurderinger, vurdering av kompenserende tiltak og prioritering av vedlikehold. Erfaringene er positive ved at panelet gir god oversikt, er nyttig i daglig drift og planlegging, og at det gir bedre barriereforståelse.

Informasjon om feil og svekkelser som typisk inngår i barrierepanelet, er utestående KV og overskredet FV, samt avviksinformasjon. Data hentes fra vedlikeholdssystemet og avvikshåndteringssystemet. Kun unntaksvis inngår informasjon om utkoplinger/overbroinger, og ingen av de utvalgte selskapene har inkludert sikkerhetsalarmer fra SAS eller tilstandsovervåkingsalarmer i sitt barrierepanel. Tekniske komponenter/tag som inngår spriker noe, men to av selskapene oppgir en andel på 4-6% av det totale antall komponenter/tag på en innretning.

Tre av selskapene har inkludert svekkelser i operasjonelle og organisatoriske barriereelementer i barrierepanelet. Informasjon som typisk inngår, er manglende kurs, manglende beredskapstrening, og avvik ved øvelser.

Risikostatus/risikobilde

Status for barrierene (informasjon via barrierepanelet) utgjør en del av risikostatus/risikobildet, sammen med annen informasjon, bl.a. ulike KPI-er og informasjon fra andre systemer. Risikobildet kommuniseres gjennom ulike verktøy og skjermbilder, samt at dette gjennomgås i møter. Hovedbrukerne er typisk plattformledelse eller driftsledelse til havs, og drift/vedlikehold, HMS- og teknisk avdeling på land. Informasjonen brukes til planlegging og prioritering av arbeid/vedlikehold/aktiviteter, AT-møter, samt avviksbehandling, vurdering av kompenserende tiltak og behov for ekstra ressurser.

Samlet teknisk tilstand og aggregert risiko

Alle de utvalgte selskapene svarer at de har informasjon om teknisk tilstand og risiko i ulike datasystemer. På spørsmål om sammenstilt informasjon om teknisk tilstand og risiko spriker svarene noe fra henvisning til barrierepanel eller eget risikoverktøy, til manuell gjennomgang for å få en helhetlig oversikt.

3.4.2 Del II: Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling

Tilstandsovervåking – utnyttelse

Alle selskapene gir eksempler på sikkerhetskritisk utstyr det samles inn tilstandsovervåkingsdata for. Analyser som gjennomføres, er avvik fra historisk trend, sammenlikning av operasjonsprofil mot baseline, termografi, vibrasjonsanalyser og analyse av oljeprøver. Besvarelsene viser at det fortsatt er begrenset bruk av tilstandsovervåking for å overvåke barrierer, og at de som bruker det mest, også viser til at det er mye data som ikke utnyttes.

Tilstandsovervåking - muligheter

To selskap har etablert senter for tilstandsovervåking, og et selskap er i ferd med å etablere et senter for "Smart Maintenance". Selskap med få innretninger har enten en dedikert stilling knyttet til tilstandsovervåking, eller de benytter fagansvarlig disiplin. De fleste selskapene har filosofier eller planer om å utnytte automatisk tilstandsovervåking i størst mulig grad; mest mulig tilstandsbasert vedlikehold. Alle selskapene har også planer innenfor prediktivt vedlikehold, men få av selskapene har begynt med denne type vedlikehold. Planene dekker både produksjonsteknisk utstyr og barrierer.

3.4.3 Del III: Digitale sårbarheter

Sårbarheter generelt

Alle selskapene har vurdert muligheten for digitale sårbarheter, og de fleste mener at det kan være digitale sårbarheter ved innføring av nye digitale løsninger uten at dette nødvendigvis gjelder for barrierepanel og de systemer for tilstandsovervåking selskapene bruker i dag. De viser til ulike tilnærminger for å håndtere nye digitale sårbarheter.

De fleste selskapene har styrket, eller vil styrke, intern kompetanse på dette området, og de aller fleste svarer også at de vil benytte ekstern kompetanse. Når det gjelder penetreringstester, så gjør de fleste selskapene dette på kontornettverket, men ikke på nettverk for sikkerhetskritiske systemer (produksjonsnære systemer). Dette har man så langt vært tilbakeholden med.

For ivaretagelse av IKT-sikkerheten henviser selskapene til Cybersikkerhetskompetanse og samarbeid med IT, bruk av sikringsstandarder basert på internasjonale rammeverk, egne ytelsesstandarder for Cyber Security, sårbarhetsvurderinger, og krav og arbeidsprosesser som er integrert i adgangskontrollsystemer og brannmur.

Sårbarheter ved barrierepanel

To av selskapene svarer at dataoverføring til og fra barrierepanelet kan utgjøre en mulig sårbarhet, mens et tredje selskap svarer at det ikke er noen dataflyt fra barrierepanelet, men at det kan være sårbarheter som følge av feil i dataflyt til barrierepanelet. De øvrige tre selskapene ser ingen sårbarhet mot sikkerhetskritiske systemer fordi barrierepanelene kun henter data fra kontornettverket.

Sårbarheter ved tilstandsovervåking

De fleste selskapene svarer at de vurderer aktuelle sårbarheter ved datakvalitet, datasikring og data- og nettverksinfrastruktur med hensyn til tilstandskontroll og prediktivt vedlikehold, og at de har kontinuerlig oppmerksomhet rettet mot dette. Fire av selskapene benytter seg av eksterne leverandører/underleverandører for tilstandsovervåkingssystemer. Tilgang kontrolleres gjennom fjerntilgang koplet mot arbeidstillatelses-systemet, eller ved at tilgang gis offshore (ikke fjerntilgang).

3.4.4 Vernetjenesten

Ptil ba spesielt om innspill fra vernetjenesten: *"Vi ønsker at vernetjenestens representanter innhenter synspunkter fra arbeidstakerne de representerer i forkant av møtet, og gir en kort presentasjon av dette i møtet"*, jf. likelydende brev til de utvalgte selskapene.

Hovedinntrykket er at vernetjenesten har vært godt kjent med arbeidet med barrierepanel, og at personellet har fått god opplæring. Samtidig oppfattes barrierepanelene av mange som kompliserte, og én representant for vernetjenesten var spesielt kritisk til for liten bruk av norsk språk i barrierepanelet. En annen representant ga uttrykk for lite eller ingen brukermedvirkning i utviklingen av barrierepanelet.

Det ble også uttrykt bekymring for innføring av mange nye digitale systemer på kort tid, deriblant endring fra eksisterende kjent vedlikeholdssystem til nytt system.

Ett av selskapene stilte uten representant for vernetjenesten på dialogmøtet.

4 Diskusjon og konklusjoner

4.1 Aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid

Basert på gjennomgangen av spørsmål og svar har SINTEF identifisert og diskutert aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid. Diskusjonen følger samme struktur som temaene og spørsmålene i kapittel 3. Det henvises også til kapittel 4.3, hvor noen av de påpekte problemstillingene diskuteres videre.

4.1.1 Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko (Del I)

Barrierestatus/barrierepanel

På spørsmål 4 om å gjøre organisasjonen til havs kjent med barrierestatusen er det nærliggende å henvise til at informasjonen er "tilgjengelig for alle". Det kan imidlertid stilles spørsmål om driftspersonell forstår, har tid til, kjenner seg igjen, ser nytten av, og dermed ønsker å oppsøke denne informasjonen (aktivt).

På spørsmål 8 om *erfaringene med bruk av barrierepanel* er det kun ett selskap som tar med erfaringer i form av problemer, utfordringer eller behov for endringer. Her kunne det vært sett nærmere på negative erfaringer, utfordringer og beste praksis som kunne vært benyttet som erfaringsoverføring mellom selskapene.

Spørsmål 17 om *håndtering av barrieresvekkelser* fra de oppstår til de er utbedret og hvordan dette vises i barrierepanelet, og spørsmål 18 om *oppfølging av status på barrieresvekkelsen* (fra den oppstår til den er utbedret) og hvordan denne oppfølgingen vises i barrierepanelet, var begge for omfattende og kompliserte. Svarene ble derfor ikke så gode som ønsket. Disse spørsmålene kunne vært fulgt opp grundigere, også fordi det er vårt inntrykk at det her er varierende praksis hos selskapene.

På spørsmål 30 om *omfanget av utstyr som dekkes og inkluderes i barrierepanelet* spriker svarene fra selskapene en god del. Det er ikke noen fasit for dette, men det kan være nyttig å se nærmere på hvilket utstyr som tas med og hvilket som ikke tas med, også som erfaringsoverføring i næringen. Det vil alltid være utstyr som ligger i grenseland, og det stilles spørsmål om hvorfor noe av utstyret er tatt med, mens annet utstyr ikke er tatt med. Hvorfor er ikke "mitt" utstyr tatt med? Hvor tydelig og synlig er dette begrunnet og dokumentert?

Identifiserte problemstillinger knyttet til videre arbeid med barrierestatus/barrierepanel er:

- Aktiv bruk av informasjon om barrierestatus blant driftspersonell, herunder nødvendig opplæring, forståelse, tid, tilgang, gjenkjennelse og nytteverdi. (Jf. spm. 4).
- Spesifikke positive og negative erfaringer med barrierepanelene. Hva har fungert bra, og hva har ikke vært bra. (Jf. spm. 8).
- Hvordan barrieresvekkelser håndteres trinn for trinn fra de detekteres til de er utbedret, hvordan dette synliggjøres i barrierepanelet (eksempelvis om trafikklys endrer farge/status ved innføring av kompenserende tiltak), hvordan statusen på selve håndteringen (ikke svekkelsen) følges opp (f.eks. KPI-er som måler antall arbeidsordre som ennå ikke har blitt risikovurdert), og hvordan dette eventuelt vises i barrierepanelet. (Jf. spm. 17 og 18).
- Valg av, og begrunnelse for valg av, utstyr som inngår i barrierepanelene, kunne vært sett nærmere på og sammenliknet mellom selskapene for erfaringsoverføring. (Jf. spm. 30).

Risikostatus/risikobilde

Svarene på spørsmål 35 om *bruk av KPI-er* og 36 om *formidling av risikobildet*, er interessante med tanke på Ptils videre arbeid. Det er stort sprik i eksakt hvilken informasjon som på et gitt tidspunkt er nødvendig for å beskrive risikobildet (jf. spørsmål 35), selv om spørsmålet var noe "ledende" ved at det pekte spesielt mot KPI-er. Videre (jf. spørsmål 36) er det nærliggende å henvise til at informasjonen er "tilgjengelig for alle" (tilsvarende som for barrierestatus, jf. spørsmål 4). Det kan for eksempel stilles spørsmål ved om drifts-

personell forstår, har tid til, kjenner seg igjen, ser nytten av, og dermed ønsker å oppsøke denne informasjonen (aktivt).

Identifiserte problemstillinger for videre arbeid med risikostatus/risikobilde er:

- Informasjon som er nødvendig for å beskrive risikobildet/risikostatus på et gitt tidspunkt (inkludert informasjon om barrierestatus). (Jf. spm. 35).
- Aktiv bruk av informasjon om risikobilde/risikostatus blant driftspersonell, herunder nødvendig opplæring, forståelse, tid, tilgang, gjenkjenning og nytteverdi (inkludert informasjon om barrierestatus). (Jf. spm. 36).

Samlet teknisk tilstand og aggregert risiko

Besvarelsene på spørsmål 41 om *formidling av samlet tilstand og risiko* og 43 om *sammenstilling av informasjon* om dette er både noe uklare og sprikende. Det skilles ikke tydelig mellom teknisk tilstand og samlet tilstand og risiko (jf. spørsmål 41), og i noen tilfeller er det uklart hva som inngår av risikoinformasjon utover informasjon om teknisk tilstand (jf. spørsmål 43), og om dette gir et helhetlig risikobilde eller kun utvalgte viktige risikoer. Det kan også være at spørsmålene ikke godt nok tydeliggjorde at samlet risiko innbefatter mer enn teknisk tilstand. Det kunne vært sett nærmere på samlet teknisk tilstand, overordnet risikobilde/risikostatus, og koplingen mellom disse (også med hensyn til verktøy).

Identifisert problemstilling for videre arbeid med samlet teknisk tilstand og aggregert risiko er:

- Vurdering av samlet teknisk tilstand versus overordnet risikobilde/risikostatus og koplingen mellom disse. (Jf. spm. 41 og 43).

4.1.2 Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling (Del II)

Utnyttelse av tilstandsovervåking

Spørsmål 46 (*Hvordan utnytter dere data fra automatisk tilstandsovervåking av barrierene? Utnyttes alle data?*) er direkte knyttet til funn i granskingsrapport (Ptil, 5.1.2014): *I den kontinuerlige overvåkingen og driften av anlegget blir ikke data for essensielt utstyr hentet frem regelmessig eller underlagt en kvalifisert faglig analyse og vurdering. Trend på effektforbruket til den elektriske motoren ... viser en klar økning i svingningene i effektforbruket de 5 siste dagene før hendelsen inntraff.* Besvarelsene viser at det fortsatt er begrenset bruk av tilstandsovervåking og at de som er kommet lengst, også viser til at det er mye data som ikke utnyttes. Dette er derfor problemstillinger det kunne vært sett nærmere på. Både hva som er hovedårsakene til den begrensede bruken, og hvordan eksisterende data kan utnyttes i større grad. Dette kan også knyttes til gevinstene ved økt grad av automatisk tilstandsovervåking (jf. spørsmål 47) og tilgjengelige ressurser (jf. spørsmål 48).

Identifisert problemstilling for videre arbeid med utnyttelse av tilstandsovervåking er:

- Hovedårsaker til begrenset bruk av automatisk tilstandsovervåking og liten utnyttelse av eksisterende data, og hvordan dette kan forbedres. (Jf. spm. 46, 47 og 48).

Muligheter for tilstandsovervåking

Tilsvarende som for bedre utnyttelse av automatisk tilstandsovervåking (detektere degradering), kan det være aktuelt å se på bedre utnyttelse av prediktivt vedlikehold (forutsi degradering), jf. spørsmål 52. Hva er de største utfordringene med prediktivt vedlikehold? Modeller, data, kompetanse, osv.?

Identifisert problemstilling for videre arbeid med muligheter for tilstandsovervåking er:

- Hovedårsaker til begrenset bruk av prediktivt vedlikehold og hvordan dette kan forbedres. (Jf. spm. 52).

4.1.3 Digitale sårbarheter (Del III)

Digitale sårbarheter generelt

På spørsmål 54 om *nye digitale sårbarheter* mener de fleste selskapene at dette er en viktig problemstilling generelt, selv om det ikke nødvendigvis gjelder spesielt for barrierepanel og systemer for tilstandsovervåking. Under dialogmøtene var det flere som uttrykte stor bekymring for nye digitale sårbarheter, og det ble dessuten stilt spørsmål om Ptil tar dette på tilstrekkelig alvor. Dette berører også spørsmål 55 om hvordan selskapene håndterer nye digitale sårbarheter, spørsmål 56 om selskapenes interne kompetanse på dette, spørsmål 58 om penetrerings-testing og spørsmål 61 om sikring av informasjonsflyt samtidig som IKT-sikkerheten ivaretas.

Identifiserte problemstillinger for videre arbeid med digitale sårbarheter er:

- Identifikasjon og oppfølging av digitale sårbarheter ved innføring av nye digitale løsninger generelt. (Jf. spm. 54, 55, 56, 58 og 61).

Digitale sårbarheter ved barrierepanel

Det foreslås at problemstillinger knyttet til sårbarheter ved spesifikke digitale løsninger som barrierepanel, dekkes av generelle vurderinger av digitale sårbarheter (se over).

Digitale sårbarheter ved tilstandsovervåking

Det foreslås at problemstillinger knyttet til sårbarheter ved spesifikke digitale løsninger som system for tilstandsovervåking, dekkes av generelle vurderinger av digitale sårbarheter som beskrevet over. Samtidig fremkom det gjennom diskusjonene at selskapene er oppmerksomme på at spesifikke problemstillinger knyttet til integrasjon av generisk IT og operasjonell IT-teknologi (OT) vil bli stadig mer utfordrende, ikke minst for sikkerhetssystemer. I tillegg var det en bevissthet om at en utvikling mot stadig mer dataoverføring til eksterne leverandører for analytiske formål også kan komme til å skape nye sårbarheter som følge av at slike data kan skape innsikt om operasjonelle tilstander, som kan misbrukes.

4.2 Oppsummering av aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid

Aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid med temaene i denne studien er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1 Aktuelle problemstillinger for Ptils videre arbeid

Nr.	Problemstillinger	Ref. spørsmål i kapittel 3
1	Aktiv bruk av informasjon om barrierestatus Aktiv bruk av informasjon om barrierestatus blant driftspersonell, herunder nødvendig opplæring, forståelse, tid, tilgang, gjenkjennelse og nytteverdi	Spm. 4
2	Spesifikke erfaringer med barrierepanelene Spesifikke positive og negative erfaringer med barrierepanelene. Hva har fungert bra, og hva har ikke vært bra (eller er fortsatt ikke bra)?	Spm. 8

Nr.	Problemstillinger	Ref. spørsmål i kapittel 3
3	Håndtering, synliggjøring og oppfølging av barrieresvekkelser Hvordan barrieresvekkelser håndteres trinn for trinn fra de detekteres til de er utbedret, hvordan dette synliggjøres i barrierepanelet (eksempelvis om trafikklys endrer farge/ status ved innføring av kompenserende tiltak), hvordan statusen på selve håndteringen (ikke svekkelsen) følges opp (f.eks. KPI-er som måler antall arbeidsordre som ennå ikke har blitt risikovurdert), og hvordan dette eventuelt vises i barrierepanelet	Spm. 17 og 18
4	Valg av utstyr som inngår i barrierepanelene Valg av, og begrunnelse for valg av, utstyr som inngår i barrierepanelene, kunne vært sett nærmere på og sammenliknet mellom selskapene for erfaringsoverføring	Spm. 30
5	Risikobildet/risikostatus på et gitt tidspunkt Informasjon som er nødvendig for å beskrive risikobildet/risikostatus på et gitt tidspunkt (inkludert informasjon om barrierestatus)	Spm. 35
6	Aktiv bruk av informasjon om risikobilde/risikostatus Aktiv bruk av informasjon om risikobilde/risikostatus blant driftspersonell, herunder nødvendig opplæring, forståelse, tid, tilgang, gjenkjennelse og nytteverdi (inkludert informasjon om barrierestatus)	Spm. 36
7	Samlet teknisk tilstand og overordnet risikostatus Vurdering av samlet teknisk tilstand versus overordnet risikobilde/risikostatus og koplingen mellom disse	Spm. 41 og 43
8	Automatisk tilstandsovervåking – begrenset bruk Hovedårsaker til begrenset bruk av automatisk tilstandsovervåking og liten utnyttelse av eksisterende data, og hvordan dette kan forbedres	Spm. 46, 47 og 48
9	Prediktivt vedlikehold – begrenset bruk Hovedårsaker til begrenset bruk av prediktivt vedlikehold og hvordan dette kan forbedres	Spm. 52
10	Digitale sårbarheter i nye digitale løsninger Digitale sårbarheter ved innføring av nye digitale løsninger generelt, herunder IT/OT-integrasjon og mulige framtidige sårbarheter knyttet til ekstern datarepresentasjon hos nye aktører med nye forretningsmodeller basert på big data og maskinlæring	Spm. 54-56, 58 og 61

Problemstillingene i tabell 1 er listet i henhold til rekkefølgen på spørsmålene, dvs. det er ikke en prioritert liste.

Utvalgte problemstillinger som SINTEF anser som spesielt interessante for videre oppfølging, er diskutert nærmere i kapittel 4.3.

4.3 Diskusjon og refleksjon fra SINTEF

Fem utvalgte problemstillinger/tema som SINTEF anser som spesielt interessante for videre oppfølging, er relatert til:

- I. Håndtering, synliggjøring og oppfølging av barrieresvekkelser (*jf. problemstilling 3 i tabell 16*)
- II. Spesifikke erfaringer med barrierepanelene (*jf. problemstilling 2 i tabell 16*)
- III. Risikobildet/risikostatus på et gitt tidspunkt (*jf. problemstilling 5 i tabell 16*)
- IV. Automatisk tilstandsovervåking – begrenset bruk (*jf. problemstilling 8 i tabell 16*)
- V. Digitale sårbarheter i nye digitale løsninger (*jf. problemstilling 10 i tabell 16*)

4.3.1 Håndtering, synliggjøring og oppfølging av barrieresvekkelser

Denne problemstillingen dekker flere forhold, som angitt i tabell 16. Et spesielt interessant spørsmål, ut fra svarene på spørreskjemaene og dialogmøtene med de utvalgte selskapene er:

Hvor tidlig etter at barrieresvekkelsen er identifisert, registreres den i barrierepanelet?

I Styringsforskriftens §5 om Barrierer heter det blant annet at "*Det skal være kjent hvilke barrierer og barriereelementer som er ute av funksjon eller er svekket.*" Dette kan tolkes som at tilstanden til barrierene skal være kjent til enhver tid og dermed at en detektert barrieresvekkelse (eller funksjonsfeil) bør synliggjøres i barrierepanelet umiddelbart eller "så snart som mulig".

Som angitt i oppsummeringen i kapittel 3.4, så henter selskapenes barrierepanel primært informasjon fra vedlikeholdssystemet i form av korrigerende og forfalte forebyggende notifikasjoner/arbeidsordre for barrieretagger. Basert på spørreskjemaene og diskusjonene vi hadde med de seks selskapene, er det tydelig at det her er varierende praksis for når de korrigerende jobbene kommer inn i panelet. Noen selskaper henter inn registrerte notifikasjoner (med spesifiserte koder) for barriere-tag umiddelbart ved registrering, noen avventer til notifikasjonen har fått en viss status (f.eks. godkjent), mens andre venter til fristen for utførelse av den korrigerende jobben har forfalt.

Med referanse til Styringsforskriften §5 er det rimelig at det stilles spørsmål ved sistnevnte praksis. Dette betyr at en barriere-tag som ligger med feil, ikke kommer inn i barrierepanelet før etter et visst antall døgn (typisk tre til fem) etter at feilen er avdekket. Argumentet for en slik praksis kan være at nye svekkelser uansett vil være kjent fra vedlikeholdssystemet og vil behandles på daglige AT-møter. Motspørsmålet blir da om det er "kjent for alle" slik selskapene selv hevder. Uavhengig av denne diskusjonen kan en uansett hevde at panelet vil gi et ufullstendig bilde av alle barrieresvekkelser dersom korrigerende jobber ikke vises før de har overskredet fristen.

4.3.2 Spesifikke erfaringer med barrierepanelene

Positive og negative erfaringer med barrierepanelene er spesielt nyttig for erfaringsoverføring i næringen, både for de som allerede har etablert barrierepanel, og for de som er i ferd med å utvikle barrierepanel. Dette innbefatter erfaring med ulike typer informasjon som tas inn i panelene. En sentral spørsmålstilling er:

Hvilken type informasjon om barrieresvekkelser bør tas inn i barrierepanelet?

Som tidligere nevnt er det primært korrigerende og overskredet forebyggende vedlikehold som inngår i selskapenes barrierepanel, samt avviksinformasjon. I tillegg inngår informasjon om operasjonelle og organisatoriske barriereelementer i panelene til to av selskapene (men disse oppdateres ikke automatisk), mens ett selskap også inkluderer informasjon om utkoplinger/overbroinger (gjort i kontrollsystemet). Ingen av de utvalgte selskapene har inkludert sikkerhetsalarmer fra SAS eller tilstandsovervåkingsalarmer i panelene sine (men SINTEF er kjent med at minst én annen operatør/innretning har en slik løsning).

Noen hovedargumenter for og imot å inkludere mere informasjon i barrierepanelene er angitt i tabell 2.

Tabell 2 Argumenter for og imot å inkludere mere informasjon i barrierepanelene

Argumenter for	Argumenter mot
En får samlet mest mulig relevant informasjon i ett system og får dermed et mer komplett bilde av alle barrieresvekkelsene.	Det fremheves av flere at en ønsker en enkel, transparent og kommuniserbar (barrierepanel-) løsning. Å inkludere et bredere utvalg av signaltyper kan bidra til at panelene blir mer kompleks og dermed mindre oversiktlige.
Forutsatt at barrierepanelet benyttes av alt relevant personell, og at informasjonen presenteres på en god måte, er det grunn til å tro at barrieresvekkelsene da vil bli raskere kjent (sammenlignet med at de ligger i flere ulike systemer som til dels benyttes av ulike personer).	En praktisk utfordring med å inkludere flere typer informasjon er at sjansen for å hente inn "støy" og unødvendig informasjon øker. Herunder ligger praktiske utfordringer knyttet til grensesnitt og etablering av filter for å sile ut relevant informasjon.
Forutsatt at barrierepanelet benyttes av alt relevant personell, vil organisasjonen få et mer <i>felles bilde</i> av samlede svekkelser og dermed en bedre basis for å prioritere vedlikeholdsjobber og planlegge framtidig vedlikehold.	Dersom en får en oppfatning av at barrierepanelet inkluderer "all" relevant informasjon om barriere-svekkelse, kan noe av den informasjonen som nødvendigvis må filtreres ut bli oversett. En oppfatning om at alt er inkludert kan også gi falsk trygghet, og man kan overse "blind spots" (forhold som faktisk ikke er dekket).

Det er ingen fasit for hva som er passende mengde informasjon å inkludere i et barrierepanel. Blant annet vil faktorer som alder på innretning, grad av automatisering og tilhørende muligheter for automatisk innhenting av informasjon påvirke en slik beslutning. Relevante spørsmål man kan stille seg før man eventuelt inkluderer/ ekskluderer informasjon fra panelet er:

- Hva er teknisk mulig å hente inn i barrierepanelet om status på utkoblinger/overbroinger, automatisk genererte alarmer og signaler fra SAS/IMS/tilstandsovervåkningssystemer og informasjon om svekkelser på organisatoriske og operasjonelle barrierer?
- Hvilken løsning gir relevant driftspersonell best oversikt over barriereelementer som er ute av funksjon eller er svekket (jf. Styringsforskriftens §5); samling av mest mulig relevant informasjon i ett system/panel, eller presentasjon av informasjon i separate systemer?
- Har man god nok kontroll på utkoblinger/overbroinger, inkludert "hardware utkoblinger" (jf. "laskeloggen")?
- Hvilke signaler fra SAS/IMS/tilstandsovervåkningssystemer vil gi brukerne nyttig tilleggsinformasjon og hvilke signaler bør utelates? Eksempelvis kan informasjon fra automatiske nedstengningsrapporter (ASR) være nyttig å ta inn direkte, mens tilstandsovervåkningssignaler avgrenses (filtreres) til de signaler som tilsier funksjonssvikt (eller nært forestående funksjonssvikt).

Et generelt forhold som kom opp under dialogmøtene, var behovet for å "skynde seg langsomt" og sikre god brukermedvirkning ved innføring av nye tekniske løsninger (slik som barrierepanel og visualiserings-løsninger). Kartlegging av behov, involvering av brukerne og god opplæring ved innføring av nye tekniske løsninger vil bidra til at nye løsninger/verktøy blir positivt mottatt og tatt i bruk. Erfaring viser også at det er nødvendig med tett oppfølging av implementering og bruk av nye verktøy, hvor problemer som dukker opp, løses fortløpende. Det vil alltid være uforutsette utfordringer som inntreffer, og uten at disse løses raskt vil en negativ oppfatning kunne befestes seg, med motvilje mot bruk av verktøyet som resultat.

4.3.3 Risikobildet/risikostatus på et gitt tidspunkt

Risikostatus inkluderer informasjon om barrierestatus, som av noen selskap baserer seg på daglig oppdatering av informasjon i barrierepanelet, mens andre selskap vektlegger kvalitative (tilleggs-) vurderinger av fag-

personell. Det sistnevnte krever nødvendigvis noe mer tid, dvs. det er ikke daglig/hyppig oppdatering av barrierestatus. Dette gir følgende interessante problemstilling/dilemma:

Daglig automatisk statusoppdatering versus sjeldnere, men grundigere, manuelle vurderinger av status

Et barrierepanel hvor daglig automatisk oppdatering av informasjonen inngår, gir en hyppig oppdatering av barrierestatus, men det gir samtidig begrenset informasjon dersom det kun er utestående KV og overskredet FV som inngår. Hvor "fattig" eller "rik" informasjonen i barrierepanelet er avhenger av hvorvidt annen informasjon (eksempelvis utkoplinger/overbroinger og operasjonelle og organisatoriske svekkelser) inngår i panelet eller kun inngår i andre systemer/verktøy (eksempelvis separate visualiseringsverktøy).

Barriereverktøy som baserer seg på manuelle (tilleggs-) vurderinger for å angi status, vil gi sjeldnere, men grundigere, vurderinger av barrierestatus. Hyppigere oppdatering enn månedlig er praktisk krevende for slike verktøy. Samtidig er informasjonen "rikere" enn for barrierepanel som kun baserer seg på daglig automatisk oppdatering. I tillegg til vedlikeholdsinformasjon kan man basere vurderingen på inspeksjonsfunn, utkoplinger/overbroinger, operasjonelle og organisatoriske svekkelser, osv. Spesielt når det gjelder operasjonelle og organisatoriske svekkelser kan det være utfordrende å gi en god statusbeskrivelse ut fra enkle indikatorer basert på daglig automatisk informasjonsinnhenting. Vurdering av operasjonelle og organisatoriske svekkelser er enklere for et system/verktøy som gir barrierestatus på mellomlang sikt (månedlig/kvartalsvis).

Barriereverktøy som baserer seg på manuelle vurderinger av fagpersonell, gir "aggregert" status typisk på utstyrstype, system, ytelsesstandard, og/eller område, mens barrierepanel for daglig oppfølging gir tilsvarende aggregert barrierestatus basert på visse algoritmer. I dialogmøtene ble det av enkelte uttrykt skepsis til bruk av slike algoritmer, blant annet fordi erfaring har vist at de kan bli komplekse og uoversiktlige, samtidig som de ikke klarer å inkludere innsikt om en kompleks offshorehverdag, noe som vil være enklere med bruk av manuelle (tilleggs-) vurderinger. En fordel med slike algoritmer er imidlertid at de automatisk og umiddelbart gir aggregert informasjon om eksempelvis trender og kritisk utestående vedlikehold.

Ulempen med den manuelle tilnærmingen, utover at den ikke gir hyppig barrierestatus, er blant annet at den er ressurskrevende, og at den er subjektiv. Det sistnevnte kan avhjelpes ved at det er flere som bidrar i vurderingen, eller kvalitetssikrer den, men dette øker også ressursbehovet.

En annen ulempe med den manuelle tilnærmingen er at den ikke enkelt kan "utvides" til å dekke kortsiktig (hyppig) oppfølging av barrierene. Barrierepanel for kortsiktig oppfølging av barrierene kan derimot relativt enkelt tilpasses for oppfølging av barrierene på lengre sikt, inkludert bruk av manuelle tilleggsvurderinger.

4.3.4 Automatisk tilstandsovervåking – begrenset bruk

Denne studien har avdekket at det er begrenset bruk av tilstandsovervåking, spesielt med hensyn til sikkerhets-kritisk utstyr. I mange tilfeller finnes data, men de utnyttes i begrenset grad. En generell problemstilling er derfor:

Utfordringer og muligheter knyttet til bruk av tilstandsovervåkingsdata

I en studie fra 2015 hevdet McKinsey⁹ at bare 1-2% av lagret informasjon gjennom levetiden til et utstyr blir gjenbrukt i en operasjonell forbedring/beslutning. Tallene kan nok til dels være noe utdatert, men indikerer uansett et stort mulighetsrom, noe som også ble bekreftet gjennom spørreskjemaene og i møtene med selskapene.

I dialog med næringen er det pekt på flere utfordringer knyttet til bruk av tilstandsovervåkningsdata:

Nytteverdi av tilstandsovervåkningsalarmer: En innvending som ofte høres, er at slike alarmer er for lite spesifikke; "vi vet at noe har feilet, men ikke hva". Noen årsaker til dette (direkte og underliggende) kan være:

- i. *Tekniske begrensninger i dagens systemer:* gitt dagens løsninger er det ofte vanskelig å si om for eksempel en registrert stengefeil på en ventil skyldes en feil i selve ventilen, i aktuatoren eller om det rett og slett skyldes en feil tilbakemelding fra en endebryter.
- ii. *Tilpasning av alarmer til faktisk drift:* Tilstandsovervåkningsalarmer er ofte spesifisert og gitt en forhåndsdefinert kritikalitet av leverandør i designfasen. Det er en omfattende oppgave å tilpasse disse alarmene og tilhørende alarmtekster til aktuell applikasjon og faktiske driftsbetingelser, en oppgave som derfor ofte ikke prioriteres. Dette medfører at alarmene kan oppleves som for generelle og lite målrettede. Forhåndsdefinerte kritikaliteter av alarmene kan også være feilaktig da de ikke er tilpasset applikasjonen.
- iii. *Mangelfulle / ikke-standardiserte spesifikasjoner:* En annen mer underliggende utfordring er knyttet til manglende grad av standardisering i underliggende modeller for IMS (såkalte objekt-modeller). Vanligvis er det operatørene som for hvert prosjekt spesifiserer hva de ønsker av IMS funksjonalitet, dvs. hvilken informasjon tilstandsovervåknings- og diagnosesystemene skal samle inn. Hvis slike spesifikasjoner er mangelfulle, blir også informasjonen fra systemene mangelfulle. Økt grad av standardisering i IMS og underliggende objekt-modeller er derfor noe bransjen bør ta mer tak i.

Mengde og kompleksitet av informasjon: En annen utfordring som ofte trekkes fram, er den store mengden av informasjon som kommer fra slike systemer. Kvantitet og manglende filtrering kan i seg selv derfor være en betydelig utfordring for utnyttelse av tilstandsovervåkningsdata. Dessuten må enkeltparametere eller enkeltalarmer ofte kombineres med annen informasjon for å få en totalforståelse av situasjonen. For eksempel kan alarmer fra en nivåtransmitter skyldes spesifikke prosessforhold i tanken, som må være kjent for å forstå hele bildet.

Kompetanse og ressurser: En tredje utfordring er at prosessering og tolkning av tilstandsovervåkningsdata ofte er utfordrende og ressurskrevende. Det krever gjerne en helt spesiell type kompetanse, som ikke nødvendigvis finnes i organisasjonen, spesielt hos mindre operatører. Et eksempel som illustrerer dette, er følgende utsagn som kom opp under diskusjoner med fagfolk hos en operatør: "I selskapet hvor jeg jobbet før satte vi oss regelmessig ned og analyserte data fra kran-computerne. Dette gjøres ikke her".

4.3.5 Digitale sårbarheter i nye digitale løsninger

Under dialogmøtene var det flere som uttrykte stor bekymring for nye digitale sårbarheter generelt, i større grad enn besvarelsene i spørreskjemaene kunne tyde på. Dette skyldtes nok koplingen til barrierepanel og system for tilstandsovervåking i spørreskjemaet, som flesteparten av selskapene ikke var like bekymret for med hensyn til digitale sårbarheter. Videre arbeid bør derfor i større grad se på digitale sårbarheter knyttet til

⁹ Innlegg av Ole Bjørn Westad, Equinor, under MainTech konferansen 2017;
<https://konferanse.maintech.no/files/filarkivroot/Konferanse/2017/Presentasjoner%20onsdag/Risikostyring2%20-%20Predikativt%20vedlikehold,%20Ole%20Bj%C3%B8rn%20Westad%20-%20Statoil.pdf>

alle nye (og eksisterende) digitale løsninger, ikke spesielt avgrenset til barrierepanel og system for tilstands-
overvåking.

Et nærliggende eksempel er kontroll- og sikkerhetssystemene (SAS) på innretningene, i tillegg til systemene som skal sikre god teknisk tilstand. Generelt kan dette også dekke de positive sidene ved digitalisering, dvs. hvordan digitalisering forbedrer teknisk tilstand og sikkerhet. For at problemstillingen ikke skal bli for omfattende er følgende aktuelle problemstilling identifisert og videre diskutert:

Digitale sårbarheter i kontroll- og sikkerhetssystemene (SAS) på innretningene, med vekt på integrasjon av eksisterende IT og OT, samt nye muliggjørende teknologier som 5G, IoT og big data

IT/OT-integrasjon handler om teknologiske ulikheter og ulike begreper, men også om språk, kulturelle antakelser og prioriteringer. Innen IT-verdenen har det vokst fram en erkjennelse av at å forhindre all inntrenging er urealistisk, at ukjente fremmedelementer sannsynligvis er til stede, og at effektiv hendelses-
håndtering og rask oppdatering dermed må vektlegges i større grad, som supplement til barrierer mot inntrenging. Innen OT-domenet der begreper som anleggsintegritet vektlegges, kan det reises både teknologiske og organisatoriske motforestillinger mot et tilsvarende konsekvensreducerende fokus. For eksempel kan uplanlagt nedstenging for hurtig oppdatering motivert av en cyber-hendelse eller -sårbarhet ikke være praktisk mulig eller ønskelig av hensyn til kontinuerlig prosessstyring eller sikkerhetsfunksjon, eller reise grunnleggende tvil med hensyn til anleggsintegritet. En relativt radikal, men mindre fleksibel løsning for å sikre prosesskontrollsystemer mot inntrenging ved tilstandsovervåking, kan være såkalte informasjonsdioder. Nye (og potensielt skadelige) teknologier som 5G, må dessuten innpasses i prosessindustrien. Disse problemstillingene vil være mest akutte/synlige for sikkerhetssystemer.

Mens man tidligere måtte forklare grundig hva som menes med et begrep som "Secure Safety" /26/, er det i dag temmelig selvforklarende at sikkerhetssystemer med ekstern kommunikasjon over IP-nett representerer alvorlige utfordringer. Næringen bør engasjere seg aktivt i standardiseringsaktiviteter som forener de ulike domeneene, men også bidra til å synliggjøre gode praksiser som utnytter og fremmer menneskelig og organisatorisk tilpasningsevne med hensyn til overraskelser og forstyrrelser.

Utfordringene vil imidlertid ikke bare handle om å forhindre innbrudd og andre uønskede inngrep med selve datasystemene. Det må forventes at teknologier som er blitt utviklet og aktører som anvender slike for å kartlegge, beskrive og påvirke enkeltpersoner og grupper på en målrettet måte gjennom big data og maskinlæring, også vil avlede tilsvarende kartleggings- og optimaliseringsinitiativer i industrielle sammenhenger. Dette vil også berøre petroleumsnæringen.

Tilstandsovervåking, optimalisering og prediktivt vedlikehold kan være de positive utsiktene og målsettingene som også medfører ny sårbarhet i form av ekstern kunnskap om operative betingelser og sårbarheter, men som også kan misbrukes. Næringen bør utvikle en hensiktsmessig forståelse og beredskap for slike fremtidige utfordringer.

4.4 Konklusjoner

Petroleumsnæringen har i stadig større grad tilgjengeliggjort informasjon om teknisk tilstand til sikkerhets-kritiske funksjoner og utstyr – barrierer – gjennom synliggjøring av svekkelser i disse barrierene i barrierepanel med tilhørende visualiseringsverktøy. Denne hyppige/daglige oppdateringen av status for barrierene baserer seg hovedsakelig på vedlikeholdsdata som utestående KV og overskredet FV hentet fra vedlikeholdssystemet. Enkelte andre typer av informasjon om svekkelser er inkludert i noen barrierepanel. Barrierestatus sammen med annen informasjon kan benyttes for å gi informasjon om risikostatus.

På grunn av hyppige oppdateringer av status, er det ønskelig med automatisk innhenting av data, og hvis mulig at disse dataene baserer seg på automatisk deteksjon av feilene/svekkelsene. Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling baserer seg også i stor grad på automatisk deteksjon, og begge deler – barrierepanel og system for tilstandsovervåking – representerer digitaliserte løsninger som kan gi muligheter for digitale sårbarheter.

I denne studien har seks utvalgte selskap svart på et spørreskjema om tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko, tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling og digitale sårbarheter, samt deltatt på halvdags dialogmøter for å presentere, utdype og diskutere svarene.

Resultatene fra spørreskjemaundersøkelsen og dialogmøtene viser følgende:

Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko

- ✚ Fire av de seks deltakende selskapene har barrierepanel for tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand på barrierene hvor status oppdateres daglig. Ett selskap er i ferd med å lage et barrierepanel.
- ✚ Hovedbrukerne av barrierepanel er plattformledelsen og driftsorganisasjonen på hav og land. De bruker statusinformasjon til godkjenning av arbeidstillatelser, risikovurderinger, vurdering av kompenserende tiltak og prioritering av vedlikehold.
- ✚ Erfaringene er positive ved at panelet gir god oversikt, er nyttig i daglig drift og planlegging, og at det gir bedre barriereforståelse.
- ✚ Barrierepanelene henter primært informasjon fra vedlikeholdssystemet og kun unntaksvis informasjon om utkoplinger/overbroinger. Ingen av de deltakende selskapene henter sikkerhetsalarmer eller tilstands- overvåkingsalarmer fra SAS/IMS automatisk inn i barrierepanelet.
- ✚ Tre av selskapene har inkludert svekkelser i operasjonelle og organisatoriske barriereelementer i barrierepanelet. Informasjon som typisk inngår, er manglende kurs, manglende beredskapstrening, og avvik ved øvelser.

Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling

- ✚ Alle selskapene gir eksempler på utstyr det samles inn tilstandsovervåkingsdata for, men det er fortsatt begrenset bruk av tilstandsovervåking.
- ✚ Selskaper som bruker tilstandsovervåking mest, viser til at det er mye data som ikke utnyttes.
- ✚ Alle selskapene har planer innenfor prediktivt vedlikehold (som baserer seg på å forutsi fremtidig tilstand av en enhet), men få av selskapene har begynt med denne type vedlikehold.

Digitale sårbarheter

- ✚ Alle selskapene har vurdert muligheten for digitale sårbarheter.
- ✚ Selv om de fleste selskapene mener at det kan være sårbarheter ved innføring av nye digitale løsninger, er det kun halvparten av selskapene som mener at dataoverføring til eller fra barrierepanelet kan utgjøre en mulig sårbarhet mot sikkerhetskritiske systemer.
- ✚ De fleste selskapene ser på mulige sårbarheter ved tilstandskontroll og prediktivt vedlikehold som veldig aktuelt og har kontinuerlig oppmerksomhet rettet mot dette.

Studien har resultert i ti forslag til problemstillinger for Ptils videre arbeid med temaene dekket i studien. Dessuten har SINTEF diskutert fem utvalgte problemstillinger/tema som vi anser som spesielt relevante. Disse er:

1. Hvor tidlig etter at barrieresvekkelsen er identifisert, registreres den i barrierepanelet?
2. Hvilken type informasjon om barrieresvekkelser bør tas inn i barrierepanelet?
3. Daglig automatisk statusoppdatering versus sjeldnere, men grundigere, manuelle vurderinger av status
4. Utfordringer og muligheter knyttet til bruk av tilstandsovervåkingsdata
5. Digitale sårbarheter i kontroll- og sikkerhetssystemene (SAS) på innretningene, med vekt på integrasjon av eksisterende IT og OT, samt nye muliggjørende teknologier som 5G, IoT og big data

Referanser

- /1/ DNV GL, Digitalisering i vedlikeholdsstyringen og bruken i analysearbeidet, DNV GL, 2018-1250
- /2/ IRIS, Digitalisering i petroleumsnæringen - Utviklingstrender, kunnskap og forslag til tiltak, IRIS 2018/001
- /3/ NSOAF Summary Report Multinational Audit – Maintaining Safe Operations, 06/07/2018
- /4/ Petroleumstilsynet, granskingsrapport 001901027, 2014. HC-lekkasje i prosessanlegget hos Hammerfest LNG, 5.1.2014
- /5/ Petroleumstilsynet, granskingsrapport 001025017, 2015. Gransking av hydrokarbonlekkasje på Gudrun 18.2.2015
- /6/ Petroleumstilsynet, granskingsrapport 027153036, 2017. Granskingsrapport etter kondensatlekkasje på Gjøa, 21.6.2017
- /7/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 010006064, 2015. Revisjonsrapport etter tilsyn på Valhall med kran, løfteoperasjoner og vedlikeholdsstyring, 21.8.2015
- /8/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 001274295, 2017. Rapport etter tilsyn med elektriske anlegg og ansvarshavende for elektriske anlegg (Edvard Grieg), 3.7.2017
- /9/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 001348549, 2017. Rapport etter tilsyn med Eni Norge om elsikkerhet og ansvarshavende for de elektriske anleggene Goliat FPSO, 31.10.2017
- /10/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 003000030, 2018. Rapport etter tilsyn med prosessanlegg og transportsystem knyttet til Draupner, 25.4.2018
- /11/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 044027503, 2018. Tilsyn med risiko-, barriere- og vedlikeholdsstyring på Jotun A, 30.5.2018
- /12/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 054019005, 2018. Rapport etter tilsyn med risiko-, barriere- og vedlikeholdsstyring på Ula, 23.11.2018
- /13/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 014229073, 2018. Rapport etter driftstilsyn med elektriske anlegg på Goliat FPSO, 29.11.2018
- /14/ Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 001128022, 2019. Tilsyn med undervannsanlegg på Norne – drift, vedlikehold og barrierer, 4.2.2019
- /15/ Øien, K., Hauge, S., Schjølberg, P., Snilstveit Hoem, Å., 2017. Vedlikeholdsstyring – status og forbedringsarbeid, SINTEF A27980 (ISBN 978-82-14-06188-8)
- /16/ Øien, K., Hauge, S., 2014. Vedlikeholdets plass i barrierestyringen. SINTEF A26001 (ISBN 978-82-14-05676-1)
- /17/ Øien, K., Sklet, S., Hauge, S., Schjølberg, P., 2018. Aktørenes tilstandsvurdering, vedlikehold og oppfølging av sikkerhetskritiske funksjoner og utstyr. SINTEF 2018:01086 (ISBN 978-82-14-06859-7)
- /18/ Petroleumstilsynet 2017, Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten, Barrierenotat 2017
- /19/ ISO 14224:2016, Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment
- /20/ Petroleumstilsynet, 2013. Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport, utviklingstrekk 2012, norsk sokkel
- /21/ Petroleumstilsynet, 2018. Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport, utviklingstrekk 2017, norsk sokkel
- /22/ IEC 60050-192:2015, Electrotechnical vocabulary Part 192 Dependability
- /23/ NS-EN 13306:2010 Vedlikehold – Vedlikeholdsterminologi
- /24/ ISO 17776, Petroleum and natural gas industries – Offshore production installations – Major accident hazard management during the design of new installations
- /25/ Øien, K., Hauge, S., Snilstveit Hoem, Å., Schjølberg, P., 2015. Vedlikeholdets påvirkning på barrierereytelsen. SINTEF notat, 16.12.2015
- /26/ Grøtan, T.O., Jaatun, M.G., Øien, K., Onshus, T., 2007. The SeSa Method for Assessing Secure Remote Access to Safety Instrumented Systems. SINTEF A1626 (ISBN 978-82-14-04217-7)

- /27/ ISO 14224:2016, Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment
- /28/ Petroleumstilsynet 2017, Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten, Barrierenotat 2017
- /29/ Petroleumstilsynet, 2013. Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport, utviklingstrekk 2012, norsk sokkel
- /30/ Petroleumstilsynet, 2018. Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport, utviklingstrekk 2017, norsk sokkel
- /31/ IEC 60050-192:2015, Electrotechnical vocabulary Part 192 Dependability
- /32/ NS-EN 13306:2010 Vedlikehold – Vedlikeholdsterminologi
- /33/ ISO 17776, Petroleum and natural gas industries – Offshore production installations – Major accident hazard management during the design of new installations

Vedlegg A: Definisjoner og begreper

Barriere (/28/): Tiltak som har til hensikt enten å identifisere tilstander som kan føre til feil, fare- og ulykkessituasjoner, forhindre at et konkret hendelsesforløp inntreffer eller utvikler seg, påvirke et hendelsesforløp i en tilsiktet retning, eller å begrense skader og/eller tap.

Barriereelement (/28/): Tekniske, operasjonelle eller organisatoriske tiltak eller løsninger som inngår i realiseringen av en barrierefunksjon.

Tekniske barriereelement (/28/):

Utstyr og systemer som inngår i realiseringen av en barrierefunksjon.

Operasjonelle barriereelement (/28/):

De handlingene eller aktivitetene som personellet må utføre for å realisere en barrierefunksjon.

Organisatoriske barriereelement (/28/):

Personell med definerte roller eller funksjoner og spesifikk kompetanse som inngår i realiseringen av en barrierefunksjon.

Barrierefunksjon (/28/): Oppgaven eller rollen til en barriere.

Barrierestrategi (/28/): Plan for hvordan barrierefunksjoner, med utgangspunkt i risikobildet, skal implementeres for å redusere risiko.

Barrirestyring (/28/): Koordinerte aktiviteter for å etablere og opprettholde barrierer slik at de til enhver tid kan ivareta sin funksjon.

Begynnende feil (/27/): Svakhet i tilstanden til en enhet slik at degradert eller kritisk feil muligens etter hvert kan bli det forventede resultatet dersom korrigerende tiltak ikke gjennomføres.

Merknad: Registrering av begynnende feil krever noen kriterier for når en feil av denne art krever registrering i motsetning til en tilstand hvor ingen korrigerende tiltak er påkrevd.

Degradert feil (/27/): Feil som ikke stopper fundamentale funksjon(er), men svekker én eller flere funksjoner.

Merknad: Feilen kan være gradvis, delvis eller begge deler. Funksjonen kan svekkes ved enhver kombinasjon av redusert, økt eller ujevn ytelse. En umiddelbar reparasjon kan vanligvis utsettes, men med tiden kan slike feil utvikle seg til kritiske feil dersom korrigerende aksjoner ikke gjennomføres.

Feil – feilhendelse (Eng: Failure) (/27/):

Tap av evne til å utføre som påkrevd <for en enhet>

Merknad 1: En feil av en enhet er en hendelse som resulterer i en feiltilstand av den enheten; se feiltilstand (eng: Fault).

Merknad 2: En feil (feilhendelse) av en enhet er en hendelse, i motsetning til en feiltilstand av en enhet, som er en tilstand.

Feil – feiltilstand (Eng: Fault) (/27/):

Manglende evne til å yte som påkrevd, på grunn av en intern tilstand.

Merknad 1: En feiltilstand av en enhet resulterer fra en feilhendelse, enten av enheten selv eller fra en svakhet i tidligere levetidsfaser, som spesifikasjon, design, produksjon eller vedlikehold. Se også latente feil (ISO 14224:2016, 3.44).

Merknad 2: En feiltilstand er ofte et resultat av en feilhendelse av enheten selv, men tilstanden kan eksistere uten en feilhendelse (se ISO 20815:2008, 3.1.14).

Merknad 3: Se også ISO/TR 12489:2013, 3.2.2.

Feilmekanisme (/27/): Prosess som fører til feil.

Merknad 1: Prosessen kan være fysisk, kjemisk, logisk, eller en kombinasjon av disse.

Merknad 2: Se også ISO 14224:2016, B.2.2 og tabell B.2, som definerer feilårsaker for alle utstyrsklasser.

Feilmodus (/27/): Måten feil fremstår.

Merknad: Se også tabellene i ISO 14224:2016, B.2.6 om relevante feilmodi som definerer feilmodi for hver utstyrsklasse.

Feilvirkning (Eng: Failure impact) (/27/):

Effekt av en feil på et utstys funksjon eller på anlegget.

Merknad: På utstysnivå kan feilvirkning klassifiseres i tre klasser (kritisk, degradert og begynnende); se definisjoner av "kritisk feil", "degradert feil" og "begynnende feil" i ISO 14224:2016, 3.9, 3.11 og 3.40.

Feilårsak (/27/): Sett av omstendigheter som leder til feil.

Merknad 1: En feilårsak kan oppstå under spesifisering, design, produksjon, installasjon, operasjon eller vedlikehold av en enhet.

Merknad 2: Se også ISO 14224:2016, B.2.3 og tabell B.3 som definerer feilårsaker for alle utstyrsklasser.

Forebyggende vedlikehold (/29/):

Forebyggende vedlikehold (FV) er vedlikehold som utføres etter forutbestemte intervaller eller ifølge forutbestemte kriterier, og som har til hensikt å redusere sannsynligheten for svikt eller funksjonsnedsetting (degradering).

HMS-kritisk (/29/): Feil (tap av funksjon) som har konsekvenser for helse, miljø eller sikkerhet.

Inspeksjon (/29/): Aktivitet utført periodisk for å vurdere skadeutvikling/tilstand av en enhet.

Korrigerende vedlikehold (/29/):

Korrigerende vedlikehold (KV) er vedlikehold som utføres etter at en feil (tilstand) er oppdaget, og som har til hensikt å bringe en enhet tilbake i en tilstand som gjør det mulig å utføre en krevd funksjon.

Kritisk feil (/27/): Feil i en utstysenhet som forårsaker umiddelbart opphør av evnen til å utføre en påkrevd funksjon.

Merknad: Inkluderer feil som krever umiddelbar aksjon for opphør av funksjon, selv om selve operasjonen kan fortsette for en kort periode. En kritisk feil resulterer i en uplanlagt reparasjon.

Modifikasjon (/30/): Kombinasjon av alle tekniske, administrative og styringsmessige aktiviteter som har til hensikt å endre funksjonen til en enhet.

Prediktivt vedlikehold (/27/):

Vedlikehold basert på prediksjonen av den fremtidige tilstanden av en enhet estimert eller beregnet fra et definert sett av historiske data og kjente fremtidige driftsparametere.

- Revisjonsstans (/30/):** En samling av vedlikeholdsaktiviteter, modifikasjoner og/eller nyinstallasjoner som krever stopp av hele produksjonslinjer eller deler av denne i et bestemt tidsrom.
For flyttbare innretninger vil det her være snakk om verftsopphold.
- Risiko (/28/):** Konsekvensene av virksomheten med tilhørende usikkerhet.
- Risikobildet (/28/):** Risikobildet er en forståelse av og oversikt over mulige feil, fare- og ulykkes-situasjoner og hvordan en kan beskytte seg mot disse.
- Risikonivå (/30/):** Angivelse av risiko som reflekterer statistisk risiko, opplevd risiko og usikkerhet.
- Risikostyring (/28/):** Koordinerte aktiviteter for å rettlede og kontrollere en organisasjon med hensyn til risiko.
- Skjult feil (/27/):** Feil som ikke er umiddelbart åpenbar for drifts- og vedlikeholdspersonell.
Merknad 1: Utstørsfeil som oppsto på et tidligere tidspunkt, men som først ble observert ved behov, faller inn under denne kategorien. Slike feil oppdages først når aktuell funksjonalitet testes (aktiveres).
- Statistisk risiko (/30/):** Risiko beregnet på basis av inntrufne historiske hendelser og antagelser om gyldighet av denne erfaringen for framtidige operasjoner. Statistisk risiko kommuniserer ikke usikkerhetsdimensjonen av risikobegrepet, ettersom den er basert på inntrufne hendelser. Den må derfor suppleres med særskilt uttrykk for usikkerhet, eksempelvis uttrykt som underliggende kunnskapsstyrke og robusthet av indikatorer.
- Storulykke (/28/):** En akutt hendelse som for eksempel et større utslipp, brann eller en eksplosjon som umiddelbart eller senere medfører flere alvorlige personskader og/eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet og/eller tap av større økonomiske verdier.
- Svekkelse:** Alle grader av feil. Dekker normalt også funksjonsfeil (alvorligste grad).
- Tag (/29/):** En unik kode som definerer den funksjonelle plasseringen og funksjonen til en fysisk komponent i et anlegg. "Funksjonell plassering" henviser kun til hvor komponenten inngår i et system, ikke den presise fysiske posisjon.
- Tilstandsbasert vedlikehold (/27/):**
Forebyggende vedlikehold basert på vurdering av fysisk tilstand.
Merknad: Tilstandsvurderingen kan være operatørobservasjoner, utført tidsbasert, eller ved tilstandsovervåking av systemparametere.
- Tilstandsovervåking (/31/):**
Innhenting av informasjon om fysisk tilstand eller driftsparametere.
Merknad 1: Tilstandsovervåking brukes til å bestemme når forebyggende vedlikehold kan være påkrevd.
Merknad 2: Tilstandsovervåking kan utføres automatisk under drift eller ved planlagte intervall.
- Utestående (KV)¹⁰ (/29/):** Mengde KV som ikke er utført innen fastsatt tidsfrist.

¹⁰ Utestående KV er her regnet som overskredet KV med hensyn til fastsatt ferdigstillelsesdato. Det er ikke den totale porteføljen av utestående KV (alt som skal gjøres, ikke bare det som er overskredet).

NB! Ved bruk som inngangsdata i et barrierepanel er det den totale porteføljen som skal brukes, dvs. at alle svekkelser registreres i panelet fra de oppstår til de er utbedret.

Vedlikehold (basert på /32/):

Kombinasjon av alle tekniske, administrative og ledelsesmessige aktiviteter i levetiden til en enhet, som har til hensikt å opprettholde eller gjenopprette den til en tilstand som gjør den i stand til å utføre den krevde funksjonen.

Vedlikeholdsplan (basert på /32/):

Strukturert sett av oppgaver som inkluderer aktivitetene, prosedyrene, ressursene og tidsforbruket nødvendig for å utføre vedlikeholdet.

Vedlikeholdsstrategi (basert på /32/):

Styringsmetode brukt for å nå vedlikeholdsmålene.

Vedlikeholdsstøtte (basert på /32/):

Ressurser, tjenester og ledelse nødvendig for å utføre vedlikehold.

Merknad: Støtte kan inkludere personell, testutstyr, arbeidsrom, reservedeler, dokumentasjon, verktøy, osv.

Vedlikeholdsstyring (basert på /32/):

Alle ledelsesaktiviteter som fastsetter vedlikeholdsmålene, strategiene og ansvar, og implementerer dem gjennom tiltak som vedlikeholdsplanlegging, vedlikeholds-kontroll og tilsyn, og forbedring av metoder og organisasjon, inkludert økonomiske aspekter.

Ytelse [av barrierer] (/30/):

Integritet (pålitelighet, tilgjengelighet), effektivitet (kapasitet, tid) og sårbarhet (motsatt av robusthet).

Ytelseskrav (/28/):

Etterprøvbare krav til barriereelementenes egenskaper for å sikre at barrieren er effektiv.

Ytelsespåvirkende forhold (/28/):

Forhold som er identifisert å ha signifikant betydning for barrierefunksjoner og barriereelementers evner til å fungere som tiltenkt.

Ytelsesstandard (PS) (/33/):

Målbare utsagn, uttrykt kvalitativt eller kvantitativt, om ytelsen påkrevd av et system, utstyrsenhet, person eller prosedyre, og som legges til grunn for håndtering av en fare.

Merknad: Ytelsesstandarder for utstyr adresserer funksjonaliteten, påliteligheten, overlevelsesevnen og uavhengigheten til barrierer under kritesituasjoner.

"Utsatt" vedlikehold benytter vi som en fellesbetegnelse for etterslep i FV og utestående KV /25/.

Vedlegg B: Forkortelser

AD	Administrator
AO	Arbeidsordre
ASR	Automatic shutdown report
AT	Arbeidstillatelse
ATEX	ATmosphères EXplosibles (Explosive Atmosphere – eksplosiv atmosfære)
BIF	Barrier Influencing Factor
B&G	Brann og Gass
COPSAS	ConocoPhillips
CCR	Central Control Room
DFU	Definert Fare- og Ulykkeshendelse
DNV GL	Det Norske Veritas - Germanischer Lloyd
ESD	Emergency shutdown (nødavstengning)
EX	Eksplasjonssikret (utstyr)
FV	Forebyggende vedlikehold
FW	Firewall (brannmur)
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
HR	Human Resources
IACS	Industrial Automation and Control System
IEC	International Electrotechnical Commission
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
IMS	Information Management System
IRIS	International Research Institute of Stavanger
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informasjonsteknologi
Jf	Jamfør
KPI	Key Performance Indicator
KV	Korrigerende vedlikehold
LAN	Local Area Network
MC	Mechanical Completion
NN	Ukjent (Nomen Nescio)
NOG	Norsk olje og gass (tidligere OLF)
NSOAF	North Sea Offshore Authorities Forum
O&O	Operasjonelle og organisatoriske
OCS	(Kompetansestyringssystem)
OIM	Offshore Installation Manager
OLE	Object Linking and Embedding
OPC	Open Platform Communications (fra 2011; opprinnelig OLE for Process Control)
OPS	Operational Performance Standard
ORA	Operasjonell Risikoanalyse
OT	Operational Technology (Operasjonell IT-teknologi)
PS	Performance Standard
PT	Prosesstekniker
Ptil	Petroleumstilsynet
QRA	Quantitative Risk Analysis
RNNP	Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (betegnelse fra og med 2008)

RP	Recommended Practice
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SAS	Safety and Automation System
SKR	Sentralt kontrollrom
SMX	Server Macro Expansion
SIL	Safety integrity level (sikkerhetsintegritetsnivå)
SINTEF	[Forsknings-] Stiftelsen SINTEF (fullstendig navn – ikke lenger et akronym)
SIS	Safety Instrumented System
TIMP	Technical Integrity Management Project
TK	Tilstandskontroll
USB	Universal Serial Bus

Vedlegg C: Spørreskjema

Spørreskjema for selskap:

Teknisk tilstand og digitaliserte løsninger

INNLEDNING

Gjennom en møteserie med utvalgte selskap ønsker vi å samle og systematisere informasjon om følgende hovedproblemstillinger:

- I. Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko
- II. Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling
- III. Digitale sårbarheter

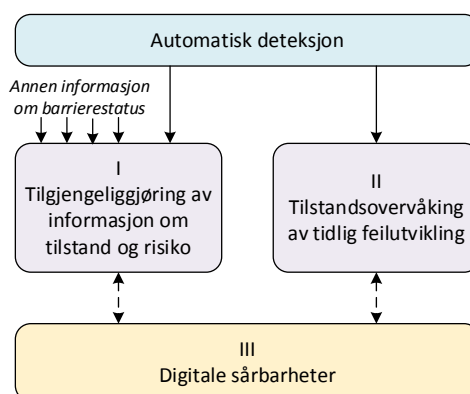
I denne sammenheng har vi utarbeidet et sett med spørsmål basert på erfaringer avdekket under granskinger, tilsyn og studier gjennomført i regi av Ptil, jf. referanselisten bakerst i spørreskjemaet. Relevante problemstillinger er brukt som et bakteppe, og spørsmålene er inspirert av disse, men vi ønsker et mest mulig helhetlig bilde av status.

Spørreundersøkelsen må være oss i hende innen 3. juni, jf. brevet om denne kartleggingen.

Besvarelsene og presentasjonene i møtene vil danne grunnlaget for en rapport som beskriver status i næringen med hensyn til tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko, tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling, samt håndtering av eventuelle digitale sårbarheter knyttet til de digitale løsningene.

Om spørsmålene

Spørsmålene er gruppert i tre deler, jf. de tre hovedproblemstillingene (I-III), som vist i Figur 1. Automatisk deteksjon av svekkelser kan utgjøre inngangsdata til både *tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko* (I), og *tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling* (II). Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko kan også basere seg på annen informasjon om barrierestatus. Tilhørende digitaliserte løsninger, slik som barrierepanel og systemer for tilstandsovervåking, kan introdusere *digitale sårbarheter* (III).



Figur 1 Hovedproblemstillinger (I-III) og sammenhenger mellom disse

Spørsmålene – totalt 70 – er inndelt etter følgende tema:

I. Tilgjengeliggjøring av informasjon om tilstand og risiko

- | | |
|--|---------------|
| 1. Barrierestatus/barrierepanel | (34 spørsmål) |
| 2. Risikostatus/risikobilde | (5 spørsmål) |
| 3. Samlet teknisk tilstand og aggregert risiko | (4 spørsmål) |

II. Tilstandsovervåking av tidlig feilutvikling

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. Tilstandsovervåking - utnyttelse | (6 spørsmål) |
| 2. Tilstandsovervåking - muligheter | (4 spørsmål) |

III. Digitale sårbarheter

- | | |
|--|--------------|
| 1. Sårbarheter generelt | (8 spørsmål) |
| 2. Sårbarheter ved barrierepanel | (5 spørsmål) |
| 3. Sårbarheter ved tilstandsovervåking | (4 spørsmål) |

UTFYLLING AV SPØRRESKJEMAET

Under hvert spørsmål er det et svarfelt. Svarfeltet utvides etter hvert som det fylles inn tekst. Det er imidlertid ønskelig at svarene skal være korte og konsise. Det vil bli anledning til å utdype svarene i møtet.

Dersom spørsmål anses som ikke relevante, skriver dere IR (ikke relevant) i svarfeltet.

DEL I TILGJENGELIGGJØRING AV INFORMASJON OM TILSTAND OG RISIKO

1. Barrierestatus/barrierepanel

Ved intervju og ved gjennomgang av selskapets styringssystemer ble vi gjort kjent med at svekkelser i anlegget ikke var kjent for offshoreorganisasjonen på innretningen. Det ble i intervju beskrevet at TIMP [Technical Integrity Management Project] er innretningen sitt system for å kjenne status på barrierer. TIMP blir oppdatert hver tredje måned. Det kom ikke klart frem i tilsynet hvordan en sikrer at en kjenner status på barrierene i tiden mellom disse oppdateringene.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 10)

Spørsmål 1: Har dere et system for hyppig/kortsiktig oppfølging av barrierene (for eksempel barrierepanel)? Hvor ofte oppdateres barrierestatusen?

Svar:

Spørsmål 2: Har dere et system for oppfølging på mellomlang sikt (månedlig/kvartalsvis)? Hvor ofte oppdateres barrierestatusen?

Svar:

Spørsmål 3: Har dere et system for mer langsiktig oppfølging av barrierene (årlig/flerårig)? Hvor ofte oppdateres barrierestatusen?

Svar:

Spørsmål 4: Hvordan sørger dere for at barrierestatusen gjøres kjent for organisasjonen til havs?

Svar:

Flere operatører/ansvarlige har utviklet omfattende systemer for å visualisere og kommunisere barrierehelse, og derigjennom skaffe ledere reell informasjon om barrierestatus ("dashbord").

(NSOAF - North Sea Offshore Authorities Forum, referanse 3)

Spørsmål 5: Hvordan visualiserer og kommuniserer dere status for barrierene?

Svar:

Spørsmål 6: Hvem er hovedbrukerne av denne statusinformasjonen?

Svar:

Spørsmål 7: Hvordan brukes statusinformasjonen (beslutningssituasjoner, møter, osv.)?

Svar:

Spørsmål 8: Hva er erfaringene med bruk av barrierepanel*?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 9: Hvilken informasjon om barrieretilstanden dekkes per i dag ikke av barrierepanelet*?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 10: Hvordan sørger dere for at barrierepanel*-strukturen til enhver tid er korrekt og oppdatert, for eksempel ved endringer i antall tag, ved modifikasjoner, osv.?

Svar:

* Eller tilsvarende system

På innretningen brukes barrierepanel for å synliggjøre feil og svekkelser på sikkerhetskritiske barrierefunksjoner. Panelet viser trafikklysstatus rød, gul og grønn som status basert på tag data ... Det var kun røde lys i barrierepanelet som ble meldt tilbake til ledelsen for teknisk integritet på innretningen.

(Ptil granskingsrapport, referanse 6)

Spørsmål 11: Bruker dere "trafikklyssystem"? (Hvis ikke, hva bruker dere?)

Svar:

Spørsmål 12: Hvis ja: Er dette på tag-nivå og/eller på aggregerte nivåer (system, ytelsesstandarder (PS), områder, osv.)?

Svar:

Spørsmål 13: Hvis ja: Hva betyr "rødt lys"? Er det for eksempel beslutnings- eller stopp-kriterier knyttet til et rødt system?

Svar:

Spørsmål 14: Hvilken informasjon om feil og svekkelser inngår i barrierepanelet* (utestående KV, overskredet FV, sikkerhetsalarmer fra sikkerhets- og automasjonssystemet (SAS), tilstandsovervåkingsalarmer, utkoplinger, osv.)?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Det var implementert et barrierepanel koblet til Workmate og Synergi. Barrieresvekkelser ble avviksbehandlet i Synergi.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 8)

Spørsmål 15: Hvilke systemer henter dere data fra til barrierepanelet* (vedlikeholdsstyrings-systemet, hendelsesrapporteringssystemet, sikkerhets- og automasjonssystemet (SAS), osv.)?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 16: Hvilket system bruker dere for avviksbehandling av barrieresvekkelser?

Svar:

Spørsmål 17: Hvordan håndterer dere barrieresvekkelser (fra deteksjon til utbedring)? Og hvordan reflekteres/håndteres/vises dette eventuelt i barrierepanelet*?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 18: Hvordan følger dere opp status på pågående håndtering (notifikasjoner uten arbeidsordre, arbeidsordre ikke risikovurdert, avviksbehandling, osv.)? Og hvordan reflekteres/håndteres/vises dette eventuelt i barrierepanelet*?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Mangelfull oppfølging av avvik, særlig knyttet til avvikenenes samlede betydning for sikkerhet. ... Det ble registrert et relativt høyt antall midlertidige avvik (23) ... Avvikene ble behandlet enkeltvis, men det fremkom ikke hvordan selskapet vurderer avvikenenes betydning samlet. Det var mangelfull verifisering av at kompenserende tiltak er implementert.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 13)

Spørsmål 19: Hvordan vurderer dere den samlede betydningen for sikkerhet av alle avvik?

Svar:

Spørsmål 20: Hvordan verifiserer dere at kompenserende tiltak er implementert?

Svar:

[Risikovurderinger] beskrives som et viktig verktøy for "synliggjøring av en barrieresvekkelse og løsningen på den". Vi identifiserte mangler ved bruk, presentasjon, oppdatering og oppfølging av [risikovurderingene] ...

(Ptil tilsynsrapport, referanse 12)

Spørsmål 21: Risikovurderer dere barrieresvekkelsene?

Svar:

Spørsmål 22: Hvis ja: Hvordan gjennomfører, bruker, presenterer, oppdaterer og følger dere opp risikovurderingene?

Svar:

Spørsmål 23: Hvis ja: Hvordan vurderer dere samlet betydningen av risikovurderingene?

Svar:

Ikke aktiv bruk av verktøy for oversikt over pågående arbeid, isoleringer og utkoblinger i arbeidstillatelsesmøter og kontrollrom.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 11)

Spørsmål 24: Hvordan sørger dere for å gi oversikt over pågående arbeid, aktive arbeidstillatelser, isoleringer og utkoblinger, avvik, osv. for aktivitetsplanlegging, kontrollrom, osv.?

Svar:

Spørsmål 25: Hvordan benyttes dette i arbeidstillatelsesmøter?

Svar:

Spørsmål 26: Inngår dette i barrierepanelet*?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 27: Foretar dere en samlet vurdering av alle inhibiteringer og blokkeringer i sikkerhets- og automasjonssystemet (SAS), og hvilken effekt dette har på kontrollromsoperatørens arbeidssituasjon?

Svar:

Spørsmål 28: Benytter dere stoppkriterier knyttet til aktivitetsnivå – for eksempel maksimum antall tillatte åpne arbeidstillatelser i et område på innretningen?

Svar:

Oppbyggingen av barrierepanelet var basert på storulykkescenariene fra QRA [kvantitativ risikoanalyse] og barriereelementer fra områdestrategiene som påvirker de potensielle storulykkene. (Ptil tilsynsrapport, referanse 8)

Spørsmål 29: Hvordan er deres barrierepanel* bygd opp?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 30: Hva er omfanget av utstyr dere dekker? Hvor mange tag inngår, og hvor stor andel av totalt antall tag på innretningen(e) utgjør dette?

Svar:

Spørsmål 31: Inngår operasjonelle og organisatoriske barriereelementer?

Svar:

Spørsmål 32: Hvis nei: Hvordan følger dere opp svekkelser i operasjonelle og organisatoriske barriereelementer?

Svar:

Spørsmål 33: Dersom operasjonelle og organisatoriske barriereelementer inngår, hvilke svekkelser registreres og følges opp (manglende kurs, trening, øvelser, osv.)?

Svar:

Spørsmål 34: Hvilken informasjon om svekkelser i operasjonelle og organisatoriske barriereelementer inngår (andel overskredne kurs, ikke oppdaterte kritiske prosedyrer, osv.)?

Svar:

2. Risikostatus/risikobilde

Ledelsen indikerer at de har tilstrekkelig informasjon tilgjengelig via KPI-er [Key Performance Indicators] og andre måltall til å ha en god forståelse for risikobildet på en innretning på et gitt tidspunkt.

(NSOAF - North Sea Offshore Authorities Forum, referanse 3)

Spørsmål 35: Hvilke KPI-er, eller system av KPI-er, benytter dere for å ha en god forståelse for risikobildet på en gitt innretning på et gitt tidspunkt?

Svar:

Spørsmål 36: Hvordan kommuniseres risikobildet?

Svar:

Spørsmål 37: Hvor ofte oppdateres risikobildet?

Svar:

Spørsmål 38: Hvem er hovedbrukerne av risikoinformasjonen?

Svar:

Spørsmål 39: Hvordan brukes risikoinformasjonen? Er det spesielle beslutningssituasjoner hvor slik informasjon benyttes?

Svar:

3. Samlet teknisk tilstand og aggregert risiko

Mye av den samlede vurderingen av risiko knyttet til utsatt vedlikehold og systemenes tekniske tilstand gjennomføres på land. Dette gjør det vanskelig for plattformsjef å vurdere den samlede tekniske tilstand som del av risikobildet.

(Øien m.fl., referanse 15 og Ptil tilsynsrapport, referanse 7)

Spørsmål 40: Hvordan tilgjengeliggjør dere informasjon om teknisk tilstand til plattformledelsen?

Svar:

Spørsmål 41: Hvordan systematiserer, tilgjengeliggjør og formidler dere informasjon om innretningens samlede tilstand og risiko, for plattformledelsen og andre beslutningstakere?

Svar:

Relevant informasjon er tilgjengelig, men i ulike datasystemer, noe som gjør at prioritering og forståelse av aggregert risiko blir mer komplisert.

(NSOAF - North Sea Offshore Authorities Forum, referanse 3)

Spørsmål 42: Har dere informasjon om teknisk tilstand og risiko i ulike datasystemer? Hvilke?

Svar:

Spørsmål 43: Har dere sammenstilt informasjon om teknisk tilstand og risiko? Hvordan, eventuelt i hvilke system(er)?

Svar:

DEL II TILSTANDSOVERVÅKING AV TIDLIG FEILUTVIKLING

1. Tilstandsovervåking - utnyttelse

I den kontinuerlige overvåkingen og driften av anlegget blir ikke data for essensielt utstyr hentet frem regelmessig eller underlagt en kvalifisert faglig analyse og vurdering. Trend på effektforbruket til den elektriske motoren ... viser en klar økning i svingningene i effektforbruket de 5 siste dagene før hendelsen inntraff.

(Ptil granskingsrapport, referanse 4)

Spørsmål 44: Hvilke automatiske tilstandsovervåkingsdata samler dere inn for barrierene? Gi eksempler.

Svar:

Spørsmål 45: Hvilke systematiske analyser gjennomfører dere for å få tidlig varsel om feilutvikling av barrierene?

Svar:

Spørsmål 46: Hvordan utnytter dere data fra automatisk tilstandsovervåking av barrierene? Utnyttes alle data?

Svar:

Spørsmål 47: Hva er erfaringene med automatisk tilstandsovervåking av barrierer?

Svar:

Spørsmål 48: Hvilke begrensninger ligger i dataene som samles inn, og hvilke begrensninger ligger i ressursene og metodene som anvendes til å tolke dataene?

Svar:

I tillegg kom det frem at tilgjengelige data fra ... i begrenset grad blir brukt for å identifisere svikt under utvikling, eksempelvis trender for lukketider og lekkasjerater på ventiler.

(Ptil tilsynsrapport, referanse 14)

Spørsmål 49: Benytter dere trenddata, for eksempel for lukketider og lekkasjerater på ventiler, for å identifisere svikt under utvikling? Hvordan?

Svar:

2. Tilstandsovervåking - muligheter

På innretningen ble det installert FieldVue på reguleringsventiler. Dette systemet for tilstandsovervåking ble ikke koblet opp mot selskapet sitt TK-senter før 12.2.2015, selv om det tekniske utstyret var installert allerede ved oppstart av innretningen.

(Ptil granskingsrapport, referanse 5)

Spørsmål 50: Har dere et eget senter hvor tilstandsdata overvåkes og analyseres, og innretningen varsles ved (tidlig) feilutvikling?

Svar:

Spørsmål 51: Hva er filosofien og planene deres for automatisk tilstandsovervåking av henholdsvis nye og gamle innretninger?

Svar:

Spørsmål 52: Har dere pågående initiativ eller planer innenfor prediktivt vedlikehold?

Svar:

Spørsmål 53: Hvis dere har pågående initiativ eller planer: Er dette primært rettet mot effektivisering og produksjonskritisk utstyr? I hvor stor grad dekkes barrierer?

Svar:

DEL III DIGITALE SÅRBARHETER

1. Sårbarheter generelt

Det er betydelig bekymring for at den økte graden av digitalisering gjør det vanskeligere å beskytte systemer, ved at man blant annet blir mer avhengige av leverandører og underleverandører med hensyn på å oppdage, avverge og håndtere uønskede hendelser.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 54: Har dere vurdert om det kan oppstå nye digitale sårbarheter ved digitaliserte løsninger slik som barrierepanel* og systemer for tilstandsovervåking?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 55: Hvordan håndterer / har dere tenkt å håndtere nye digitale sårbarheter?

Svar:

Spørsmål 56: Har/vil dere styrke intern kompetanse for håndtering av nye digitale sårbarheter?

Svar:

Spørsmål 57: Benytter dere / vil dere benytte ekstern kompetanse til dette?

Svar:

Spørsmål 58: Har dere / vil dere utføre penetreringstester av disse systemene?

Svar:

Digitaliseringen introduserer samtidig nye sårbarheter knyttet til informasjonssikring, sabotasje og datamanipulering som medfører behov for nye krav til arbeidsprosesser og kompetanse.

(DNV GL, referanse 1)

Spørsmål 59: Ser dere på informasjonssikring, sabotasje og/eller datamanipulering som mulig risiko knyttet til barrierepanel* og systemer for tilstandsovervåking?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 60: Hvordan håndterer / vil dere håndtere denne type sårbarheter?

Svar:

Den økte graden av integrasjon mellom ulike system øker faren for og konsekvensene av dataangrep. Sikre kommunikasjonsforbindelser og sofistikerte identitets- og aksessmetoder i grensesnittene maskin-maskin og menneske-maskin er derfor essensielt, og har høyt fokus.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 61: Hvordan sikrer dere nødvendig og tilstrekkelig informasjonsflyt samtidig som at IKT-sikkerheten ivaretas (gjennom adgangskontroll, tilgangskontroll, brannmurer, separasjon, osv.)?

Svar:

2. Sårbarheter ved barrierepanel

Blant annet behov for overføring av produksjonsdata til informasjonssystemer og fjernvedlikehold, gjør at ... fysisk separasjon ikke lenger er praktisk mulig. Dette betyr også at produksjonsutstyr nå er eksponert for nettverksrelaterte sårbarheter.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 62: Har dere vurdert om dataoverføring til og fra informasjonssystem som barrierepanel* kan utgjøre en mulig sårbarhet?

Svar:

* Eller tilsvarende system

... personell stoler for mye på informasjon presentert i digitale systemer og verktøy uten kritisk å evaluere riktigheten av informasjon og data som brukes som grunnlag for sikkerhetskritiske beslutninger.

(DNV GL, referanse 1)

Spørsmål 63: Har dere vurdert usikkerhet om riktigheten av informasjonen i barriere-panelet*?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 64: Har dere vurdert om data i barrierepanelet* kan påvirkes (tilsiktet/utilsiktet)?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 65: Har dere vurdert muligheten for feil i algoritmer som inngår i barrierepanelet*?

Svar:

* Eller tilsvarende system

Spørsmål 66: Er riktigheten av algoritmer verifisert?

Svar:

3. Sårbarheter ved tilstandsovervåking og prediktivt vedlikehold

Stadig smartere og flere sensorer overvåker og kontrollerer de fysiske prosessene. ... Flere aktører med tilgang til kritiske produksjonssystemer vil øke eksponeringen for inntrenging av skadelig programvare.

(IRIS, referanse 2)

Spørsmål 67: Benytter dere leverandører/underleverandører for tilstandsovervåkings-systemer?

Svar:

Spørsmål 68: Hvis ja: Har de direkte tilgang, f.eks. for programvareoppdatering?

Svar:

Spørsmål 69: Hvis ja: Hvordan kontrollerer dere tilgang for å unngå skadelig programvare, feil ved konfigurering, osv.?

Svar:

Datakvalitet, datasikring og data- og nettverksinfrastruktur står sentralt i forhold til tilstandskontroll og prediktivt vedlikehold og blir viktigere etter hvert som datadrevne modeller i økende grad vil kunne bli brukt for å forutse vedlikeholdsbehov.

(DNV GL, referanse 1)

Spørsmål 70: Hvordan har dere vurdert mulige sårbarheter ved datakvalitet, datasikring og data- og nettverksinfrastruktur i forhold til tilstandsovervåking og prediktivt vedlikehold?

Svar:

REFERANSER

Arbeid gjort i regi av Ptil og brukt som inspirasjon til spørsmålene i spørreskjemaet.

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. DNV GL 2019 | Digitalisering i vedlikeholdsstyringen og bruken i analysearbeidet, DNV GL, 2018-1250 |
| 2. IRIS 2018 | Digitalisering i petroleumsnæringen - Utviklingstrender, kunnskap og forslag til tiltak, IRIS 2018/001 |
| 3. NSOAF 2018 | NSOAF Summary Report Multinational Audit – Maintaining Safe Operations, 06/07/2018 |
| 4. Ptil gransking, 5.1.2014 | Petroleumstilsynet, granskingsrapport 001901027, 2014. HC-lekkasje i prosessanlegget hos Hammerfest LNG, 5.1.2014 |
| 5. Ptil gransking, 18.2.2015 | Petroleumstilsynet, granskingsrapport 001025017, 2015. Gransking av hydrokarbonlekkasje på Gudrun 18.2.2015 |
| 6. Ptil gransking, 21.6.2017 | Petroleumstilsynet, granskingsrapport 027153036, 2017. Granskingsrapport etter kondensatlekkasje på Gjøa, 21.6.2017 |
| 7. Ptil tilsyn, 21.8.2015 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 010006064, 2015. Revisjonsrapport etter tilsyn på Valhall med kran, løfteoperasjoner og vedlikeholdsstyring, 21.8.2015 |
| 8. Ptil tilsyn, 3.7.2017 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 001274295, 2017. Rapport etter tilsyn med elektriske anlegg og ansvarshavende for elektriske anlegg (Edvard Grieg), 3.7.2017 |

- | | |
|-----------------------------|---|
| 9. Ptil tilsyn, 31.10.2017 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 001348549, 2017. Rapport etter tilsyn med Eni Norge om elsikkerhet og ansvarshavende for de elektriske anleggene Goliat FPSO, 31.10.2017 |
| 10. Ptil tilsyn, 25.4.2018 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 003000030, 2018. Rapport etter tilsyn med prosessanlegg og transportsystem knyttet til Draupner, 25.4.2018 |
| 11. Ptil tilsyn, 30.5.2018 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 044027503, 2018. Tilsyn med risiko-, barriere- og vedlikeholds-styring på Jotun A, 30.5.2018 |
| 12. Ptil tilsyn, 23.11.2018 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 054019005, 2018. Rapport etter tilsyn med risiko-, barriere- og vedlikeholdsstyring på Ula, 23.11.2018 |
| 13. Ptil tilsyn, 29.11.2018 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 014229073, 2018. Rapport etter driftstilsyn med elektriske anlegg på Goliat FPSO, 29.11.2018 |
| 14. Ptil tilsyn, 4.2.2019 | Petroleumstilsynet, tilsynsrapport 001128022, 2019. Tilsyn med undervannsanlegg på Norne – drift, vedlikehold og barrierer, 4.2.2019 |
| 15. Øien m.fl., 2017 | Øien, K., Hauge, S., Schjølberg, P., Snilstveit Hoem, Å., 2017. Vedlikeholdsstyring – status og forbedringsarbeid, SINTEF A27980 (ISBN 978-82-14-06188-8) |



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no