

Kartlegging av konsekvensene for vedlikeholdsstyring av aldring og levetidsforlengelse





SINTEF Teknologi og samfunn
Sikkerhet

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: S P Andersens veg 5
7031 Trondheim
Telefon: 73 59 27 56
Telefaks: 73 59 28 96

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Kartlegging av konsekvensene for vedlikeholdsstyring ved aldring og levetidsforlengelse

FORFATTER(E)

Knut Øien og Per Schjølberg

OPPDRAGSGIVER(E)

Petroleumstilsynet

RAPPORTNR. SINTEF A12843	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Semsudin Leto	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-04840-7	PROSJEKTNR. 60S026	ANTALL SIDER OG BILAG 74
ELEKTRONISK ARKIVKODE Rapport aldring og vedlikeholdsstyring - endelig versjon.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Per Schjølberg	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Erik Jersin
ARKIVKODE	DATO 2009-12-08	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Lars Bodsberg, Forskningssjef	

SAMMENDRAG

Rapporten oppsummerer resultatene av en kartlegging av konsekvensene for vedlikeholdsstyring ved aldring av og levetidsforlengelse for innretninger i norsk petroleumsvirksomhet. Målet har vært å samle kunnskap om hvordan vedlikeholdsstyringen best kan ivaretas ved levetidsforlengelse.

Kartleggingen har blitt gjennomført i form av presentasjoner i halvdagsmøter og en spørreundersøkelse blant noen utvalgte selskap i petroleumsnæringen. De utvalgte selskapene var Statoil, CoPSAS, Talisman, Songa, Dolphin og BP.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Sikkerhet	Safety
GRUPPE 2	Vedlikehold	Maintenance
EGENVALGTE	Vedlikeholdsstyring	Maintenance management
	Aldring	Aging
	Levetidsforlengelse	Life extension

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
1 Innledning	4
1.1 Bakgrunn og hensikt	4
1.2 Fremgangsmåte og begrensninger	4
1.3 Sentrale begreper	6
1.4 Forkortelser	7
1.5 Rapportstruktur	8
2 Gjennomgang av spørsmål og svar	10
2.1 Innledende spørsmål	10
2.2 Ressurser	14
2.3 Mål og krav	17
2.4 Vedlikeholdsprogram	21
2.5 Planlegging	25
2.6 Utførelse	27
2.7 Rapportering	29
2.8 Analyser	31
2.9 Forbedringstiltak	34
2.10 Resultat	36
2.11 Tilsyn	38
2.12 Avsluttende spørsmål	40
3 Oppsummering og konklusjoner	41
3.1 Oppsummering av svarene	41
3.2 Oppsummering av andre utfordringer	43
3.3 Oppsummering av eksempler på løsninger (god praksis)	45
3.4 Konklusjoner	52
3.5 Refleksjoner fra SINTEF sin side	52
Referanser	54
Vedlegg A: Spørreskjema for innretning	55

SAMMENDRAG

Det er flere innretninger i norsk petroleumsvirksomhet som er eldre enn designet levetid. Deler av denne infrastrukturen vurderes brukt utover den planlagte designlevetiden. Bruk av eksisterende innretninger på norsk sokkel vil være god økonomi for samfunn og næring, men det er ikke akseptabelt at levetidsforlengelse av aldrende innretninger går ut over sikkerheten. Sikkerheten må ivaretas blant annet gjennom et tilpasset vedlikehold.

Petroleumstilsynet ønsket å kartlegge konsekvensene for vedlikeholdsstyring ved aldring og levetidsforlengelse. Dette for å samle kunnskap om hvordan vedlikeholdsstyringen best kan ivaretas ved levetidsforlengelse.

Rapporten oppsummerer resultatene av den kartleggingen som har blitt gjennomført i form av presentasjoner i halvdagsmøter og en spørreundersøkelse blant noen utvalgte selskap i petroleumsnæringen. De utvalgte selskapene var Statoil, CoPSAS, Talisman, Songa, Dolphin og BP.

Kartleggingen har vist at aldring og levetidsforlengelse har en rekke konsekvenser for vedlikeholdsstyringen. Noen av de viktigste er at

- omfanget av vedlikehold øker,
- utførelsen tar lenger tid på eldre innretninger,
- behovet for oppdatering av analyser øker,
- behovet for modifikasjoner og utskiftninger blir større,
- det blir fokusert sterkere på kontinuerlig forbedring og vedlikeholdseffektivitet.

En kontinuerlig tilpasning av og kontroll med vedlikeholdet er nødvendig for å unngå alvorlige hendelser som følge av (blant annet) aldring, noe de aller fleste selskapene har erfart. I noen tilfeller er det behov for et økt omfang av vedlikehold, inkludert økt bemanning.

Kontinuerlig tilpasning av vedlikeholdet oppfattes imidlertid å være en *normal* aktivitet i alle faser av levetiden, og ikke spesielt knyttet til levetidsforlengelse. Når det gjelder kontroll med vedlikeholdet, overvåker selskapene etterslep i vedlikehold kontinuerlig og ser ikke behov for å adressere dette spesielt ved inngangen til levetidsforlengelsesfasen.

Oppdatering av analyser oppfattes også som en regelmessig/kontinuerlig aktivitet i alle faser av levetiden. Det er imidlertid vanlig at mange av analysene oppdateres i forbindelse med levetidsforlengelse, og at oppdatering skjer eller forventes å skje hyppigere i levetidsforlengelsesfasen.

Vedlikeholdsrelaterte tiltak i forbindelse med levetidsforlengelse er i stor grad rettet mot utskifting og oppgradering av vedlikeholdskrevende utstyr, og det utarbeides strategier og tiltaksplaner for utskifting og oppgradering for hele levetidsforlengelsesfasen. Oppgradering er også knyttet til utdatert utstyr, mangel på reservedeler og mangel på kunnskap om utstyret.

En observasjon/refleksjon fra SINTEFs side er at mange av de store selskapene har levd med aldring og overskridelse av opprinnelig designlevetid i lang tid. De har erfaring og opplever dette som en del av hverdagen. De har dimensjonert og tilpasset sin organisasjon til å ta hånd om aldringsutfordringer, noe mange av de mindre og nye selskapene ikke har. Spesielt de mindre selskapene bør derfor ta aldringsutfordringene på alvor og benytte den anledningen som inngangen til levetidsforlengelsesfasen gir, til å gjøre opp status for vedlikeholdet.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

Det er flere innretninger i norsk petroleumsvirksomhet som er eldre enn designet levetid. Deler av denne infrastrukturen vurderes brukt utover den planlagte designlevetiden. Bruk av eksisterende innretninger på norsk sokkel vil være god økonomi for samfunn og næring, men det er ikke akseptabelt at levetidsforlengelse av aldrende innretninger går ut over sikkerheten. Sikkerheten må ivaretas blant annet gjennom et tilpasset vedlikehold.

Petroleumstilsynet ønsket å kartlegge konsekvensene for vedlikeholdsstyring ved aldring og levetidsforlengelse, for å samle kunnskap om hvordan vedlikeholdsstyringen best kan ivaretas ved levetidsforlengelse.

Rapporten presenterer resultatene av kartleggingen.

1.2 Fremgangsmåte og begrensninger

Kartleggingen har blitt gjennomført i form av presentasjoner i halvdagsmøter og en spørreundersøkelse blant noen utvalgte selskap i petroleumsnæringen. De utvalgte selskapene var Statoil, CoPSAS, Talisman, Songa, Dolphin og BP.

Petroleumstilsynet hadde i varselbrev til de utvalgte selskapene bedt om at presentasjonene skulle struktureres i henhold til åtte generelle spørsmål knyttet til aldring og levetidsforlengelse. Spørsmålene er gjengitt i vedlagt spørreskjema (se vedlegg A). Spørreundersøkelsen ble gjennomført ved at spørreskjemaet skulle besvares og sendes Ptil innen møtedatoen.

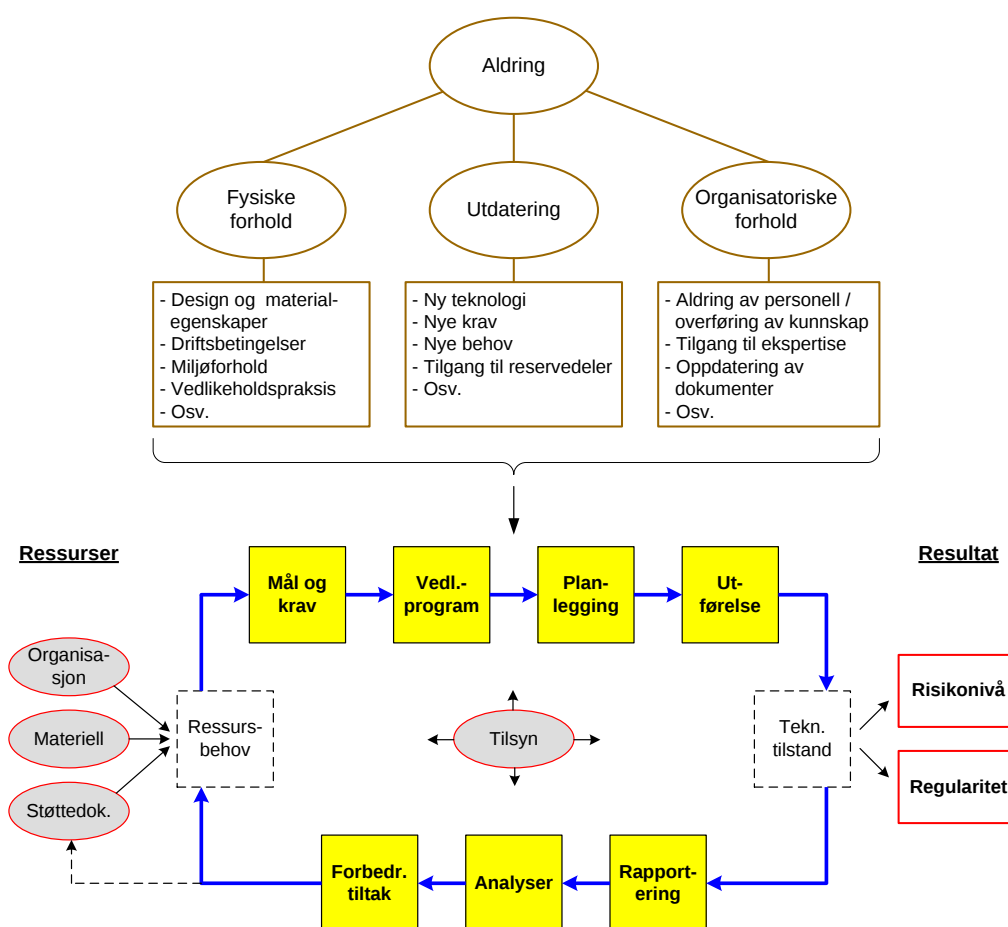
Aldring, enten dette gjelder fysiske forhold, utdatering eller organisatoriske forhold, vil påvirke alle sider av vedlikeholdsstyringen (se figur 1.1). Det er derfor tatt utgangspunkt i vedlikeholdsstyringssløyfa ved utarbeidelse av spørreskjemaet.

Spørsmålene baserer seg på krav og utfordringer beskrevet i relevante referansedokument.

Fremgangsmåten for utforming av spørreskjemaet har vært som følger:

1. Innsamling og kategorisering av relevant litteratur (aldring og levetidsforlengelse, vedlikeholdsstyring, kobling aldring og vedlikeholdsstyring).
2. Gjennomgang av litteratur vurdert som relevant (bl.a. dokumenter fra OLF, TWI, HSE, DNV, SINTEF og kjernekraft).
3. Vurdering av struktur for spørreskjemaet (for eksempel tema i HSE-rapport om bedømming av teknisk tilstand, elementene i vedlikeholdsstyringssløyfa, etc.). Vedlikeholdsstyringssløyfa ble vurdert som best egnet.
4. Vurdering av mest relevante kilder for spørsmålene. Noen av kriteriene var spørsmål knyttet til kobling mellom aldring og vedlikeholdsstyring, generelle spørsmål (ikke spesifikt knyttet til system eller aldringsmekanismer), kildenes relevans for offshore generelt og norsk sokkel spesielt, betydning for sikkerhet (Ptils myndighetsrolle). OLFs retningslinje nr. 122 og TWI-rapporten (se referanseliste) ble vurdert som mest relevant.

5. Formulering av spørsmål ut fra krav og utfordringer beskrevet i OLF 122 og TWI-rapporten og strukturering i henhold til elementene i vedlikeholdsstyringssløyfa. Kravene og utfordringene fra OLF 122 og TWI-rapporten er oversatt til norsk (uoffisiell oversettelse) og gjengitt i spørreskjemaet.
6. Kontroll mot øvrig litteratur for eventuell komplettering av spørsmålslisten. (Lite å tilføye ut over krav og utfordringer beskrevet i OLF 122 og TWI-rapporten.)
7. Komplettering av spørsmålene med spørsmål hentet fra oppgavebeskrivelsen. (Gjelder hovedsakelig spørsmål i del 1.)
8. Gjennomgang og kvalitetssikring av spørsmålene i prosjektgruppen (Ptil/SINTEF).



Figur 1.1 Kartlegging av konsekvensene for vedlikeholdsstyring ved aldring og levetidsforlengelse ved å ta utgangspunkt i vedlikeholdsstyringssløyfa

Spørsmålene er formulert slik at de skal være gyldige enten *den aktuelle innretningen* allerede har overskredet designlevetiden (og har fått samtykke til levetidsforlengelse) eller nærmer seg tidspunktet for søknad om levetidsforlengelse.

Spørreskjemaet er som nevnt strukturert etter vedlikeholdsstyringssløyfa og dekker følgende tema (antall spørsmål per tema er angitt i parentes):

- Ressurser (8)
- Mål og krav (13)
- Vedlikeholdsprogram (14)
- Planlegging (3)
- Utførelse (2)

- Rapportering (4)
- Analyser (8)
- Forbedringstiltak (5)
- Resultat (10)
- Tilsyn (4)

I tillegg er det tatt med tre avsluttende spørsmål som et separat ”tema”/kapittel. Med de åtte innledende spørsmålene blir det totalt 82 spørsmål.

For hvert tema er det, for å begrense omfanget, valgt ut to ”representative” spørsmål hvor svarene er gjengitt for et utvalg av selskap (tre selskap)¹. Deretter er det foretatt en oppsummering for hvert tema, uten at vi kan hevde at dette er representativt for alle selskap. Vi har lagt vekt på at kartleggingen skal gi mest mulig *læringseffekt* og har derfor i tillegg til en generell oppsummering fokusert på ”funn”, dvs. erfaringer enkeltsselskap har gjort seg som også kan være til nytte for øvrige selskap på sokkelen. Funnene har vi delt i to grupper; utfordringer og eksempler på løsninger (god praksis). For disse er det angitt i parentes hvilket spørsmål svarene er hentet fra.

Oppbygningen av hoveddelen av rapporten er dermed som følger for hvert tema:

1. Krav eller utfordring (med referanse)
2. To utvalgte spørsmål
3. Tre svar til hvert spørsmål
4. Oppsummering av svarene²
5. Andre utfordringer knyttet til temaet
6. Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til temaet

Vi har forsøkt å gjengi de deltagende selskaperes vurderinger så nøytralt som mulig, kun basert på spørreskjemaene og presentasjonene med påfølgende diskusjoner. Egne oppfatninger eller fortolkninger er skilt ut i et eget refleksjonskapittel.

Vi har også forsøkt å anonymisere svarene så langt det har vært praktisk mulig og hensiktsmessig i forhold til det å oppnå læringseffekt.

Et kontrollspørsmål i siste del av spørreskjemaet var som følger: ”*Er det noen forhold knyttet til konsekvenser av aldring og levetidsforlengelse for vedlikeholdsstyring som ikke er dekket av de foregående spørsmål, og som dere ønsker å trekke fram?*” Dette ble besvart med ”nei” av alle selskapene (med ett unntak), og vi anser derfor at de fleste sider ved aldring og levetidsforlengelse med hensyn til vedlikeholdsstyring er dekket av spørsmålene i spørreskjemaet.

1.3 Sentrale begreper

Definisjonene er hovedsaklig basert på uoffisiell oversettelse fra NS-EN 13306. (Unntak er angitt som fotnoter.)

Aldring³: Prosess hvor egenskapene til et system, en konstruksjon eller en komponent gradvis svekkes som en følge av tid eller bruk.

¹ Valg av spørsmål og svar er til en viss grad påvirket av hvorvidt svarene er gode og nyttige.

² Oppsummeringen er gjort per svar for innledende og avsluttende spørsmål, og per tema for de øvrige kapitlene.

³ Basert på SINTEF 2008a, og oversatt og gjengitt i SINTEF 2008b.

*Levetidsforlengelse*⁴: Tidsrom etter designlevetiden hvor en innretning fortsatt er i drift og opprettholder et akseptabelt nivå av teknisk og operasjonell integritet.

Vedlikehold: Kombinasjon av alle tekniske, administrative og styringsmessige 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.

Vedlikeholdsevne: Evnen til en vedlikeholdsorganisasjon til å ha riktig vedlikeholdsstøtte på riktig sted for å utføre nødvendig vedlikeholdsaktivitet på et gitt tidspunkt eller i løpet av et gitt tidsintervall.

Vedlikeholdsfilosofi: "Grunnprinsippene for vedlikehold".

Vedlikeholdsmål: Mål fastsatt og akseptert for vedlikeholdsaktivitetene.

Merknad: Disse målene kan inkludere tilgjengelighet, kostnadsreduksjon, produktkvalitet, miljøvern, sikkerhet, osv.

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

Vedlikeholdsstrategi: Styringsmetode brukt for å nå vedlikeholdsmålene.

Vedlikeholdsstyring: Alle ledelsesaktiviteter som fastsetter vedlikeholdsmålene, strategiene og ansvar, og implementerer dem gjennom tiltak som vedlikeholdsplanlegging, vedlikeholdskontroll og tilsyn, og forbedring av metoder i organisasjonen, inkludert økonomiske aspekter.

Vedlikeholdsstøtte: Ressurser, tjenester og ledelse nødvendig for å utføre vedlikehold.

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

1.4 Forkortelser

BP	Oljeselskapet BP ("Beyond Petroleum") Norge AS
CoPSAS	ConocoPhillips Scandinavia AS
CP	Central Processing
CPU	Central Processing Unit
CUI	Corrosion Under Insulation
DNV	Det Norske Veritas
DP-DP	Decentralized Peripherals (nettverkskopling)
EN	European Norm
ESD	Emergency ShutDown system
FMD	Flooded Member Detection
FV	Forebyggende vedlikehold
GRP	Glass-Reinforced Plastic
H2S	Hydrogensulfid

⁴ Basert på SINTEF 2008a, og oversatt og gjengitt i SINTEF 2008b.

HAZOP	Hazard and Operability Study
HMI	Human Machine Interface
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
HSE	Health & Safety Executive
IO	Integrerte operasjoner
IR	Ikke relevant
IT	Informasjonsteknologi
KPI	Key Performance Indicator
KV	Korrigerende vedlikehold
KV	Kilovolt
MIC	Microbiologically Influenced Corrosion
MOC	Management of Change
NAS	Nødavstengingssystem
NORSOK	Norsk sokkels konkurranseposisjon
NS	Norsk Standard
OED	Olje- og energidepartementet
OLF	Oljeindustriens Landsforening
OLM	(Fiberoptisk modem)
PDS	Pålitelighet av datamaskinbaserte sikkerhetssystem
PLC	Programmable Logic Control
PM	Preventive Maintenance
Ptil	Petroleumstilsynet
QRA	Quantitative Risk Assessment
RBI	Risk Based Inspection
RCM	Reliability Centered Maintenance
RNNP	Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SIL	Safety Integrity Level
SINTEF	Stiftelsen for industriell og teknisk forskning ved Norges tekniske høgskole (NTH)
SRB	Sulfatreduserende bakterier
TBV	Tilstandsbasert vedlikehold
TWI	The Welding Institute
UPS	Uninterruptible Power Supply
V	Volt
V&M	Vedlikehold og modifikasjon

1.5 Rapportstruktur

Alle spørsmål, inklusive de innledende spørsmålene som dannet grunnlag for presentasjoner i en møteserie med utvalgte selskap, er behandlet i kapittel 2.

De åtte innledende spørsmålene er alle behandlet i kap. 2.1, mens det for temaene knyttet til vedlikeholdsstyringssløyfa, er foretatt et begrenset utvalg (to spørsmål per tema). Disse er beskrevet i kap. 2.2 – 2.11. Til slutt er alle de tre avsluttende spørsmålene behandlet i kap. 2.12.

Tabell 1.1 viser utvalget som er gjort i forhold til det totale antall spørsmål og svar.

Tabell 1.1 Utvalg av spørsmål og svar

Kap.	Tema	Antall spørsmål i spørreskjema	Antall spørsmål gjengitt i rapport	Antall svar i spørreskjema	Antall svar behandlet i rapport
2.1	Innledende spørsmål	8	8	40	24
2.2	Ressurser	8	2	40	6
2.3	Mål og krav	13	2	65	6
2.4	Vedlikeholdsprogram	14	2	70	6
2.5	Planlegging	3	2	15	6
2.6	Utførelse	2	2	10	6
2.7	Rapportering	4	2	20	6
2.8	Analyser	8	2	40	6
2.9	Forbedringstiltak	5	2	25	6
2.10	Resultat	10	2	50	6
2.11	Tilsyn	4	2	20	6
2.12	Avsluttende spørsmål	3	3	15	9
Sum	Alle	82	31	410	93

Oppsummering og konklusjoner er gitt i kapittel 3.

Til slutt har vi foruten referanser inkludert spørreskjemaet (i vedlegg A).

2 Gjennomgang av spørsmål og svar

2.1 Innledende spørsmål

Spørsmål 1:

Hvilke av deres innretninger har allerede overskredet designlevetiden?

Utvalgte svar:

- I alt tolv innretninger har overskredet designlevetiden (hvorav en er nedstengt, seks har fått samtykke til levetidsforlengelse, to har levert samtykkesøknad og tre skal levere ny søknad).
- Tre innretninger (hvorav en har fått samtykkesøknad, og to har samtykkesøknad under utarbeidelse).
- Åtte innretninger har overskredet designlevetiden.

Oppsummering:

Alle de utvalgte selskapene har innretninger som har overskredet designlevetiden.

Spørsmål 2:

Hvilke av deres innretninger nærmer seg designlevetiden (< 3 år igjen)?

Utvalgte svar:

- Neste innretning ut er en innretning som ble satt i drift i 1993.
- En av innretningene har brukstillatelse ut 2011.
- Del av en innretning (gassrørledning) nærmer seg designlevetiden.

Oppsummering:

De fleste selskap (med ett unntak) har innretninger eller deler av innretninger som vil overskride designlevetiden innen tre år.

Spørsmål 3:

Hvilke systemer representerer de største utfordringene med hensyn til aldring og levetidsforlengelse?

Utvalgte svar:

- Passiv brannbeskyttelse.
- Fleksible rør, kraner, struktur, styringssystem (reservedeler).
- Brønner og brønnintegritet, struktur/beholdere/rørsystemer, kontroll/ESD/brann & gass systemer, pumper/turbin- og kompressorinstallasjoner.

Oppsummering:

Systemene som representerer de største utfordringene med hensyn til aldring og levetidsforlengelse varierer noe mellom selskapene, men størst utfordring ser det ut å være knyttet til konstruksjonen ("struktur") og passive systemer. Aktive systemer topside blir ofte byttet ut underveis i designlevetiden for innretningen.

Spørsmål 4:

Hvilke aldringsmekanismer vurderer dere som de største utfordringene med hensyn til vedlikehold?

Utvalgte svar:

- Mikrobiell korrosjon (MIC) på rørsystemer, utmatting av rørsystemer og struktur, innsynking, scale i prosessutstyr, korrosjon i deluge.
- Korrosjon under isolasjon (CUI), rust/korrosjon, utmatting, slitasje, sprø kabelisolasjon.
- Innsynking, korrosjon/erosjon/vibrasjon og nedbryting av overflatebehandling, mekanisk slitasje og termisk degradering, avsetninger og avleiringer, reservedeler (ukurans) og kompetanse på gammelt utstyr.

Oppsummering:

De aldringsmekanismene som er de største utfordringene med hensyn til vedlikehold, varierer noe mellom selskapene, men noen av de mest aktuelle er mikrobiell korrosjon (MIC) på rørsystemer, korrosjon under isolasjon (CUI) og korrosjon generelt, nedbryting av overflatebehandling, avsetninger og avleiringer i prosessutstyr, og innsynking av faste innretninger. I tillegg til de fysiske forholdene kommer mangel på reservedeler (ukurans), kompetanse med hensyn til gammelt utstyr og det at enkelte utstyrstyper blir utdatert lenge før designlevetiden for innretningen (slik som kontroll- og sikkerhetssystemer).

Spørsmål 5:

Hvilke spesifikke tiltak/endringer i vedlikeholdsstyringen har dere gjennomført som følge av aldring og levetidsforlengelse?

Utvalgte svar:

- Endring av inspeksjonsstrategi pga. MIC, ny strategi for overflatevedlikehold, teknisk ansvarlige utfører langtidsbudsjettering for sitt utstyr, økt bemanning innen inspeksjon og vedlikehold basert på hhv. langtidsprogrammer, erfart behov og identifiserte flaskehalser, enkelte testintervall kortet ned for å kunne dokumentere ønsket tilgjengelighet på aldrende utstyr, osv.
- Ny RCM analyse som har som mål å klassifisere alle aktive tag og gjennomgå vedlikeholdsaktiviteter og intervall uten å redusere HMS. RBI-analysen har blitt oppdatert.
- Organisasjonen styrket mht teknisk sikkerhet, Integrity Management strategier samt ytelsesstandarder utarbeidet for kritiske systemer, mer fokus og prioritet på sikkerhetskritisk utstyr, struktur og RBI analyser revidert.

Oppsummering:

De spesifikke tiltakene/endringene i vedlikeholdsstyringen som selskapene har gjennomført som følge av aldring og levetidsforlengelse, varierer i stor grad. Noe av det som går igjen, er

oppdatering av analyser (eksempelvis RCM, RBI og konstruksjonsanalyser), økt bemanning innenfor enkelte områder (eksempelvis inspeksjon) og mer fokusering på sikkerhetskritiske systemer (barriereoppfølging).

Spørsmål 6:

Hva er de største/viktigste konsekvensene for vedlikeholdsstyringen av aldring og levetidsforlengelse slik dere ser det?

Utvalgte svar:

- Økt omfang av inspeksjons- og vedlikeholdsprogram, økt volum av korrektivt vedlikehold, utførelse tar lengre tid på eldre innretninger siden det ikke er lagt til rette for et like effektivt vedlikehold som hva er tilfelle for nyere installasjoner.
- Integritetskartlegging av brønner, høy fokus på overvåking av prosessdata, forbedret inspeksjonsteknologi, oppdaterte analyser og oppfølging av funn, store utskiftingsprogrammer av kontrollsystemer, pumper og turbiner, forbedret historierapportering og oppfølging av funn, "root cause" analyse av feil og havarier, høy fokus på kontinuerlige forbedringsprosesser.
- Høyere fokus på tilstandsbasert vedlikehold, høyere fokus på vedlikeholdseffektivitet, behov for forbedrede prosesser og verktøy for 1. linje vedlikehold, høyere fokus på tilgjengelighet av reservedeler og tilgang på support, høyere fokus på kontinuerlig forbedring av vedlikeholdsplaner, økt behov for modifikasjoner, behov for barriereverifikasjonsstudier.

Oppsummering:

De største/viktigste konsekvensene for vedlikeholdsstyringen av aldring og levetidsforlengelse, slik selskapene ser det, er økt omfang av vedlikehold, at utførelsen tar lenger tid på eldre innretninger, at det blir større behov for modifikasjoner og utskiftinger, at det blir et økt behov for oppdatering av analyser, og at det blir sterkere fokusering på kontinuerlig forbedring og vedlikeholdseffektivitet.

Spørsmål 7:

Har dere erfart alvorlige hendelser hvor aldring har vært medvirkende årsak?

Utvalgte svar:

- Syv hendelser (hvorav fire er knyttet til rørledninger) har i mange av tilfellene skyldtes feilmekanismer som også er typiske aldringsmekanismer (korrosjon, MIC, etc), uten at innretningene nødvendigvis hadde overskredet designlevetiden. (Aldring vil inntreffe i alle faser av levetiden.)
- Tre hendelser med ankersystemer (slitasje og utmatting), og tre andre hendelser (havari av kompensator, overslag i brytertavle, utmatting i veivaksel i generator).
- Ekstrembølge kombinert med innsynking som førte til sjø på dekk, og bakterier og avleiringer som har ført til lekkasjer i rørsystem.

Oppsummering:

Alle selskap, med ett unntak, har erfart alvorlige hendelser hvor aldring har vært medvirkende årsak.

Spørsmål 8:

Har dere endret, eller ser dere for dere å endre, vedlikeholdsfilosofi og vedlikeholdsstrategi for aldrende innretninger?

Utvalgte svar:

- I prinsippet, nei. Dagens styringssystem, inkludert vedlikeholdsstyringen, håndterer både nye og gamle innretninger. Det er likevel, etter som innretningene eldes, naturlig med en gradvis overgang fra "inspiser og reparer" til "inspiser og oppgrader".
- Reviderer for tiden vedlikeholdsfilosofien og vedlikeholdsstrategien detaljeres mot utstyrsgupper (med felles design og feilmodi) som vedlikeholdskonsept for hvert anlegg.
- Vedlikeholdsfilosofien er uendret og er inkludert i vedlikeholdsstrategidokumentet. Vedlikeholdsstrategien er også uendret, men vi har større fokus og prioritering på vedlikehold av sikkerhetskritisk utstyr og barrierer.

Oppsummering:

De fleste av selskapene ser ikke for seg at vedlikeholdsfilosofien og vedlikeholdsstrategien vil endres for aldrende innretninger, i alle fall ikke i vesentlig grad.

Oppsummering av svarene:

1. Alle de utvalgte selskapene har innretninger som har overskredet designlevetiden.
2. De fleste selskap (med ett unntak) har innretninger eller deler av innretninger som overskrider designlevetiden innen tre år.
3. Systemene som representerer de største utfordringene med hensyn til aldring og levetidsforlengelse varierer noe mellom selskapene, men størst utfordring ser det ut å være knyttet til konstruksjonen ("struktur") og passive systemer. Aktive systemer topside blir ofte byttet ut underveis i designlevetiden for innretningen.
4. De aldringsmekanismene som er de største utfordringene med hensyn til vedlikehold, varierer noe mellom selskapene, men noen av de mest aktuelle er mikrobiell korrosjon (MIC) på rørsystemer, korrosjon under isolasjon (CUI) og korrosjon generelt, nedbryting av overflatebehandling, avsetninger og avleiringer i prosessutstyr, og innsynking av faste innretninger. I tillegg til de fysiske forholdene kommer mangel på reservedeler (ukurans), kompetanse med hensyn til gammelt utstyr og det at enkelte utstyrtypen blir utdatert lenge før designlevetiden for innretningen (slik som kontroll- og sikkerhetssystemer).
5. De spesifikke tiltakene/endingene i vedlikeholdsstyringen som selskapene har gjennomført som følge av aldring og levetidsforlengelse, varierer i stor grad. Noe av det som går igjen, er oppdatering av analyser (eksempelvis RCM, RBI og konstruksjonsanalyser), økt bemanning innenfor enkelte områder (eksempelvis inspeksjon) og mer fokusering på sikkerhetskritiske systemer (barriereoppfølging).
6. De største/viktigste konsekvensene for vedlikeholdsstyringen av aldring og levetidsforlengelse, slik selskapene ser det, er økt omfang av vedlikehold, at utførelsen tar lenger tid på eldre innretninger, at det blir større behov for modifikasjoner og utskiftninger, at det blir et økt behov for oppdatering av analyser og at det blir sterkere fokusering på kontinuerlig forbedring og vedlikeholdseffektivitet.
7. Alle selskap, med ett unntak, har erfart alvorlige hendelser hvor aldring har vært medvirkende årsak.
8. De fleste av selskapene ser ikke for seg at vedlikeholdsfilosofien og vedlikeholdsstrategien vil endres for aldrende innretninger, i alle fall ikke i vesentlig grad.

2.2 Ressurser

Mennesker aldres og endres, og deres kunnskap og beredskap, spesielt i en nødssituasjon, må testes regelmessig og oppdateres. Opplegg for å vedlikeholde/oppretholde en trent og kompetent arbeidsstyrke med forståelse for aldring av utstyr og effekten av aldring er et tema som må adresseres. Mye av den nåværende arbeidsstokken nærmer seg pensjonering, og rekruttering må inngå som del av planleggingen av levetidsforlengelse. Tap av kunnskapen til pensjonert personale er også et tema. Å kunne demonstrere kunnskapen til arbeidsstyrken for å håndtere aldrende systemer er en viktig utfordring som offshorenæringen må adressere. (TWI, s. 16)

Spørsmål:

2.4 Hvordan har dere sørget for (vil dere sørge for) tilstrekkelig kompetanse og forståelse for aldring av utstyr (fenomener/mekanismer/effekter)?

Utvalgte svar:

- Det er en utfordring å sikre kompetanse om vedlikeholdsstyring og aldringsmekanismer hos teknisk personell, og dette må det fokuseres på ut innretningens levetid.
- Kompetansen sikres gjennom kontinuerlig rekruttering, gjennom vanlig ansettelse og offshore gjennom lærlinger med fadderordning. I tillegg er det spesifikke opplæringsopplegg på installasjonene, basert på behov. Kjernekompetansen rundt fenomener, mekanismer og effekter knyttet til aldring ligger i ingeniørmiljøet på land som har lang erfaring med aldrende installasjoner. Her er skjev aldersfordeling en mindre utfordring enn offshore.
- Vi har en bevisst strategi for å mikse eldre og unge arbeidstakere, som lærlingordning i alle faggrupper og challenge graduate program for ingeniører. I tillegg har vi et eget kompetansestyringsverktøy for offshorepersonell.

Reservedelslager for sikkerhetsrelatert utstyr må opprettholdes på et tilfredsstillende nivå for tilfeller hvor reservedeler ikke lenger er lett tilgjengelig. (TWI, s. 45)

Spørsmål:

2.6 Hvilke erfaringer har dere (med reservedelsstyring ved levetidsforlengelse)?

Utvalgte svar:

- Reservedelstilgjengeligheten til deler hvor produksjonen skal opphøre vurderes kontinuerlig av selskapets tekniske personell som sammen med drifts- og vedlikeholds-personellet vil vurdere å kjøpe inn/øke lagerbeholdning slik at selskapet har reservedeler som dekker behovet for ønsket tidshorisont. I noen tilfeller ligger lager for selskapet hos leverandør. I andre tilfeller er garantert leveringstid fra selskapets leverandør sikret gjennom kontrakter og funnet tilstrekkelig. For enkelte utstyr har selskapet gått aktivt ut og i samarbeid med våre leverandører utviklet erstatningskomponenter/utstyr der det ikke er aktuelt å skifte hele systemer.
- Avhengig av utstyrstype og omfang har vi etablert strategier for standardisert utskifting, ofte til bedret kvalitet. Eks.: UPS, kabelbaner, brannvannsutstyr, JB, motorer, tavler, fittings.
- PLC systemer har representert relativt kort modell/type varighet. I samarbeid med systemleverandører er det gjennomført studier for ombygging/utskifting av sentrale komponenter i boreproduksjonsdelen til "merkantile/kompatible" komponenter (CPU, CP, OLM, DP-DP, repeatere, kabler, servere, osv.) for å sikre drift. Studiene har resultert i et ombyggingsprogram av disse systemer.

Oppsummering av svarene:

De store selskapene som har erfaring med aldring, har innarbeidet rutiner for å sikre tilstrekkelig kompetanse og forståelse av aldring av utstyr, mens mindre selskap og de selskapene som ikke har hatt særlig erfaring med aldring, ser behov for å styrke denne kompetansen.

Alle selskap har erfart utfordringer med å skaffe reservedeler til gammelt utstyr, og må enten foreta utskiftninger av hele systemer eller finne erstatning for enkeltkomponenter. I noen tilfeller sikrer man leveranse av reservedeler fra leverandør gjennom kontrakter.

Andre utfordringer knyttet til ressurser (organisasjon/materiell/dokumentasjon):

1. Vi ser at det vil bli en utfordring å forsikre oss om at den dokumentasjonen vi har overtatt, er tilstrekkelig oppdatert. (2.3)
2. Vi ser det er mulig å forbedre kompetansen knyttet til aldringsmekanismer og effekter av aldring. (2.4)
3. En utfordring som kan inntre er at utskifting av utstyr går for sent (forskjellige grunner), og en kan dermed komme i situasjonen der en ikke har reservedeler for utstyr uten redundans. I ytterste konsekvens vil en da måtte stenge ned for kortere perioder. (2.5)
4. Nyere generasjon kontrollsystem krever oppdatering av teknisk personell og en annen type kompetanse enn tidligere. Operatører og leverandører må styrke kompetansen på helt nye områder, eks. industriell IT, og dette medfører nye relasjoner og avhengighetsforhold til nye aktører. (2.8)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til ressurser (organisasjon/materiell/dok.):

1. Det eksisterer for hver disiplin kompetansematriser som dekker alle formelle kompetansekrav og hvor mangler vil bli identifisert av personalavdelingen og kursing startet. I forbindelse med fadderordningen offshore har det vært spesielt fokus på installasjoner hvor det er utstyr med gammel teknologi og dermed behov for opplæring av nye medarbeidere. (2.1)
2. Selskapet har nylig gjennomgått en større omorganisering offshore der en har tatt høyde for installasjonenes alder og kompleksitet ved dimensjonering av bemanningsnivå. Ved utvelgelse av personell har en tatt hensyn til alder, kompetanse, lokal kunnskap mv. Onshore søkes kunnskap knyttet til vedlikehold i så stor grad som mulig å overføres til vedlikeholdsprogrammene slik at det skal være personuavhengig. (2.1)
3. Vi har styrket vår organisasjon med en teknisk kravsetter for struktur, en metallurg, samt en teknisk kravsetter på teknisk sikkerhet. (2.1)
4. Ved utarbeidelse av samtykkesøknad ble kritiske systemer vurdert mht levetid og behov for oppgraderinger. Da ble teknisk tilstand, reservedelstilgang, vedlikeholdsprogram og kompetanse knyttet til systemet vurdert. Dette førte blant annet til dialog/reforhandlinger med underleverandører mht reservedeler og ivaretagelse av teknisk kompetanse, innkjøp av reservedeler, forslag til modifikasjoner og konkrete innspill til sammensetning av driftsorganisasjonen for ivaretagelse av kompetanse/erfaringsoverføring, samt kursing av personell knyttet til eldre systemer. (2.1)
5. For hver disiplin eksisterer det disipliningeniørforum som har som mandat å spre beste praksis mellom driftsteamene. Det er også disiplin-/temaspesifikke nettverk på tvers av konsernet som brukes til kunnskapsdeling, hvor beste praksis har stått i fokus. (2.2)
6. For levetidssøknaden er det utarbeidet erfaringsoverføringsdokumenter. Det har i tillegg vært avholdt erfaringsoverføringsmøte med andre selskap. (2.2)

7. Eksternt er selskapet representert i flere bransjedekkende forum som for eksempel PDS, samarbeidsforum for sikkerhetskritiske feil, osv. Her vil erfaringer og beste praksis bli utvekslet mellom operatørene. (2.2)
8. Følgende ble gjort mht å innhente erfaringer/beste praksis knyttet til utarbeidelse av underlag for samtykkesøknad: Arbeidet tok utgangspunkt i OLF 122; Tidlig møte med Ptil for å avklare forventninger knyttet til innhold i samtykkesøknad; Møter for erfaringsoverføring fra utarbeidelse av samtykkesøknader for andre installasjoner (internt og med andre operatører); Involvering av fagstigen/ prosesseier, som jobber på tvers mot alle våre installasjoner. Etter innsending av samtykkesøknaden er det startet et arbeid med å etablere en arbeidsprosess/beste praksis for utforming av levetidssøknader. (2.2)
9. Ved utarbeidelse av samtykkesøknad ble kritiske systemer gjennomgått/vurdert mht forlenget levetid. I disse systemgjennomgangene søkte en også å gjennomgå teknisk historikk (FV/KV/Inspeksjonsresultater, registre hendelser i Synergi, etc.). Der det var relevant ble det også gjort vurderinger mht levetid sett opp mot inspeksjonsresultater/-program, potensial for endringer i degraderingsmekanismer i fremtiden, etc. Det ble også utført befaringer/inspeksjoner der tilgjengelig informasjon ikke ble vurdert som tilfredsstillende. Det er også utført/initiert en rekke analyser for å dokumentere levetid (utmatningsanalyser, modellforsøk basert på oppdaterte miljødata, etc.). (2.3)
10. For driften sin del holder vi nå på å installere simulatorer for trening av personell på operasjon av anlegget (simulatorene skal også oppdateres ved modifikasjoner). (2.3)
11. Dagens tilstand på installasjonen benyttes i "alarm og reaksjonslagstrening" for områdeoperatørene, og i scenariogjennomganger ("table top") for beredskap offshore. (2.4)
12. Ved vurdering av levetid for kritiske systemer ble også reservedelstilgang og kompetanse, knyttet til service/vedlikehold, hos leverandører og egne ansatte vurdert. Dette førte blant annet til dialog/reforhandlinger med underleverandører mht reservedeler og ivaretagelse av teknisk kompetanse, innkjøp av reservedeler og initiering av system-/utstys-utskiftninger. Videre kan det nevnes at det planlegges et prosjekt som skal heve kvalitet på reservedelsinformasjon generelt. (2.5)
13. Per dags dato gjøres følgende: der det ikke lengre er mulig å få tak i reservedeler skifter en i stor grad utstyr og i enkelte tilfeller (leverandør varsler at delene går ut av produksjon) utvider en lagernivået. (2.5)
14. MaintWeb er et verktøy som brukes til oppdatering og verifikasjon av tekniske data, tegninger og prosedyrer. (2.7)
15. Det har vært behov for å øke bemanningen innen inspeksjon og vedlikehold basert på langtidsprogrammet for inspeksjon og erfart behov for økt vedlikehold. (2.8)
16. Personellressurser knyttet til vedlikehold er betraktelig styrket. (2.8)

2.3 Mål og krav

I den fremtidige perioden for bruk av innretningene kan det bli endringer i driftsforholdene som kan få en betydelig innvirkning på den tekniske integriteten til innretningene. Dette kan være endringer i driftsbetingelser, spesielt økning i temperatur og trykk. Dette kan også være endringer i sammensetningen av den produserte væsken, for eksempel produksjon av hydrogensulfid fra reservoaret. Operatøren bør inkludere en evaluering av sannsynlige endringer i driftsforhold og nødvendige tiltak for å redusere påvirkningen og opprettholde/vedlikeholde teknisk integritet. (OLF 122, s.11)

Spørsmål:

3.6 Hvordan har dere sikret (vil dere sikre) at den tekniske integriteten opprettholdes/vedlikeholdes ved endringer i driftsforhold?

Utvalgte svar:

- Styring og kontroll av endringer i driftsforhold vil følge eksisterende Management of Change (MOC) prosess.
- Ved aktiv bruk av online prosessdataverktøy, korrosjonsstyringsteam og produksjonsteamet vil vi justere vedlikeholds- og inspeksjonsaktiviteter.
- Innretningens hovedendring i driftsforhold skjer som konsekvens av filosofien som er valgt for senfase (ref PUD). For å ivareta endrede trykk og H₂S nivå er det gjort oppgraderinger av anlegget slik at dette ivaretas. Det er også gjort optimalisering av brann- og gassdeteksjonssystemet for å tilpasse dette til nye driftsforhold. Andre endringer som kommer håndteres fortløpende, iht selskapets styrende dokumenter/ arbeidsprosesser.

Hovedhensikten med en gjennomgang/vurdering av levetidsforlengelse er at levetidsforlengelse kan medføre nye potensielle feilmodi og mekanismer som ikke ville være åpenbar eller tenkt på under opprinnelig designlevetid. (TWI, s. 4)

Spørsmål:

3.11 Har dere benyttet (vil dere benytte) inngangen til levetidsforlengelse til å forutse/vurdere potensialet for nye feilmodi og feilmekanismer som det ikke var tenkt på under opprinnelig designlevetid?

Utvalgte svar:

- Ny RCM og oppdatert RBI i lys av levetidsforlengelse har fokus på nye feilmodi og feilmekanismer.
- Ja, bl.a. SRB, fare for redusert katodisk rustbeskyttelse av struktur, og endringer i vind og bølgedata. I tillegg tilstrebes det å velge bedre korrosjonsbestandige materialer. For Nordsjøområdet har vi videreutviklet "Material Degradation Risk Assessment" som reflekterer nyere erfaringer og kunnskap om dette tema og vil bli brukt i fremtidige analyser.
- Selskapet vurderer potensielle nye feilmodi kontinuerlig, uavhengig av designlevetid. Eksempelvis har man innen asset integrity etablert risikoprofiler for hver disiplin og installasjon, og disse oppdateres jevnlig.

Oppsummering av svarene:

Den tekniske integriteten opprettholdes (ved endringer i driftsforhold) gjennom vanlige prosesser for endringsledelse og gjennom oppdatering av relevante vedlikeholdsanalyser. Dette kan resultere i justering av vedlikeholds- og inspeksjonsaktiviteter.

Noen selskap anser en vurdering av potensialet for nye feilmodi og feilmekanismer til å være en kontinuerlig aktivitet, uavhengig av levetiden, mens andre ser på dette som et resultat av oppdaterte vedlikeholdsanalyser. Det er også de som har en mer aktiv og offensiv holdning og søker etter potensielt nye feilmodi og feilmekanismer, bl.a. gjennom å vurdere konsekvensene av endringer i miljøforhold (vind, bølger, etc.).

Andre utfordringer knyttet til mål og krav:

1. Av spesielle utfordringer (med å demonstrere samsvar med aktivitetsforskriften §§ 42-46) kan nevnes å etablere gode metoder for å måle vedlikeholdseffektivitet samt å sørge for at alle barrierer er identifisert og klassifisert. (3.2)
2. Spesielt har vi forbedringsmuligheter i den systematisk evaluering av vedlikeholdseffektiviteten (§46). Utfordringer her har vært å få på plass riktig forståelse og god rapportering på data for den tekniske tilstand på utstyr, og da kan også tilhørende analyser av disse data bli noe mangelfulle. (3.2)
3. Etablering av gode (helst enkle) måltall for vedlikeholdseffektivitet vil bli en utfordring i praksis. (3.2)
4. Det er for mange systemer vanskelig å vurdere/definere levetid, samt å identifisere effektive tiltak knyttet til vedlikehold, som gir effekt mht å redusere usikkerhet knyttet til levetid. I mange tilfeller er aldringsfenomener ikke ”inspisierbar” eller mulig å unngå gjennom økt vedlikehold. Det blir derfor vanskelig å etablere et godt underlag for beslutninger om utskiftninger av komponenter og tidspunkt for slike utskiftninger. (3.2)
5. Vi har en utfordring i forhold til å demonstrere samsvar med Aktivitetsforskriften §46, som setter krav til oppfølging av vedlikeholdseffektivitet, og vi ser behov for å videreutvikle våre metoder innefor dette feltet, særlig på anleggsnivå. (3.2)
6. Beslutning om nedstengning/videre drift vil måtte vurderes forløpende ift inntekts-potensialet. Det er derfor utfordrende å beslutte oppgraderinger/større vedlikeholdsjobber og eventuelle endringer i mål/krav knyttet til vedlikehold allerede ved innsending av samtykkesøknad. (3.13)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til mål og krav:

1. Samsvar med aktivitetsforskriften (§§ 42-46) verifiseres gjennom interne tilsyn. Det er definert et sett med elementer som påvirker HMS og samsvar med regelverk. Disse legger grunnlaget for årlig internt tilsyn med plattformene som sikrer samsvar med regelverk. (3.1)
2. De ulike typer analyser (RBI, RCM, SIL) utført over tid anses å være dekkende. I tillegg har vi gjennomført flere studier og workshops for vurdering av utstyrs levetid. Dette er dokumentert i system og utstyrsstrategier med tilhørende ytelsesstandarder. (3.1)
3. I forbindelse med å demonstrere samsvar med aktivitetsforskriften (§§ 42-46) har ansvar for vedlikeholdsteknologi blitt opprettet som ny teknisk autoritet da samordning av prosesser/prosedyrer har vist seg utfordrende. (3.2)
4. Tidligere har vi ikke hatt gode nok feilmodivalg på tilbakemelding av teknisk tilstand. Oppdaterte feilmodi valg med beskrivelser er/blir nå oppdatert for vedlikeholdskonsepter, vedlikeholdsprogrammer og valg for tilbakemelding på teknisk tilstand. (3.2)
5. Klassifisering av utstyr mht de HMS-messige konsekvensene ved funksjonsfeil og ekstern lekkasje er nylig oppdatert. Klassifiseringen gjenspeiler til enhver tid gjeldende

- konsekvenser. Ved evt. endringer i rammebetingelsene skal klassifiseringen oppdateres iht. våre arbeidsprosesser. Dette fanges også opp i 2-årlig revisjon av klassifisering. (3.3)
6. Konsekvensklassifiseringen vil bli endret hovedsakelig ved at lenger nedetid (lavere regularitet) vil bli tolerert og dokumentert i kriteriene. (3.4)
 7. Når det gjelder feilutvikling etableres notifikasjoner for oppdatering av FV-program basert på historikk/erfaring. (3.4)
 8. Det vil være mulig å legge en plan for haleproduksjonsperioden som tidsfastsetter aktiviteter for oppdatering av klassifiseringen basert på endringer i rammene. For eksempel vil dreneringsstrategien indikere når vi skal produsere mer gass og dermed bør reklassifisere gassystemene mht. konsekvenser for produksjon. (3.5)
 9. Tiltak for å opprettholde teknisk integritet ved endringer i driftsforhold har vært analyser av: Utbredelse av MIC og endret inspeksjonsprogram i henhold til dette, potensial for H₂S og påfølgende "sour service" egnethet for utstyret, innsynking, potensial for kvikksølv og eventuell innvirkning på utstyr og operasjonelle rutiner for å håndtere dette sikkert. (3.7)
 10. Tiltak har vært riktig kjemikaliebruk, SRB tiltak, biocid-behandling og oksygenkontroll. Riktig bruk av korrosjonsinhibitor og nye materialer tas i bruk ved øket brønnstrøm. Utskifting av kontrollventiler. Justering av vedlikeholdsintervaller og innhold. Produksjonsteamet er styrket, med egen teamleder, og det er høyere fokus på prosessforhold og konsekvenser (integreerte operasjoner tatt i bruk). (3.7)
 11. Spesifikt ifm utarbeidelse av samtykkesøknad har det for eksempel blitt identifisert behov for oppdateringer i inspeksjonsprogram for struktur og operasjonelle tiltak relatert til ekstremvær. Videre er det gjort/initiert vurderinger/avklaringer med hensyn til evt. endringer i driftsforhold. Blant annet materiale i juletrær/strømningsrør vs sammensetning av brønnstrøm, struktur re-analyser/modellforsøk iht oppdaterte miljødata, etc. Det er også initiert studier knyttet til nødvendige modifikasjoner for fremtidig gasseksport. Dette innebærer blant annet vurderinger knyttet til behov for injeksjon av H₂S-scavenger/maursyre. (3.7)
 12. Analyser det har vært nødvendig å oppdatere for å vurdere konsekvensene av endringer i driftsforhold på teknisk integritet inkluderer: RBI for trykkbeholdere, rør og rørledninger; strukturanalyser; SIL-analyser og tilhørende forutsetninger; HAZOP gjennomgang av prosessanlegget. (3.8)
 13. Ved utarbeidelse av samtykkesøknad er det utført/initiert en rekke analyser for å dokumentere tilfredsstillende integritet også i levetidsforlengelsesfasen, bl. annet RBI-analyse, levetidsstudie for rørledninger og subsea ventiler, modellforsøk for vurdering av evt. bølgelag, vurdering av trykkavlastningstider og omfang av passiv brannbeskyttelse, evaluering av brannvannsystemene sett opp mot dagens krav, evaluering av kran sett opp mot dagens krav, evaluering av livbåtkonfigurasjon sett opp mot dagens krav, styrkeberegninger på forankringssystemer, etc. (3.8)
 14. Det vil ifm levetidssøknaden bli en gjennomgang av registrerte unntak, dette i tillegg til en systematisk tilnærming og oppfølging av registrerte unntak. For avvik i barrierer har en allerede utført en vurdering av kompenserende og midlertidige tiltak ifm en større gjennomgang av alle gamle punkter i 2008. (3.10)
 15. I løpet av de siste to årene er det blant annet gjennomført ekstra inspeksjon for avdekke problemområder både på rørsystemer, struktur og tanker. Potensialet for feilmekanismer er avdekket og tiltak iverksatt som for eksempel utbedring av korrosjon under rørunderstøtter (rørutskifting/maling osv.). (3.11)
 16. I forkant av PUD søknaden ble det gjennomført en rekke vurderinger som resulterte i oppgraderinger og dybdestudier. Eks har en skiftet fra konvensjonelle til stuplivbåter, en har gjort oppgraderinger på kontrollsystemene og det har vært utført nye strukturanalyser. (3.11)
 17. Uavhengige vurderinger av innretningen for å motvirke tendenser til "aldringsblindhet" inkluderer selskapsrevisjoner utført av kompetent personell fra andre forretningsenheter,

forsikringsinspeksjon utført på vegne av forsikringsselskapene, og detaljerte studier av teknisk tilstand utført av eksterne selskap. (3.12)

18. Vi har gjennomført en rekke inspeksjoner, også av eksterne uavhengige selskap for å få dannet et mest mulig dekkende bilde av tilstanden. (3.12)
19. Vi vil øke fokus på tilstandsbasert vedlikehold for å oppnå våre målsetninger innen vedlikehold. (3.13)
20. Vi har fått øket fokus på fjernovervåking og diagnostisering med støtte fra selskapet globalt og eksterne selskap. Vi planlegger flere forbedrede måltall for inspeksjon og korrosjonsovervåking. (3.13)

2.4 Vedlikeholdsprogram

En gjennomgang av vedlikeholds- og inspeksjonssystemer bør utføres for å demonstrere hvordan levetids- og aldringsprosesser ivaretas i vedlikeholds- og inspeksjonsprogrammene. Vedlikeholds- og inspeksjonssystemer er ofte risikobasert, for eksempel RCM og RBI og tar hensyn til forventet levetid i evaluering av systemer og komponenter. Erfaring med feil bør også inkluderes i denne evalueringen. Funksjonen til vedlikeholds- og inspeksjonssystemene bør minimum dekke funksjonalitet, pålitelighet og sårbarhet til de systemene og komponentene som er viktig for sikkerheten og opptiden for innretningene. Typiske aldringsprosesser som må vurderes, er fysiske prosesser, for eksempel slitasje, erosjon, korrosjon, etc. og administrative prosesser, for eksempel tilgang på reservedeler, kompetanse og kunnskap om systemene og komponentene, etc. (OLF 122, s.12)

Spørsmål:

4.2 Hvordan har dere gått fram (vil dere gå fram) for å avgrense vurderingene/analysene til de systemene og komponentene ”som er viktig for sikkerheten og opptiden for innretningene”?

Utvalgte svar:

- Alt utstyr blir gitt kritikalitet iht. analyser. Høy kritikalitet gir høy prioritet på vedlikehold og analyse/utbedringsaktiviteter.
- Ny RCM vil konsekvensklassifisere alt aktivt utstyr, ref revidert vedlikeholdsstrategi (Z008 prinsipp), i hovedfunksjoner og etablere vedlikeholdskonsept. Oppdatert barriereoppfølging vil sikre at de viktigste sikkerhetsfunksjoner ivaretas. Det utføres en screening før detaljert RBI-analyse som reduserer omfanget ved at lavrisikosystem tas ut av analysen.
- Systemer og komponenter som er viktige i forhold til sikkerhet og opptid er definert i form av utstyrsklassifisering. Denne er utgangspunktet for å avgrense analyser.

Avhengig av effektiviteten til de ”historiske barrierene” (sikker design, redundans, diversitet, optimalisert layout, etc.) så kan økt inspeksjon og vedlikehold være påkrevd for å kompensere for designsvakheter i barrierer. Det er viktig at enhver svekkelse av integriteten til en designbasert barriere er fullt ut forstått, tatt i betraktning endringer i kunnskap og teknologi, slik at svekkelsen kan kompenseres for gjennom å introdusere et hensiktsmessig nivå på inspeksjon og vedlikehold. (TWI, s. 9)

Spørsmål:

4.4 Har dere erfart at sikkerhetssystem/barrierer har krevd økt inspeksjon og vedlikehold (og tilhørende oppdatering av vedlikeholdsprogrammet)?

Utvalgte svar:

- Økt inspeksjon og vedlikeholdsaktivitet for å opprettholde sikkerhetsnivået av enkelte systemer.
- Ja, følgende er eksempler på sikkerhetssystem hvor utvidelse av vedlikeholds- og inspeksjonsprogram er funnet nødvendig: Passiv brannbeskyttelse, deluge/brannvann, branndører, rørpåstikk av duplex materialkvalitet (utmatting).
- Ja. Instrumenterte sikkerhetsfunksjoner som består av brytere har fått øket testfrekvens for å kompensere for høye feilrater. Samtidig initieres oppgradering til høyere standard på instrumentering på utvalgte deler av anlegget (ref. SIL analyser).

Oppsummering av svarene:

Avgrensning av vurderinger/analyser til de systemene og komponentene som er viktig for sikkerheten og opptiden for innretningene, skjer gjennom utstyrsklassifisering.

Noen selskap har erfart at sikkerhetssystem/barrierer (for eksempel passiv brannbeskyttelse, brannvann og branndører) har krevd økt inspeksjon og vedlikehold.

Andre utfordringer knyttet til vedlikeholdsprogram:

1. Barrierer blir gjennomgått i hhv kritikalitetsanalyser og vedlikeholdsanalyser. Vi ser imidlertid et behov for en egen gjennomgang for å sikre at alle "historiske barrierer" (sikker design, redundans, diversitet, optimalisert layout, etc.) er tatt hensyn til. (4.3)
2. Aldringsmekanismer knyttet til rørisolasjon blir ikke ivaretatt på en tilstrekkelig måte i vedlikeholdsanalysene. (4.6)
3. Vi observerer ofte at rutiner blir mer omfattende med tida, og vil derfor også fokusere på kritiske gjennomganger for effektivisering/forenkling. (4.14)
4. Vi ser at det kan komme andre feilmekanismer som vil kunne resultere i endrede vedlikeholdsrutiner, men foreløpig i liten grad. (4.14)
5. Økt inspeksjon og vedlikeholdsaktivitet må påregnes. (4.14)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til vedlikeholdsprogram:

1. Ifm pågående vedlikeholdsoptimaliseringsprogram ble det ifm klassifisering identifisert forbedringspotensial innenfor inspeksjon av rørsystemer. Dette har resultert i nytt inspeksjonsprogram hvor metode og antall målepunkter er vesentlig forbedret. (4.1)
2. Oppdatering av RBI program gjennomføres. Ellers blir inspeksjons- og vedlikeholdsprogrammer m/intervaller endret ved ny kunnskap, funn og endringer i prosessparametere. (4.1)
3. I forbindelse med levetidsutvidelsen er blant annet følgende gjennomgått/oppdatert: RBI-analysen er oppdatert/gjennomført på nytt (med påfølgende oppdatering av inspeksjonsprogram), inspeksjonsprogram for struktur er oppdatert blant annet basert på nye strukturanalyser (og det er innført FMD kontroll på jacket), etablering av FV-maler for inspeksjon i SAP pågår, testintervall av noe utvalgt sikkerhetskritisk utstyr er redusert i påvente av utskiftninger og program for maling/overflatebehandling er omprioritert. (4.1)
4. Når det gjelder gjennomgang av barrierene for å vurdere eventuell svekkelse i de "historiske barrierene" (sikker design, redundans, diversitet, optimalisert layout, etc.) så ble det i forkant av samtykkesøknaden gjort en gapanalyse mot regelverket. Det gjennomføres også barriereanalyse hvor pålitelighet/tilgjengelighet, funksjonalitet og robusthet av barrierene på alle plattformer, med påfølgende årlige gjennomganger, gjennomført av multidisiplin gruppe med god kjennskap til installasjonen. (4.3)
5. Eksisterende brann og gass-system har vært gjennomgått ved barrierekartlegging. Total oppgradering av brann og gass systemet iht nytt regelverk gjennomføres. NAS/ESD seksjoneringsventiler integritetstestes årlig. Brannvannndistribusjon er inspisert innvendig og utvendig. Strategi for utskifting og oppgradering er under utarbeidelse. Korrosjonsstyringsteamet gir råd om materialvalg, korrosjonsbeskyttelse, utmattingsdesign og etablere program for inspeksjon, vedlikeholds og reparasjon. (4.3)
6. Vi har gjennom våre systemer for oppfølging av barrierer avdekket behov for tiltak i form av oppgraderinger og endringer i vedlikeholdsprogram/testintervall. Dette gjelder for

- eksempel intensivert testing av sikkerhetskritiske ventiler og intensivert testing av katalytiske gassdetektorer (utskifting til IR-detektorer pågår parallelt). (4.4)
7. Vi har erfaring med at utstyret mot slutten av sin levetid har økt feilrate, noe som krever mer vedlikehold før en ender i en utskifting av utstyret eller endring i testfrekvens. Eksempelvis kan nevnes testing av PSVer og brønnventiler. Her benyttes testresultatet til endring av frekvens. (4.4)
 8. Vi gjør en kontinuerlig vurdering av utstyr basert på nye funn. Eksempelvis kan vi ha hyppigere intervall enn hva som er beskrevet som minimumskrav i konsernspesifikk vedlikeholdsfilosofi. For installasjonens struktur har vi gjort en større analyse for forlenget levetid. Funn fra disse analysene har medført en endring i inspeksjonsprogrammet vårt. (4.5)
 9. Identifisering og vurdering av alle relevante aldringsmekanismer er sikret gjennom referanselitteratur, samarbeidsfora i og utenfor selskapet og bruk av uavhengige konsulenter. (4.6)
 10. Fortløpende årsaksanalyser av feil på kritisk utstyr med påfølgende erfaringsoverføring skal sikre at vi får identifisert aldringsmekanismer. (4.6)
 11. Ikke-metalliske materialer og egenskaper er inkludert i inspeksjons-/vedlikeholdsprogram (for eksempel isolasjon og passiv brannbeskyttelse). Når det gjelder elektroutstyr og instrumentering er mye skiftet ut de siste 15 årene og oppgraderingen fortsetter i henhold til plan for fremtidig bruk. (4.7)
 12. En innretning har gjennom visuell inspeksjon oppdaget aldring på f.eks kabler. Egne prosjekt med utskifting av eldre kabler er utarbeidet. Videre blir eldre styringsenheter skiftet ut (ESD/PSD, turbinkontroll, etc.). I tillegg brukes termografering som hjelpemiddel i PM arbeid. (4.7)
 13. Deler er dekket av barrierekartlegging og vedlikeholdsrutiner som områdene inspeksjon og isolasjonsmåling av kabler og anlegg. For 6.6KV og 440V tavler er strategien å installere lysbuevakter. (4.7)
 14. Ikke-metalliske materialer og egenskaper ble vurdert i egne rapporter/studier i forkant av PUD. Når det gjelder ikke metalliske materialer som kabler har vi hatt skader i ytterkapper som har blitt utbedret, men ikke direkte gnistoverslag. Det er også gjort utskifting av kabler basert på teknisk tilstand. (4.7)
 15. Vi følger utvikling via inspeksjon og vedlikeholdsprogram. Det meste oppstår gradvis, og vi tar aksjon basert på feilutvikling. Der situasjonen oppstår hurtig, tas nødvendig aksjoner og vedlikehold/inspeksjons intervall/program endres deretter. (4.8)
 16. Når det gjelder branndører har vi engasjert personell som er eksperter på dører, nettopp for å kunne unngå at viktige forhold overses pga. manglende kompetanse. Det samme gjelder brannvegger og passiv brannbeskyttelse. (4.9)
 17. Vi har for eksempel gjort midlertidige endringer i testintervall på UV-detektorer, sikkerhetskritiske ventiler og livbåttutløsermekanismer for å sikre at krav til pålitelighet er opprettholdt. Vurderinger i forhold til omfang/hyppighet av overvåking/ testing pågår imidlertid kontinuerlig også i levetidsforlengelsesfasen. (4.10)
 18. Inspeksjons- og vedlikeholdsplaner vurderes gjennom hele levetidsforlengelsesfasen. For eksempel gjennomføres årlig oppdatering av anleggsstrategi for inspeksjon, og RBI-analysen vil bli oppdatert ved behov. Videre følges feilutvikling på utstyr opp kontinuerlig gjennom kvartalsrapporter, og utvalgt sikkerhetskritisk utstyr er gjenstand for kontinuerlig oppfølging. (4.12)
 19. I budsjettprosessen vil ansvarlige disipliningeniører gi innspill til oppgraderinger og utskiftinger de ser behov for innen aktuell tidshorison. Også i forbindelse med styring av modifikasjonsporteføljen blir det gjort vurderinger rundt utskifting og oppgradering av aldrende systemer/utstyr. Analyser som QRA og barriereanalyse vil peke på områder hvor utskifting og oppgradering er nødvendig. (4.13)

20. En oversikt over forventet behov for utskifting av komponenter ble laget som en del av levetidsanalysen. System/komponenter vil bli byttet der sikkerhetsnivået krever det eller det er kostnadseffektivt. (4.13)

2.5 Planlegging

Ved slutten av opprinnelig levetid, før levetidsforlengelse, er et bra tidspunkt for å adressere etterslep i planlagt vedlikehold. En historie om etterslep i vedlikehold og unnlatelse/svikt i å adressere dette før starten på levetidsforlengelsesfasen kan være et hinder for samtykke om levetidsforlengelse. Det anbefales at de ansvarlige gjennomgår sine vedlikeholdsplaner på dette tidspunktet og vurderer om det er behov for å endre disse i levetidsforlengelsesfasen. (TWI, s. 44)

Spørsmål:

- 5.1 Har dere adressert (vil dere adressere) etterslep i vedlikehold før starten på levetidsforlengelsesfasen?

Utvalgte svar:

- Ja, problemstillinger knyttet til etterslep i vedlikehold har vært adressert i forbindelse med inngangen til levetidsforlengelsesfasen, og dette vil det være kontinuerlig fokus på gjennom hele levetiden. Dette fokuset har også medført omprioriteringer mht gjennomføring av vedlikehold. Det påpekes ellers at de samme krav til oppfølging av vedlikehold gjelder for alle våre installasjoner uavhengig av alder.
- Vi har minimert etterslepet og har klare prosedyrer for måling og akseptkriterier for etterslep.
- Etterslep i vedlikehold overvåkes kontinuerlig og tiltak iverksettes når nødvendig. På forebyggende vedlikehold er det tilnærmet ingen backlog. På korrektivt vedlikehold er det et kontinuerlig fokus i daglig drift på å sikre at man har oversikt over totalporteføljen og prioriterer arbeidet riktig i alle steg i prosessen. Tilleggsressurser tilføres hvor det er behov for å gjøre en ekstra innsats. På innretning A ble det for eksempel både i 2007 og 2008 satt mål om 30 % reduksjon av backlog, med fokus på hvite disipliner. Personell ble leid inn, og målet om reduksjon ble nådd. På innretning B kjøres det lignende kampanjer med innleide ressurser, fokusert på 2 hovedområder (kabelbaner og grating/rekkverk).

Spørsmål:

- 5.2 Har dere gjennomgått/vurdert (vil dere gjennomgå/vurdere) vedlikeholdsplanene for å se om det er behov for å endre disse i levetidsforlengelsesfasen for å unngå (uakseptabelt) etterslep? (For eksempel ved å øke bemanningen.)

Utvalgte svar:

- Bemanningsnivå vurderes kontinuerlig mot behovet, basert på vedlikeholdsprogram og arbeidsportefølje. Eksempelvis ble selskapets faste inspeksjonsstab offshore utvidet med 30 % i 2008 ved nyansettelser, basert på prognose om økende inspeksjonsvolum.
- Vurderes månedlig (kampanjer med leverandørstøtte), men vil også vurderes mot revidert vedlikeholdsstrategi og ny RCM.
- Ja. I tillegg til økt bemanning og revidering av vedlikeholdsprogram gjør vi tiltak for å redusere administrativ arbeidsbelastning knyttet til vedlikehold.

Oppsummering av svarene:

De fleste selskapene overvåker etterslep i vedlikehold kontinuerlig og ser ikke behov for å adressere dette spesielt ved inngangen til levetidsforlengelsesfasen.

Vedlikeholdsplanene vurderes kontinuerlig i levetidsforlengelsesfasen (som i alle faser av levetiden) og har også i enkelte tilfeller resultert i økt bemanning (for eksempel innenfor inspeksjon).

Andre utfordringer knyttet til planlegging:

1. En utfordring vil være å sette korrekt mål for hva som er uakseptabelt etterslep. (5.3)
2. Vedlikeholdsplanlegging må sannsynligvis i økende grad ta hensyn til tilgang på reservedeler og servicepersonell. (5.3)
3. Aldring kan medføre større antall korrektive vedlikeholdsaktiviteter. (5.3)
4. Andre konsekvenser av levetidsforlengelse for planlegging vi har erfart er økt omfang av overflatebehandling og redusert antall køyer pga endrede krav til samsoving. (5.3)
5. Eventuell økt andel KV vil gi utfordringer i planlegging av vedlikehold. Dette vil gjenspeiles i indikatorer for etterslep. (5.3)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til planlegging:

1. Etterslep i planlagt vedlikehold er en av flere måleparametere som selskapet trender. En trend i negativ retning medfører forbedringstiltak, deriblant gjennomgang av kampanjer med økning i aktivitetsnivå. (5.1)
2. Etterslep blir identifisert hver måned og er under kontinuerlig overvåking. (5.1)
3. Bemanning gjennomgått ifm omorganisering. I denne sammenhengen har en lagt opp til en aktivitetsstyrt bemanning på tvers i selskapet, som kan benyttes til unngå at en får ett uakseptabelt etterslep. (5.2)
4. Vedlikeholdet må ha lengre planleggingshorisont pga reservedelstilgang. I tillegg bruker en lengre tid på aktivitetene, eksempelvis tar en FV på brønn lengre tid pga økende antall inspeksjonspunkter og utbedring av disse funnene. Inspeksjon og utbedring utføres samtidig med selve FVen. (5.3)

2.6 Utførelse

Den fysiske infrastrukturen og miljøet kan, dersom det ikke oppgraderes og vedlikeholdes riktig, ikke bare utgjøre en fare i seg selv, men også skape en skadelig negativ holdning til sikkerhet blant arbeidstokken. (TWI, s. 13)

Spørsmål:

- 6.1 Har dere lagt til rette for/sikret (vil dere legge til rette for/sikre) at utførelse av vedlikehold skjer under gode arbeidsforhold (inklusive ergonomiske, støymessige og andre) også i en levetidsforlengelsesfase?

Utvalgte svar:

- Det er blitt utført, og er under utførelse, ulike arbeidsmiljøkartlegginger som:
 - Ergonomikartlegging
 - Materialhåndtering
 - Arbeidsmiljøkartlegging av hele innretningen
 - Støykartlegging
 - HMI, alarm- og signalanalyse, samt utarbeidelse av HMI og alarmfilosofi
- Ved utarbeidelse av underlag for samtykkesøknad har det vært fokusert på ergonomi, støy og kjemisk eksponering og en stor del av de planlagte modifikasjonene gjøres nettopp for å forbedre teknisk arbeidsmiljø. Videre etableres nytt system for styring av risiko knyttet til arbeidsmiljø i SAP.
- Ergonomi, lys, varme og støyanalyser er utført. Med bakgrunn i disse har vi lagt til rette for gode arbeidsforhold med hensyn til varme, lys og støy, samt installert heis for å lette material- og personelltransport. Trappetårn med bedret ergonomi er installert.

Spørsmål:

- 6.2 Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for utførelse av vedlikehold?

Utvalgte svar:

- Den opprinnelige design er ikke alltid optimal for tilkomst ifm vedlikehold.
- Personell om bord eldes også og disse har alltid hatt sine rutiner for hvordan de skal gjøre ulike arbeidsoppgaver. Det kan bli en tidsforsinkelse mellom implementering av nye rutiner og faktisk etterlevelse av disse. Dette øker sannsynligheten for at vedlikeholdet ikke blir utført på tilfredsstillende måte.
- Utførelse tar lenger tid og koster mer siden det ikke er lagt opp for et effektivt vedlikehold på samme måte som for mer moderne innretninger.

Oppsummering av svarene:

Selskapene har gjennomført ulike arbeidsmiljøkartlegginger (ergonomi, støy, materialhåndtering, etc.) for å sikre gode arbeidsforhold.

Utførelse av vedlikehold på gamle innretninger tar gjerne lenger tid, fordi tilkomsten kan være dårligere enn på moderne innretninger.

Andre utfordringer knyttet til utførelse:

1. En utfordring kan bli å skaffe deler til eldre utstyr, eventuelt også teknisk personell med kunnskaper om utstyret. I slike tilfeller vil man vurdere utskifting selv om utstyret fungerer i henhold til formålet. (6.2)
2. Vedlikehold kan ta lengre tid pga vanskelig tilkomst enn hvis installasjonen hadde vært ny. Dette er ivarettatt i timeestimerting for vedlikeholdsaktiviteter. (6.2)
3. Vi har sett at enkelte vedlikeholdsrutiner kan bygges mer fornuftig og strukturert for å lette bruken av dem. (6.2)
4. Nye/aldringsspesifikke feilmekanismer kan fordre mer kompetanse hos vedlikeholdsutøver. Dette kan i verste fall føre til feil introdusert under vedlikehold, eller at vedlikehold blir mer tids og ressurskrevende. (6.2)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til utførelse:

1. Det har blitt brukt kompetente kontraktører til å gjennomføre gapanalyser i forbindelse med arbeidsmiljø, blant annet innenfor støy og ergonomi. Deretter er det iverksatt tiltaksplaner som er inkludert i budsjett og porteføljestyling. (6.1)
2. Ved utarbeidelse av underlag for samtykkesøknad har det vært fokusert på ergonomi, støy og kjemisk eksponering og en stor del av de planlagte modifikasjonene gjøres nettopp for å forbedre teknisk arbeidsmiljø. Videre etableres nytt system for styring av risiko knyttet til arbeidsmiljø i SAP. (6.1)
3. Det er viktig at en sikrer at alt tagget utstyr er registrert i vedlikeholdsstyringssystemet og tegnet inn på layouttegninger for at det skal bli utført vedlikehold på det. (6.2)
4. Vi har redusert vedlikeholdet på enkeltsystemer pga mindre behov for redundans og fordi en tar utstyr ut av drift. (6.2)
5. Gammelt utstyr kan bli tyngre å operere noe som kan kreve tilgang til mer ressurser i tidsperioder. Dette skal kunne håndteres gjennom nyopprettet prosess for midlertidig lån av vedlikeholdsressurser for enheter med slik behov. (6.2)

2.7 Rapportering

Styring av aldrende systemer krever god kunnskap om nåværende og tidligere tilstand til en innretnings konstruksjon og overstell ("topside"). God kvalitet på data for disse tilstandene øker muligheten for å vinne fram med levetidsforlengelse. Mangel på relevante data kan være en alvorlig barriere mot levetidsforlengelse, hvis man ikke har hyppig overvåking (monitorering). (TWI, s. 21)

Spørsmål:

- 7.1 Hadde dere (har dere) relevante data av god kvalitet for å (kunne) beskrive tidligere og nåværende tilstand til innretningen, eller kreves det bedre tilstandsdata (eventuelt hyppigere tilstandsovervåking)?

Utvalgte svar:

- Vi benytter historiske data rapportert i vedlikeholdsstyringssystemet med 19 års historikk for dette. I tillegg har vi samarbeid med et selskap som foretar månedlig tilstandskontroll på roterende utstyr. For inspeksjon har vår rammekontraktør databaser som kan hjelpe til med dataanalyse.
- Ja. Siden selskapet har operert innretningene siden oppstarten og har hatt god kontinuitet i arbeidsstokken eksisterer det en god organisatorisk hukommelse. Det resulterer også i at det ikke har vært behov for å integrere forskjellige systemer underveis. Det er lang historikk tilgjengelig i vedlikeholdsstyringssystemet. Selskapet har også intern inspeksjonskompetanse og -system som sikrer inspeksjonshistorikk. Det er utført barriereanalyser som ser på godhet og egnethet av barrierene på innretningen og det er etablert prosesser som skal sikre at disse oppdateres videre. I tillegg er det lokalt på innretningen gjennomført en serie studier for å kartlegge tilstand og modifikasjonsbehov.
- Vi har operert innretningen siden den var ny og har over 20 års erfaring og historiske data. DFI oppdateres som en del av årlig strukturel rapport. Vi har utviklet innretnings-spesifikke ytelsesstandarder for alle sikkerhetsbarrierer.

Vedlikehold av utstyr "topside" er et basiskrav for sikkerhet og operasjonell ytelse. Det er viktig at data om tidligere vedlikeholdsprogram og utskiftingshistorikk er tilgjengelig for planlegging av framtidige inspeksjoner og spesielt for vurdering av levetidsforlengelse. Testdata er også et nødvendig krav, både for å sikre nåværende drift og dens sikkerhet, og for å rettferdiggjøre levetidsforlengelse. (TWI, s. 22)

Spørsmål:

- 7.2 Hadde dere (har dere) nødvendige data om tidligere vedlikeholdsprogram samt utskiftingshistorikk for planlegging av framtidige inspeksjoner og for vurdering av levetidsforlengelse?

Utvalgte svar:

- Selskapets databaserte vedlikeholdsstyringssystem inneholder historiske data av alle forebyggende, korrektive og endringsaktiviteter.
- Selskapet har benyttet dagens vedlikeholdsstyringssystem siden 1999. Tilgjengelig historikk fra det forrige systemet ble overført. Det eksisterer dermed over 15 år med databasert historikk på utstyret.
- Ja, vi har operert innretningen siden den var ny og har over 20 års erfaring og historiske data.

Oppsummering av svarene:

Mange av selskapene har operert innretningene fra starten og har god historikk både med hensyn til tidligere tilstand og nåværende tilstand. Utfordringen gjelder der hvor gamle innretninger overtas av nye selskap. I noen tilfeller kan det også være en utfordring å bevare data ved overgang til nye vedlikeholdsstyringssystemer.

De selskapene som har operert innretningene fra starten, anser at de har nødvendige data gjennom lang tids databasert historikk (typisk 15 år med data i databaserte vedlikeholdsstyringssystem).

Andre utfordringer knyttet til rapportering:

1. Historikken i det gamle vedlikeholdssystemet er mangelfull og/eller vanskelig tilgjengelig. (7.1)
2. Har relevante data for å kunne beskrive tilstanden de senere år. Eldre historikk kan være utfordrende å få oversikt over. (7.1)
3. Vi har ikke identifisert behov for å endre hyppighet av rapportering av vedlikehold, det er imidlertid et behov for en kontinuerlig heving av kvaliteten på rapportering av vedlikehold. Dette jobbes det med blant gjennom et pågående prosjekt som fokuserer på utvalgt sikkerhetskritisk utstyr. (7.4)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til rapportering:

1. For å sikre en god beskrivelse av tilstanden ble det ifm utarbeidelse av samtykkesøknaden gjennomført en rekke ekstra befaringer/inspeksjoner. (7.1)
2. Vi har økt fokus på rapportering i hendelsesrapporteringssystemet og mot barrierene, og søker en mer enhetlig rapportering av funn etter utført (preventivt) vedlikehold. (7.4)

2.8 Analyser

En analyse av innsamlede data må kombineres med kunnskap om og forståelse av aldringsmekanismer slik at betydningen av trender kan bli forstått og riktig fortolket. Egnede teknisk og ingeniørmessig ekspertise er nødvendig for å koble data til utstyret, og for å anvende egnede statistiske analyser. Det kan bli nødvendig å forsterke eller øke formaliseringsgraden av interne kommunikasjonskanaler under levetidsforlengelse slik at driftsorganisasjonen offshore reagerer hensiktsmessig på aldringstrender. (TWI, s. 23)

Spørsmål:

8.4 Har dere tilstrekkelig kompetanse/ekspertise til å analysere aldringsmekanismer, eller vil det være behov for å øke denne kompetansen i levetidsforlengelsesfasen?

Utvalgte svar:

- Det vil bli behov for å øke kompetansen om aldringsmekanismer og analyse av disse. I dag benyttes i tillegg til interne fagpersoner ekstern kompetanse spesielt fra rammeleverandører.
- Etter å ha studert disse problemstillingene, i forbindelse med dette initiativet, er vår foreløpige vurdering at kompetanse vedrørende aldringsmekanismer bør styrkes.
- Selskapet har tilstrekkelig intern kompetanse. Selskapet sitter med spisskompetanse innen sentrale områder som inspeksjon, korrosjon, strukturanalyse, statisk og roterende mekanisk utstyr, osv., og vil kjøpe inn ekstrakompetanse dersom det identifiseres behov for dette.

Levetidsforlengelsesfasen er en periode hvor det (uunngåelig) er større grad av usikkerhet og hvor det derfor kreves økt årvåkenhet både av de ansvarlige og tilsynsmyndigheten. Det må være økt vektlegging av hvordan inspeksjon, vedlikehold og testing skal utføres, og bruk av on-line overvåking der det er egnet. Systemene for behandling og analyse av disse tiltakene må være tilstrekkelig hurtige og grundige for å kunne fange opp og reagere på endring i aldringsraten. (TWI, s. 40)

Spørsmål:

8.6 Har det vært (vil det være) behov for å øke årvåkenheten og gjennomføre raskere analyser av aldringsprosessen med påfølgende reaksjon/tiltak i levetidsforlengelsesfasen?

Utvalgte svar:

- Fokus på driften vil alltid være høy i en haleproduksjon. Foreløpig har vi ikke identifisert økning av årvåkenheten som resultat av levetidsforlengelsen.
- Bruken av online overvåking har økt, og det er mulighet for fjerninspeksjon ved hjelp av VisiWear. Raskere analyser av aldringsprosessen enn det som har ligget til grunn i vedlikeholdsprogrammet har bl.a. vært nødvendig ifm. korrosjon (MIC). Dette har ikke hatt noe direkte med levetidsforlengelsen å gjøre. Det er en løpende prosess å vurdere analysebehov og for å føre driftserfaring, inkludert inspeksjon, vedlikehold og testing, tilbake til vedlikeholdsprogrammet.
- Årvåkenheten er økt betydelig. De on-line systemer vi benytter, får større og større betydning for eventuelle tiltak. Inspeksjonsfunn blir gjenstand for nye analyser.

Oppsummering av svarene:

Når det gjelder kompetanse til å analysere aldringsmekanismer, er det forskjell mellom store og mindre selskap. De store selskapene anser at de har tilstrekkelig intern kompetanse (selv om også disse innhenter ekstern spisskompetanse på noen områder), mens de mindre ser behov for å styrke denne kompetansen, samtidig som de fortsatt i stor grad vil benytte ekstern ekspertise.

Noen selskap mener at årvåkenheten (gjennom for eksempel bruk av on-line overvåking og raske analyser) har økt, mens andre ikke har identifisert økning av årvåkenheten som resultat av levetidsforlengelsen.

Andre utfordringer knyttet til analyser:

1. Det kreves større fokus på root cause vurderinger og trendanalyser fra utvidet overvåking av prosessdata og driftsparametere. (8.1)
2. Analyser av vedlikehold og feilhendelser er viktig uavhengig av om en er i levetidsforlengelsesfase eller ikke. Vi analyserer utstyr iht selskapets krav, men vi ser klare forbedringspotensialer. Ikke minst vil aktiv bruk av analyser med god kvalitet i diagnosen kunne hjelpe oss i overvåking av utstyrets tilstand. (8.1)
3. Vi ser også at vi har forbedringspotensial når det gjelder slikt analysearbeid, for eksempel mht å lære av feil og drive erfaringsoverføring: 1) Datakvalitet på rapportering av vedlikehold er en forutsetning for gode analyser. Erfaring tilsier at denne ikke er god nok i dag. For å heve datakvaliteten er det viktig med etterlevelse av krav til rapportering samt at det stilles entydige krav til hva som skal rapporteres. 2) Systematikk/krav knyttet til analyse av feil på kritisk utstyr, for eksempel mht hvilken type hendelse som krever mer inngående analyser. (8.1)
4. Slik vi vurderer det har vi tilstrekkelig kompetanse på ulike aldringsprosesser som fysiske fenomener, men vi kan nok forbedre oss når det gjelder å systematisere/analysere feildata. For å forbedre oss innen dette området har vi også organisert oss med egne enheter for regularitets- og vedlikeholdsstyring med ansvar for blant annet vedlikeholdsanalyser. Denne enheten bygger seg nå opp på vedlikeholdsanalyser, f. eks, gjennom kursing i analyseteknikker. (8.4)
5. Å finne proaktive indikatorer som kan identifisere utslag av aldring er ikke enkelt. (8.7)
6. Vi søker å finne bedre rapporteringsverktøy for å finne enkle, gode rapporter samtidig som de ansvarlige kan finne årsakene til eventuelle endringer. (8.8)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til analyser:

1. RBI-analysen ble oppdatert med tanke på økt levetid. (8.1)
2. Vi vurderer stadig nye former for overvåking og testing. Dette skjer ikke nødvendigvis som følge av levetidsforlengelse, men som følge av teknologiutvikling: lekkasjetesting (kameraovervåking), korrosjon under isolasjon (røntgen), overflateprogram/isolasjon. Spesifikt vurderes for eksempel følgende overvåking når vi nå går inn i levetidsforlengelsesfasen: vinkelmåling på fleksible stigerør (slanger) og måling av egenfrekvens på jacket-struktur. (8.2)
3. Kommunikasjonen med havet er forsterket generelt, gjennom en bedre tilpasset organisasjon, og i form av (IO) driftssenteret som har vært operativt siden 2003. Det muliggjør en nærmere kontakt mellom vedlikeholdspersonell og -ledere i havet og spesialkompetansen på land. Denne kontakten er formalisert gjennom faste møter og møteagendaer. I tillegg til den formaliserte kontakter stimulerer bruk av IO til tettere uformell kontakt direkte mellom fagfolk/ledelse i havet og spesialistene på land. (8.5)

4. Kommunikasjon ivaretas i ny driftsmodell, som sørger for erfaringsoverføring og bedre/tettere støtte til offshore. IO (integrerte operasjoner) teknologi er i bruk, og en søker kontinuerlig forbedring i bruk av IO. Vi har også risikomatrise der de største utfordringene knyttet til aldring blir identifisert sammen med andre utfordringer. Utenom dette har vi ikke forsterket kommunikasjon knyttet til aldringsmekanismer i levetidsforlengelsesfasen. (8.5)
5. Det både har og vil være behov for å øke årvåkenheten i årene fremover: vi har økt overvåking ved bruk av IO de senere år, ny arbeidsprosess for å håndtere driftsforstyrrelser er under implementering, en ordning med fagvakter utenom ordinær arbeidstid er etablert og for å fange opp de litt mer langsiktige endringene utfører vi årlige analyser av system (integritetsrapporter). (8.6)
6. Vi har etablert indikatorer for overflatedegradering og passiv brannbeskyttelse. (8.7)
7. Vi har implementert følgende: trendovervåking via IO på driftsparametre, trendanalyser av sikkerhetskritiske feil/rapportering, online vibrasjonsovervåking. Det jobbes i tillegg på selskapsnivå med å etablere gode proaktive indikatorer for analyse av utstyret og systemenes tilstand. (8.7)

2.9 Forbedringstiltak

Operatørens analyser og evalueringer skal demonstrere en forståelse av hvordan tids- og aldringsprosesser vil påvirke HMS, teknisk integritet og ressursutnyttelse, og identifisere nødvendige tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser. (OLF 122, s. 9)

Spørsmål:

9.1 Hvilke analyser og evalueringer har dere gjennomført (vil dere gjennomføre) for å identifisere nødvendige vedlikeholdsrelaterte tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser?

Utvalgte svar:

- RCM og RBI analyser.
- Kritikalitetsanalyser, vedlikeholdsanalyser, verifikasjoner mot oppdatert regelverk, interne og eksterne inspeksjoner, og utmattingsanalyse.
- Vi har gjennomført full prosess HAZOP. Denne vil "leve", dvs. oppdateres minimum hvert 5. år. Vi er i ferd med å innføre et driftsstyringssystem for innretningen, og i den forbindelse har vi gjennomført en gap-analyse mot selskapets globale krav.

Spørsmål:

9.2 Hvilke vedlikeholdsrelaterte tiltak har dere identifisert (ser dere som aktuelle)?

Utvalgte svar:

- Økt fokus på belegg og brannbeskyttelse.
- Det er ikke oppdaget noen spesifikke vedlikeholdsrelaterte tiltak, men det er identifisert en serie oppgraderinger som skal gjøres som følge av gjennomførte analyser.
- Vi har skiftet ut vedlikeholdskrevende utstyr og enkeltkomponenter til mer robust design med bedre materialegenskaper. Strategi for utskifting er utarbeidet for hele den forlengede levetiden.

Oppsummering av svarene:

Analyser og evalueringer for å identifisere nødvendige vedlikeholdsrelaterte tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser inkluderer kritikalitetsanalyser, vedlikeholdsanalyser (RCM, RBI, etc.), utmattingsanalyser, verifikasjoner mot oppdatert regelverk, osv.

Vedlikeholdsrelaterte tiltak er i stor grad rettet mot utskifting og oppgradering av vedlikeholdskrevende utstyr. Strategier/tiltaksplaner for utskifting/oppgradering er utarbeidet for hele levetidsforlengelsesfasen.

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til forbedringstiltak:

1. HAZOP av utvalgte (typisk aldrende) systemer er gjennomført for å fange opp eventuelle designsvakheter og mangelfull Management of Change (MOC) tilbake i tid (før dagens detaljerte MOC prosess ble etablert). (9.1)
2. Har kontinuerlig oppdatering av klassifisering og vedlikeholdsprogram for å tilpasse disse til utstyrets tekniske tilstand. Har utført vurderinger av systemenes tilstand, for å evaluere hva som måtte oppgraderes for en forlenget levetid på feltet. I tillegg ble det utført en

analyse av strukturen på installasjonene. Ifm levetidssøknaden ble det også gjort en større oppgang innenfor arbeidsmiljø. (9.1)

3. Videre planlegges det en tilstandskartlegging av FV-programmene på våre innretninger. Dette er ikke direkte relatert til aldring i anlegget, men mer en aldring av selve FV-programmene. Er programmene iht. dagens krav og konsekvensklassifisering? Er programmene tilrettelagt for god planlegging og utførelse? Over tid ser vi også at det kan ha blitt introdusert feil i FV-programmene, og det er viktig at vi får identifisert og luket ut disse. (9.2)
4. Av vedlikeholdsrelaterte tiltak som allerede er identifisert kan nevnes: utskifting av utstyr for å kunne forlenge levetiden, kontinuerlig vurdering av når vedlikehold ikke lenger er hensiktsmessig og det er mer sikkert/lønnsomt å modifisere anlegget, økt/endret inspeksjon av struktur basert på analysen, referansepunkter for oppfølging av innsynking, økt fokus på etterslep i vedlikehold av sikkerhets- og produksjonskritisk utstyr, igangsatt program for kartlegging, fjerning og utskifting av isolasjon for å redusere mulighet for korrosjon under isolasjon, kartlegging av behov for passiv brannbeskyttelse på struktur og brannskiller er gjennomført, gammel/skadet sementbasert passiv brannbeskyttelse skiftes ut som del av vedlikeholdsprogrammene, dedikert personell for oppfølging av brønnintegritet. (9.2)

2.10 Resultat

Analyser og evalueringer må demonstrere at det kan oppnås en akseptabel teknisk integritet i perioden for levetidsforlengelse. (Basert på OLF 122, s.9)

Spørsmål:

10.2 Hvordan måler og følger dere opp (vil dere måle og følge opp) teknisk integritet for å verifisere at den er akseptabel?

Utvalgte svar:

- Basert på inspeksjonsfunn, vedlikeholdsdata, vurderinger fra fagansvarlige, registrerte unntak og andre tilgjengelige data gjør de teknisk systemansvarlige en overordnet vurdering av de enkelte system. Hvert 5 år gjennomføres i tillegg en gjennomgang av barrierer for å verifisere tilstand.
- Teknisk integritet måles og følges opp gjennom vedlikeholds- og funksjonstestingsprogrammet, og ved risikobasert inspeksjon, samt "fitness for service"-prosedyre for trykksatt utstyr.
- Ved inspeksjon og vedlikeholdsprogram, barrierkartlegginger, KPI'er, årsrapport for struktur, RNNP, etc.

Analyser og evalueringer må demonstrere at det kan oppnås et akseptabelt risikonivå i perioden for levetidsforlengelse. (Basert på OLF 122, s.9)

Søknad om samtykke skal inkludere analyser og evalueringer som har blitt gjennomført for å verifisere at risikonivået for innretningene er innenfor akseptable grenser i den perioden det søkes for, for eksempel QRA (kvantitativ risikoanalyse), og at system for oppdatering av analysen er på plass. En beskrivelse av risikoanalysene som er utført, og kravene for oppdatering av disse, bør inkluderes. (OLF 122, s. 13)

Spørsmål:

10.6 Hvordan måler og følger dere opp (vil dere måle og følge opp) risikonivået for å verifisere at det er akseptabelt?

Utvalgte svar:

- Ved periodevis oppdatering av QRA, HAZOP og SIL-analyser.
- Ved å vedlikeholde innretningen og ved å oppdatere QRA'en ved endringer i forutsetningene.
- Risikonivået verifiseres gjennom: Oppdatering av QRA, oppfølging og styring av barrierene i daglig drift, barrieranalyse, KPI oppfølging, tilsyn og forsikringsrevisjon.

Oppsummering av svarene:

Akseptabel teknisk integritet verifiseres gjennom inspeksjons- og vedlikeholdsprogrammet (inklusive funksjonstesting), barrierkartlegginger og bruk av KPI-er.

Akseptabelt risikonivå verifiseres hovedsakelig gjennom periodevis oppdatering av QRA.

Andre utfordringer knyttet til resultat:

1. Det er i liten grad mulig å reflektere vedlikeholdets betydning i andre typer analyser som analyse av personellrisiko, og risiko knyttet til teknisk arbeidsmiljø. Men dersom en har påvist målbar reduksjon i integritet/pålitelighet til viktige barrieresystemer vil det være mulig å reflektere dette. Nytteverdien av slike analyser kan imidlertid diskuteres. (10.7)

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til resultat:

1. Barriereverifikasjon med prosedyrer blir fulgt opp med nøkkeltall (KPI'er) med én ansvarlig teknisk autoritet for hver barriere som verifiseres uavhengig (HMS utnevnt). (10.3)
2. Vi har demonstrert at et akseptabelt risikonivå kan oppnås ved levetidsforlengelse gjennom en oppdatert QRA og en forståelse for tekniske og organisatoriske gap. Dette ble lagt til grunn for samtykkesøknadene. Her er også de tekniske gapene modellert i QRAen der det er mulig. (10.5)
3. Oppdatering av eksisterende dokumenter, bl.a TRA, beredskapsanalyse og barriereanalyse. Samt fortsette etablerte systemer for risikoovervåkning. (10.5)
4. Videre demonstreres akseptabelt risikonivå gjennom etterlevelse av ulike krav/prosesser knyttet til risikostyring, bl. annet: oppdatering/oppfølging av risiko- og beredskapsanalyse, barriereoppfølging iht prosess for oppfølging av utvalgt sikkerhetskritisk utstyr og gjennomføring av barrieregjennomganger, oppdatering/oppfølging av risikoanalyser knyttet til teknisk arbeidsmiljø, etterlevelse av gjeldende prosesser/krav knyttet til gjennomføring av modifikasjoner, etterlevelse av prosesser knyttet til håndtering av identifiserte avvik, etterlevelse av krav/prosesser knyttet til styring av vedlikehold/inspeksjon, etc. (10.5)
5. Når det gjelder vedlikeholdets betydning så forutsetter analysene at inspeksjon og vedlikehold opprettholder barrierenes funksjonalitet og tilgjengelighet. For RCM, RBI og SIL analyser er vedlikeholdsintervaller helt sentralt. (10.7)
6. TRA'en tar høyde for dagens situasjon på installasjonen, og det vedlikeholdsprogram som benyttes på nåværende tidspunkt. Ifm barrieregjennomganger sjekkes bl.a sikkerhetskritiske feil på de forskjellige områdene som vurderes i gjennomgangen. (10.7)
7. Basert på vår kunnskap om at vi har eldre installasjoner har vi i løpet av de senere år, for å kunne drifte i en senfase gjort flere store oppgraderinger av anleggene våre innenfor området HMS. Eksempelvis kan nevnes oppgraderinger av kjøkken, baderom, ventilasjonsanlegg, livbåter, elektronisk mønstring. En stor andel av oppgraderingene som er planlagt de kommende årene har også sin hovedbegrunnelse i HMS, både knyttet til levetid og nivåheving. (10.8)
8. Levetidsforlengelsen har medført et behov for utskifting av mer utstyr, og en ser også at større mengder av rør oppgraders til edlere kvalitet for å redusere vedlikeholdsmengden. Det har også vært behov for tettere oppfølging av brønnintegritet. (10.10)

2.11 Tilsyn

Økende bevissthet rundt aldringseffekter og årvåkenhet for endringer i tilstand eller ytelse bør kreves av både den ansvarlige og tilsynsmyndighet. I praksis innebærer dette mer omfattende og hyppigere dialog om aldringsspørsmål, både internt i selskapet (offshore og på land) og mellom den ansvarlige og tilsynsmyndighet. (TWI, s. 45)

Spørsmål:

11.1 Har (vil) levetidsforlengelse ført (føre) til behov for økt bevissthet og årvåkenhet knyttet til aldringseffekter?

Utvalgte svar:

- Ja levetidsforlengelsen har ført til økt bevissthet på aldringseffekter. Vi har eksempelvis endret inspeksjonsprogram for strukturen.
- Revidert vedlikeholdsstrategi vil ha aldring som et av flere oppmerksomhetsområder. Aldringseffekter er vurdert i RBI-analysen, men ingen spesielle er identifisert som følge av økt levetid.
- Ja, men aldring har vært en del av hverdagen lenge og vi har en organisasjon og en arbeidsprosess som er dimensjonert og tilpasset til å ta hånd om aldringsaspektet.

Tilsynsmyndigheten har også en rolle i det å fremme/legge til rette for bevissthet omkring og forskning på aldringsforhold, og å bidra til overføring/spredning av informasjon og beste praksis på tvers av næringen. (TWI, s. 45)

Spørsmål:

11.3 Har dere synspunkter på dette?

Utvalgte svar:

- Dette initiativet er positivt, i og med at det her ligger et godt potensial for læringseffekter og forbedringer.
- Petroleumstilsynet har fått flere aktører å føre tilsyn mot, men ikke en tilsvarende økning i ressurser. Det gjør at kapasiteten blir mindre og forholdet til Ptil mer "distansert". Erfaringsoverføring på tvers av sokkelen skjer sjelden i Ptils regi, selv om de i sin rolle hadde hatt et godt utgangspunkt for å gjøre dette. Eksempelvis kunne man i forbindelse med tilsynsrapporter også fremhevet og aktivt formidlet informasjon om beste praksis, både hvor selskapet som det er ført tilsyn mot er sterke og hvor de bør kikke i forbindelse med de eventuelle avvik som er påpekt.
- Ja, tilsynsmyndighet kan/bør bidra til erfaringsoverføring mellom operatørselskap. Tilsynsmyndighet vil også kunne bidra til økt fokus på dette området gjennom sin tilsynsaktivitet og utforming av forskriftskrav knyttet til vedlikehold.

Oppsummering av svarene:

Det er økt bevissthet om aldringseffekter, uten at dette nødvendigvis er betinget av levetidsforlengelse.

Tilsynsmyndighetens rolle i å bidra til overføring/spredning av informasjon og beste praksis om aldringsforhold og levetidsforlengelse oppfattes som positivt.

Eksempler på løsninger (god praksis) knyttet til tilsyn:

1. Aldringseffekter har vært søkt reflektert ved vurdering av tilstand og behov for utskiftninger i levetidsforlengelsesfasen. Dette har avdekket et klart behov for økt bevissthet knyttet til aldringseffekter. Dette har medført ekstraordinære inspeksjoner (skrogtanker, HC-førende systemer), reduserte testintervaller (sikkerhetskritiske ventiler, UV-detektorer, etc.) og utskiftninger/oppgraderinger. (11.1)
2. Det bør være fokus på fleksible systemer for vedlikeholdsstyring som fungerer for alle faser av levetiden. Overgangen til utvidet levetid bør ikke sees på som en brå endring. Det vil kontinuerlig komme opp aldringsrelaterte utfordringer som selskapene må håndtere, uavhengig av hvor man står i forhold til utløpsdato. (11.4)
3. Vi erfarer at en tverrfaglig gjennomgang av oppdatert regelverk med gapanalyse kan bidra til å styrke bevisstheten rundt risikostyring av drift og vedlikehold. (11.4)

2.12 Avsluttende spørsmål

Spørsmål:

- 12.1 Er det noen forhold knyttet til konsekvenser av aldring og levetidsforlengelse for vedlikeholdsstyring som ikke er dekket av de foregående spørsmål, og som dere ønsker å trekke fram?

Utvalgte svar:

- Nei.
- Nei.
- Nei.

Oppsummering:

De spørsmål som er stilt oppleves å gi et dekkende bilde av forhold knyttet til konsekvenser av aldring og levetidsforlengelse for vedlikeholdsstyring.

Spørsmål:

- 12.2 Hvilke viktige framtidige planer er knyttet til vedlikeholdsstyringen under levetidsforlengelse?

Utvalgte svar:

- Revisjon av vedlikeholdsprogram, tilstandskontrollert vedlikehold, effektivisering av administrasjonsrutiner knyttet til vedlikehold, trening/kompetanse, vedlikeholdsrapportering og måling av vedlikeholdseffektivitet.
- Kontinuerlig forbedring av vedlikeholdsprosessen for å drive optimalt i alle faser av levetiden.
- Videre utvikling av organisasjonen og styrking av teknisk kravsetter funksjonen. Videreutvikling av "Material Degradation Risk Assessment".

Oppsummering:

Framtidige planer knyttet til vedlikeholdsstyringen under levetidsforlengelse dekker i hovedsak kontinuerlig forbedring og videreutvikling av vedlikeholdsprosessen eller deler av denne.

Spørsmål:

- 12.3 Er vedlikeholdsstyringssløyfa (styringsmodellen for vedlikehold) tilstrekkelig for aldrende innretninger, eller er det behov for endringer/tillegg?

Utvalgte svar:

- Ingen endringer nødvendig i styringssløyfa, slik vi ser det.
- Ja, vedlikeholdssløyfa er tilstrekkelig.
- Vi anser vedlikeholdsstyringssløyfa som overordnet å være tilstrekkelig.

Oppsummering:

Vedlikeholdsstyringssløyfa anses tilstrekkelig for aldrende innretninger. Det er ikke behov for endringer.

3 Oppsummering og konklusjoner

3.1 Oppsummering av svarene

1. Innledende spørsmål

Alle selskapene som har deltatt i spørreundersøkelsen og møteserien har innretninger som har overskredet designlevetiden, og de fleste (med ett unntak) har i tillegg innretninger eller deler av innretninger som vil overskride designlevetiden innen tre år.

❖ Systemer som representerer de største utfordringene

Systemene som representerer de største utfordringene med hensyn til aldring og levetidsforlengelse, varierer noe mellom selskapene, men størst utfordring ser det ut å være knyttet til konstruksjonen og passive systemer. Aktive systemer topside blir ofte byttet ut underveis i designlevetiden for innretningen.

❖ Aldringsmekanismer som representerer de største utfordringene

De aldringsmekanismene som er de største utfordringene med hensyn til vedlikehold, varierer noe mellom selskapene, men noen av de mest aktuelle er mikrobiell korrosjon (MIC) på rørsystemer, korrosjon under isolasjon (CUI) og korrosjon generelt, nedbryting av overflatebehandling, avsetninger og avleiringer i prosessutstyr, og innsynking av faste innretninger. I tillegg til de fysiske forholdene kommer mangel på reservedeler (ukurans), kompetanse med hensyn til gammelt utstyr og at enkelte utstyrtypen blir utdatert lenge før designlevetiden for innretningen (slik som kontroll- og sikkerhetssystemer).

❖ Spesifikke tiltak og endringer

De spesifikke tiltakene/endringene i vedlikeholdsstyringen som selskapene har gjennomført som følge av aldring og levetidsforlengelse, varierer i stor grad. Noe av det som går igjen, er oppdatering av analyser (eksempelvis RCM, RBI og konstruksjonsanalyser), økt bemanning innenfor enkelte områder (eksempelvis inspeksjon) og mer fokusering på sikkerhetskritiske systemer (barriereoppfølging).

❖ Konsekvenser for vedlikeholdsstyringen

De største/viktigste konsekvensene for vedlikeholdsstyringen av aldring og levetidsforlengelse slik selskapene ser det, er økt omfang av vedlikehold, at utførelsen tar lenger tid på eldre innretninger, at det blir større behov for modifikasjoner og utskiftninger, at det blir et økt behov for oppdatering av analyser, og at det blir sterkere fokusering på kontinuerlig forbedring og vedlikeholdseffektivitet.

❖ Alvorlige hendelser som følge av aldring

Alle selskap, med ett unntak, har erfart alvorlige hendelser hvor aldring har vært medvirkende årsak.

❖ Endring i vedlikeholdsfilosofi og -strategi

De fleste av selskapene ser ikke for seg at vedlikeholdsfilosofien og vedlikeholdsstrategien vil endres for aldrende innretninger, i alle fall ikke i vesentlig grad.

2. Ressurser

De store selskapene som har erfaring med aldring, har innarbeidet rutiner for å sikre tilstrekkelig kompetanse og forståelse av aldring av utstyr, mens mindre selskap og de selskapene som ikke har hatt særlig erfaring med aldring, ser behov for å styrke denne kompetansen.

Alle selskap har erfart utfordringer med å skaffe reservedeler til gammelt utstyr, og må enten foreta utskiftinger av hele systemer eller finne erstatning for enkeltkomponenter. I noen tilfeller sikrer man leveranse av reservedeler fra leverandør gjennom kontrakter.

3. Mål og krav

Den tekniske integriteten opprettholdes (ved endringer i driftsforhold) gjennom vanlige prosesser for endringsledelse og gjennom oppdatering av relevante vedlikeholdsanalyser. Dette kan resultere i justering av vedlikeholds- og inspeksjonsaktiviteter.

Noen selskap anser en vurdering av potensialet for nye feilmodi og feilmekanismer til å være en kontinuerlig aktivitet, uavhengig av levetiden, mens andre ser på dette som et resultat av oppdaterte vedlikeholdsanalyser. Det er også de som har en mer aktiv og offensiv holdning og søker etter potensielt nye feilmodi og feilmekanismer, bl.a. gjennom å vurdere konsekvensene av endringer i miljøforhold (vind, bølger, etc.).

4. Vedlikeholdsprogram

Avgrensning av vurderinger/analyser til de systemene og komponentene som er viktig for sikkerheten og opetiden for innretningene, skjer gjennom utstyrsklassifisering.

Noen selskap har erfart at sikkerhetssystem/barrierer (for eksempel passiv brannbeskyttelse, brannvann og brannrør) har krevd økt inspeksjon og vedlikehold.

5. Planlegging

De fleste selskapene overvåker etterslep i vedlikehold kontinuerlig og ser ikke behov for å adressere dette spesielt ved inngangen til levetidsforlengelsesfasen.

Vedlikeholdsplanene vurderes kontinuerlig i levetidsforlengelsesfasen (som i alle faser av levetiden) og har også i enkelte tilfeller resultert i økt bemanning (for eksempel innenfor inspeksjon).

6. Utførelse

Selskapene har gjennomført ulike arbeidsmiljøkartlegginger (ergonomi, støy, materialhåndtering, etc.) for å sikre gode arbeidsforhold.

Utførelse av vedlikehold på gamle innretninger tar gjerne lenger tid, fordi tilkomsten kan være dårligere enn på moderne innretninger.

7. Rapportering

Mange av selskapene har operert innretningene fra starten og har god historikk både med hensyn til tidligere tilstand og nåværende tilstand. Utfordringen gjelder der hvor gamle innretninger overtas av nye selskap. I noen tilfeller kan det også være en utfordring å bevare data ved overgang til nye vedlikeholdsstyringssystemer.

De selskapene som har operert innretningene fra starten, anser at de har nødvendige data gjennom lang tids databasert historikk (typisk 15 år med data i databaserte vedlikeholdsstyringssystem).

8. Analyser

Når det gjelder kompetanse til å analysere aldringsmekanismer, er det forskjell mellom store og mindre selskap. De store selskapene anser at de har tilstrekkelig intern kompetanse (selv om også disse innhenter ekstern spisskompetanse på noen områder), mens de mindre ser behov for å styrke denne kompetansen, samtidig som de fortsatt i stor grad vil benytte ekstern ekspertise.

Noen selskap mener at årvåkenheten (gjennom for eksempel bruk av on-line overvåking og raske analyser) har økt, mens andre ikke har identifisert økning av årvåkenheten som resultat av levetidsforlengelsen.

9. Forbedringstiltak

Analyser og evalueringer for å identifisere nødvendige vedlikeholdsrelaterte tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser inkluderer kritikalitetsanalyser, vedlikeholdsanalyser (RCM, RBI, etc.), utmattingsanalyser, verifikasjoner mot oppdatert regelverk, osv.

Vedlikeholdsrelaterte tiltak er i stor grad rettet mot utskifting og oppgradering av vedlikeholds-krevende utstyr. Strategier/tiltaksplaner for utskifting/oppgradering er utarbeidet for hele levetids-forlengelsesfasen.

10. Resultat

Akseptabel teknisk integritet verifiseres gjennom inspeksjons- og vedlikeholdsprogrammet (inklusive funksjonstesting), barrierekartlegginger og bruk av KPI-er.

Akseptabelt risikonivå verifiseres hovedsakelig gjennom periodevis oppdatering av QRA.

11. Tilsyn

Det er økt bevissthet om aldringseffekter, uten at dette nødvendigvis er betinget av levetids-forlengelse.

Tilsynsmyndighetens rolle i å bidra til overføring/spredning av informasjon og beste praksis om aldringsforhold og levetidsforlengelse oppfattes som positivt.

12. Avsluttende spørsmål

De spørsmål som er stilt, oppleves å gi et dekkende bilde av forhold knyttet til konsekvenser av aldring og levetidsforlengelse for vedlikeholdsstyring.

❖ Framtidige planer

Framtidige planer knyttet til vedlikeholdsstyringen under levetidsforlengelse dekker i hovedsak kontinuerlig forbedring og videreutvikling av vedlikeholdsprosessen eller deler av denne.

❖ Vedlikeholdsstyringssløyfa

Vedlikeholdsstyringssløyfa anses tilstrekkelig for aldrende innretninger. Det er ikke behov for endringer.

3.2 Oppsummering av andre utfordringer

En oppsummering av andre utfordringer (andre enn de som er belyst i svarene som er gjengitt i rapporten) er gitt i Tabell 3.1. Utfordringene er strukturert etter temaene i vedlikeholdsstyringssløyfa (10 tema).

Tabell 3.1 Oppsummering av andre utfordringer⁵

Utfordringer	
Ressurser (organisasjon/materiell/dokumentasjon)	
1	Vi ser at det vil bli en utfordring å forsikre oss om at den dokumentasjonen vi har overtatt er tilstrekkelig oppdatert.
2	Nyere generasjon kontrollsystem krever oppdatering av teknisk personell og en annen type kompetanse enn tidligere. Operatører og leverandører må styrke kompetansen på helt nye områder, eks. industriell IT, og dette medfører nye relasjoner og avhengighetsforhold til nye aktører.
3	Vi ser det er mulig å forbedre kompetansen knyttet til aldringsmekanismer og effekter av aldring.
4	En utfordring som kan inntre er at utskifting av utstyr går for sent (forskjellige grunner), og en kan dermed komme i situasjonen der en ikke har reservedeler for utstyr uten redundans. I ytterste konsekvens vil en da måtte stenge ned for kortere perioder.
Mål og krav	
5	Av spesielle utfordringer (med å demonstrere samsvar med aktivitetsforskriften §§ 42-46) kan nevnes å etablere gode metoder for å måle vedlikeholdseffektivitet samt å sørge for at alle barrierer er identifisert og klassifisert.
6	Spesielt har vi forbedringsmuligheter i den systematisk evaluering av vedlikeholdseffektiviteten (§46). Utfordringer her har vært å få på plass riktig forståelse og god rapportering på data for den tekniske tilstand på utstyr, og da kan også tilhørende analyser av disse data bli noe mangelfulle.
7	Etablering av gode (helst enkle) måltall for vedlikeholdseffektivitet vil bli en utfordring i praksis.
8	Det er for mange systemer vanskelig å vurdere/definere levetid, samt å identifisere effektive tiltak knyttet til vedlikehold, som gir effekt mht å redusere usikkerhet knyttet til levetid. I mange tilfeller er aldringsfenomener ikke "inspisierbar" eller mulig å unngå gjennom økt vedlikehold. Det blir derfor vanskelig å etablere et godt underlag for beslutninger om utskiftninger av komponenter og tidspunkt for slike utskiftninger.
9	Vi har en utfordring i forhold til å demonstrere samsvar med Aktivitetsforskriften §46, som setter krav til oppfølging av vedlikeholdseffektivitet, og vi ser behov for å videreutvikle våre metoder innefor dette feltet, særlig på anleggsnivå.
10	Beslutning om nedstengning/videre drift vil måtte vurderes forløpende ift inntekspotensialet. Det er derfor utfordrende å beslutte oppgraderinger/større vedlikeholdsjobber og eventuelle endringer i mål/krav knyttet til vedlikehold allerede ved innsending av samtykkesøknad.
Vedlikeholdsprogram	
11	Barrierer blir gjennomgått i hhv kritikalitetsanalyser og vedlikeholdsanalyser. Vi ser imidlertid et behov for en egen gjennomgang for å sikre at alle "historiske barrierer" (sikker design, redundans, diversitet, optimalisert layout, etc.) er tatt hensyn til.
12	Aldringsmekanismer knyttet til rørisolasjon blir ikke ivaretatt på en tilstrekkelig måte i vedlikeholdsanalysene.
13	Vi observerer ofte at rutiner blir mer omfattende med tida, og vil derfor også fokusere på kritiske gjennomganger for effektivisering/forenkling.
14	Vi ser at det kan komme andre feilmekanismer som vil kunne resultere i endrede vedlikeholds-rutiner, men foreløpig i liten grad.
15	Økt inspeksjon og vedlikeholdsaktivitet må påregnes.
Planlegging	
16	En utfordring vil være å sette korrekt mål for hva som er uakseptabelt etterslep.
17	Vedlikeholdsplanlegging må sannsynligvis i økende grad ta hensyn til tilgang på reservedeler og servicepersonell.
18	Aldring kan medføre større antall korrektive vedlikeholdsaktiviteter.
19	Andre konsekvenser av levetidsforlengelse for planlegging vi har erfart er økt omfang av overflatebehandling og redusert antall kjøyer pga endrede krav til samsoving.

⁵ Dette er direkte sitert fra svarene. Det samme gjelder for Tabell 3.2. Eneste unntak er at teksten i enkelte tilfeller er justert av hensyn til anonymisering.

Utfordringer	
Utførelse	
20	En utfordring kan bli å skaffe deler til eldre utstyr, eventuelt også teknisk personell med kunnskaper om utstyret. I slike tilfeller vil man vurdere utskifting selv om utstyret fungerer i henhold til formålet.
21	Vedlikehold kan ta lengre tid pga vanskelig tilkomst enn hvis installasjonen hadde vært ny. Dette er ivare tatt i timeestimerting for vedlikeholdsaktiviteter.
22	Vi har sett at enkelte vedlikeholdsrutiner kan bygges mer fornuftig og strukturert for å lette bruken av dem.
23	Nye/aldringsspesifikke feilmekanismer kan fordre mer kompetanse hos vedlikeholdsutøver. Dette kan i verste fall føre til feil introdusert under vedlikehold, eller at vedlikehold blir mer tids og ressurskrevende.
Rapportering	
24	Historikken i det gamle vedlikeholdssystemet er mangelfull og/eller vanskelig tilgjengelig.
25	Har relevante data for å kunne beskrive tilstanden de senere år. Eldre historikk kan være utfordrende å få oversikt over.
26	Vi har ikke identifisert behov for å endre hyppighet av rapportering av vedlikehold, det er imidlertid et behov for en kontinuerlig heving av kvaliteten på rapportering av vedlikehold. Dette jobbes det med blant gjennom et pågående prosjekt som fokuserer på utvalgt sikkerhetskritisk utstyr.
Analyser	
27	Det kreves større fokus på root cause vurderinger og trendanalyser fra utvidet overvåking av prosessdata og driftsparametere.
28	Analyser av vedlikehold og feilhendelser er viktig uavhengig av om en er i levetidsforlengelsesfase eller ikke. Vi analyserer utstyr iht selskapets krav, men vi ser klare forbedringspotensialer. Ikke minst vil aktiv bruk av analyser med god kvalitet i diagnosen kunne hjelpe oss i overvåking av utstyrets tilstand.
29	Vi ser også at vi har forbedringspotensial når det gjelder slikt analysearbeid, for eksempel mht å lære av feil og drive erfaringsoverføring: 1) Datakvalitet på rapportering av vedlikehold er en forutsetning for gode analyser. Erfaring tilsier at denne ikke er god nok i dag. For å heve datakvaliteten er det viktig med etterlevelse av krav til rapportering samt at det stilles entydige krav til hva som skal rapporteres. 2) Systematikk/krav knyttet til analyse av feil på kritisk utstyr, for eksempel mht hvilken type hendelse som krever mer inngående analyser.
30	Slik vi vurderer det har vi tilstrekkelig kompetanse på ulike aldringsprosesser som fysiske fenomener, men vi kan nok forbedre oss når det gjelder å systematisere/analysere feildata. For å forbedre oss innen dette området har vi også organisert oss med egne enheter for regularitets- og vedlikeholdsstyring med ansvar for blant annet vedlikeholdsanalyser. Denne enheten bygger seg nå opp på vedlikeholdsanalyser, f. eks, gjennom kursing i analyseteknikker.
31	Å finne proaktive indikatorer som kan identifisere utslag av aldring er ikke enkelt.
32	Vi søker å finne bedre rapporteringsverktøy for å finne enkle, gode rapporter samtidig som de ansvarlige kan finne årsakene til eventuelle endringer.
Resultat	
33	Det er i liten grad mulig å reflektere vedlikeholdets betydning i andre typer analyser som analyse av personellrisiko, og risiko knyttet til teknisk arbeidsmiljø. Men dersom en har påvist målbar reduksjon i integritet/pålitelighet til viktige barrieresystemer vil det være mulig å reflektere dette. Nytteverdien av slike analyser kan imidlertid diskuteres.
For temaene forbedringstiltak og tilsyn er det ikke oppgitt spesifikke utfordringer.	

3.3 Oppsummering av eksempler på løsninger (god praksis)

En oppsummering av eksempler på løsninger (god praksis) er gitt i Tabell 3.2. Utfordringene er strukturert etter temaene i vedlikeholdsstyringssløyfa (10 tema).

Tabell 3.2 Oppsummering av eksempler på løsninger (god praksis)

Eksempler på løsninger (god praksis)	
Ressurser (organisasjon/materiell/dokumentasjon)	
1	Det eksisterer for hver disiplin kompetansematriser som dekker alle formelle kompetansekrav og hvor mangler vil bli identifisert av personalavdelingen og kursing startet. I forbindelse med fadderordningen offshore har det vært spesielt fokus på installasjoner hvor det er utstyr med gammel teknologi og dermed behov for opplæring av nye medarbeidere.
2	Selskapet har nylig gjennomgått en større omorganisering offshore der en har tatt høyde for installasjonenes alder og kompleksitet ved dimensjonering av bemanningsnivå. Ved utvalgelse av personell har en tatt hensyn til alder, kompetanse, lokal kunnskap mv. Onshore søkes kunnskap knyttet til vedlikehold i så stor grad som mulig å overføres til vedlikeholdsprogrammene slik at det skal være personuavhengig.
3	Vi har styrket vår organisasjon med en teknisk kravsetter for struktur, en metallurg, samt en teknisk kravsetter på teknisk sikkerhet.
4	Ved utarbeidelse av samtykkesøknad ble kritiske systemer vurdert mht levetid og behov for oppgraderinger. Da ble teknisk tilstand, reservedelstilgang, vedlikeholdsprogram og kompetanse knyttet til systemet vurdert. Dette førte blant annet til dialog/reforhandlinger med underleverandører mht reservedeler og ivaretagelse av teknisk kompetanse, innkjøp av reservedeler, forslag til modifikasjoner og konkrete innspill til sammensetning av driftsorganisasjonen for ivaretagelse av kompetanse/erfaringsoverføring, samt kursing av personell knyttet til eldre systemer.
5	For hver disiplin eksisterer det disipliningeniørforum som har som mandat å spre beste praksis mellom driftsteamene. Det er også disiplin-/temaspesifikke nettverk på tvers av konsernet som brukes til kunnskapsdeling, hvor beste praksis har stått i fokus.
6	For levetidssøknaden er det utarbeidet erfaringsoverføringsdokumenter. Det har i tillegg vært avholdt erfaringsoverføringsmøte med andre selskap.
7	Eksternt er selskapet representert i flere bransjedekkende forum som for eksempel PDS, samarbeidsforum for sikkerhetskritiske feil, osv. Her vil erfaringer og beste praksis bli utvekslet mellom operatørene.
8	Følgende ble gjort mht å innhente erfaringer/beste praksis knyttet til utarbeidelse av underlag for samtykkesøknad: Arbeidet tok utgangspunkt i OLF 122; Tidlig møte med Ptil for å avklare forventninger knyttet til innhold i samtykkesøknad; Møter for erfaringsoverføring fra utarbeidelse av samtykkesøknader for andre installasjoner (internt og med andre operatører); Involvering av fagstigen/ prosesseier, som jobber på tvers mot alle våre installasjoner. Etter innsending av samtykkesøknaden er det startet et arbeid med å etablere en arbeidsprosess/beste praksis for utforming av levetidssøknader.
9	Ved utarbeidelse av samtykkesøknad ble kritiske systemer gjennomgått/vurdert mht forlenget levetid. I disse systemgjennomgangene søkte en også å gjennomgå teknisk historikk (FV/KV/Inspeksjonsresultater, registre hendelser i Synergi, etc.). Der det var relevant ble det også gjort vurderinger mht levetid sett opp mot inspeksjonsresultater-program, potensial for endringer i degraderingsmekanismer i fremtiden, etc. Det ble også utført befaringer/inspeksjoner der tilgjengelig informasjon ikke ble vurdert som tilfredsstillende. Det er også utført/initiert en rekke analyser for å dokumentere levetid (utmattingsanalyser, modellforsøk basert på oppdaterte miljødata, etc.).
10	For driften sin del holder vi nå på å installere simulatorer for trening av personell på operasjon av anlegget (simulatorene skal også oppdateres ved modifikasjoner).
11	Dagens tilstand på installasjonen benyttes i "alarm og reaksjonslagstrening" for område-operatørene, og i scenariogjennomganger ("table top") for beredskap offshore.
12	Ved vurdering av levetid for kritiske systemer ble også reservedelstilgang og kompetanse, knyttet til service/vedlikehold, hos leverandører og egne ansatte vurdert. Dette førte blant annet til dialog/reforhandlinger med underleverandører mht reservedeler og ivaretagelse av teknisk kompetanse, innkjøp av reservedeler og initiering av system-/utstyrsutskiftninger. Videre kan det nevnes at det planlegges et prosjekt som skal heve kvalitet på reservedelsinformasjon generelt.
13	Per dags dato gjøres følgende: der det ikke lengre er mulig å få tak i reservedeler skifter en i stor grad utstyr og i enkelte tilfeller (leverandør varsler at delene går ut av produksjon) utvider en lagernivået.

Eksempler på løsninger (god praksis)	
14	MaintWeb er et verktøy som brukes til oppdatering og verifikasjon av tekniske data, tegninger og prosedyrer.
15	Det har vært behov for å øke bemanningen innen inspeksjon og vedlikehold basert på langtidsprogrammet for inspeksjon og erfart behov for økt vedlikehold.
16	Personellressurser knyttet til vedlikehold er betraktelig styrket.
Mål og krav	
17	Samsvar med aktivitetsforskriften (§§ 42-46) verifiseres gjennom interne tilsyn. Det er definert et sett med elementer som påvirker HMS og samsvar med regelverk. Disse legger grunnlaget for årlig internt tilsyn med plattformene som sikrer samsvar med regelverk.
18	De ulike typer analyser (RBI, RCM, SIL) utført over tid anses å være dekkende. I tillegg har vi gjennomført flere studier og workshops for vurdering av utstyrs levetid. Dette er dokumentert i system og utstyrsstrategier med tilhørende ytelsesstandarder.
19	I forbindelse med å demonstrere samsvar med aktivitetsforskriften (§§ 42-46) har ansvar for vedlikeholdsteknologi blitt opprettet som ny teknisk autoritet da samordning av prosesser/prosedyrer har vist seg utfordrende.
20	Tidligere har vi ikke hatt gode nok feilmodivalg på tilbakemelding av teknisk tilstand. Oppdaterte feilmodi valg med beskrivelser er/blir nå oppdatert for vedlikeholdskonsepter, vedlikeholdsprogrammer og valg for tilbakemelding på teknisk tilstand.
21	Klassifisering av utstyr mht de HMS-messige konsekvensene ved funksjonsfeil og ekstern lekkasje er nylig oppdatert. Klassifiseringen gjenspeiler til enhver tid gjeldende konsekvenser. Ved evt. endringer i rammebetingelsene skal klassifiseringen oppdateres iht. våre arbeidsprosesser. Dette fanges også opp i 2-årlig revisjon av klassifisering.
22	Konsekvensklassifiseringen vil bli endret hovedsakelig ved at lenger nedetid (lavere regularitet) vil bli tolerert og dokumentert i kriteriene.
23	Når det gjelder feilutvikling etableres notifikasjoner for oppdatering av FV-program basert på historikk/erfaring.
24	Det vil være mulig å legge en plan for haleproduksjonsperioden som tidsfastsetter aktiviteter for oppdatering av klassifiseringen basert på endringer i rammene. For eksempel vil dreneringsstrategien indikere når vi skal produsere mer gass og dermed bør reklassifisere gassystemene mht. konsekvenser for produksjon.
25	Tiltak for å opprettholde teknisk integritet ved endringer i driftsforhold har vært analyser av: Utbredelse av MIC og endret inspeksjonsprogram i henhold til dette, potensial for H ₂ S og påfølgende "sour service" egnethet for utstyret, innsynking, potensial for kvikksølv og eventuell innvirkning på utstyr og operasjonelle rutiner for å håndtere dette sikkert.
26	Tiltak har vært riktig kjemikaliebruk, SRB tiltak, biocid-behandling og oksygenkontroll. Riktig bruk av korrosjonsinhibitor og nye materialer tas i bruk ved øket brønnstrøm. Utskifting av kontrollventiler. Justering av vedlikeholdsintervaller og innhold. Produksjonsteamet er styrket, med egen teamleder, og det er høyere fokus på prosessforhold og konsekvenser (integreerte operasjoner tatt i bruk).
27	Spesifikt ifm utarbeidelse av samtykkesøknad har det for eksempel blitt identifisert behov for oppdateringer i inspeksjonsprogram for struktur og operasjonelle tiltak relatert til ekstremvær. Videre er det gjort/initiert vurderinger/avklaringer med hensyn til evt. endringer i driftsforhold. Blant annet materiale i juletrær/strømningsrør vs sammensetning av brønnstrøm, struktur re-analyser/modellforsøk iht oppdaterte miljødata, etc. Det er også initiert studier knyttet til nødvendige modifikasjoner for fremtidig gasseksport. Dette innebærer blant annet vurderinger knyttet til behov for injeksjon av H ₂ S-scavenger/maursyre.
28	Analyser det har vært nødvendig å oppdatere for å vurdere konsekvensene av endringer i driftsforhold på teknisk integritet inkluderer: RBI for trykkbeholdere, rør og rørledninger; struktur-analyser; SIL-analyser og tilhørende forutsetninger; HAZOP gjennomgang av prosessanlegget.
29	Ved utarbeidelse av samtykkesøknad er det utført/initiert en rekke analyser for å dokumentere tilfredsstillende integritet også i levetidsforlengelsesfasen, bl. annet RBI-analyse, levetidsstudie for rørledninger og subsea ventiler, modellforsøk for vurdering av evt. bølgelag, vurdering av trykkavlastningstider og omfang av passiv brannbeskyttelse, evaluering av brannvannsystemene sett opp mot dagens krav, evaluering av kran sett opp mot dagens krav, evaluering av livbåtkonfigurasjon sett opp mot dagens krav, styrkeberegninger på forankringssystemer, etc.

Eksempler på løsninger (god praksis)	
30	Det vil ifm levetidssøknaden bli en gjennomgang av registrerte unntak, dette i tillegg til en systematisk tilnærming og oppfølging av registrerte unntak. For avvik i barrierer har en allerede utført en vurdering av kompenserende og midlertidige tiltak ifm en større gjennomgang av alle gamle punkter i 2008.
31	I løpet av de siste to årene er det blant annet gjennomført ekstra inspeksjon for avdekke problemområder både på rørsystemer, struktur og tanker. Potensialet for feilmekanismer er avdekket og tiltak iverksatt som for eksempel utbedring av korrosjon under rørunderstøtter (rørutskifting/maling osv.).
32	I forkant av PUD søknaden ble det gjennomført en rekke vurderinger som resulterte i oppgraderinger og dybdestudier. Eks har en skiftet fra konvensjonelle til stuplivbåter, en har gjort oppgraderinger på kontrollsystemene og det har vært utført nye strukturanalyser.
33	Uavhengige vurderinger av innretningen for å motvirke tendenser til "aldringsblindhet" inkluderer selskapsrevisjoner utført av kompetent personell fra andre forretningsenheter, forsikringsinspeksjon utført på vegne av forsikringsselskapene, og detaljerte studier av teknisk tilstand utført av eksterne selskap.
34	Vi har gjennomført en rekke inspeksjoner, også av eksterne uavhengige selskap for å få dannet et mest mulig dekkende bilde av tilstanden.
35	Vi vil øke fokus på tilstandsbasert vedlikehold for å oppnå våre målsetninger innen vedlikehold.
36	Vi har fått øket fokus på fjernovervåking og diagnostisering med støtte fra selskapet globalt og eksterne selskap. Vi planlegger flere forbedrede måltall for inspeksjon og korrosjonsovervåking.
Vedlikeholdsprogram	
37	Ifm pågående vedlikeholdsoptimaliseringsprogram ble det ifm klassifisering identifisert forbedringspotensial innenfor inspeksjon av rørsystemer. Dette har resultert i nytt inspeksjonsprogram hvor metode og antall målepunkter er vesentlig forbedret.
38	Oppdatering av RBI program gjennomføres. Ellers blir inspeksjons- og vedlikeholdsprogrammer m/intervaller endret ved ny kunnskap, funn og endringer i prosessparametere.
39	I forbindelse med levetidsutvidelsen er blant annet følgende gjennomgått/oppdatert: RBI-analysen er oppdatert/gjennomført på nytt (med påfølgende oppdatering av inspeksjonsprogram), inspeksjonsprogram for struktur er oppdatert blant annet basert på nye strukturanalyser (og det er innført FMD kontroll på jacket), etablering av FV-maler for inspeksjon i SAP pågår, testintervall av noe utvalgt sikkerhetskritisk utstyr er redusert i påvente av utskiftninger og program for maling/overflatebehandling er omprioritert.
40	Når det gjelder gjennomgang av barrierene for å vurdere eventuell svekkelse i de "historiske barrierene" (sikker design, redundans, diversitet, optimalisert layout, etc.) så ble det i forkant av samtykkesøknaden gjort en gapanalyse mot regelverket. Det gjennomføres også barriereanalyse hvor pålitelighet/tilgjengelighet, funksjonalitet og robusthet av barrierene på alle plattformer, med påfølgende årlige gjennomganger, gjennomført av multidisiplin gruppe med god kjennskap til installasjonen.
41	Eksisterende brann og gass-system har vært gjennomgått ved barrierekartlegging. Total oppgradering av brann og gass systemet iht nytt regelverk gjennomføres. NAS/ESD seksjonerings-ventiler integritetstestes årlig. Brannvannndistribusjon er inspisert innvendig og utvendig. Strategi for utskifting og oppgradering er under utarbeidelse. Korrosjonsstyringsteamet gir råd om materialvalg, korrosjonsbeskyttelse, utmatningsdesign og etablere program for inspeksjon, vedlikeholds og reparasjon.
42	Vi har gjennom våre systemer for oppfølging av barrierer avdekket behov for tiltak i form av oppgraderinger og endringer i vedlikeholdsprogram/testintervall. Dette gjelder for eksempel intensivert testing av sikkerhetskritiske ventiler og intensivert testing av katalytiske gassdetektorer (utskifting til IR-detektorer pågår parallelt).
43	Vi har erfaring med at utstyret mot slutten av sin levetid har økt feilrate, noe som krever mer vedlikehold før en ender i en utskifting av utstyret eller endring i testfrekvens. Eksempelvis kan nevnes testing av PSVer og brønnventiler. Her benyttes testresultatet til endring av frekvens.
44	Vi gjør en kontinuerlig vurdering av utstyr basert på nye funn. Eksempelvis kan vi ha hyppigere intervall enn hva som er beskrevet som minimumskrav i konsernspesifikk vedlikeholdsfilosofi. For installasjonens struktur har vi gjort en større analyse for forlenget levetid. Funn fra disse analysene har medført en endring i inspeksjonsprogrammet vårt.
45	Identifisering og vurdering av alle relevante aldringsmekanismer er sikret gjennom referanse-

Eksempler på løsninger (god praksis)	
	litteratur, samarbeidsfora i og utenfor selskapet og bruk av uavhengige konsulenter.
46	Fortløpende årsaksanalyser av feil på kritisk utstyr med påfølgende erfaringsoverføring skal sikre at vi får identifisert aldringsmekanismer.
47	Ikke-metalliske materialer og egenskaper er inkludert i inspeksjons-/vedlikeholdsprogram (for eksempel isolasjon og passiv brannbeskyttelse). Når det gjelder elektroutstyr og instrumentering er mye skiftet ut de siste 15 årene og oppgraderingen fortsetter i henhold til plan for fremtidig bruk.
48	En innretning har gjennom visuell inspeksjon oppdaget aldri på f.eks kabler. Egne prosjekt med utskifting av eldre kabler er utarbeidet. Videre blir eldre styringsenheter skiftet ut (ESD/PSD, turbinkontroll, etc.). I tillegg brukes termografering som hjelpemiddel i PM arbeid.
49	Deler er dekket av barrierekartlegging og vedlikeholdsrutiner som områdene inspeksjon og isolasjonsmåling av kabler og anlegg. For 6.6KV og 440V tavler er strategien å installere lysbuevakter.
50	Ikke-metalliske materialer og egenskaper ble vurdert i egne rapporter/studier i forkant av PUD. Når det gjelder ikke metalliske materialer som kabler har vi hatt skader i ytterkapper som har blitt utbedret, men ikke direkte gnistoverslag. Det er også gjort utskifting av kabler basert på teknisk tilstand.
51	Vi følger utvikling via inspeksjon og vedlikeholdsprogram. Det meste oppstår gradvis, og vi tar aksjon basert på feilutvikling. Der situasjonen oppstår hurtig, tas nødvendig aksjoner og vedlikehold/inspeksjons intervall/program endres deretter.
52	Når det gjelder branndører har vi engasjert personell som er eksperter på dører, nettopp for å kunne unngå at viktige forhold overses pga. manglende kompetanse. Det samme gjelder brannvegger og passiv brannbeskyttelse.
53	Vi har for eksempel gjort midlertidige endringer i testintervall på UV-detektorer, sikkerhetskritiske ventiler og livbåttutløsermekanismer for å sikre at krav til pålitelighet er opprettholdt. Vurderinger i forhold til omfang/hyppighet av overvåking/testing pågår imidlertid kontinuerlig også i levetidsforlengelsesfasen.
54	Inspeksjons- og vedlikeholdsplaner vurderes gjennom hele levetidsforlengelsesfasen. For eksempel gjennomføres årlig oppdatering av anleggsstrategi for inspeksjon, og RBI-analysen vil bli oppdatert ved behov. Videre følges feilutvikling på utstyr opp kontinuerlig gjennom kvartalsrapporter, og utvalgt sikkerhetskritisk utstyr er gjenstand for kontinuerlig oppfølging.
55	I budsjettprosessen vil ansvarlige disiplineringeniører gi innspill til oppgraderinger og utskiftinger de ser behov for innen aktuell tidshorisont. Også i forbindelse med styring av modifikasjonsporteføljen blir det gjort vurderinger rundt utskifting og oppgradering av aldrende systemer/utstyr. Analyser som QRA og barriereanalyse vil peke på områder hvor utskifting og oppgradering er nødvendig.
56	En oversikt over forventet behov for utskifting av komponenter ble laget som en del av levetidsanalysen. System/komponenter vil bli byttet der sikkerhetsnivået krever det eller det er kostnads-effektivt.
Planlegging	
57	Etterslep i planlagt vedlikehold er en av flere måleparametere som selskapet trender. En trend i negativ retning medfører forbedringstiltak, deriblant gjennomgang av kampanjer med økning i aktivitetsnivå.
58	Etterslep blir identifisert hver måned og er under kontinuerlig overvåking.
59	Bemanning gjennomgått ifm omorganisering. I denne sammenhengen har en lagt opp til en aktivitetsstyrt bemanning på tvers i selskapet, som kan benyttes til unngå at en får ett uakseptabelt etterslep.
60	Vedlikeholdet må ha lengre planleggingshorisont pga reservedelstilgang. I tillegg bruker en lengre tid på aktivitetene, eksempelvis tar en FV på brønn lengre tid pga økende antall inspeksjonspunkter og utbedring av disse funnene. Inspeksjon og utbedring utføres samtidig med selve FVen.
Utførelse	
61	Det har blitt brukt kompetente kontraktører til å gjennomføre gapanalyser i forbindelse med arbeidsmiljø, blant annet innenfor støy og ergonomi. Deretter er det iverksatt tiltaksplaner som er inkludert i budsjett og porteføljestyring.
62	Ved utarbeidelse av underlag for samtykkesøknad har det vært fokusert på ergonomi, støy og kjemisk eksponering og en stor del av de planlagte modifikasjonene gjøres nettopp for å forbedre

Eksempler på løsninger (god praksis)	
	teknisk arbeidsmiljø. Videre etableres nytt system for styring av risiko knyttet til arbeidsmiljø i SAP.
63	Det er viktig at en sikrer at alt tagget utstyr er registrert i vedlikeholdsstyringssystemet og tegnet inn på layouttegninger for at det skal bli utført vedlikehold på det.
64	Vi har redusert vedlikeholdet på enkeltsystemer pga mindre behov for redundans og fordi en tar utstyr ut av drift.
65	Gammelt utstyr kan bli tyngre å operere noe som kan kreve tilgang til mer ressurser i tidsperioder. Dette skal kunne håndteres gjennom nyopprettet prosess for midlertidig lån av vedlikeholdsressurser for enheter med slik behov.
Rapportering	
66	For å sikre en god beskrivelse av tilstanden ble det ifm utarbeidelse av samtykkesøknaden gjennomført en rekke ekstra befaringer/inspeksjoner.
67	Vi har økt fokus på rapportering i hendelsesrapporteringssystemet og mot barrierene, og søker en mer enhetlig rapportering av funn etter utført (preventivt) vedlikehold.
Analyser	
68	RBI-analysen ble oppdatert med tanke på økt levetid.
69	Vi vurderer stadig nye former for overvåking og testing. Dette skjer ikke nødvendigvis som følge av levetidsforlengelse, men som følge av teknologiutvikling: lekkasjetesting (kameraovervåking), korrosjon under isolasjon (røntgen), overflateprogram/isolasjon. Spesifikt vurderes for eksempel følgende overvåking når vi nå går inn i levetidsforlengelsesfasen: vinkelmåling på fleksible stigerør (slanger) og måling av egenfrekvens på jacket-struktur.
70	Kommunikasjonen med havet er forsterket generelt, gjennom en bedre tilpasset organisasjon, og i form av (IO) driftssenteret som har vært operativt siden 2003. Det muliggjør en nærmere kontakt mellom vedlikeholdspersonell og -ledere i havet og spesialkompetansen på land. Denne kontakten er formalisert gjennom faste møter og møteagendaer. I tillegg til den formaliserte kontakten stimulerer bruk av IO til tettere uformell kontakt direkte mellom fagfolk/ledelse i havet og spesialistene på land.
71	Kommunikasjon ivaretas i ny driftsmodell, som sørger for erfaringsoverføring og bedre/ tettere støtte til offshore. IO (integreerte operasjoner) teknologi er i bruk, og en søker kontinuerlig forbedring i bruk av IO. Vi har også risikomatrikse der de største utfordringene knyttet til aldring blir identifisert sammen med andre utfordringer. Utenom dette har vi ikke forsterket kommunikasjon knyttet til aldringsmekanismer i levetidsforlengelsesfasen.
72	Det både har og vil være behov for å øke årvåkenheten i årene fremover: vi har økt overvåking ved bruk av IO de senere år, ny arbeidsprosess for å håndtere driftsforstyrrelser er under implementering, en ordning med fagvakter utenom ordinær arbeidstid er etablert og for å fange opp de litt mer langsiktige endringene utfører vi årlige analyser av system (integritetsrapporter).
73	Vi har etablert indikatorer for overflatedegradering og passiv brannbeskyttelse.
74	Vi har implementert følgende: trendovervåking via IO på driftsparametre, trendanalyser av sikkerhetskritiske feil/rapportering, online vibrasjonsovervåking. Det jobbes i tillegg på selskapsnivå med å etablere gode proaktive indikatorer for analyse av utstyret og systemenes tilstand.
Forbedringstiltak	
75	HAZOP av utvalgte (typisk aldrende) systemer er gjennomført for å fange opp eventuelle designsvakheter og mangelfull Management of Change (MOC) tilbake i tid (før dagens detaljerte MOC prosess ble etablert).
76	Har kontinuerlig oppdatering av klassifisering og vedlikeholdsprogram for å tilpasse disse til utstyrets tekniske tilstand. Har utført vurderinger av systemenes tilstand, for å evaluere hva som måtte oppgraderes for en forlenget levetid på feltet. I tillegg ble det utført en analyse av strukturen på installasjonene. Ifm levetidssøknaden ble det også gjort en større oppgang innenfor arbeidsmiljø.
77	Videre planlegges det en tilstandskartlegging av FV-programmene på våre innretninger. Dette er ikke direkte relatert til aldring i anlegget, men mer en aldring av selve FV-programmene. Er programmene iht. dagens krav og konsekvensklassifisering? Er programmene tilrettelagt for god planlegging og utførelse? Over tid ser vi også at det kan ha blitt introdusert feil i FV-programmene, og det er viktig at vi får identifisert og luket ut disse.
78	Av vedlikeholdsrelaterte tiltak som allerede er identifisert kan nevnes: utskifting av utstyr for å kunne forlenge levetiden, kontinuerlig vurdering av når vedlikehold ikke lenger er hensiktsmessig

Eksempler på løsninger (god praksis)	
	og det er mer sikkert/lønnsomt å modifisere anlegget, økt/endret inspeksjon av struktur basert på analysen, referansepunkter for oppfølging av innsynking, økt fokus på etterslep i vedlikehold av sikkerhets- og produksjonskritisk utstyr, igangsatt program for kartlegging, fjerning og utskifting av isolasjon for å redusere mulighet for korrosjon under isolasjon, kartlegging av behov for passiv brannbeskyttelse på struktur og brannskiller er gjennomført, gammel/skadet sementbasert passiv brannbeskyttelse skiftes ut som del av vedlikeholdsprogrammene, dedikert personell for oppfølging av brønnintegritet.
Resultat	
79	Barriereverifikasjon med prosedyrer blir fulgt opp med nøkkeltall (KPI'er) med én ansvarlig teknisk autoritet for hver barriere som verifiseres uavhengig (HMS utnevnt).
80	Vi har demonstrert at et akseptabelt risikonivå kan oppnås ved levetidsforlengelse gjennom en oppdatert QRA og en forståelse for tekniske og organisatoriske gap. Dette ble lagt til grunn for samtykkesøknadene. Her er også de tekniske gapene modellert i QRAen der det er mulig.
81	Oppdatering av eksisterende dokumenter, bl.a TRA, beredskapsanalyse og barriereanalyse. Samt fortsette etablerte systemer for risikoovervåkning.
82	Videre demonstreres akseptabelt risikonivå gjennom etterlevelse av ulike krav/prosesser knyttet til risikostyring, bl. annet: oppdatering/oppfølging av risiko- og beredskapsanalyse, barriereoppfølging iht prosess for oppfølging av utvalgt sikkerhetskritisk utstyr og gjennomføring av barrieregjennomganger, oppdatering/oppfølging av risikoanalyser knyttet til teknisk arbeidsmiljø, etterlevelse av gjeldende prosesser/krav knyttet til gjennomføring av modifikasjoner, etterlevelse av prosesser knyttet til håndtering av identifiserte avvik, etterlevelse av krav/prosesser knyttet til styring av vedlikehold/ inspeksjon, etc.
83	Når det gjelder vedlikeholdets betydning så forutsetter analysene at inspeksjon og vedlikehold opprettholder barrierenes funksjonalitet og tilgjengelighet. For RCM, RBI og SIL analyser er vedlikeholdsintervaller helt sentralt.
84	TRA'en tar høyde for dagens situasjon på installasjonen, og det vedlikeholdsprogram som benyttes på nåværende tidspunkt. Ifm barrieregjennomganger sjekkes bl.a sikkerhetskritiske feil på de forskjellige områdene som vurderes i gjennomgangen.
85	Basert på vår kunnskap om at vi har eldre installasjoner har vi i løpet av de senere år, for å kunne drifte i en senfase gjort flere store oppgraderinger av anleggene våre innenfor området HMS. Eksempelvis kan nevnes oppgraderinger av kjøkken, badrom, ventilasjonsanlegg, livbåter, elektronisk mønstring. En stor andel av oppgraderingene som er planlagt de kommende årene har også sin hovedbegrunnelse i HMS, både knyttet til levetid og nivåheving.
86	Levetidsforlengelsen har medført et behov for utskifting av mer utstyr, og en ser også at større mengder av rør oppgraders til edlere kvalitet for å redusere vedlikeholdsmengden. Det har også vært behov for tettere oppfølging av brønnintegritet.
Tilsyn	
87	Aldringseffekter har vært søkt reflektert ved vurdering av tilstand og behov for utskiftninger i levetidsforlengelsesfasen. Dette har avdekket et klart behov for økt bevissthet knyttet til aldringseffekter. Dette har medført ekstraordinære inspeksjoner (skrogtanker, HC-førende systemer), reduserte testintervaller (sikkerhetskritiske ventiler, UV-detektorer, etc.) og utskiftninger/oppgraderinger.
88	Det bør være fokus på fleksible systemer for vedlikeholdsstyring som fungerer for alle faser av levetiden. Overgangen til utvidet levetid bør ikke sees på som en brå endring. Det vil kontinuerlig komme opp aldringsrelaterte utfordringer som selskapene må håndtere, uavhengig av hvor man står i forhold til utløpsdato.
89	Vi erfarer at en tverrfaglig gjennomgang av oppdatert regelverk med gapanalyse kan bidra til å styrke bevisstheten rundt risikostyring av drift og vedlikehold.

3.4 Konklusjoner

Aldring og levetidsforlengelse har en rekke konsekvenser for vedlikeholdsstyringen. Noen av de viktigste er at

- omfanget av vedlikehold øker,
- utførelsen tar lenger tid på eldre innretninger,
- behovet for oppdatering av analyser øker,
- behovet for modifikasjoner og utskiftninger blir større,
- det blir fokusert sterkere på kontinuerlig forbedring og vedlikeholdseffektivitet.

En kontinuerlig tilpasning av og kontroll med vedlikeholdet er nødvendig for å unngå alvorlige hendelser som følge av (blant annet) aldring, noe de aller fleste selskapene har erfart. I noen tilfeller er det behov for et økt omfang av vedlikehold, inkludert økt bemanning.

Kontinuerlig tilpasning av vedlikeholdet oppfattes imidlertid å være en *normal* aktivitet i alle faser av levetiden, og ikke spesielt knyttet til levetidsforlengelse. Når det gjelder kontroll med vedlikeholdet, overvåker selskapene etterslep i vedlikehold kontinuerlig og ser ikke behov for å adressere dette spesielt ved inngangen til levetidsforlengelsesfasen.

Oppdatering av analyser oppfattes også som en regelmessig/kontinuerlig aktivitet i alle faser av levetiden. Det er imidlertid vanlig at mange av analysene oppdateres i forbindelse med levetidsforlengelse, og at oppdatering skjer eller forventes å skje hyppigere i levetidsforlengelsesfasen.

Vedlikeholdsrelaterte tiltak i forbindelse med levetidsforlengelse er i stor grad rettet mot utskifting og oppgradering av vedlikeholdskrevende utstyr, og det utarbeides strategier og tiltaksplaner for utskifting og oppgradering for hele levetidsforlengelsesfasen. Oppgradering er også knyttet til utdatert utstyr, mangel på reservedeler og mangel på kunnskap om utstyret.

Det er stor grad av fokusering på kontinuerlig forbedring og vedlikeholdseffektivitet i levetidsforlengelsesfasen i og med at driftsmarginene ofte er redusert.

3.5 Refleksjoner fra SINTEF sin side

Noen av de store selskapene har levd med aldring og overskridelse av opprinnelig designlevetid i lang tid. De opplever dette som en del av hverdagen. De har dimensjonert og tilpasset sin organisasjon til å ta hånd om aldringsutfordringer, og opplever ikke nå at overgang til utvidet levetid er noe som bør ses på som en ”brå” overgang eller at det krever ekstraordinær tilpasning av vedlikeholdsstyringen. De opplever at de har tilstrekkelig kompetanse, historikk, osv. og at tilpasning er noe som skjer kontinuerlig i alle faser av levetiden. Dessuten har de erfaring med levetidsforlengelse fra (enda) eldre innretninger – en erfaring som nok sikkert også innbefatter prøving og feiling (eksempelvis med hensyn til estimert vedlikeholdsvolum).

Noen av de mindre selskapene, som også i mange tilfeller ikke har like lang erfaring med overskridelse av opprinnelig designlevetid, innrømmer i større grad mangel på kompetanse, historikk, osv. og ser utfordringer ved aldring og levetidsforlengelse som noe mer enn ”regulær aktivitet” knyttet til kontinuerlig forbedring. For disse selskapene vil det i mangel av erfaring, være større behov for ”analysebasert” forberedelse til levetidsforlengelse. Det vil være nødvendig å benytte denne ”anledningen” til å gjøre opp status både med hensyn til oppdatering av aktuelle analyser og gjennomgang av ytelsesmål (etterslep og andre KPI-er).

Tilsynsmyndighetene bør derfor konsentrere seg om de mindre selskapene i større grad; spesielt der innretninger er blitt overtatt av nye selskap og det er fare for at kompetanse og historikk kan gå tapt ved overtakelsen.

Referanser

- NS-EN 13306. Vedlikeholdsterminologi.
- OED, 2004. St.meld. nr. 38 (2003-2004) Om petroleumsvirksomheten.
- OLF, 2003. eDrift på norsk sokkel – det tredje effektiviseringsspranget.
<http://www.olf.no/io/rapporter/?51367.pdf>
- OLF, 2008. OLF Guideline No. 122. Recommended Guidelines for the Assessment and Documentation of Service Life Extension of Facilities; including example of a typical Application for Consent, OLF 2008.
<http://www.olf.no/121-140/122-life-extension-guideline-article18532-1365.html>
- SINTEF, 2007. Vedlikehold som virkemiddel for å forebygge storulykker; Vedlikeholdsstatus og utfordringer i den forbindelse. SINTEF-rapport A2535, K. Øien og P. Schjøberg, 2007.
- SINTEF, 2008a. Aging and life extension for offshore facilities (draft). SINTEF report A8827, P. Hokstad, S. Håbrekke, R. Johnsen (NTNU), S. Sangesland (NTNU) and P. Haagenen (NTNU), 2008.
- SINTEF, 2008b. Vedlikehold for aldrende innretninger – en utredning. SINTEF-rapport A11701, O. Meland, P. Schjøberg og K. Øien, 2008.
- TWI, 2008. Requirements for Life Extension of Ageing Offshore Production Installations, TWI Report 17554/1/08, January 2008.
<http://www.ptil.no/getfile.php/PDF/Requirements%20for%20Life%20Extension%20of%20Ageing%20Offshore%20Production%20Installations.pdf>

Vedlegg A: Spørreskjema for innretning

Kartlegging av konsekvensene for vedlikeholdsstyring av aldring og levetidsforlengelse

INNLEDNING

I en møteserie med næringen (utvalgte selskap) ønsker vi å kartlegge konsekvenser for vedlikeholdsstyring av aldring og levetidsforlengelse. Målet er å samle kunnskap om hvordan vedlikeholdsstyringen best kan ivaretas ved levetidsforlengelse, blant annet om hvordan vedlikehold endrer seg for aldrende innretninger.

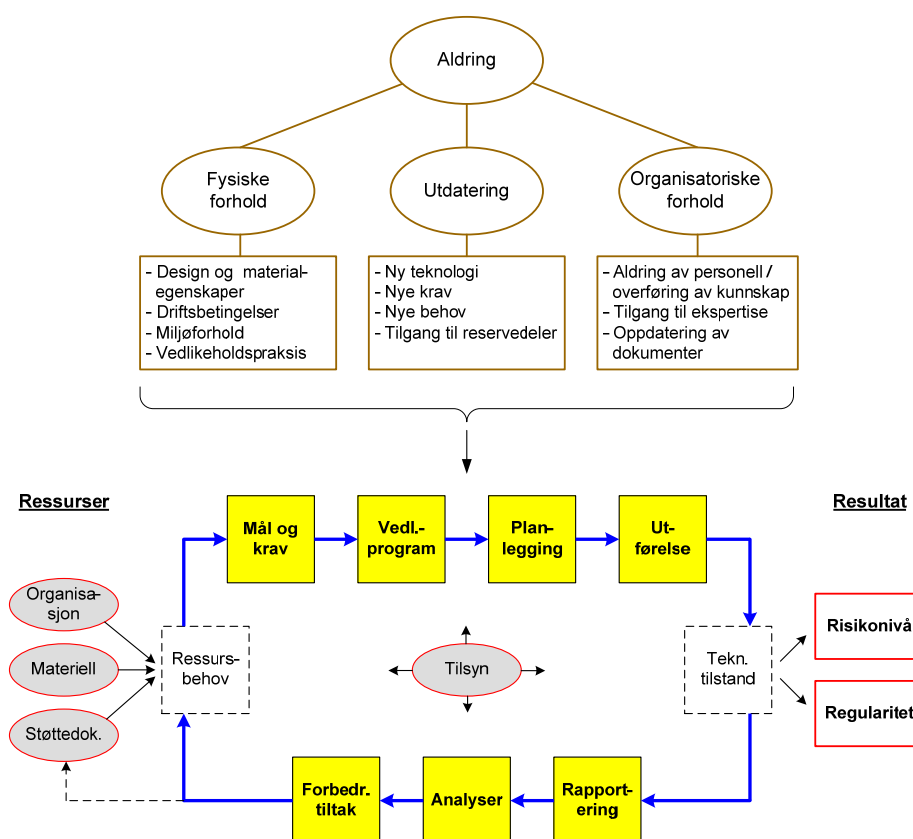
Vi har derfor utarbeidet et sett med spørsmål knyttet til konsekvensene av aldring og levetidsforlengelse for vedlikeholdsstyring. Spørsmålene er ment som et hjelpemiddel for å beskrive status på dette området.

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

Spørreundersøkelsene og presentasjonene i møtene vil danne grunnlaget for en rapport om konsekvensene av aldring og levetidsforlengelse for vedlikeholdsstyring.

Om spørsmålene

Aldring, enten dette gjelder fysiske prosesser eller administrative prosesser, vil påvirke alle sider av vedlikeholdsstyringen (se figur 1). Det er derfor tatt utgangspunkt i vedlikeholdsstyringssløyfa ved utarbeidelse av spørreskjemaet.



Figur 1 Kartlegging av konsekvensene for vedlikeholdsstyring av aldring og levetidsforlengelse ved å ta utgangspunkt i vedlikeholdsstyringssløyfa

Spørsmålene i spørreskjemaet er strukturert i henhold til elementene i vedlikeholdsstyringssløyfa og baserer seg på krav og utfordringer beskrevet i relevante referansedokument.

Fremgangsmåten for utforming av spørreskjemaet har vært som følger:

9. Innsamling og kategorisering av relevant litteratur (aldring og levetidsforlengelse, vedlikeholdsstyring, kobling aldring og vedlikeholdsstyring).
10. Gjennomgang av litteratur vurdert som mest relevant (bl.a. dokumenter fra OLF, TWI, HSE, DNV og SINTEF, og fra kjernekraft).
11. Vurdering av struktur for spørreskjemaet (for eksempel tema i HSE-rapport om bedømming av teknisk tilstand, elementene i vedlikeholdsstyringssløyfa, etc.). Vedlikeholdsstyringssløyfa ble vurdert som best egnet.
12. Vurdering av mest relevante kilder for spørsmålene. Noen av kriteriene var spørsmål knyttet til kobling mellom aldring og vedlikeholdsstyring, generelle spørsmål (ikke system- eller aldringsmekanismespesifikke), kildenes relevans for offshore generelt og norsk sokkel spesielt, betydning for sikkerhet (Ptils myndighetsrolle). OLFs retningslinje nr. 122 og TWI-rapporten (se referanseliste) ble vurdert som mest relevant.
13. Formulering av spørsmål ut fra krav og utfordringer beskrevet i OLF 122 og TWI-rapporten og strukturering i henhold til elementene i vedlikeholdsstyringssløyfa. Kravene og utfordringene fra OLF 122 og TWI-rapporten er oversatt til norsk (uoffisiell oversettelse) og gjengitt i spørreskjemaet.
14. Kontroll mot øvrig litteratur for eventuell komplettering av spørsmålslisten. Lite å tilføye ut over krav og utfordringer beskrevet i OLF 122 og TWI-rapporten.
15. Komplettering av spørsmålene med spørsmål hentet fra oppgavebeskrivelsen. (Gjelder hovedsakelig spørsmål i del 1.)
16. Gjennomgang og kvalitetssikring av spørsmålene i prosjektgruppen (Ptil/SINTEF).

Spørsmålene er formulert slik at de skal være gyldige enten *den aktuelle innretningen* allerede har overskredet designlevetiden (og har fått samtykke til levetidsforlengelse) eller nærmer seg tidspunktet for søknad om levetidsforlengelse.

UTFYLLING AV SPØRRESKJEMAET

Under hvert spørsmål er det et svarfelt. Svarfeltet er en tabell (én celle) som utvides etter hvert som det fylles inn tekst. Det er imidlertid ønskelig at svarene skal være korte og konsise. Det er ikke nødvendig med mye tekst. Det vil bli anledning til å utdype svarene i møtet.

Bruk Arial 11pt (ikke uthevet) i svarfeltet.

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

DEL 1 INNLEDENDE SPØRSMÅL

Dette er spørsmål dere skal belyse innledningsvis i det tillyste møtet, for å beskrive situasjonen slik den er per i dag *generelt* med hensyn til aldring og levetidsforlengelse, så del 1 skal ikke besvares for de innretningene som er spesifisert i varselbrevet.

Spørsmålene listes nedenfor og i varselbrevet. Det er ikke nødvendig å gi skriftlig svar på disse spørsmålene.

1. Hvilke av deres innretninger har allerede overskredet designlevetiden?
2. Hvilke av deres innretninger nærmer seg designlevetiden (< 3 år igjen)?
3. Hvilke systemer representerer de største utfordringene med hensyn til aldring og levetidsforlengelse?
4. Hvilke aldringsmekanismer vurderer dere som de største utfordringene med hensyn til vedlikehold?
5. Hvilke spesifikke tiltak/endringer i vedlikeholdsstyringen har dere gjennomført som følge av aldring og levetidsforlengelse?
6. Hva er de største/viktigste konsekvensene for vedlikeholdsstyringen av aldring og levetidsforlengelse slik dere ser det?
7. Har dere erfart alvorlige hendelser hvor aldring har vært medvirkende årsak?
8. Har dere endret, eller ser dere for dere å endre, vedlikeholdsfilosofi* og vedlikeholdsstrategi** for aldrende innretninger?

*vedlikeholdsfilosofi: grunnprinsippene for vedlikeholdet

**vedlikeholdsstrategi: styringsmetode brukt for å nå vedlikeholdsmålene

De øvrige spørsmålene (totalt 74 spørsmål) er gruppert som følger (etter elementene i vedlikeholdsstyringssløyfa):

DEL 2:	Ressurser	(8 spørsmål)
DEL 3:	Mål og krav	(13 spørsmål)
DEL 4:	Vedlikeholdsprogram	(14 spørsmål)
DEL 5:	Planlegging	(3 spørsmål)
DEL 6:	Utførelse	(2 spørsmål)
DEL 7:	Rapportering	(4 spørsmål)
DEL 8:	Analyser	(8 spørsmål)
DEL 9:	Forbedringstiltak	(5 spørsmål)
DEL 10:	Resultat	(10 spørsmål)
DEL 11:	Tilsyn	(4 spørsmål)
DEL 12:	Avsluttende spørsmål	(3 spørsmål)

DEL 2 RESSURSER**Organisasjon**

Operatøren bør framskaffe en analyse av hvordan erfaring, kompetanse og kunnskap om innretningene kan opprettholdes på et tilfredsstillende nivå i den perioden det er søkt om samtykke for. (OLF 122, s.14)

Spørsmål 2.1: Hvordan har dere gjennomført (vil dere gjennomføre) en slik analyse, som dokumenterer at erfaring, kompetanse og kunnskap (knyttet til vedlikehold) opprettholdes på et tilfredsstillende nivå ved levetidsforlengelse? (Se også spørsmål 2.4).

Svar:

Operatøren bør sikre at erfaringer om levetidsforlengelse fra andre innretninger og områder benyttes i de analysene og evalueringene som gjennomføres for samtykkesøknaden. All relevant informasjon og referanser bør inkluderes i søknadsdokumentet. Operatøren bør lete etter beste praksis om levetidsforlengelse både internt og eksternt. (OLF 122, s. 16)

Spørsmål 2.2: Hvordan har dere sikret (vil dere sikre) at beste praksis (knyttet til vedlikehold) om levetidsforlengelse skaffes til veie (internt og eksternt)?

Svar:

Over tid kan organisatoriske aspekter bli utdatert eller utestående, og dette representerer en form for aldring. Korrosjonsstyringssystemet trenger ikke lenger å være egnet for nåværende materialer og materialkombinasjoner, etterslep kan utvikle seg for planlagt vedlikehold og inspeksjon, og planene i seg selv kan trenge en gjennomgang og oppdatering for å reflektere tilstanden til aldrende utstyr. Utstyrsdokumenter trenger ikke lenger å være oppdatert med hensyn til modifikasjoner, effekten av endringer i vekt og last har kanskje ikke blitt evaluert, og drifts- og vedlikeholdsmanualer kan bli borte. En vurdering av omfang og nøyaktighet av tilgjengelig kunnskap, og egnetheten av denne kunnskapen til å foreta fornuftige vurderinger er en viktig del av prosessen med levetidsforlengelse. (TWI, s. 16)

Spørsmål 2.3: Hvordan har dere sikret (vil dere sikre) at omfanget og nøyaktigheten av tilgjengelig kunnskap er tilfredsstillende ved en levetidsforlengelse?

Svar:

Mennesker aldres og endres, og deres kunnskap og beredskap, spesielt i en nødssituasjon, må testes regelmessig og oppdateres. Opplegg for å vedlikeholde/opprettholde en trent og kompetent arbeidsstyrke med forståelse for aldring av utstyr og effekten av aldring er et tema som må adresseres. Mye av den nåværende arbeidsstokken nærmer seg pensjonering, og rekruttering må inngå som del av planleggingen av levetidsforlengelse. Tap av kunnskapen til pensjonert personale er også et tema. Det å kunne demonstrere kunnskapen til arbeidsstyrken

for å håndtere aldrende systemer er en viktig utfordring som offshorenæringen må adressere. (TWI, s. 16)

Spørsmål 2.4: Hvordan har dere sørget for (vil dere sørge for) tilstrekkelig kompetanse og forståelse for aldring av utstyr (fenomener/mekanismer/effekter)? (Se for øvrig spørsmål 2.1).

Svar:

Materiell

Reservedelslager for sikkerhetsrelatert utstyr må opprettholdes på et tilfredsstillende nivå for tilfeller hvor reservedeler ikke lenger er lett tilgjengelig. (TWI, s. 45)

Spørsmål 2.5: Hvilke utfordringer (og løsninger) ser dere med hensyn til reservedeler ved levetidsforlengelse (ukurans etc.)?

Svar:

Spørsmål 2.6: Hvilke erfaringer har dere (med reservedelsstyring ved levetidsforlengelse)?

Svar:

Støttedokumentasjon

Proessen med levetidsforlengelse utgjør en anledning til å forsikre seg om organisatoriske aspekter knyttet til barrieresystemer er oppdaterte og virker slik de skal. Det vil være uheldig å gi samtykke til levetidsforlengelse av en innretning med betydelig etterslep av vedlikehold og hvor prosedyrer ikke er oppdatert, eller hvor ordninger for endringsledelse ikke er på plass eller ikke fungerer. Som et minimum foreslås det at disse forholdene må utbedres innen en spesifisert tidsperiode som en betingelse for samtykke til levetidsforlengelse. (TWI, s. 17)

Spørsmål 2.7: Hvordan har dere sikret (vil dere sikre) at prosedyrer og utstyrsdokumenter er oppdatert (også etter modifikasjoner) og at oppdaterte drifts- og vedlikeholdsmanualer er tilgjengelig (jf. spørsmål 2.3)?

Svar:

Spørsmål 2.8: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for ressursene til vedlikehold?

Svar:

DEL 3 MÅL OG KRAV

Analyser og evalueringer må demonstrere samsvar med regelverkskrav. (Basert på OLF 122, s.9)

Spørsmål 3.1: Hvordan har dere demonstrert (vil dere demonstrere) samsvar med aktivitetsforskriften §§ 42-46 for aldrende innretninger?

Svar:

Spørsmål 3.2: Ser dere (har dere erfart) noen spesielle utfordringer med å demonstrere samsvar med aktivitetsforskriften §§ 42-46?

Svar:

Spørsmål 3.3: Hva med klassifisering (§ 43) – har dere oppdatert (vil dere oppdatere) klassifiseringen for å sikre at alt utstyr er klassifisert, og at klassifiseringen gjenspeiler den situasjon dere har erfart/forventer/forutser i levetidsforlengelsesfasen? Hvordan vurderer dere behovet for dette?

Svar:

Spørsmål 3.4: Har dere (vil dere) ved gjennomgang/oppdatering av klassifiseringen inkludere endringer i konsekvens og feilutvikling i vurderingen?

Svar:

Spørsmål 3.5: Ser dere behov for hyppigere gjennomgang/oppdatering av klassifiseringen i levetidsforlengelsesfasen enn tidligere?

Svar:

I den fremtidige perioden for bruk av innretningene kan det bli endringer i driftsforholdene som kan få en betydelig innvirkning på den tekniske integriteten til innretningene. Dette kan være endringer i driftsbetingelser, spesielt økning i temperatur og trykk. Dette kan også være endringer i sammensetningen av den produserte væsken, for eksempel produksjon av hydrogensulfid fra reservoaret. Operatøren bør inkludere en evaluering av sannsynlige endringer i driftsforhold og nødvendige tiltak for å redusere påvirkningen og opprettholde/vedlikeholde teknisk integritet. (OLF 122, s.11)

Spørsmål 3.6: Hvordan har dere sikret (vil dere sikre) at den tekniske integriteten opprettholdes/vedlikeholdes ved endringer i driftsforhold?

Svar:

Spørsmål 3.7: Hvilke tiltak har vært (vil være) nødvendige?

Svar:

Spørsmål 3.8: Hvilke analyser har det vært nødvendig (er det aktuelt) å oppdatere?

Svar:

Etter som tiden går kan driftsbetingelsene for anlegg og utstyr endres fra opprinnelige designforutsetninger. Der hvor innretninger har blitt overtatt av nye selskap eller arbeidsstokken er erstattet kan det være lite kunnskap om hva de opprinnelige designforutsetningene var eller hvor raskt endring skjer. Det kan være "blindhet for aldring" hvor driften ubevisst tilpasser seg for å kompensere for degradering, slitasje, feil eller utilfredsstillende forhold. (TWI, s. 3)

Hovedhensikten med en gjennomgang/vurdering av levetidsforlengelse er at levetidsforlengelse kan medføre nye potensielle feilmodi og mekanismer som ikke ville være åpenbar eller tenkt på under opprinnelig designlevetid. Det er en anledning til å gjøre opp status med hensyn til aldring og pålitelighet og forutse endringer på lengre sikt på en måte som ikke skjer av seg selv. På denne måten kan ledelse, myndigheter og ansatte bli forsikret om fortsatt sikkerhet mot trusler fra mulig degradering som følge av aldring. Det å gå inn i en periode med levetidsforlengelse gir en anledning til å sette etterslep ("backlog") i vedlikehold og inspeksjon på dagsorden og "resette klokka". (TWI, s. 4)

Levetidsforlengelse er en prosess som, på et definert og spesifikt tidspunkt, bør oppmuntre de ansvarlige til å trekke seg tilbake fra daglig drift, vurdere nåværende tilstand og kunnskap og så se framover. For at det skal ha mening må prosessen strekke seg lenger enn det som kan ses på som god rutinemessig ledelse, og det må etableres et nytt grunnlag som beslutninger kan fattes på. Det bør inneholde elementer som er uavhengige av driftsteamet på innretningen for å motvirke tendenser til "aldringsblindhet". (TWI, s. 4)

Planlegging for levetidsforlengelse er et godt tidspunkt for å gjennomgå integritetsstyringssystem og de menneskelige ressursene som kreves for å styre en aldrende innretning. Inspeksjons- og vedlikeholdsintervall, teknikker og prosedyrer, dataregistreringer, etterslep, korrosjons- og utmatningsstyringsprogrammer og trender kan alt bli fornyet. Mens det er mange fordeler med en erfaren arbeidsstokk som kjenner utstyret, så er det også fordeler med å involvere andre personer og organisasjoner, som ofte kan bidra med annen og bredere ekspertise og erfaring, spesielt med hensyn til aldringsfenomen. (TWI, s. 4)

Spørsmål 3.9: Har dere benyttet (vil dere benytte) inngangen til levetidsforlengelse til å gjøre opp status og "nullstille" etterslep?

Svar:

Spørsmål 3.10: Har dere benyttet (vil dere benytte) inngangen til levetidsforlengelse til å gjøre opp status og "nullstille" ved å gjennomgå alle "kompenserende/midlertidige tiltak" for å vurdere mer permanente løsninger?

Svar:

Spørsmål 3.11: Har dere benyttet (vil dere benytte) inngangen til levetidsforlengelse til å forutse/vurdere potensialet for nye feilmodi og feilmekanismer som det ikke var tenkt på under opprinnelig designlevetid?

Svar:

Spørsmål 3.12: Har dere gjennomført (vil dere gjennomføre) en uavhengig vurdering av innretningen for å motvirke tendenser til "aldringsblindhet"?

Svar:

Spørsmål 3.13: Ser dere (eller har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for mål og krav til vedlikehold?

Svar:

DEL 4 VEDLIKEHOLDSPROGRAM

En gjennomgang av vedlikeholds- og inspeksjonssystemer bør utføres for å demonstrere hvordan levetids- og aldringsprosesser ivaretas i vedlikeholds- og inspeksjonsprogrammene. Vedlikeholds- og inspeksjonssystemer er ofte risikobasert, for eksempel RCM og RBI og tar hensyn til forventet levetid i evaluering av systemer og komponenter. Erfaring med feil bør også inkluderes i denne evalueringen. Funksjonen til vedlikeholds- og inspeksjonssystemene bør minimum dekke funksjonalitet, pålitelighet og sårbarhet til de systemene og komponentene som er viktig for sikkerheten og opptiden for innretningene. Typiske aldringsprosesser som må vurderes, er fysiske prosesser, for eksempel slitasje, erosjon, korrosjon, etc. og administrative prosesser, for eksempel tilgang på reservedeler, kompetanse og kunnskap om systemene og komponentene, etc. (OLF 122, s.12)

Spørsmål 4.1: Hvilke vedlikeholds- og inspeksjonssystemer (analyser) har dere gjennomgått/oppdatert (vil dere gjennomgå/oppdatere) for å demonstrere hvordan levetids- og aldringsprosesser ivaretas i vedlikeholds- og inspeksjonsprogrammene?

Svar:

Spørsmål 4.2: Hvordan har dere gått fram (vil dere gå fram) for å avgrense vurderingene/analysene til de systemene og komponentene "som er viktig for sikkerheten og opptiden for innretningene"?

Svar:

Avhengig av effektiviteten til de "historiske barrierene" (sikker design, redundans, diversitet, optimalisert layout, etc.) så kan økt inspeksjon og vedlikehold være påkrevd for å kompensere for designsvakheter i barrierer. Det er viktig at enhver svekkelse av integriteten til en designbasert barriere er fullt ut forstått, tatt i betraktning endringer i kunnskap og teknologi, slik at svekkelsen kan kompenseres for gjennom å introdusere et hensiktsmessig nivå på inspeksjon og vedlikehold. (TWI, s. 9)

Spørsmål 4.3: Har dere gjennomgått (vil dere gjennomgå) barrierene ved levetidsforlengelse for å vurdere eventuell svekkelse av de "historiske barrierene" slik at dette kan kompenseres for gjennom økt inspeksjon og vedlikehold?

Svar:

Spørsmål 4.4: Har dere erfart at sikkerhetssystem/barrierer har krevd økt inspeksjon og vedlikehold (og tilhørende oppdatering av vedlikeholdsprogrammet)?

Svar:

Alle deler og egenskaper til utstyr utsettes for aldringsrelaterte mekanismer, og det er viktig at de ansvarlige har identifisert de relevante potensielle mekanismene knyttet til hver del eller

egenskap. Dette forventes allerede å finnes i integritetsstyringsprogrammet. For levetidsforlengelse blir det viktig at de ansvarlige vurderer raten og effekten av disse mekanismene for levetidsforlengelsesperioden, med basis i nåværende tilstand og trender. (TWI, s. 13)

Mens korrosjon og utmatting av metalliske strukturer er velkjent, så er ikke situasjonen den samme for forringelse av ytelsen til ikke-metalliske egenskaper slik som isolering, belegg for brannbeskyttelse, GRP-rørledninger og -tanker, pakninger og kabling, og elektrisk utstyr, selv om dette er like viktig. (TWI, s. 13)

Spørsmål 4.5: Har dere vurdert (vil dere vurdere) raten og effekten av aldringsmekanismer for levetidsforlengelsesfasen (og dertil hørende oppdatering av vedlikeholdsprogrammet)?

Svar:

Spørsmål 4.6: Hvordan har dere sikret (vil dere sikre) at alle relevante aldringsmekanismer har blitt (blir) identifisert og vurdert?

Svar:

Spørsmål 4.7: Inkluderer vurderingen ikke-metalliske materialer og egenskaper (som for eksempel gammel kabling med mulighet for gnistoverslag/"arcing" i bend – noe man er opptatt av innenfor luftfart)?

Svar:

Spørsmål 4.8: Har dere (vil dere) for de identifiserte aldringsmekanismene skaffet dere (skaffe dere) oversikt over feilutviklingen (observerbar gradvis, observerbar raskt, ikke-observerbar, sjokk)?

Svar:

Det er vanskelig å identifisere de områdene eller det utstyret som representerer høyest risiko ved levetidsforlengelse. Slitasje eller skade på enheter slik som spjeld og dørtetninger, som kan overses i forbindelse med vedlikehold, kan undergrave sikkerheten alvorlig dersom en hendelse [for eksempel gasslekkasje] inntreffer. (TWI, s. 13)

Spørsmål 4.9: Hvordan har dere sikret (vil dere sikre) at alle relevante områder og utstyr har blitt (blir) identifisert og vurdert?

Svar:

Mens overvåking (monitorering) utgjør en passiv innsamling av data relatert til integritet, så er testing mer en prøve på funksjonell ytelse. Ulike typer av overvåking og testing gjennomføres på offshoreinnretninger av ulike hensyn, og etter hvert som levetiden utvides og større oppmerksomhet med hensyn til integritet og ytelse er påkrevd, så kan det bli behov for å øke omfanget og hyppigheten av overvåking og testing. Som et minimum er en gjennomgang av egnetheten til nåværende løsning nødvendig. (TWI, s. 22)

Spørsmål 4.10: Har dere vurdert (vil dere vurdere) behov for å øke omfanget og hyppighetene av overvåking og testing i levetidsforlengelsesfasen?

Svar:

Spørsmål 4.11: Har dere erfaring fra gjennomgang av egnetheten til nåværende løsning i forkant av en levetidsforlengelse, og hva var i så fall resultatet?

Svar:

Type økt årvåkenhet og dialog om aldringsspørsmål ved levetidsforlengelse vil variere mellom selskap og innretninger. For eksempel så kan det forventes at inspeksjons- og vedlikeholdsplaner vil bli gjennomgått/revidert regelmessig, og at det vil forefinnes et program for oppgradering og utskifting av aldrende anleggsdeler/systemer på kontinuerlig basis. (TWI, s. 45)

Spørsmål 4.12: Gjennomgår/reviderer dere (vil dere gjennomgå/revidere) inspeksjons- og vedlikeholdsplaner regelmessig i levetidsforlengelsesfasen?

Svar:

Spørsmål 4.13: Har dere etablert (vil dere etablere) et program for kontinuerlig oppgradering/ utskifting av aldrende anleggsdeler/systemer på kontinuerlig basis i levetidsforlengelsesfasen?

Svar:

Spørsmål 4.14: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for vedlikeholdsprogrammet?

Svar:

DEL 5 PLANLEGGING

Ved slutten av opprinnelig levetid, før levetidsforlengelse, er et bra tidspunkt for å adressere etterslep i planlagt vedlikehold. En historie om etterslep i vedlikehold og unnlatelse/svikt i å adressere dette før starten på levetidsforlengelsesfasen kan være et hinder for samtykke om levetidsforlengelse. Det anbefales at de ansvarlige gjennomgår sine vedlikeholdsplaner på dette tidspunktet og vurderer om det er behov for å endre disse i levetidsforlengelsesfasen. (TWI, s. 44)

Spørsmål 5.1: Har dere adressert (vil dere adressere) etterslep i vedlikehold før starten på levetidsforlengelsesfasen?

Svar:

Spørsmål 5.2: Har dere gjennomgått/vurdert (vil dere gjennomgå/vurdere) vedlikeholdsplanene for å se om det er behov for å endre disse i levetidsforlengelsesfasen for å unngå (uakseptabelt) etterslep? (For eksempel ved å øke bemanningen.)

Svar:

Spørsmål 5.3: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for planlegging av vedlikehold?

Svar:

DEL 6 UTFØRELSE

Den fysiske infrastrukturen og miljøet kan, dersom det ikke oppgraderes og vedlikeholdes riktig, ikke bare utgjøre en fare i seg selv, men også skape en skadelig negativ holdning til sikkerhet blant arbeidsstokken. (TWI, s. 13)

Spørsmål 6.1: Har dere lagt til rette for/sikret (vil dere legge til rette for/sikre) at utførelse av vedlikehold skjer under gode arbeidsforhold (inklusive ergonomiske, støymessige og andre) også i en levetidsforlengelsesfase?

Svar:

Spørsmål 6.2: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for utførelse av vedlikehold?

Svar:

DEL 7 RAPPORTERING

Styring av aldrende systemer krever god kunnskap om nåværende og tidligere tilstand til en innretnings konstruksjon og overstell ("topside"). God kvalitet på data for disse tilstandene øker muligheten for å vinne fram med levetidsforlengelse. Mangel på relevante data kan være en alvorlig barriere mot levetidsforlengelse, hvis man ikke har hyppig overvåking (monitorering). (TWI, s. 21)

Spørsmål 7.1: Hadde dere (har dere) relevante data av god kvalitet for å (kunne) beskrive tidligere og nåværende tilstand til innretningen, eller kreves det bedre tilstandsdata (eventuelt hyppigere tilstandsovervåking)?

Svar:

Vedlikehold av overstell (utstyr "topside") er et basiskrav for sikkerhet og operasjonell ytelse. Det er viktig at data om tidligere vedlikeholdsprogram og utskiftingshistorikk er tilgjengelig for planlegging av framtidige inspeksjoner og spesielt for vurdering av levetidsforlengelse. Testdata er også et nødvendig krav, både for å sikre nåværende drift og dens sikkerhet, og for å rettferdiggjøre levetidsforlengelse. (TWI, s. 22)

Spørsmål 7.2: Hadde dere (har dere) nødvendige data om tidligere vedlikeholdsprogram samt utskiftingshistorikk for planlegging av framtidige inspeksjoner og for vurdering av levetidsforlengelse?

Svar:

Spørsmål 7.3: Hadde dere (har dere) nødvendige testdata for å rettferdiggjøre levetidsforlengelse?

Svar:

Spørsmål 7.4: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for rapportering av vedlikehold (for eksempel hyppighet av rapportering)?

Svar:

DEL 8 ANALYSER

Effektivt vedlikehold krever registrering og analyse av driftsdata om utstyr. Dette kan inkludere måleverdier av tilstanden på vedlikeholdstidspunktet, defekter eller tegn på aldring, gjentatte eller hyppigere utskifting av forbruksdeler, og andre relevante ytelsesparametere. Informasjon om feil og uplanlagt nedstengning, om unormale driftsforhold eller fra tilstandsovervåking, kan analyseres og trendvurderes for å kunne tjene som veiledning for framtidig vedlikeholdsstrategi. (TWI, s. 22)

Spørsmål 8.1: Var (er) deres analysearbeid tilstrekkelig til å rettferdiggjøre levetidsforlengelse samt ha nødvendig overvåking og oppfølging av utstyr i levetidsforlengelsesfasen, eller kreves det økt fokusering på vedlikeholdsanalyser?

Svar:

For å ivareta sikkerheten under levetidsforlengelse må de ansvarlige vurdere nye former for overvåking og testing som kan være nødvendig for å håndtere usikkerhet. I noen tilfeller kan dette innebære periodisk destruktiv testing, slik som testing av brannbeskyttelse. Overvåking og testing må følges opp med egnede analyser og handlinger styrt av data som er innsamlet. (TWI, s. 22)

Spørsmål 8.2: Har dere vurdert (vil dere vurdere) nye former for overvåking, testing og analyse i forbindelse med levetidsforlengelse?

Svar:

Reaksjonsmønsteret ved utstyrsfeil og andre hendelser og identifiserte forbedringstiltak utgjør nødvendig informasjon for en vurdering av levetidsforlengelse. Verdifull informasjon kan skaffes til veie om degraderingsraten og feilmekanismer som kan nyttiggjøres for annet utstyr. Utilstrekkelig gransking av sikkerhetsrelaterte feil og hendelser eller manglende implementering av identifiserte forbedringer utgjør barrierer mot levetidsforlengelse. (TWI, s. 23)

Spørsmål 8.3: Hadde (har) dere tilstrekkelig gransking av sikkerhetsrelaterte feil og hendelser, og tilfredsstillende implementering av identifiserte forbedringer, for å rettferdiggjøre levetidsforlengelse, eller er det behov for å forbedre dette?

Svar:

En analyse av innsamlede data må kombineres med kunnskap om og forståelse av aldringsmekanismer slik at betydningen av trender kan bli forstått og riktig fortolket. Egnede teknisk og ingeniørmessig ekspertise er nødvendig for å koble data til utstyret, og for å anvende egnede statistiske analyser. Det kan bli nødvendig å forsterke eller øke formaliseringsgraden av interne kommunikasjonskanaler under levetidsforlengelse slik at driftsorganisasjonen offshore reagerer hensiktsmessig på aldringstrender. (TWI, s. 23)

Spørsmål 8.4: Har dere tilstrekkelig kompetanse/ekspertise til å analysere aldringsmekanismer, eller vil det være behov for å øke denne kompetansen i levetidsforlengelsesfasen?

Svar:

Spørsmål 8.5: Har dere forsterket eller formalisert (ser dere behov for å forsterke eller formalisere) kommunikasjonen knyttet til aldringsmekanismer internt i organisasjonen i levetidsforlengelsesfasen (for eksempel bedre støtte til driften offshore gjennom økt bruk av IO)?

Svar:

Levetidsforlengelsesfasen er en periode hvor det (uunngåelig) er større grad av usikkerhet og hvor det derfor kreves økt årvåkenhet både av de ansvarlige og tilsynsmyndigheten. Det må være økt vektlegging av hvordan inspeksjon, vedlikehold og testing skal utføres, og bruk av on-line- overvåking der det er egnet. Systemene for behandling og analyse av disse tiltakene må være tilstrekkelig hurtige og grundige for å kunne fange opp og reagere på endring i aldringsraten. (TWI, s. 40)

Spørsmål 8.6: Har det vært (vil det være) behov for å øke årvåkenheten og gjennomføre raskere analyser av aldringsprosessen med påfølgende reaksjon/tiltak i levetidsforlengelsesfasen?

Svar:

Spørsmål 8.7: Har dere etablert (har dere forslag til etablering av) proaktive indikatorer som kan identifisere utslag av aldring?

Svar:

Spørsmål 8.8: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for analyse av vedlikehold?

Svar:

DEL 9 FORBEDRINGSTILTAK

Operatørens analyser og evalueringer skal demonstrere en forståelse av hvordan tids- og aldringsprosesser vil påvirke HMS, teknisk integritet og ressursutnyttelse, og identifisere nødvendige tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser. (OLF 122, s. 9)

Spørsmål 9.1: Hvilke analyser og evalueringer har dere gjennomført (vil dere gjennomføre) for å identifisere nødvendige vedlikeholdsrelaterte tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser?

Svar:

Spørsmål 9.2: Hvilke vedlikeholdsrelaterte tiltak har dere identifisert (ser dere som aktuelle)?

Svar:

Alvorlige feil og andre hendelser som er et resultat av aldring, må granskes og rapporteres på et tilstrekkelig høyt ledelsesnivå. Aldringsskader som resulterer i defekt utstyr, bør ikke få utvikle seg i et omfang som truer sikker drift. (TWI, s. 40)

Spørsmål 9.3: Blir gransking av feil og hendelser som er et resultat av aldring (og tilhørende forslag til tiltak), behandlet på tilstrekkelig høyt ledelsesnivå hos dere?

Svar:

Der reparasjoner eller utskiftninger er nødvendig, enten umiddelbart eller senere, bør det utarbeides en plan for disse. Manglende demonstrering av brukstilpasning av barriersystemer, uten en plan for videre vurdering eller tiltak, kan være et hinder for levetidsforlengelse. (TWI, s. 43)

Spørsmål 9.4: Har dere utarbeidet (vil dere utarbeide) en tiltaksplan for nødvendige reparasjoner/utskiftninger før levetidsforlengelse?

Svar:

Spørsmål 9.5: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for forbedringstiltak knyttet til vedlikehold?

Svar:

DEL 10**RESULTAT*****Teknisk tilstand***

Analysen og evalueringen må demonstrere at det kan oppnås en akseptabel teknisk integritet i perioden for levetidsforlengelse. (Basert på OLF 122, s.9)

Spørsmål 10.1: Hvordan har dere demonstrert (vil dere demonstrere) at akseptabel teknisk integritet kan oppnås ved levetidsforlengelse?

Svar:

Spørsmål 10.2: Hvordan måler og følger dere opp (vil dere måle og følge opp) teknisk integritet for å verifisere at den er akseptabel?

Svar:

Operatørens analyser og evalueringer skal demonstrere en forståelse av hvordan tids- og aldringsprosesser vil påvirke HMS, teknisk integritet og ressursutnyttelse, og identifisere nødvendige tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser. (OLF 122, s. 9)

Spørsmål 10.3: Hvordan har dere demonstrert (vil dere demonstrere) en forståelse av hvordan tids- og aldringsprosesser vil påvirke teknisk integritet?

Svar:

Spørsmål 10.4: Hva inneholder (vil de inneholde) analysene og evalueringene som demonstrerer en slik forståelse?

Svar:

Risikonivå (og HMS)

Analysen og evalueringen må demonstrere at det kan oppnås et akseptabelt risikonivå i perioden for levetidsforlengelse. (Basert på OLF 122, s.9)

Søknad om samtykke skal inkludere analyser og evalueringer som har blitt gjennomført for å verifisere at risikonivået for innretningene er innenfor akseptable grenser i den perioden det søkes for, for eksempel QRA (kvantitativ risikoanalyse), og at system for oppdatering av analysen er på plass. En beskrivelse av risikoanalysene som er utført, og kravene for oppdatering av disse, bør inkluderes. (OLF 122, s. 13)

Spørsmål 10.5: Hvordan har dere demonstrert (vil dere demonstrere) at et akseptabelt risikonivå kan oppnås ved levetidsforlengelse?

Svar:

Spørsmål 10.6: Hvordan måler og følger dere opp (vil dere måle og følge opp) risikonivået for å verifisere at det er akseptabelt?

Svar:

Spørsmål 10.7: Hvordan inkluderes vedlikeholdets betydning i de analysene og evalueringene som er gjennomført (skal gjennomføres)?

Svar:

Operatørens analyser og evalueringer skal demonstrere en forståelse av hvordan tids- og aldringsprosesser vil påvirke HMS, teknisk integritet og ressursutnyttelse, og identifisere nødvendige tiltak for å motvirke effekten av tids- og aldringsprosesser. (OLF 122, s. 9)

Spørsmål 10.8: Hvordan har dere demonstrert (vil dere demonstrere) en forståelse av hvordan tids- og aldringsprosesser vil påvirke HMS?

Svar:

Spørsmål 10.9: Hva inneholder (vil de inneholde) analysene og evalueringene som demonstrerer en slik forståelse?

Svar:

Spørsmål 10.10: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for resultatene av vedlikehold?

Svar:

DEL 11**TILSYN**

Økende bevissthet rundt aldringseffekter og årvåkenhet for endringer i tilstand eller ytelse bør kreves av både den ansvarlige og tilsynsmyndighet. I praksis innebærer dette mer omfattende og hyppigere dialog om aldringsspørsmål, både internt i selskapet (offshore og på land) og mellom den ansvarlige og tilsynsmyndighet. (TWI, s. 45)

Spørsmål 11.1: Har (vil) levetidsforlengelse ført (føre) til behov for økt bevissthet og årvåkenhet knyttet til aldringseffekter?

Svar:

Spørsmål 11.2: Har (vil) dette ført (føre) til behov for mer dialog om aldringsspørsmål internt og med tilsynsmyndighet (som for eksempel har krevd (vil kreve) at aldringsdata fra vedlikeholdsstyringssystemet skaffes til veie)?

Svar:

Tilsynsmyndigheten har også en rolle i det å fremme/legge til rette for bevissthet omkring og forskning på aldringsforhold, og å bidra til overføring/spredning av informasjon og beste praksis på tvers av næringen. (TWI, s. 45)

Spørsmål 11.3: Har dere synspunkter på dette?

Svar:

Spørsmål 11.4: Ser dere (har dere erfart) andre konsekvenser av levetidsforlengelse for tilsyn med vedlikehold?

Svar:

DEL 12**AVSLUTTENDE SPØRSMÅL**

Spørsmål 12.1: Er det noen forhold knyttet til konsekvenser av aldring og levetidsforlengelse for vedlikeholdsstyring som ikke er dekket av de foregående spørsmål, og som dere ønsker å trekke fram?

Svar:

Spørsmål 12.2: Hvilke viktige framtidige planer er knyttet til vedlikeholdsstyringen under levetidsforlengelse?

Svar:

Spørsmål 12.3: Er vedlikeholdsstyringssløyfa (styringsmodellen for vedlikehold) tilstrekkelig for aldrende innretninger, eller er det behov for endringer/tillegg?

Svar:

REFERANSER

OLF 122: OLF Guideline No. 122. Recommended Guidelines for the Assessment and Documentation of Service Life Extension of Facilities; including example of a typical Application for Consent, OLF 2008.
<http://www.olf.no/121-140/122-life-extension-guideline-article18532-1365.html>

TWI: Requirements for Life Extension of Ageing Offshore Production Installations, TWI Report 17554/1/08, January 2008.
<http://www.ptil.no/getfile.php/PDF/Requirements%20for%20Life%20Extension%20of%20Ageing%20Offshore%20Production%20Installations.pdf>

Krav og utfordringer som er gjengitt fra disse referansene, er oversatt til norsk (uoffisiell oversettelse).