

LEVETIDSFORLENGELSE FOR KRANER OG LØFTEUTSTYR

Levetidsforlengelse for kraner og løfteutstyr - rammer og kriterier

Petroleumstilsynet

Rapportnr.: 2020-5444, Rev. 1

Dokumentnr.: 911654

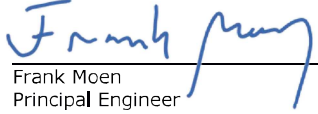
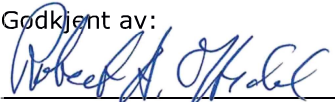
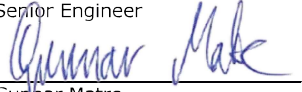
Dato: 2020-12-17



Prosjektnavn: Levetidsforlengelse for kraner og løfteutstyr DNV GL AS Oil & Gas
 Rapporttittel: Levetidsforlengelse for kraner og løfteutstyr - Cranes & Lifting Operations
 rammer og kriterier Thormøhlensgt. 49A
 Oppdragsgiver: Petroleumsstilsynet, Professor Olav Hanssens vei 5006 Bergen
 10 Norway
 4021 STAVANGER NO945748931
 Norway
 Kontaktperson: Torbjørn Gjerde
 Dato: 2020-12-17
 Prosjektnr.: 10246145
 Org. enhet: Cranes & Lifting Operations
 Rapportnr.: 2020-5444, Rev. 1
 Dokumentnr.: 911654
 Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):
 Avrop/oppdragsbestilling på rammeavtalen nr. 06610 - 02-2020 - 992799

Oppdragsbeskrivelse:

Å beskrive metodikk og prosess for levetidsforlengelse av løfteinnretninger.

Utført av:  Valentyn Skudra Senior Engineer	Verifisert av:  Frank Moen Principal Engineer	Godkjent av:  Robert Anfinn Oftedal Head of Section, Cranes & Lifting Operations
 Gunnar Matre Principal Engineer		

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (Åndsverkloven) © DNV GL 2020. Alle rettigheter forbeholdes DNV GL. Med mindre annet er skriftlig avtalt, gjelder følgende: (i) Det er ikke tillatt å kopiere, gjengi eller videreformidle hele eller deler av dokumentet på noen måte, hverken digitalt, elektronisk eller på annet vis; (ii) Innholdet av dokumentet er fortrolig og skal holdes konfidensielt av kunden, (iii) Dokumentet er ikke ment som en garanti overfor tredjeparter, og disse kan ikke bygge en rett basert på dokumentets innhold; og (iv) DNV GL påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning. DNV GL og Horizon Graphic er varemerker som eies av DNV GL AS.

DNV GL distribusjon:

Nøkkelord:

- ☒ ÅPEN. Fri distribusjon, intent og eksternt.
☐ INTERN. Fri distribusjon internt i DNV GL.
☐ KONFIDENSIELL. Distribusjon som angitt i distribusjonsliste. Distribution within DNV GL according to applicable contract.*
☐ HEMMELIG. Kun autorisert tilgang.

*Distribusjonsliste:

Rev.nr.	Dato	Årsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
A	2020-08-24	Utkast			
B	2020-10-13	Utkast	VALSK/GUM		
C	2020-10-26	Utkast	VALSK/GUM	FMOH	ROFT
0	2020-12-09	Først utgave	VALSK/GUM	FMOH	ROFT
1	2020-12-17	Implementerte kommentarer	VALSK/GUM	FMOH	ROFT

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	4
INNLEDNING	5
Problemstillingen	5
Mål med oppgaven	5
Rapportstruktur	6
Definisjoner og forkortelser	7
Avgrensning av oppdraget	9
1 BAKGRUNN FOR LEVETIDSVURDERING I MYNDIGHETSKRAV	10
2 ALDRING OG VEDLIKEHOLD AV LØFTEUTSTYR	12
2.1 Aldring av behov	12
2.2 Aldring av teknologi	14
2.3 Funksjonell aldring	16
2.4 Aldring og levetidsforlengelse	20
3 UTVIKLING I MYNDIGHETSKRAV OG TEKNISKE STANDARDER	21
3.1 Forskrifter	21
3.1.1 Koder for referanse	21
3.1.2 Petroleumsforskrifter (PF)	22
3.1.3 Maskinforskriften (MA)	25
3.1.4 Maritime forskrifter (MF)	26
3.1.5 Forskjeller mellom petroleumsforskrifter og maritime forskrifter	29
3.2 Tekniske standarder	30
3.3 Anerkjente normer v.s. harmoniserte standarder	31
3.4 Utvikling av myndighetskrav til løfteutstyr i petroleumsforskrifter	32
3.4.1 Utvikling i petroleumsforskriftene	32
3.4.2 Utvikling i maskinforskriften	34
3.4.3 Utvikling i maritime forskrifter	34
3.4.4 Utvikling av tekniske standarder	34
4 LEVETIDSVURDERING FOR LØFTEUTSTYR	35
4.1 Levetidsanalyse og evaluering av restlevetid	35
4.2 Metoder og standarder for levetidsanalyse	36
4.3 Overvåkning og vurdering av forventet levetid	38
4.4 Spesialkontroll/vurdering	40
4.5 Generaloverhaling	41
5 GAP ANALYSE	43
5.1 Generelt	43
5.2 Dokumentasjon av GAP analyse	45
5.3 Usikkerhet i underlag for GAP analyse	46
6 METODIKK OG PROSESS VED LEVETIDSFORLENGELSE	47
6.1 Prosess i forbindelse med levetidsforlengelse	47
6.2 Håndtering av usikkerhet i underlaget for levetidsvurderingen	55
6.3 Dokumentasjon for beslutning om levetidsforlengelse	56
7 REFERANSER	58



Appendix A	Flytdiagram for levetidsforlengelse
Appendix B	Standarder for styrkeberegninger og klassifisering
Appendix C	Utvikling i Petroleumsforskrifter, PF2 og PF3

SAMMENDRAG

Løfteoperasjoner er forbundet med stor potensiell risiko. Det er derfor viktig at løfteinnretninger kontrolleres og vedlikeholdes for å opprettholde forsvarlig drift. Løfteinnretninger skal være dimensjonert og utformet slik at det er et akseptabelt nivå av sannsynlighet for at ytelsen forblir tilfredsstillende gjennom hele den forutsatte brukstiden. I tilfeller hvor det skal vurderes å forlenge levetiden for innretning/anlegg (som løfteinnretningene er plassert på), må det utføres levetidsvurdering av løfteinnretningene som basis for å kunne beslutte om de skal brukes i levetidsforlengelse for innretningen/anlegget, eller om de må skiftes ut.

I denne rapporten fokuseres det på levetidsvurdering av løfteinnretninger mot aldring. I en slik vurdering må det dokumenteres at man har kontroll på aldringsprosessene som inngår i den totale aldringen. Total aldring er definert som summen av tre faktorer: aldring av behov, aldring av teknologi og funksjonell aldring. Det er flere aspekter i hver type aldring som kan påvirke en beslutning om levetidsforlengelse av løfteinnretninger. Rapporten tar derfor for seg de mest sentrale prosessene i de ulike typene av aldring. Hovedpåstanden i rapporten er at man gjennom å ha kontroll på aldringsprosessene ivaretar forsvarlig drift av løfteinnretninger med hensyn på å opprettholde teknisk og operasjonell integritet, oppnå samsvar med myndighetskrav og møte ytelseskrav for løfteinnretningene i levetidsforlengelsen.

For å håndtere aldring av behov som følge av endringer i myndighetskrav og tekniske standarder, er det viktig å kjenne den historiske utviklingen i forskrifter og standarder. Det er derfor utført en kartlegging av utviklingen i myndighetskrav og tekniske standarder for de mest brukte gruppene av løfteinnretninger. Resultatet av kartleggingen er oppsummert i rapporten.

Funksjonell aldring representerer den tradisjonelle oppfatningen av aldringsbegrepet. Her inngår fysisk degradering av utstyret. For utmatting, som er en prosess som ikke kan monitoreres gjennom inspeksjon alene, er det tatt med en beskrivelse av levetidsanalyse, som er en beregningsmessig analyse basert på opprinnelig klassifisering av løfteinnretninger og kartlegging av faktisk bruk. I forbindelse med levetidsanalyse er det også beskrevet hvilke tiltak som følger av den, som f.eks. generaloverhaling og spesialvurdering.

Rapporten etablerer et rammeverk og en metodikk for levetidsforlengelse av løfteinnretninger. Dette er beskrevet som en kombinasjon av kontrollspørsmål og påfølgende aksjoner for å opprettholde forsvarlig drift av løfteinnretningene. Totaliteten av aksjonene danner et komplett grunnlag for å konkludere hvilke oppgraderinger og/eller kompenserende tiltak som skal gjennomføres for å kunne bruke utstyret videre i en levetidsforlengelse. Det er også tatt med beskrivelse av hva som må dokumenteres

Dette oppdraget fokuserer primært på fastmonterte løfteinnretninger av gruppene G3, G4, G5, G7 og G8, men prinsippene beskrevet i denne rapporten kan også brukes til levetidsforlengelse av løfteutstyr i gruppene A, D og H iht. NORSOK R-002.



INNLEDNING

Problemstillingen

Etter snart 50 år med olje- og gassproduksjon på norsk sokkel er det fortsatt mer reserver igjen enn det som hittil er produsert. Utsiktene tilsier at produksjonen kan strekke seg videre frem mot 2075 eller enda lenger inn i fremtiden. Dette fører til et behov for å bruke flere innretninger og anlegg i en lengre periode (levetidsforlengelse) enn opprinnelig designlevetid som ligger til grunn for godkjent PUD. Levetidsforlengelse er en søknadspliktig aktivitet som krever samtykke fra Petroleumstilsynet, og det må dokumenteres hvordan man opprettholder forsvarlig drift av innretningen eller anlegget ved å gjennomføre en levetidsvurdering av hele innretningen med underliggende systemer og komponenter. Kraner og annet løfteutstyr som inngår i materiellhåndtering på disse installasjonene og anleggene må inkluderes i det arbeidet, og det er behov for en metodikk for levetidsvurdering av løfteutstyr.

Aldring av løfteinnretninger og vedlikeholdsstyring som retter seg mot kontroll på aldringsprosessene, er sentrale tema ved vurdering om eksisterende løfteutstyr kan brukes videre, hvordan det skal oppgraderes eller om det må byttes ut med nytt.

Mål med oppgaven

Målet med oppgaven er å beskrive en god metodikk og prosess ved levetidsvurdering av kraner og løfteutstyr. Forventet effekt er at sentrale områder i en levetidsvurdering blir tilstrekkelig sett på og dokumentert.



Rapportstruktur

Myndighetskravene som styrer prosessene ved levetidsforlengelse er beskrevet i kapittel 1

Kapittel 2 starter med å forklare aldring for løfteinnretninger. Videre beskrives de tre viktigste typer av aldring: aldring av behov, aldring av teknologi og funksjonell aldring. Det er gitt karakteristiske eksempler av problemstillinger for alle tre typene av aldring. For aldring av behov grunnet utvikling av regelverket er det gitt videre referanse til kapittel 2 som beskriver utviklingen av forskrifter og tekniske standarder. For funksjonell aldring som kan ikke oppdages av direkte inspeksjoner (som utmatting og usynlig slitasje), er det referert videre til kapittel 4.

Kapittel 3 oppsummerer resultatene av kartlegging av utviklingen i myndighetskrav og tekniske standarder.

Kapittel 4 beskriver levetidsanalyse. Utmatting og usynlig slitasje er de degraderingsmekanismene som ikke er mulig å vurdere visuelt, og som i størst grad begrenser fysisk levetid for en løfteinnretning. Her må spesielle analyser utarbeides for å ivareta den tekniske integriteten. Dette kapittelet systematiserer tilnærmingen og gir oversikt over eksisterende metoder.

Kapittel 5 beskriver GAP analyse, som er et viktig verktøy for å kartlegge eventuelle avvik mot gjeldende regelverk.

Kapittel 6 beskriver prosessen for levetidsvurdering i detalj. Underkapittel 6.2 viser mulighetene for håndtering av usikkerheten i underlaget for levetidsforlengelse. Underkapittel 6.3 gir oversikt over dokumentasjon som må utarbeides i forbindelse med levetidsforlengelse.

Appendix A inneholder et flytdiagram som visualiserer prosessen for levetidsvurdering beskrevet i kapittel 6.

Appendix B har Tabell 5 som viser kronologisk sammenheng mellom petroleumsforskriftene og de anerkjente normene for forskjellige løfteinnretninger. Tabell 6 er laget for å kunne finne spor mellom utstyrsklassifisering i eldre anerkjente standarder for levetidsanalyser og de nye. Det er forutsatt i kapittel 4 at nye standarder (EN 13001-3-1) brukes til vurdering så langt som praktisk mulig.

Appendix C går mer i dybden på utviklingen i petroleumsforskriftene og tilhørende anerkjente normer og kompletterer kapittel 3.



Definisjoner og forkortelser

I denne rapporten benyttes følgende definisjoner og forkortelser.

Definisjoner

Beregnet driftskapasitet (Design duty) - Ref. definisjon i pkt. 3.1 i ISO 12482. Uttrykket omfatter kombinasjonen av en løfteinnretnings produksjonskapasitet gjennom dens totale utnyttbare operasjonsperiode. Uttrykket er sammenfallende med krangruppe iht i NS 5514 eller group classification (evt classification group) i hht FEM 1.001.

Beregnet levetid - Estimat for tillatt bruksperiode for en løfteinnretning basert på den opprinnelige design spesifikasjonen hensyntatt lastsykler og lastspektrum forventet gjennom tiltenkt bruk (ref. pkt. 3.2 i ISO 12482). *Beregnet levetid* er ekvivalent med *designlevetid*.

Beregnet arbeidsperiode (DWP) – Operasjonsperiode der beregnet levetid er brukt opp som følge av faktisk bruksmønster (ref. pkt. 3.3 i ISO 12482).

Spesialkontroll – Omfattende prosess egnet for å vurdere levetid for utstyr som har passert sin design levetid.

Effektive lastsykler – Antall lastsykler med full last.

Full last – Operasjon med sikker arbeidslast (SWL)

Levetidsanalyse - Kartlegging av faktisk bruksmønster for en løfteinnretning og beregning av DWP for å etablere en prognose for når faktisk levetid er oppbrukt.

Levetidsforlengelse - Tidsrom etter designlevetiden hvor en løfteinnretning fortsatt er i forsvarlig drift (basert på ref. \18\).

Forsvarlig drift – Opprettholdelse av teknisk og operasjonell integritet, samt opprettholdelse av samsvar med gjeldende regelverkskrav. Merk: hensynet til operasjonell integritet inkluderer nødvendig oppetid for løfteinnretninger for å opprettholde moderinnretnings produksjonskapasitet, eller møte framtidig behov for produksjonskapasitet

Operasjonell integritet – Evne til å møte operasjonelle behov

Teknisk integritet – Evne til å fungere innenfor opprinnelige tekniske spesifikasjoner

GAP analyse - Kartlegging av samsvar med gjeldende regelverk på analysetidspunktet for en løfteinnretning tatt i bruk på et tidspunkt før gjeldende regelverk trådte i kraft.



Levetidsvurdering – Kartlegging av alle forhold som påvirker forsvarlig drift av en løfteinnretning i en levetidsforlengelse, herunder GAP analyse, levetidsanalyse og vurdering av andre forhold som påvirker forsvarlig drift, og identifisering av nødvendige tiltak.

Degraderingsmekanisme - En spesifikk prosess som gradvis svekker egenskapene til et system, en struktur eller en komponent over tid eller som følge av bruk (basert på ref. \23\\18\).

Restlevetid - Den siste fasen av designlevetiden for løfteutstyr (basert på ref. \23\\18\).

Forkortelser

ALARP	As low as reasonably practicable
AML	Arbeidsmiljøloven
Atil	Arbeidstilsynet
CEN	Comité Européen de Normalisation (den europeiske standardiseringsorganisasjonen)
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (den europeiske standardiseringsorganisasjonen på elektroteknisk område)
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet- og beredskap
DWP	<i>Design working period</i> (beregnet arbeidsperiode)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (det europeiske standardiseringsorganisasjonen for telekommunikasjon)
FMECA	Failure Mode, Effects & Criticality Analysis
GO	Generaloverhaling
IF	Innretningsforskriften
MA	Maskinforskriften (Forskrift om Maskiner)
MF	Maritim forskrift
MOB	Mann over bord
NMA	Norwegian Maritime Authority (nåværende engelsk forkortelse for Sjøfartsdirektoratet)
NMD	Norwegian Maritime Directorate (tidligere engelsk forkortelse for Sjøfartsdirektoratet)
NPD	Norwegian Petroleum Directorate (engelsk forkortelse for Oljedirektoratet)
OD	Oljedirektoratet
PF	Petroleumsforskrift
PSA	Petroleum Safety Authority Norway (nåværende engelsk forkortelse for

	Petroleumstilsynet)
Ptil	Petroleumstilsynet
Sdir	Sjøfartsdirektoratet
FEM	Federation Europeenne de la Manutention (det europeiske materialhåndteringsforbundet)
SA	Spesialkontroll
SUT	Samsvarsuttalelse

Avgrensning av oppdraget

Arbeidet som er utført har etter avtale med Ptil primært hatt fokus på fastmonterte løfteinnretninger for lasthåndtering (gruppe G i følge NORSOK R-002). Dermed er følgende emner og utstyrsgupper ikke inkludert:

- Utstyr til bruk ved bemannede undervannsoperasjoner
- Gangveier mellom innretninger eller mellom fartøy og innretning
- Utsettingsarrangement for redningsmidler
- Heiser*
- Løfteutstyr på boredekk
- Løfteredskap

Rapporten berører heller ikke emner som:

- Landanlegg i petroleumsvirksomheten
- Operasjonelle krav
- Krav til sakkyndig kontroll og verifikasjon/sertifisering
- Utvikling i klasseregler
- Maritime forskrifter i andre land enn Norge

* Heiser er omtalt i regelverkshistorikk, men ikke tatt med i beskrivelse av metode.

1 BAKGRUNN FOR LEVETIDSVURDERING I MYNDIGHETSKRAV

Utbygging av olje- og gassfelt på norsk sokkel er underlagt søknadsplikt, der plan for utbygging og drift (PUD) må godkjennes. PUD godkjennes for en planlagt levetid for feltet (designlevetid eller beregnet levetid), og de ulike aktivitetene har krav til samtykke. Dersom levetiden for en innretning skal forlenges utover planen i godkjent PUD, er dette en aktivitet som krever samtykke fra Petroleumstilsynet, ref. §25 i Styringsforskriften \19\.

Veiledningen til §25 i Styringsforskriften gir føringer på hvilke analyser som må gjennomføres, og henviser bl.a. til Norsk olje&gass' retningslinje nr. 122. Der framgår det at også de underliggende systemene for en innretning må vurderes, herunder materialhåndteringssystemer inkludert løfteinnretninger.

De tekniske kravene til utforming av løfteinnretninger i forskrifter og tekniske standarder omhandler ikke direkte levetidsforlengelse. Forskrifter og tekniske standarder har imidlertid krav om at design må ivareta sikkerheten i en forutbestemt levetid. Eksempelvis kan følgende krav i Forskrift om maskiner Vedlegg I nevnes:

- pkt 1.1.2 Prinsipper for integrering av sikkerhet, bokstav a)
 - *Maskiner skal være konstruert og utformet slik at de kan fungere, innstilles og vedlikeholdes uten at personer utsettes for risiko når operasjonene blir utført under forhold produsenten har forutsatt, også ved feil bruk som med rimelighet kan forutses. Formålet med tiltakene skal være å fjerne enhver risiko for skade på liv og helse som kan oppstå i løpet av maskinenes forventede levetid, også under transport, montering, demontering, frakobling og når maskinen blir skrotet.*
- Pkt 1.3.2 Risiko ved brudd under drift
 - *Forskjellige seksjoner av maskiner og forbindelsene mellom dem skal tåle de påkjenningene de blir utsatt for under bruk. Materialene som blir brukt, skal være tilstrekkelig holdbare for det arbeidsmiljøet produsenten eller dennes representant har forutsatt at maskiner skal brukes i, særlig når det gjelder forhold som tretthet, aldring, korrosjon og slitasje. I bruksanvisningen skal produsenten opplyse om hvor ofte og på hvilken måte maskiner skal etterses og vedlikeholdes av sikkerhetsmessige grunner. Produsenten skal eventuelt gi informasjon om hvilke deler som blir nedslitt, og kriterier for utskifting.*

I dette ligger det en forutsetning om at sikkerhetsnivået for et bestemt design for en løfteinnretning bare kan opprettholdes for en forhåndsbestemt levetid for løfteinnretningen. Ved levetidsforlengelse må det derfor gjøres en levetidsvurdering for bl.a. å avgjøre hvilke tiltak som må innføres for at sikkerhetsnivået kan opprettholdes eller forbedres i levetidsforlengelsen.

Rammeforskriftens §10 om Forsvarlig virksomhet og §11 om Prinsipper for risikoreduksjon inkluderer hensynet til ytre miljø og materielle verdier i forsvarlighetsbegrepet og krav om videreutvikling av et høyt nivå for helse, miljø og sikkerhet. Levetidsvurderingen må derfor også



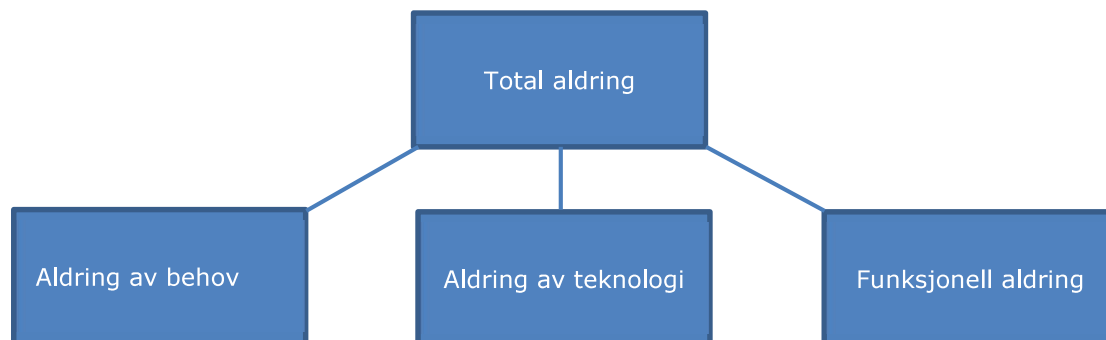
avgjøre hvilke tiltak som må innføres for å møte strengere krav til å bevare materielle verdier og strengere krav til f.eks. utslipp til ytre miljø.

Kunnskap om den historiske utviklingen av krav i forskrifter og tekniske standarder er nødvendig for å utføre levetidsvurderinger. En oversikt over utviklingen er vist i kap. 3.

2 ALDRING OG VEDLIKEHOLD AV LØFTEUTSTYR

Alt løfteutstyr, uavhengig av type, blir utsatt for aldring over tid. Aldring i denne sammenheng er en prosess hvor utstyrets egenskaper endres. Aldring skjer på grunnlag av endringer i behov, teknologi og funksjonelle forhold. Summen av disse endringene er definert som total aldring.

Total aldring er en funksjon av tre faktorer som vist i Figur 1 (ref.\23\)



Figur 1 – Total aldring som funksjon av tre faktorer

De to første aldringsfaktorene (aldring av behov og teknologi) påvirker ikke nødvendigvis sikkerheten ved videre drift av løfteutstyr, men de kan betydelig redusere muligheter og fleksibilitet for videre bruk i levetidsforlengelsen. Det er viktig at de to faktorene blir kontinuerlig monitorert, og at nødvendige preventive og korrektive tiltak iverksettes.

2.1 Aldring av behov

Aldring av behov er en naturlig prosess som følger produksjonsendringer gjennom levetiden av innretningen, eller endring av tekniske myndighetskrav, eller interne krav.

I prinsippet blir sikkerhetsnivået for et løfteutstyr etablert i samsvar med krav satt før produksjonsdato, og det holdes deretter vedlike eller reduseres som følge av total aldring. Oppdaterte myndighetskrav som trer i kraft i løpet av utstyrets levetid kan øke minimumskravet til sikkerhetsnivå, og utstyret blir utdatert. Ved utløp av perioden for designlevetid skal utstyret vurderes mot gjeldende myndighetskrav. En oversikt over den historiske utviklingen av myndighetskrav er vist i kap 3. Oversikten kan brukes til å identifisere forskjeller i myndighetskrav og tekniske standarder fra de første utgavene av petroleumsforskriftene til dagens krav.

I tillegg til myndighetskrav kan også ytelsesbehov endres. Typiske eksempler på det kan være betjening av tyngre BOP (ref. Deepwater Horizon hendelse), økning av lastene eller bruksintensiteten for en løfteinnretning (f.eks. operasjon i flere skift eller økt boreaktivitet), omplassering av innretningen, osv.

Følgende aldringselementer er viktig å påpeke når det gjelder aldring av behov:

Mulighet for oppgradering

Denne type aldring svekker ikke direkte løfteinnretningens sikkerhet eller ytelse, men reduserer muligheter for fremtidig drift og tilpasning til nyere behov som kan oppstå. Den beste måten å adressere dette på kan være å kontinuerlig monitorere og kartlegge fremtidige endringer i regelverket, og ha langsiktige driftsplaner for innretninger. Denne typen aldring kan være begrensende for muligheten til å oppgradere eller modifisere løfteinnretningen.

Miljø- og utslippskrav

Gjennom årene har miljøkrav blitt strengere, og operatørselskapene forsøker å redusere utslipp.

Eldre løfteinnretninger, som f.eks. dieselhydrauliske kraner, kan være effektkrevende i drift pga teknologi med lav virkningsgrad, slitte komponenter og eldre effektstyringsfilosofi.

Selv om dette aspektet ikke direkte påvirker sikker bruk av løfteutstyr, må det tas i betraktning av hensyn til langsiktige klimamål. Hensynet til ytre miljø er for øvrig også omfattet av forsvarlighetsbegrepet i Rammeforskriftens §10. Utskifting til mer miljøvennlig teknologi vil normalt også ha en gunstig effekt på den totale levetidskostnaden.

Modifikasjon av innretningen og endring i materialhåndtering

Gjennom levetiden til innretningen, kan endringer i løfteinnretningens omgivelser gi redusert sikt fra operatørplassen. Dette kan typisk oppstå etter installasjon av nye moduler, nytt utstyr el.l. som begrenser siktlinjer. Det kan også ha oppstått endringer i materialhåndteringen som følge av innføring av nye aktiviteter, som medfører behov for lasthåndtering i områder som tidligere ikke var planlagt for lasthåndtering, eller endret logistikkbehov som medfører større mengde laster som må settes ned i allerede etablerte landingsområder. Dette gir trangere og mindre oversiktlig lasthåndtering, og derved høyere operasjonell risiko. Det blir derfor en sentral del av levetidsvurderingen å ta stilling til om kranen er egnet til å møte de nyeste kravene til materialhåndtering, ref. Innretningsforskriften §13 og NORSOK R-002 Annex B. I sin ytterste konsekvens kan det medføre behov for betydelige modifikasjoner på kranen, som f.eks. å heve kranen (forlenge pidestall) eller utvide operasjonsområdet ved å forlenge bom.

Dette må tas i betraktning ved levetidsvurdering av løfteinnretninger, og eventuelle kompensierende tiltak settes i gang.

2.2 Aldring av teknologi

Tilgjengelig teknologi er i kontinuerlig endring som følge av innovasjon, nye behov og oppdatering av myndighetskrav. Som følge av disse endringene, kan det eksisterende utstyrets tekniske sikkerhetsnivå og ytelse bli utkonkurrert av nytt utstyrs sikkerhetsnivå og ytelse. Dette representerer en aldring av det eksisterende utstyrets teknologi.

Som eksempler på teknologisk endring kan nevnes introduksjon av helelektriske offshorekraner som reduserer klimautslipp, autonome kraner som reduserer behov for menneskelig interaksjon ved materialhåndtering, aktive og passive sjokkdempere for å tillate operasjon med høyere bølger eller øke kapasiteten i samme bølgehøyde, øking i kompleksiteten av kontrollsystem, osv.

Endring i teknologi forårsaker flere problemstillinger som er viktig å se nærmere på ved levetidsforlengelse, blant annet følgende:

Mangel på reservedeler

Den teknologiske utviklingen kan resultere i at produksjonsprosesser hos løfteutstysprodusenter og deres underleverandører endres. De eldre komponentene blir ikke lenger produsert og kan ikke erstattes.

Denne problemstillingen kan håndteres normalt med etablering av et dedikert lager for reservedeler justert mot fremtidige bruksplaner og vedlikeholdsinstruksjoner, eller avtale om tilgjengelighet hos utstysprodusent eller underleverandør med garantert leveringstid.

Analyser som FMECA og «Cause and Effect» kan brukes for å identifisere fellesfeil og ikke-redundante komponenter. Det må sikres god tilgjengelighet av slike komponenter

Kompetanse med hensyn til eldre utstyr

Samtidig med den teknologiske endringen, endres kompetanse hos produsenter samt hos drifts- og servicepersonell. Dette fører til at kunnskap for sikker drift og vedlikehold av eksisterende teknologi også reduseres.

For å håndtere utfordringene med svekket kompetanse, bør tilgjengelig kompetanse kartlegges og erfaringsoverføring sikres gjennom hele den planlagte brukstiden for løfteutstyr.

Utdatering av komponenter i kontrollsystemer

Software/firmware i gamle PLCer og frekvensomformere kan kreve spesielle dataverktøy eller spesiell kompetanse om de skulle havarere. Eldre løsninger vil også ha en større usikkerhet med tanke på revisjonshistorikk og mange forskjellige programmeringsmetoder, noe som vil medføre kompleksitet ved feilsøking. Et gammelt kontrollsystem vil også ha begrenset utvidelese mulighet mtp. oppgraderinger for å kunne imøtekomme eventuelle nye behov og krav.



Pålitelighet ved framtidig bruk

Pålitelighetskrav har blitt betydelig endret etter de første utgavene av petroleumsforskriftene. Avanserte elektroniske komponenter og systemer er utviklet og brukes for å nå gjeldende pålitelighetskrav.

Eksempler på dette er introduksjon av performance level (PL) krav til sikkerhetsfunksjoner, duplisering av komponenter ifm. «high risk application» krav i NORSOK R-002 og krav til uavhengighet for nødoperasjonssystemer.

Her kan EN ISO 13849-1 brukes sammen med gjeldende C-standard for utstyrsguppen (som referert i NORSOK R-002) for å vurdere pålitelighet av systemer.

Gjeldende tekniske standarder krever gjerne redundans og monitorering/overvåking av komponenter i styringssystemet, der det ikke var tilsvarende krav før. Dette kan forårsake behov for større ombygginger hvis det er lite tilgjengelig plass i styringsskap.

Det er verdt å påpeke at PL-studier på eldre utstyr kan være kostbart, vanskelig og i noen tilfeller umulig grunnet manglende data på komponentnivå.

Som et alternativ kan kritiske deler lagres lett tilgjengelig som reservedeler på lager offshore.

Mulighet for vedlikehold

Ved både aldring av behov og funksjonell aldring øker behovet for vedlikehold og oppgradering. Muligheten til dette er ikke nødvendigvis forutsatt av produsenten eller tilrettelagt i design. Det kan være umulig å skifte deler uten betydelig ombygging som kan koste mer enn nytteeffekten.

Typisk oppstår dette når erstatning for eldre komponenter ikke er tilstrekkelig gjennomtenkt og tilrettelagt.

Adkomst for inspeksjon

Når utstyret nærmer seg sin designlevetid, kan det være nødvendig at noen av dets komponenter inspiseres med jevne mellomrom for å opprettholde forsvarlig sikkerhetsnivå. For eksempel kan eldre løfteutstyr mangle adkomst for inspeksjon av komponenter som er høyt utnyttet utmatningsmessig. Manglende inspeksjoner kan forårsake hendelser som er uakseptabelt i forhold til teknisk sikkerhet.

Plass til oppgradering

Nye myndighetskrav og oppdatering av teknologi kan kreve erstatning av eldre komponenter med nye som tar mer plass.

For eksempel, for en offshorekran kreves det at slepering er tilrettelagt for redundant strømforsyning og styresignal for nødoperasjon, med separate kammer for å ivareta redundanskrav. Hvis sleperingen er levert med kun ett kammer, er det ingen mulighet for oppgradering uten å bytte sleperingen. Det kan da mangle plass til å sette inn en større slepering uten å øke fysisk plass i kranhuset. Det siste kan forårsake behov for utskifting av svingkranlager.

Tilstrekkelig dokumentasjon

Samtidig som et løfteutstyr tas i bruk, overleveres det en dokumentasjonspakke fra produsenten til eieren. Omfanget av denne pakken kan variere fra produsent til produsent, og vil også være avhengig av hva som er spesifisert i kontrakt. Det er ikke uvanlig at dokumentasjonspakken til eldre løfteutstyr mangler en betydelig del av innholdet sammenlignet med gjeldende krav (ref. NORSOK R-002). I tillegg må dokumentasjonspakken være tilstrekkelig oppdatert og gjenspeile innførte endringer gjennom utstyrets bruk.

Mangelfull dokumentasjon kan redusere muligheten for levetidsvurdering av løfteutstyr. Det kan derfor være avgjørende for en levetidsforlengelse at dokumentasjonspakken er så omfattende og detaljert som mulig.

Arbeidsmiljø for operatør

I nyere standarder er det ofte satt mer detaljerte krav til arbeidsmiljø for operatør. Det gjelder både instrumentering av kabin og operasjonssted i form av utforming og posisjon av indikatorer, betjeningspanel og operasjonell komfort (klimaanlegg, kranstol, vindusviskere, osv).

For eksempel, kan eldre utstyr ha forskjell i plassering, og funksjonaliteten av betjeningsorganer kan lage utfordringer ifm. nødreaksjon for nye operatører.

Arbeidsmiljø for operatør må tas i betraktning ved levetidsforlengelse på lik måte som funksjonelle krav.

2.3 Funksjonell aldring

Funksjonell aldring er summen av de prosessene som forårsaker fysisk degradering av ytelsesevne eller sikkerhetsnivå for utstyret eller deler av dets komponenter eller funksjoner. Funksjonell aldring representerer den tradisjonelle oppfatningen av aldringsbegrepet.

Mekanismene som svekker et utstyr ved bruk kalles for degraderingsmekanismer. En grundig gjennomgang av degraderingsmekanismer er viktig for å lage en effektiv inspeksjonsstrategi med størst sannsynlighet for å oppdage, karakterisere og måle potensiell akkumulert skade.

Ved vurdering av degraderingsmekanismer må det tas hensyn til utstyrets nåværende tilstand, samt eventuell akkumulert skade som utstyret kan få ved senere bruk. Utstyrets mottakelighet for en bestemt skademekanisme påvirkes av en rekke variabler, inkludert konstruksjonsmaterialer, prosessvæsker, driftsforhold, ytre miljø, osv.

Til forskjell fra aldring av behov og aldring av teknologi, som indirekte påvirker sikkerheten ved bruk av løfteutstyr, kan funksjonell aldring føre til fallende gjenstander, lastdropp og ukontrollerte bevegelser. Samtidig er det ikke alltid mulig å fysisk vurdere akkumulert slitasje ved bruk (f.eks. utmatting eller korrosjon under maling). Derfor må den fysiske aldringen kontinuerlig overvåkes med inspeksjoner og analyser.

Nedenfor opplyses det om typiske degraderingsmekanismer for komponenter i løfteutstyr:

Korrosjon

Fysisk nedbrytning av overflatebehandling for struktur forårsaker inntrenging av saltvann. Dette initierer korrosjon og kan videre føre til svekkelse av bæreevnen og påfølgende svikt av elementer/komponenter.

Derfor er det viktig å forebygge korrosjon på lastbærende elementer ved preventivt vedlikehold og måle resttykkelser når omfattende korrosjon avdekkes.

Betydelig korroderte komponenter skal enten repareres eller erstattes, hvis ikke arbeidslasten (SWL) skal settes ned. Strukturberegninger må legges til grunn for slike vurderinger.

Vibrasjon

Roterende utstyr og bevegelige mekaniske komponenter som gir, lager, pumper, motorer og sylindere kan ha naturlig operasjonell vibrasjon. Forbindelser mellom disse komponentene og hovedstruktur er vanligvis dempet. Etter noen år i bruk kan deler av disse komponentene bli slitt, noe som kan forårsake økning i vibrasjonsnivå. Økning av vibrasjon kan være en god indikator for komponentens tilstand.

Det er viktig å sette i gang preventivt vedlikehold eller erstatte komponenter med økende vibrasjon ettersom de kan ødelegge demperne og videre forårsake intensiv utmatting og i ytterste konsekvens lastdrop.

Fallende gjenstander

Etter en tids bruk kan deler av løfteinnretninger, eller komponenter montert på løfteinnretninger, løsne og falle ned som følge av degraderingsmekanismer på festemidler. Dette kan f.eks. gjelde lyskastere, kamera, dekkriste på gangveier, m.m. Degraderingen kan skyldes slitasje som følge av vibrasjoner og akselerasjoner, eller korrosjon. Effekten er selvforsterkende etter hvert som festemidler løsner mer, og den intensiveres mot slutten av levetiden for løfteinnretninger.

Det finnes en veiledning «DROPS (Dropped Object Prevention Scheme) Recommended Practice» som gir retningslinjer for design, inspeksjon og styring av forebygging av fallende gjenstander. Det finnes også en norsk veiledning utgitt av Samarbeid for Sikkerhet (SfS), Anbefaling 024N. Sistnevnte er referert i NORSOK R-002. Prinsippene fra disse veiledningene er ikke nødvendigvis implementert på eldre løfteinnretninger. For eksempel gir veiledningene anbefalinger om at alle gjenstander som potensielt kan falle, skal ha primær og sekundær sikringsmekanisme. Sekundær sikringsmekanisme kan være i form av sikringstau/-kjetting eller sikkerhetsnett. Ofte mangler slike sekundære sikringsmekanismer.



Mekanisk Slitasje

Alle bevegelige deler blir mer eller mindre slitt i løpet av operasjonstiden.

Maskinkomponenter påvirkes av gradvis slitasje eller deformasjon av materiale på faste overflater ved operasjon. For å forebygge slitasje, må maskinkomponenter vedlikeholdes i samsvar med produsenten sine anbefalinger og erstattes ved slitasje utover spesifiserte grenser.

Kabelgjennomføringer og slangekoblinger bør også ses i sammenheng med det elektriske og hydrauliske systemet, samt kabelgater og beskyttelse og festemåte av kabler og slanger. Slepering, kabelkjede og bevegelige hydrauliske forbindelser vil også være kritisk for en kran, og bør nøye vurderes med tanke på vedlikeholdshistorikk og synlig slitasje.

Eksposering mot miljø

Struktur og maskinkomponenter som ikke er beskyttet mot miljøeksponering, kan være påvirket av korrosjon og miste sin bæreevne i kombinasjon med utmatting. Derfor er det viktig med de preventive aksjonene som overflatebehandling av strukturelementer og beskyttelse av bevegelige deler (f.eks. svingkranslager).

Systemkomponenter er eksponert for inntrengning av vann gjennom løse kabelnipler eller dårlige pakninger og tetninger. Dette kan forårsake kortslutninger. Konsekvensen av kortslutninger kan være både driftstans, tap av sikkerhetsfunksjoner eller ukontrollerte bevegelser.

Gummierte eller plastbelagte komponenter vil være særskilt eksponert for sollys, og vil kunne sprekke med tiden.

Kabler og slanger som ligger ute og forbinder de ulike komponentene i systemet blir slitt av vær, vind og sollys. Dette kommer i tillegg til eventuelle synlige skader og antydninger til brudd.

For å vurdere kritikaliteten av svikt i komponenter i elektriske og hydrauliske systemer, må det gjøres en systematisk kartlegging av feilmodene og konsekvensen av feil i de ulike komponentene individuelt gjennom en FMECA.

Termisk degradering

Offshoreinnretninger er kompliserte miljø som kan ha områder med høy temperatur eller strålevarme som direkte påvirker en eller flere løfteinnretninger (f.eks. avgass fra turbiner eller strålevarme fra fakkeltrom).

Eksposering mot temperatur kan forårsake nedbryting av maling og dermed initiere korrosjon på hovedstål og mekaniske komponenter. Bevegelige mekaniske komponenter kan miste smøring og utsettes for økt slitasje. Smøring på ståltau kan uttørres med påfølgende dramatisk økning i slitasje.

Beskyttende lag på hydrauliske og elektriske føringer kan tørke og få sprekker, som videre kan forårsake brudd.



Dette kan løses med installasjon av temperatursensorer på deler som potensielt kan være utsatt for kjente varmekilder.

Utmatting

Lastbærende komponenter svekkes som følge av syklisk belastning. Dette resulterer i progressiv og lokal strukturskade og vekst av sprekker. Når en utmattingssprekk har startet, vil den vokse litt for hver belastningssyklus, og produsere striasjoner på noen deler av bruddoverflaten. Sprekken vil fortsette å vokse til den når en kritisk størrelse, som oppstår når spenningskonsentrasjonen til sprekken overstiger materialets bruddseighet. Dette resulterer i rask forplantning og vanligvis fullstendig brudd på strukturen. For å unngå utmattingsskader på mekaniske komponenter og strukturelementer, må levetiden av utstyret overvåkes (ref. kap. 4.3).

Det er vanlig at løfteutstyr eller dets komponenter kan nå sin designlevetid før innretningen det er plassert på. I slike tilfeller må Spesialkontroll/vurdering settes i gang (ref. kap. 4.4), uavhengig av om man vurderer levetidsforlengelse av innretningen.

Utmatting er en degraderingsmekanisme som kan ikke alltid oppdages ved rutineinspeksjon. Det er derfor veldig viktig at levetiden følges nøye, og at en levetidsvurdering settes i gang før design levetiden er brukt opp. Mer info om dette finnes i kap. 4



2.4 Aldring og levetidsforlengelse

Når det skal vurderes levetidsforlengelse for en innretning, inngår levetidsvurdering av løfteinnretninger som en av flere levetidsvurderinger for hele innretningen og underliggende systemer. Fremtidige planer for materialhåndtering må legges til grunn for levetidsvurdering av de løfteinnretningene som skal brukes i levetidsforlengelsen. Levetidsvurderingen for de løfteinnretningene som inngår i materialhåndteringsplanen må dokumentere at man sikrer forsvarlig drift av løfteinnretningene.

Ved utvikling av funksjonell aldring kreves det hyppigere og mer omfattende inspeksjoner for å monitorere relevante degraderingsmekanismer samt forebygge alvorlige hendelser eller utilsiktet nedetid. Tilsvarende må vedlikeholdsstrategien og vedlikeholdsrutiner tilpasses. Dette kan føre til høyere driftskostnader i forhold til nytt utstyr.

Utvikling av teknologialdring og aldring av behov medfører behov for å utføre GAP analyser, ref. kap. 5, for å identifisere tiltak som gir samsvar med nye krav slik at akseptabelt sikkerhetsnivå opprettholdes.

Beslutning om et løfteutstyr skal brukes videre inn i levetidsforlengelsen av innretningen, eller om det skal skiftes ut, må tas på bakgrunn av den forventede videre levetidskostnaden, operasjonelle behov, oppgraderingsmuligheter og aldringsrate. Da må alle de tre aldringsfaktorene tas i betraktning. Kontroll over aldringsfaktorene er derfor avgjørende for å sikre forsvarlig drift av løfteinnretninger.

3 UTVIKLING I MYNDIGHETSKRAV OG TEKNISKE STANDARDER

For å kunne gjennomføre levetidsanalyser og GAP analyser er det viktig å kjenne til hvilket regelverk som lå til grunn da løfteutstyret ble bygget. DNV GL har kartlagt den historiske utviklingen i regelverket, dvs. hvilke forskrifter som har vært gjeldende og hvilke anerkjente normer som har vært anbefalt av myndighetene. Hensikten med denne kartleggingen er å etablere et oversiktlig grunnlag for å kunne gjennomføre en GAP-analyse.

Kartleggingen tar for seg datoer for fastsettelse og ikrafttredelse av forskrifter med tilhørende veiledninger.

Videre er tekniske standarder som er referert som anerkjente normer blitt kartlagt.

3.1 Forskrifter

3.1.1 Koder for referanse

I denne rapporten er det brukt følgende kodesystem som referanse til forskriftene:

TTx.y

Hvor:

TT er 2-bokstavsforkortelse:

PF =Petroleumsforskrift

MA = Maskinforskrift

MF = Maritim forskrift

x = tallkode som representerer en forskrift

y = løpenr som representerer en endringsutgave, der 0 er opprinnelig utgave

Eksempel:

PF3.2 = Innretningsforskriften, 2ndre endring

3.1.2 Petroleumsforskrifter (PF)

Med petroleumsforskrifter menes tekniske forskrifter som retter seg mot petroleumsvirksomheten på norsk sokkel, utarbeidet av norske myndigheter.

Følgende petroleumsforskrifter har vært utgitt og har omfattet krav til løfteutstyr:

PF1: Forskrifter for kraner på produksjonsanlegg m.v.

Forskrift for kraner på produksjonsanlegg m.v. i indre norske farvann, norsk sjøterritorium og den del av kontinentalsokkelen som er undergitt norsk statshøyhet \11 ble fastsatt av Oljedirektoratet i 1977 og trådte i kraft samme år. Den ble etter det DNV GL kjenner til ikke revidert før den ble erstattet av ny forskrift i 1992.

Dette var den første forskriften som inneholder tekniske krav til løfteutstyr i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel.

Den kom til anvendelse kun for kraner og løfteredskap på installasjoner i fast posisjon på norsk kontinentalsokkel, dvs. ikke på flyttbare innretninger.

Forskriften var preskriptiv ved at den gav tekniske krav direkte i forskriften, og den hadde ingen veiledning. Den inneholdt både tekniske krav til design, fabrikasjon og testing, samt operasjonelle krav og krav til sakkyndig kontroll og sertifisering.

I tillegg til detaljkrav i forskriften hadde den krav om at kraner skulle beregnes og dimensjoneres i samsvar med en anerkjent nasjonal eller internasjonal kranstandard som tar hensyn til de forhold som kranen skal opereres i, uten at standarden(e) var nærmere spesifisert. Det antas at de norske standardene NS5514 og NS5515, samt den europeiske bransjestandarden FEM 1.001 var anerkjent for dimensjonering og beregning av kraner og løfteutstyr. Disse standardene er fortsatt gyldige og er ikke tilbakekalt.

PF2: Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten

Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten \12 ble fastsatt av Oljedirektoratet i 1992 og trådte i kraft samme år. Den ble senere endret 4 ganger, siste gang i 1999.

Denne forskriften erstattet forskriften fra 1977 (PF1).

Den kom til anvendelse for kraner og løfteredskap brukt i petroleumsvirksomheten, herunder også løfteinnretninger og løfteredskap på flyttbare innretninger registrert i norsk eller fremmed stats skipsregister som ble brukt i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel.

Forskriften inneholdt funksjonelle krav, dvs. ikke-preskriptive krav, og den ble utgitt sammen med en veiledning som viste til anerkjente normer, dvs. henvisning til tekniske standarder eller beskrivelse av tekniske løsninger direkte i veiledningsteksten. De tekniske kravene i PF1 ble videreført som veiledning i PF2. På samme måte som PF1 dekket den dermed tekniske krav til design, fabrikasjon og testing, samt operasjonelle krav og krav til sakkyndig kontroll og sertifisering.



PF3: Innretningsforskriften

Forskrift om utforming og utrusting av innretninger med mer i petroleumsvirksomheten (innretningsforskriften) \8\ ble opprinnelig fastsatt av Oljedirektoratet i 2001. Senere endret av Oljedirektoratet, Petroleumstilsynet og andre tilsynsmyndigheter. Nåværende utgave ble fastsatt 29. april 2010 og sist endret 18. desember 2019.

Forskriften inngår i serien av fem HMS-forskrifter, som ved utgivelsen i 2001 representerte en forenkling av reguleringen av petroleumsvirksomheten, ved at man gikk bort fra særforskrifter på forskjellige områder (eksempelvis PF2) og samlet krav i fellesforskrifter. De øvrige HMS-forskriftene er Rammeforskriften \9\, Styringsforskriften, Aktivitetsforskriften og Teknisk og operasjonell forskrift.

Innretningsforskriften utgis sammen med veiledning som henviser til anerkjente normer, og den har blitt endret årlig (med noen unntak).

Forskriften dekker tekniske krav til hele innretningen inkludert utstyr ombord på innretningen, herunder også flyttbare innretninger, samt utstyr som er nødvendig for å utføre bemannede undervannsoperasjoner. Videre gjelder noen spesifikke krav, herunder krav til løfteutstyr, for de delene av fartøy som er nødvendige for at petroleumsvirksomhet på enklere innretninger skal være forsvarlig, eksempelvis gangveier.

Forskriften inneholder funksjonskrav som støttes av henvisning til anerkjente normer i veiledningen som utgis sammen med forskriften.

Forskriften anerkjenner maritimt regelverk som avgrenset i forskriftens §1 for flyttbare innretninger og utstyr ombord på flyttbare innretninger, herunder løfteutstyr. Dette følger av Rammeforskriftens §3.

Tabell 1 viser en oversikt over utgivelser og endringer av petroleumsforskriftene.

Tabell 1 Oversikt over historiske utgaver av petroleumsforskrifter

ID	Utgiver	Tittel	Fastsatt /endret dato	I kraft fra dato	Veil. 1)
PF1.0	OD	Forskrifter for kraner på produksjonsanlegg m.v.	25.05.1977	01.07.1977	-
PF2.0	OD	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	07.02.1992	01.05.1992	X
PF2.1	OD	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	08.03.1995	08.04.1995	X
PF2.2	OD	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	22.03.1996	01.08.1996	X
PF2.3	OD	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	25.02.1998	Ukjent	X
PF2.4	OD	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	25.03.1999	Ukjent	X
PF3.0	OD	Innretningsforskriften	03.09.2001	01.01.2002	-
PF3.1	OD	Innretningsforskriften	10.12.2001	01.01.2002	X
PF3.2	OD	Innretningsforskriften	16.12.2002	01.01.2003	X
PF3.3	OD	Innretningsforskriften	17.12.2003	01.01.2004	X
PF3.4	OD	Innretningsforskriften	21.12.2004	01.01.2005	X
PF3.5	Ptil	Innretningsforskriften	22.12.2005	01.01.2006	X
PF3.6	Ptil	Innretningsforskriften	12.02.2007	12.02.2007 ³⁾	X
PF3.7	Ptil	Innretningsforskriften	20.12.2007	01.01.2008	X
PF3.8	Ptil	Innretningsforskriften	01.10.2009	01.01.2010	-
PF3.9	Ptil	Innretningsforskriften	16.12.2009	01.01.2010	X
PF3.10	Ptil	Innretningsforskriften	29.04.2010	01.01.2011	X
PF3.11	Ptil	Innretningsforskriften	20.12.2012	01.01.2013	X
PF3.12	Ptil	Innretningsforskriften	23.12.2013	01.01.2014	X
PF3.13	Ptil	Innretningsforskriften	16.12.2014	01.01.2015	X
PF3.14	Ptil	Innretningsforskriften	18.12.2015	01.01.2016	X
PF3.14 ²⁾	Ptil	Innretningsforskriften	15.12.2016	01.01.2017	X
PF3.15	Ptil	Innretningsforskriften	18.12.2017	01.01.2018	X
PF3.16	Ptil	Innretningsforskriften	26.04.2019	01.05.2019	X
PF3.17	Ptil	Innretningsforskriften	18.12.2019	01.01.2020	X

¹⁾ Avkrysning i denne kolonnen angir at forskrift eller forskriftsendring ble utgitt med tilhørende veiledning

²⁾ Kun endring i veiledning

³⁾ Veiledning oppdatert 08.06.2007

3.1.3 Maskinforskriften (MA)

Forskrift om maskiner \6\ («Maskinforskriften») gjennomfører bestemmelsene i EU's maskindirektiv \10\ på nasjonalt nivå i Norge. Forskriften krever at produsenter av maskiner (herunder løfteinnretninger og løfteredskap) gjennomfører en samsvarsvurdering av maskinen mot helse- og sikkerhetskravene i forskriftens vedlegg I, utarbeider teknisk dokumentasjon og utsteder samsvarserklæring. I tillegg på produktet CE-merkes. Innføringen av maskindirektivet i Norge medførte at de tekniske kravene i Norge er harmonisert med hele EU/EØS-området. Forskriften anerkjenner bruk av harmoniserte standarder, som gir formodning av samsvar med forskriften.

Forskriften trådte i kraft i Norge for første gang 19. august 1994 og har siden vært endret i tråd med endringer i maskindirektivet. I petroleumsvirksomheten trådte forskriften i kraft 8. april 1995. Nåværende utgave av maskinforskriften trådte i kraft 29. desember 2009 og har i ettertid ikke blitt endret hva gjelder krav til løfteinnretninger eller løfteredskap. I praksis kan det imidlertid ha vært endringer i harmoniserte standarder, som i praksis endrer kravene i direktivet ettersom tidligere utgaver av harmoniserte standarder ikke lenger gir formodning av samsvar.

Maskinforskriften er hjemlet i bl.a. Arbeidsmiljøloven og Petroleumsloven og er derfor gjeldende for maskiner til bruk i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Forskriften er unntatt for sjøgående fartøy og flyttbare offshoreinnretninger og maskiner installert om bord på slike fartøy eller innretninger. Unntaket følger av tilsvarende ekskludering i maskindirektivet. Maskiner til bruk på flytende produksjonsinnretninger, som feks. FPSO'er, er imidlertid ikke unntatt fra forskriften.

Tabell 2 viser en oversikt over de viktigste utgivelsene av maskinforskriften. Det har vært gjort endringer i mellom de som er vist i tabellen, men dette er endringer som enten har vært av redaksjonell karakter eller endringer som ikke berører løfteinnretninger eller løfteredskap.

Tabell 2 Oversikt over historiske utgaver av maskinforskriften

ID	Utgiver	Tittel	Fastsatt/endret dato	I kraft fra dato
MA1.0	OD/Atil/DSB	Maskiner	19.08.1994	08.04.1995 *
MA1.1	OD/Atil/DSB	Maskiner	14.01.1998	14.01.1998
MA2.0	Ptil/Atil/DSB	Forskrift om Maskiner	20.05.2009	29.12.2009

* Ikrafttredelsesdato for petroleumsvirksomheten på norsk sokkel

3.1.4 Maritime forskrifter (MF)

Med maritime forskrifter menes i denne sammenheng forskrifter fastsatt av Sjøfartsdirektoratet, som representerer den norske flaggstatsmyndigheten.

For flyttbare innretninger som er registrert i et nasjonalt skipsregister, kan relevante tekniske krav i Sjøfartsdirektoratets regelverk for flyttbare innretninger med utfyllende klasseregler som er gitt av en klasseinstitusjon, legges til grunn i stedet for tekniske krav i Innretningsforskriften. Det forutsettes at den flyttbare innretningen følger et maritimt driftskonsept. Alternativt kan internasjonale flaggstatsregler med utfyllende klasseregler som gir samme sikkerhetsnivå legges til grunn. Dette følger av §3 i Rammeforskriften \5\, og anvendelsen begrenses av §1 i Innretningsforskriften. Med klasseinstitusjon menes ett av de classeselskap som er anerkjent av Sjøfartsdirektoratet, dvs. Americal Bureau of Shipping (ABS), Lloyds Register of Shipping (LR) eller DNV GL. Flyttbare innretninger registrert i et nasjonalt skipsregister skal ha samsvarsuttalelse (SUT). Det henvises til Rammeforskriften § 25 med tilhørende veiledning for beskrivelse av SUT prosessen.

Maritimt regelverk kan anvendes for løfteutstyr, med unntak av boreutstyr, utstyr for personellforflytting og krav til personellforflytting på boredekk, ref. Innretningsforskriften §1. Dette innebærer at maritimt regelverk ikke anerkjennes for eksempelvis personellvinsjer og arbeidsplattformer på boredekk, eller heiser i boretårnet. Det henvises til ovennevnte bestemmelser i Rammeforskriften og Innretningsforskriften med tilhørende veiledning for mer detaljert beskrivelse. Norsk Olje og Gass og Norges Rederiforbund sin SUT håndbok \16\ gir mer detaljert oversikt over hvilke maritime forskrifter og klasseregler som kan anvendes. Denne håndboken er anerkjent norm for SUT prosessen.

Selv om internasjonale flaggstatsregler anerkjennes, er forutsetningen at de må ha samme sikkerhetsnivå som Sjøfartsdirektoratets regelverk for flyttbare innretninger, slik at andre flaggstatsregler må måles mot Sjøfartsdirektoratets regelverk i SUT-prosessen. Det er derfor naturlig å begrense kartleggingen i denne sammenhengen til Sjøfartsdirektoratets forskrifter.

Direkte henvendelse til Sjøfartsdirektoratets forskrifter for kraner kom første gang i 1999 i veiledningen til PF2.4, med henvisning til Forskrift om dekkskraner m.v. på flyttbare innretninger (MF1), se under. Tabell 3 viser tidfesting av gyldighet for de maritime forskriftene i forhold til petroleumsforskriftene. Merk at Innretningsforskriften (PF3) ikke har direkte henvisning til de maritime forskriftene. Anvendelsen av maritimt regelverk er styrt av Rammeforskriften. Merk at det reelle ikrafttredelsestidspunktet for de maritime forskriftene er styrt av gyldigheten av sertifikatet for innretningen. Innretningens sertifikat har en 5-års syklus, og sertifikatene vil være gyldige fram til sertifikatfornyelse selv om forskrifter endres i løpet av syklusen.

Flyttbare innretninger er ikke underlagt plikt til søknad om samtykke ved levetidsforlengelser, da disse brukes i begrensede perioder i et felts levetid og vurderes hver gang det søkes samtykke for de(n) aktiviteten(e) de skal brukes til. Ref. veiledningen til Styringsforskriften §25, tredje ledd bokstav d. Det er likevel tatt med en overordnet oversikt over de norske maritime forskriftene, da det kan finnes flytende, permanent plasserte innretninger som opprinnelig ble bygget i henhold til flaggstatskrav.

Følgende maritime forskrifter med krav til løfteutstyr har vært utgitt:

MF1: Forskrift om dekkskraner m.v. på flyttbare innretninger

*Forskrift om dekkskraner*¹ m.v. på flyttbare innretninger \14\ ble fastsatt av Sjøfartsdirektoratet i 1986 og trådte i kraft 15. februar samme år.

Forskriften gjaldt for offshorekraner med tilhørende løst utstyr som anvendes på flyttbare innretninger registrert i norsk skipsregister. Den kom ikke til anvendelse for boretekniske installasjoner. For transportabelt løfteutstyr, arbeidsvinsjer og lignende krevdes sertifisering i samsvar med Forskrift om laste- og losseinnretninger på skip \17\. Alle tekniske krav var spesifisert direkte i forskriftsteksten, med unntak av ståltau, ståltauskiver og løst utstyr hvor det ble henvist til krav i anerkjente standarder. For materialer i viktige styrkekomponenter (kranbom, A-ramme, pidestall osv.) ble det krevd at materialer skulle være sertifisert av en anerkjent klasseinstitusjon. Forskriften omfattet også operasjonelle krav, krav til dokumentasjon, merking, prøving og sertifisering. Dette var den første av Sjøfartsdirektoratets forskrifter som hadde referanse i Ptils eller ODs veiledninger. Den ble første gang henvist fra OD i PF2.4 i 1999.

Forskriften ble opphevet for flyttbare innretninger fra 1. januar 2014 som følge av fastsettelse av MF2. Forskriften skiftet da navn til *Forskrift om kraner som brukes til lasting og lossing på skip i åpent farvann*, og den gjelder i dag kun for offshorekraner ombord på skip.

MF2: Forskrift om dekkskraner mv. på flyttbare innretninger (kranforskriften)

Forskrift om dekkskraner mv. på flyttbare innretninger (kranforskriften) \13\ ble fastsatt av Sjøfartsdirektoratet i 2007 og trådte i kraft 1. januar 2008. Denne forskriften erstattet MF1.

Forskriften hadde samme virkeområde som MF1 og videreførte i hovedsak de samme kravene. I tillegg ble det innført krav om samsvar med anerkjent internasjonal standard med et sikkerhetsnivå som minimum tilsvarer NS-EN 13852-1 (1. utgave august 2004), og enkelte krav dekket av NS-EN 13852-1 ble fjernet fra forskriften.

Forskriften ble opphevet fra 1. januar 2018 ved ikrafttredelse av MF3.

MF3: Forskrift om kran og løft på flyttbare innretninger

Forskrift om kran og løft på flyttbare innretninger \15\ ble fastsatt av Sjøfartsdirektoratet i 2017 og trådte i kraft 1. januar 2018.

Forskriften har samme virkeområde som MF1 og MF2.

For tekniske krav henviser forskriften til:

- For offshorekraner²:
 - EN 13852-1:2013 «Del 1: Offshorekraner til generell bruk», eller
 - DNVGL-ST-0378, mai 2016 «Standard for offshore and platform lifting appliances», alternativt en standard med tilsvarende sikkerhetsnivå fra et annet MOU-klassemeselskap.
- For dekkskraner³
 - Anerkjent standard utgitt av et MOU-klassemeselskap, eller

¹ Sjøfartsdirektoratet brukte opprinnelig uttrykket «*dekkskraner*» for offshorekraner.

² I denne forskriften tok Sjøfartsdirektoratet i bruk begrepet «*offshorekran*» i stedet for tidligere «*dekkskran*»

³ Med «*dekkskraner*» menes i denne forskriften kraner som kun brukes til interne løft på innretningen

- Anerkjent standard utgitt av NS/EN/BS/API/DIN/NFPA/ISO/CEN/IEC, alternativt en standard utgitt av et tilsvarende standardiseringsorgan.

Denne forskriften har ikke spesifikke tekniske tilleggskrav, med unntak av krav til:

- Trapper, ledere, rekkverk, adkomståpninger og ristverk på offshore- og dekkskraner
- Prøvebelastning for løst løfteutstyr
- Kranmanual

Tabell 3 – Tidfesting av gyldighet for maritime forskrifter i forhold til petroleumsforskrifter

ID	Tittel	I kraft fra dato	Maritim forskrift*		
			MF1	MF2	MF2
PF1.0	Forskrifter for kraner på produksjonsanlegg m.v.	01.07.1977			
PF2.0	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	01.05.1992	(X)		
PF2.1	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	08.04.1995	(X)		
PF2.2	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	01.08.1996	(X)		
PF2.3	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	Ukjent	(X)		
PF2.4	Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten	Ukjent	X		
PF3.0	Innretningsforskriften	01.01.2002	X		
PF3.1	Innretningsforskriften	01.01.2002	X		
PF3.2	Innretningsforskriften	01.01.2003	X		
PF3.3	Innretningsforskriften	01.01.2004	X		
PF3.4	Innretningsforskriften	01.01.2005	X		
PF3.5	Innretningsforskriften	01.01.2006	X		
PF3.6	Innretningsforskriften	12.02.2007	X		
PF3.7	Innretningsforskriften	01.01.2008		X	
PF3.8	Innretningsforskriften	01.01.2010		X	
PF3.9	Innretningsforskriften	01.01.2010		X	
PF3.10	Innretningsforskriften	01.01.2011		X	
PF3.11	Innretningsforskriften	01.01.2013		X	
PF3.12	Innretningsforskriften	01.01.2014		X	
PF3.13	Innretningsforskriften	01.01.2015		X	
PF3.14	Innretningsforskriften	01.01.2016		X	
PF3.15	Innretningsforskriften	01.01.2018			X
PF3.16	Innretningsforskriften	01.05.2019			X
PF3.17	Innretningsforskriften	01.01.2020			X

* Et kryss -X- angir at den maritime forskriften er i kraft ved ikrafttreddelsen av petroleumsforskriften. Et kryss i parentes -(X)- angir at den maritime forskriften er i kraft, men er ikke referert fra petroleumsforskriftene.

3.1.5 Forskjeller mellom petroleumsforskrifter og maritime forskrifter

På samme måte som veiledningene til petroleumsforskriftene henviser til anerkjente normer, henviser de maritime forskriftene til anerkjente standarder. De maritime forskriftene gir henvisning direkte i forskriftekst, mens petroleumsforskriftene gir henvisning gjennom veiledning. Henvisningene i de maritime forskrifter har imidlertid vært omfattende og lite spesifikke, da det henvises til nasjonale og internasjonale standarder som NS/BS/ISO/API/CEN/IEC. De anerkjente normene henvist i veiledning til petroleumsforskriftene er derimot mer spesifikke. I MF2 ble det krevd et sikkerhetsnivå for offshorekraner tilsvarende EN 13852-1, og i dagens MF3 er henvisningene til anerkjente standarder for offshorekraner snevret inn til EN 13852-1 og DNVGL-ST-0378, som framstår som likeverdige referanser i forskriften. Selv om det kan være flere standarder som historisk har vært anerkjent av Sjøfartsdirektoratet, er det likevel grunn til å anta at norske og europeiske standarder er de som har vært mest brukt. I forhold til utmattingsberegninger, som er relevant ved levetidsanalyser, framstår standardene som er nevnt i Appendix B som de mest relevante både for løfteinnretninger konstruert iht petroleumsforskriftene og de maritime forskriftene.

Det er identifisert noen forskjeller mellom petroleumsforskriften og de maritime forskriftene, og de mest framtrepende forskjellene er:

- Sertifiseringskrav
- Ytelseskrav
- Spesifisert krav til kreningsvinkler for stuets posisjon
- Dimensjonering av kranfundament (sviktrekkefølge)
- Utforming av adkomst
- Avvik og dispensasjon

Sertifiseringskrav:

Sjøfartsdirektoratet krever, og har historisk krevd, at sakkyndig person eller Sakkyndig virksomhet type A-1 sertifiserer laste- og losseinnretninger, offshorekraner eller dekkskraner. Sertifisering er en systematisk, spesifisert prosess for samsvarsvurdering i design-, fabrikasjon- og installasjonsfase. De opprinnelige petroleumsforskriftene (PF1.0 og PF2.0) hadde krav til sertifisering av løfteinnretninger utført av sakkyndig person. Dette ble endret i PF 2.1 til at sakkyndig person skulle kontrollere løfteinnretningen før den tas i bruk for å verifisere oppstilling og klargjøring. Dette ble senere endret til en tilsvarende kontroll av sakkyndig virksomhet med påfølgende utstedelse av bruksattest (PF2.2). Dagens krav til sertifikat utstedt av sakkyndig virksomhet etter førstegangskontroll/montasjekontroll i NORSOK R-003 tilsvarer nevnte bruksattest. Rammeforskriften §19 har krav til at den ansvarlige skal ta stilling til behov for og omfang av verifikasjoner. Det kan derfor ha vært ulik grad av nivå på utførte verifikasjoner på løfteinnretninger siden innføringen av bruksattest. Dette kan teoretisk ha hatt en innvirkning på muligheten for å avdekke eventuelle avvik mot spesifiserte krav før løfteinnretninger har blitt tatt i bruk på permanent plasserte innretninger.

Ytelseskrav

De maritime forskriftene krever, og har historisk krevd spesifisert minstekrav til at offshorekran skulle kunne løfte 15 tonn 32m ut fra siden av plattformen i stille vær. Tilsvarende krav er nå spesifisert i NORSOK R-002.

Spesifisert krav til krengevinkel i stuert posisjon

De maritime forskriftene har, og har historisk hatt spesifiserte krav til krengevinkler og rulleperiode i stuert posisjon. Dette skal tas hensyn til ved beregning av kraner. I NORSOK R-002 er dette gjenstand for informasjonsutveksling mellom produsenten og den som bestiller kranen.

Dimensjonering av kranfundament

Både petroleumsforskriftene (gjennom anerkjente normer) og de maritime forskriftene har, og har historisk hatt krav til sviktrekkefølge for offshorekraner ved eventuell overbelastning som følge av fasthuking i båt. Dvs at struktur som understøtter kranfører ikke er første element som svikter. I de eldste maritime forskriftene, MF1 og MF2, er kravet kvantifisert som en ekstra lastfaktor som påføres ved beregning av pidestall og svingkran, uten at forholdet mellom sviktbelastning for de ulike elementene er kvantifisert. I NORSOK R-002 og MF3, som begge baserer seg på EN 13852-1, er det derimot krav til et kvantifisert forhold mellom sviktlast for pidestall/svingkran og elementet som svikter før. Dette kan teoretisk innebære en forskjell i sikkerhetsmargin.

Utforming av adkomst

De maritime forskriftene viser til Sjøfartsdirektoratets egne krav til utforming av ledere, rekkverk, trapper osv i Forskrift om bygging av flyttbare innretninger \21\ og Forskrift om verne-, miljø- og sikkerhetstiltak på flyttbare innretninger \22\. Detaljkravene i disse forskriftene kan avvike fra lignende krav i standarder referert i NORSOK R-002.

3.2 Tekniske standarder

Med tekniske standarder menes i denne sammenheng de nasjonale eller internasjonale standarder som har vært referert enten som anerkjente normer eller harmoniserte standarder (se kap. 3.3) eller henvist til i maritime forskrifter eller klasseregler.

Standarder er i utgangspunktet dokumenter uten juridisk kraft, og kan i prinsippet anses som frivillige å bruke. De kan imidlertid bli bindende gjennom avtale i kontrakt mellom kjøper og produsent av løfteutstyr. Videre nyter noen tekniske standarder anerkjennelse som harmonisert standard eller anerkjent norm (se kap.3.3), slik at anvendelsen gir samsvar med forskriftskrav. I Sjøfartsdirektoratets forskrifter og i den første petroleumsforskriften (PF1) er tekniske standarder henvist direkte i forskriftsteksten og blir derved juridisk bindende gjennom referanse i forskriften.

DNV GL har etter avtale med Ptil kartlagt utvikling i tekniske standarder som har vært gjeldende for gruppe G3, G4, G5, G7 og G8. I Appendix B er det gitt en oversikt over hvilke revisjoner av standardene som har hatt betydning for styrkeberegning og klassifisering mht utmatningsberegninger.

3.3 Anerkjente normer v.s. harmoniserte standarder

Med *anerkjente normer* menes normer som anbefales i veiledningen til en av Ptils forskriftsbestemmelser som en måte å oppfylle forskriftens krav på innen helse-, arbeidsmiljø- og sikkerhetsområdet, enten i form av referanse til en standard eller gjennom direkte beskrivelse av løsning i veiledningsteksten. I noen tilfeller blir også andre myndigheters forskrifter referert som anerkjent norm. Ved å anvende en anerkjent norm kan den ansvarlige normalt legge til grunn at forskriftens krav er oppfylt. Anerkjente normer er i prinsippet å anse som frivillige å bruke, men ved bruk av andre løsninger øker bevisbyrden for å dokumentere samsvar med forskriftskravene. Dette er nærmere beskrevet i Rammeforskriften \9\ §24 med tilhørende veiledning.

Med *harmoniserte standarder* menes standarder vedtatt av en av de europeiske standardiseringsorganisasjonene CEN, CENELEC eller ETSI på mandat fra EU-kommisjonen for å vise en metode for å oppnå samsvar med EUs lovgivning. Referanse til standarden må kunngjøres i Den europeiske unions tidende (the Official Journal of the European Union) før den kan regnes som harmonisert. Når en produsent av en maskin, herunder løfteutstyr, oppfyller kravene i en harmonisert standard, kan produsenten formode samsvar med maskindirektivet (maskinforskriften) for de kravene i direktivet som dekkes av den harmoniserte standarden.

Harmoniserte standarder under maskindirektivet har samme funksjon ift direktivet som anerkjente normer har ift. Ptils forskrifter.

I en periode ble harmoniserte standarder generelt henvist til som anerkjente normer for løfteutstyr i veiledningen til Innretningsforskriften. I nåværende utgave av Innretningsforskriften refereres i hovedsak NORSOK R-002 som anerkjent norm. NORSOK R-002 benytter i stor grad normative referanser til harmoniserte standarder. Harmoniserte standarder har derfor en viktig funksjon ift. å oppnå samsvar med Innretningsforskriften, i tillegg til maskinforskriften.

3.4 Utvikling av myndighetskrav til løfteutstyr i petroleumsforskrifter

Ved gjennomgang av utviklingen av myndighetskrav til design og konstruksjon av løfteinnretninger og løfteredskap er det tatt utgangspunkt i de bestemmelsene i nåværende utgave av Innretningsforskriften hvor tilhørende veiledning refererer til NORSOK R-002 som anerkjent norm. Dette gjelder følgende bestemmelser:

- §5 Utforming av innretninger
- §10 Anlegg, systemer og utstyr
- §13 Materialhåndtering og transportveier
- §27 Utstyr for personellbefordring
- §38 Nødkraft og nødbelysning
- §41 Utstyr for redning av personell
- §44 Evakueringsmidler
- §69 Løfteinnretninger og løfteredskap
- §73 Heiser
- §75 Personlig verneutstyr

3.4.1 Utvikling i petroleumsforskriftene

Figur 2 viser en skjematisk oversikt over utvikling av kravene i Innretningsforskriften (PF3).

Figur 2 -PF3- Innretningsforskriften - overordnet framstilling av utvikling

PF3 - Innretningsforskriften	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0
§5 Utforming av innretninger																		
§10 Anlegg, systemer og utstyr																		
§13 Materialhåndtering og transportveier																		
§27 Utstyr for personellbefordring																		
§38 Nødkraft og nødbelysning																		
§41 Utstyr for redning av personell																		
§44 Evakueringsmidler																		
§69 Løfteinnretninger og løfteredskap																		
§73 Heiser																		
§75 Personlig verneutstyr																		

I figuren er hver av bestemmelsene der veiledningen til nåværende utgave har referanse til NORSOK R-002 som anerkjent norm, markert med en farge for hver utgave av Innretningsforskriften. Sort farge innebærer at standarden ikke var referert. En endring i fargen til/fra lys/mørk representerer en endring i forskriftstekst eller veiledningstekst.

Referansen til NORSOK R-002 i §§5, 10 og 38 anses å ha en overordnet betydning som ikke tilfører krav utover referansene til standarden i andre bestemmelser. Utviklingen av disse bestemmelsene er derfor ikke tatt med i den videre behandlingen i denne rapporten.

§13 om materialhåndtering og transportveier er ikke del av oppdraget. Utviklingen av denne bestemmelsen er derfor ikke tatt med i den videre behandlingen i denne rapporten.

En mer detaljert beskrivelse av utviklingen er vist i Appendix C

En tilsvarende skjematisk oversikt over utvikling av kravene i *Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten* (PF2) og *Forskrifter for kraner på produksjonsanlegg m.v.* (PF1) er vist i hhv. Figur 3 og Figur 4. Fargekodene har samme betydning som forklart for Figur 2. En mer detaljert beskrivelse av utviklingen i PF2 er vist i Appendix C. PF1 kom kun i én utgave og har derfor ingen ytterligere beskrivelse av utvikling enn det som er vist i Figur 4.

Figur 3 -PF2- Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten - overordnet framstilling av utvikling

PF 3.17 Innretningsforskriften	PF2.4	PF2.3	PF2.2	PF2.1	PF2.0	PF2 Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten
§5 Utforming av innretninger						- (Ikke adressert i forskriften)
§10 Anlegg, systemer og utstyr						- (Ikke adressert i forskriften)
§13 Materialhåndtering og transportveier						- (Ikke adressert i forskriften)
§27 Utstyr for personellbefordring						§17 Krav til bruk av løfteinnretninger og løfteredskap
§38 Nødkraft og nødbelysning						- (Ikke adressert i forskriften)
§41 Utstyr for redning av personell						§15 Løfteinnretninger
§44 Evakueringsmidler						§15 Løfteinnretninger
§69 Løfteinnretninger og løfteredskap						§15 Løfteinnretninger
						§16 Løfteredskap
§73 Heiser						- (Spesifikt unntatt fra forskriften, ref. §2)
§75 Personlig verneutstyr						§17 Krav til bruk av løfteinnretninger og løfteredskap

Figur 4 -PF1- Forskrifter for kraner på produksjonsanlegg m.v. - overordnet framstilling av utvikling

PF3.17 Innretningsforskriften	PF2.0	PF1.0 Forskrifter for kraner på produksjonsanlegg m.v.
§5 Utforming av innretninger		(Ikke adressert i forskriften)
§10 Anlegg, systemer og utstyr		(Ikke adressert i forskriften)
§13 Materialhåndtering og transportveier		(Ikke adressert i forskriften)
§27 Utstyr for personellbefordring	§17	Pkt. 3.3.11 Forbud mot transport av personell, unntatt overføring med personellnett*
§38 Nødkraft og nødbelysning		(Ikke adressert i forskriften)
§41 Utstyr for redning av personell	§15	(Ikke adressert i forskriften)
§44 Evakueringsmidler	§15	(Ikke adressert i forskriften)
§69 Løfteinnretninger og løfteredskap	§15	Pkt. 2 KRAV TIL KRAN MED TILBEHØR
	§16	Pkt. 2 KRAV TIL KRAN MED TILBEHØR
§73 Heiser		(Ikke adressert i forskriften)
§75 Personlig verneutstyr	§17	(Personløft med kran og kurv forbudt iht pkt 3.3.11)

* Overføring med personellnett var beskrevet i egne bestemmelser fra Oljedirektoratet, referert i forskriftens pkt. 3.3.11. Disse er ikke tatt med videre i denne oversikten.

3.4.2 Utvikling i maskinforskriften

Innføringen av maskinforskriften for løfteutstyr på norsk sokkel i 1995 medførte ingen umiddelbar utvikling i hvordan produsenter designet og konstruerte løfteinnretninger eller løfteredskap. Denne forståelsen støttes av at veiledningen til §15 i PF2.1 videreførte tidligere anerkjente normer i påvente av utviklingen av harmoniserte standarder.

På samme måte som PF2 og PF3, gir også maskinforskriften funksjonskrav uten å spesifisere detaljerte tekniske løsninger. Kravene i maskinforskriften er imidlertid formulert mer i retning av å lukke de farene som maskiner (herunder løfteinnretninger og -redskap) representerer. Dette gir produsenten en viss frihet til selv å velge løsning innenfor de rammene som er gitt i prinsippene for integrering av sikkerhet (ref. pkt. 1.1.2 i maskinforskriftens Vedlegg I). Det er også et prinsipp i maskinforskriften at produsenten skal forsøke å nå målene for risikoreduksjon gjennom å bruke de løsninger som er tilgjengelig gjennom aktuelt teknologisk nivå (eng.: «state of the art»), det er ikke behov for å utvikle ny teknologi for å møte maskinforskriftens krav. Videre anerkjenner maskinforskriften harmoniserte standarder til å gi formodning av samsvar med helse- og sikkerhetskravene i maskinforskriftens vedlegg I.

Formulering av kravene i maskinforskriften har ikke vært vesentlig endret siden innføringen i 1995. Imidlertid har det vært en utvikling i teknologi og harmoniserte standarder. Utviklingen i teknologi ligger normalt foran utviklingen av standarder, men de harmoniserte standardene vil til enhver tid representere det aktuelle teknologiske nivået som er referert i maskinforskriften som styrende for et akseptabelt sikkerhetsnivå.

Det er derfor naturlig å la utviklingen i harmoniserte standarder, i den grad de har eksistert, være representativ også for utviklingen i maskinforskriften (i tillegg til petroleumsforskriftene).

3.4.3 Utvikling i maritime forskrifter

Utviklingen i de maritime forskriftene er representert ved utgivelse av nye forskrifter, dvs. MF1, MF2 og MF3. Endringer utført i løpet av gyldighetsperioden til hver enkelt forskrift er i hovedsak av redaksjonell karakter og er derfor ikke ytterligere behandlet.

3.4.4 Utvikling av tekniske standarder

Utviklingen av tekniske standarder er illustrert i Appendix B.

Tabell 5 oppsummerer utviklingen i standarder for styrkeberegning og utmattingsberegninger.

Tabell 7 til og med Tabell 11 viser utvikling i tekniske standarder sammenholdt med petroleumsforskrifter og maskinforskrifter for gruppene G3, G4, G5, G7 og G8.

4 LEVETIDSVURDERING FOR LØFTEUTSTYR

4.1 Levetidsanalyse og evaluering av restlevetid

Kraner og løfteinnretninger er dimensjonert og konstruert for en designlevetid basert på kranklasser som er tilpasset den tiltenkte bruk. Designlevetiden er ikke uendelig og evigvarende.

Kranklasser oppgir maksimum antall teoretiske lastsykler og fullasttimer som kraner og løfteinnretninger kan utsettes for i levetiden. Sannsynligheten for alvorlig svikt, havari eller skader på liv, helse og miljø kan øke betraktelig ved bruk utover designlevetidens forutsetninger og begrensninger (lastspektrum og lastsykler/fullasttimer). Det er derfor viktig å ha kontinuerlig overvåkning og følge opp utstyrets levetid slik at kran operasjoner til enhver tid kan gjennomføres sikkert og pålitelig og innenfor design forutsetninger, grenseverdier og begrensninger.

Levetidsanalyse er en teoretisk vurdering av en kran eller løfteinnretning som helhet og dens kritiske elementer og komponenter.

Levetidsanalyse bør inneholde en fullstendig evaluering og gjennomgang av alle de viktige faktorer og elementer som:

- **Ordinære vedlikeholdsrutiner**
Det må sjekkes om ordinært vedlikehold er utført iht. planer. Manglende vedlikehold kan påvirke systemer med potensiell fare for aldring utover forventet aldring.
- **Inspeksjoner**
Resultatene av inspeksjoner må legges til grunn for vurdering. Antall kommentarer og grading på kommentarer kan brukes som aldringsindikator.
- **Ekstraordinære kontroller**
Hvis ekstraordinære kontroller har blitt foretatt, skal årsaken(e) til disse studeres og tas hensyn til videre i vurderingen.
- **Hendelser**
Rapporterte hendelser kan indirekte vise utvikling i aldringsprosessene og kan brukes som aldringsindikator.
- **Reell driftstid og teoretisk designlevetid**
Størrelsen på disse tidsbegrepene samsvarer normalt ikke med hverandre. Det vil som regel være et misforhold mellom reell driftstid og antatt bruksmønster i design. Levetiden må vurderes ved bruk av data som tilsvarer reell drift så nøyaktig som mulig.

En levetidsanalyse skal undersøke og evt. anbefale tiltak for å gi et akseptabelt pålitelighetsnivå for at utstyr vil utføre sin funksjon tilfredsstillende i levetiden. Denne vurderingen forutsetter at foreskrevet inspeksjons- og vedlikeholdsregime for deteksjon og korrigering av skader, bytting av komponenter og rutinekontroll er iverksatt gjennom utstyrets levetid. Evaluering og vurdering blir en mer krevende og omfattende prosess ved mangelfullt inspeksjons- og vedlikeholdsregime og aktiviteter.

Generelt kan et akseptabelt pålitelighetsnivå for analysen oppnås ved å:

- 
- identifisere og evaluere detaljer, materialer, struktur, mekanismer og komponenter som er kritiske for operasjon og hvor konsekvensene av svikt kan være tap og skade på liv, miljø og verdier.
 - evaluere og vurdere detaljer, materialer, struktur, mekanismer og komponenter som er utsatt for store påkjenninger og belastninger (primære deler).
 - evaluere og vurdere andre detaljer, materialer, struktur, mekanismer og komponenter som havari eller svikt vil føre til mindre risiko og skade tilstander (sekundære deler).
 - anvende prosesser og metodikk i henhold til anerkjente standarder

4.2 Metoder og standarder for levetidsanalyse

Generelt kan utstyrets levetid defineres i design-, drifts-(eller bruks-) og gjenværende (eller rest) levetid.

Designlevetid (beregnet levetid) er den totale teoretiske tiden utstyret er designet for å operere fra første idriftsettelse. Driftstid eller brukstid er den totale tiden utstyret har vært i drift siden den første igangkjøring. Gjenværende levetid (restlevetid) er den tiden utstyret kan fortsette å fungere før beregnet arbeidsperiode (DWP) er brukt opp basert på en antakelse om framtidig bruksmønster.

Designlevetid er vanligvis spesifisert av utstyrseier og er basert på antatt bruksfrekvens og lastspektrum som utstyret forventes å bli utsatt for i løpet av designlevetiden.

Maksimum antall teoretiske lastsykler og fullasttimer vil bestemme grenseverdier for spenninger og begrensninger på designlevetid. Det er verdt å påpeke at lastklasser vanligvis ikke korresponderer med påkjenningstilstanden til utstyrets enkelte komponenter og elementer. Noen elementer og komponenter kan være påkjent av lastspektra som er mindre eller større enn nyttelastens lastspektra.

Alle løfteinnretninger skal opereres og brukes innenfor grenseverdier som er lagt til grunn for konstruksjon og bygging, og utstyr skal overvåkes og kontrolleres i forhold til dette.

I praksis vil levetid påvirkes og forandres på bakgrunn av endring i bruksfrekvens, lastspektrum og gjennomført vedlikehold.

Ved levetidsanalyse er det derfor viktig at reell driftstid fastsettes ut i fra dokumentert bruksmønster (bruksfrekvens, lastspektrum, o.l.) og utført vedlikehold.

Et akseptabelt og pålitelig estimat for løfteutstyrets gjenværende levetid må da avgjøres basert på reell driftstid og planlagt fremtidig bruksmønster og vedlikehold.

Derfor vil reell levetid kunne bli både kortere og lengre enn designlevetid.

Basert på kartleggingen av myndighetskrav som er beskrevet i avsnitt 3.4, er følgende standarder ansett å være anerkjente normer for design av løfteutstyr:

- ISO 12482:2014 Cranes —Monitoring for crane design working period

- 
- NS-EN 13001-3-1:2012+A2:2018 Kraner - Generell konstruksjon - Del 3-1: Grenseverdier og verifikasjon av egnethet for stålkonstruksjoner
 - FEM 1.001 3rd edition 1998, Rules for the design of hoisting appliances
 - NS 5514 Kraner og løfteutstyr - Stålkonstruksjoner – Beregninger
 - ISO 4301-1:2016 Cranes — Classification — Part 1: General
 - ISO 4301-1:1986 Cranes and lifting appliances — Classification — Part 1: General

Samtlige standarder har tilnærmet identiske metoder og fremgangsmåter for klassifisering av kranens strukturelementer og -komponenter.

Detaljer i forbindelse med oversikt over gjeldende standard, årstall og forhold mellom standarder er presentert i to tabeller i Appendix B.

Tabell 5 viser oversikt over standarder (i kronologisk rekkefølge) som var referert til av myndighetene. Tabellen viser også hva som antas å ha blitt benyttet for klassifisering og styrkeberegninger basert på oversikten over anerkjente normer.

Dette er de mest relevante standardene for estimering av gjenværende levetid for kraner og løfteinnretninger.

De nyeste standardene (EN 13001-3-1) anbefales å bli brukt i forbindelse med levetidsanalyse av løfteinnretninger. For eksisterende og eldre utstyr kan levetidsanalyse baseres på opprinnelig designstandard og klassifisering og gruppering av utstyr. Sammenhengen mellom klassifisering i nyeste og eldre standarder er vist i Tabell 6.

Appendix B brukes på denne måten:

1. Man finner hvilket år utstyret ble produsert.
2. I Tabell 5 finner man hvilken anerkjent standard som skulle vært brukt til å designe struktur, klassifisere utstyr og beregne levetiden, basert på produksjonsår og utstyrsguppe (ref. bakgrunnsfarge).
3. I fra eksisterende klassifiseringsdata (f.eks. FEM, NS gruppe) med kjent antall sykler og lastklasser finner man sammenhengen mellom eldre standarder og nye standarder ved hjelp av Tabell 6.
4. Videre bruker man de nye standardene for alle typer utstyr uansett alder.

Det er noen endringer i de nyeste standarder i forhold til de eldre. Viktigste endringene er nevnt under:

- I F.E.M. 1.001 og ISO 4301-1:86 er det benyttet klassifisering av mekanismer. Disse er fjernet i de nyeste utgavene av EN 13001-1 og EN 13001-3-1.
- I de nyeste utgavene av standardene EN13001-1 og EN 13001-3-1 oppgir produsent gjennomsnittlig bevegelsesklasse for alle bevegelser av løfteinnretningen. Det er fortsatt mange aktører, både bestillere og leverandører av løfteutstyr, som kun oppgir mekanisme klasser basert på F.E.M. 1.001. standard. Mekanismeklasser i henhold til F.E.M. standard korresponderer ikke direkte med kranklasser beskrevet i de nyeste standarder. I disse tilfeller kan F.E.M. 1.001. standard anvendes til å estimere restlevetiden for mekanismer.

Industrien bruker i dag ISO 12482:2014 som en viktig og overordnet standard til levetidsanalyser der man estimerer restlevetid for kraner og løfteinnretninger. De neste avsnittene beskriver i mer detalj metoder, fremgangsmåter og kriterier som er presentert i den standarden.

4.3 Overvåkning og vurdering av forventet levetid

Formålet med levetidsanalyse er å avdekke om akkumulert bruk av en kran eller løfteinnretning overskrider forutsetningene for designlevetiden, og dermed bestemme om den skal være gjenstand for generaloverhaling, spesialkontroll eller kassering.

Sannsynlighet for svikt øker når grenseverdier nærmer seg design levetiden. Overvåkning av kranens bruk, som er beskrevet i denne standarden, gir et verktøy for å kunne forutse slutten på designlevetiden og for å fokusere på spesialkontroll av kritiske områder på kranen.

I industrien og i internasjonal sammenheng er ISO 12482:2014 mest anvendt ved gjennomføring av levetidsanalyser. Denne standarden spesifiserer metoder for kontroll og overvåking, og den tar hensyn til faktisk bruksmønster og brukstid for å sammenligne opp mot de opprinnelige kran- og maskingrupper. Metoden beskrevet i standarden relaterer seg til ISO 4301-1 som design standard.

Standarden dekker kraner med permanent konstruksjon gjennom hele kranens levetid. Den dekker ikke flyttbare/mobile kraner eller tårnkraner, med unntak av permanent plasserte tårnkraner.

Det er viktig å nevne at metoden kan tilpasses andre standarder og regler enn ISO 4301-1 som spesifiserer klassifikasjoner.

Videre, standarden anbefaler at utstyrseier tar vare på data og informasjon om bruk av kranen, i det omfang som er tilstrekkelig for å identifisere de kriterier som er spesifisert av kranfabrikanten og er relevant for å utføre spesialkontroll (spesialkontroll er nærmere beskrevet i kap. 4.4). Disse data (informasjon og dokumentasjon) består hovedsakelig av: utført vedlikehold, inspeksjoner, reparasjoner, modifikasjoner og ekstraordinære hendelser for eksempel overlast, ekstreme vær og klimatiske forhold og kollisjoner. Disse bør oppdateres minst en gang pr. år ifm. periodisk kontroll.



ISO 12482 oppgir seks forskjellige metoder for estimering av historiske data om bruken. Disse er delt opp i følgende kategorier som er basert på systematisk og pålitelig oppsamling av data og dokumenterte prosedyrer:

- a) Kranbruken er registrert i spesiallaget system som alltid er i funksjon når kranen brukes. Kranfører har ingen mulighet til å slå av registreringssystemet
- b) Kranen er utstyrt med et registreringssystem, telleverk, som tar opp operative data. Overføring av data skjer manuelt, brukeren leser av registratoren og dokumenterer bruken
- c) Kranbruken er beregnet og dokumentert basert på en helt vanlig operasjonsprosess
- d) Kranbruken er estimert basert på generelle produksjonsdata fra det området kranen opererer
- e) Kranens brukshistorikk er mangelfull
- f) Kranbruken er ukjent. I dette tilfellet fastsettes beregnet arbeidsperiode, DWP, ut i fra estimat eller antatt til å være i samsvar med krandesign klasse, redusert med en sikkerhetsfaktor oppgitt i Tabell 1 i ISO 12482:2014, pos 5, se under:

Ifølge Tabell 1 av ISO 12482:2014 skal følgende sikkerhetsfaktorer benyttes på toppen av antatt driftshistorikk:

Nr.	Referanse ovenfor	Sikkerhetsfaktor
1	a) og b)	1,0
2	c)	1,1
3	d)	1,2
4	e)	1,3
5	f)	1,5

Beregnet arbeidsperiode (DWP) og restlevetid beregnes ut ifra de faktiske laster og lastsykluser ved hjelp av metoder og utregningsformler som er beskrevet i standarden, ref. annex A og B i ISO 12482:2014.

Beregnet arbeidsperiode (DWP) gir et pålitelig estimat på en sikker drifts- og operasjonsperiode som tar hensyn til kranens design standard, akkumulert bruk og sikkerhetsfaktorer. Ved beregning av design arbeidsperiode (DWP), skal den estimerte bruken (som er bestemt iht. punkt a til f, ovenfor) økes med en sikkerhetsfaktor i samsvar med tabell 1 i ISO 12482:2014 ovenfor. Denne faktoren vil kompensere for upålitelighet som fremkommer ved estimeringen av kranens bruksdata.

Hensikten med å vurdere DWP er å estimere den akkumulerte bruken av kranen og fastsette restlevetiden. Dette forutsetter at:

- alle planlagte periodiske inspeksjoner er gjennomført

- enhver skade som er oppstått under bruken er registrert og reparert/utbedret
- vedlikeholdsrutiner og skifte av slidedeler er utført i samsvar med fabrikantens instruks

ISO 12482:2014 anbefaler at beregningsmetoden for å fastsette DWP følger kranens opprinnelige dimensjonerings/design standard, eller så nært som mulig og i samsvar med original standard.

Vedlegg A og B i ISO 12482:2014 viser beregninger på DWP med bakgrunn i ISO 4301 - 1 (eller NS - EN 13001). DWP beregninger skal omfatte både struktur og maskineri (mekanismer) elementer og komponenter.

Som nevnt tidligere, vil kranklassifisering og designforutsetninger for eldre kraner ikke være i samsvar med nye standarder. I slike tilfeller kan brukeren enten kontakte fabrikanten eller en "ekspert ingeniør" for å få gjennomført beregninger i henhold til de aktuelle kranstandarder.

4.4 Spesialkontroll/vurdering

Når en løfteinnretning har nådd sin beregnede arbeidsperiode (DWP), må det gjennomføres en spesialkontroll. I tillegg kan det kreves gjennomføring av en generaloverhaling (ref. kap. 4.5) basert på denne spesialkontrollen før kranen tas i drift.

Ved spesialkontrollen blir kranens kritiske strukturelementer, komponenter og maskineri analysert og nøye vurdert.

Restlevetiden basert på DWP for hver enkelt kritisk komponent på kranen analyseres basert på faktiske registreringer, og kranen underlegges en grundig inspeksjon.

Kranens ulike komponenter kan nå sin beregnede arbeidsperiode (DWP) på forskjellige tidspunkter, avhengig av komponentens funksjon og kranens konfigurasjon. Spesialkontrollen skal sørge for at de ulike og mest kritiske komponenter blir analysert og vurdert.

Standarden tillater bruk av anerkjente metoder under beregning av komponentens DWP uavhengig av metoden som er brukt i den opprinnelige design standard. Reviderte analyser må tas i betraktning for de aktuelle lastsykluser. Spesialkontroll skal utføres av en "ekspert ingeniør" (ISO 9927-1:2013 Cranes – Inspections part 1: General).

ISO 9927:2013 spesifiserer generelle krav for inspeksjon og kontroll av kraner som er definert i ISO 4306-1.

Kriterier for å utføre spesialkontroll:

Når vurdering av DWP indikerer at kranens, eller noen av krankomponentenes restlevetid vil være oppbrukt før neste periodiske kontroll, må det gjennomføres en spesialkontroll.

Følgende kriterier krever også at spesialkontroll gjennomføres tidligere enn neste periodiske kontroll:

- økning av og hyppigere feil og svikt
- betydelig økning av størrelse på last
- når den periodiske kontrollen avdekker store feil, havari og svikt i kranens tilstand

- 
- Modifikasjon som påvirker kranens konfigurasjon og forandrer karakteristikk og egenskaper for opprinnelige valgte kritiske komponenter og elementer

Det skal utarbeides en rapport etter at spesialkontrollen er gjennomført.

4.5 Generaloverhaling

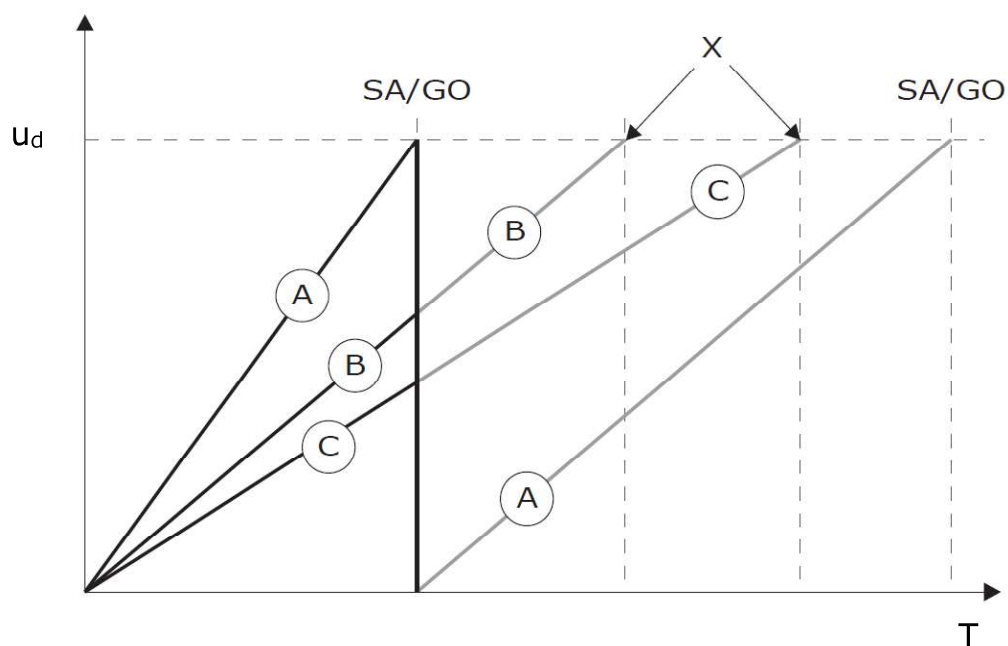
Ved en generaloverhaling vil det bli utført reparasjoner, bytting av komponenter i tillegg til vedlikeholdsaksjoner som er nødvendig for videre sikker drift av kranen.

Noen aksjoner må gjennomføres øyeblikkelig, og noen kan utsettes. Fremtidige tiltak må planlegges i henhold til den planlagte fremtidige bruksmønsteret for kranen. Et eksempel på dette er illustrert i grafen under.

Komponenter, markert med bokstav A, som har nådd levetiden, skal byttes. Disse er blitt identifisert og rapportert under spesialkontroll. Andre komponenter, B og C, som er også identifisert under spesialkontroll, trenger ikke noen umiddelbar aksjon, men tiltak må vurderes. Disse vil nå sin beregnede arbeidsperiode (DWP), markert med X, senere i drift.

Tidspunkt og behov for generaloverhaling fremkommer gjennom spesialkontroll. Omfang og innhold i en generaloverhaling skal være basert på fabrikantens instruks, rapport og funn fra spesialkontrollen.

Som det kan sees fra grafen ved den første generaloverhaling, vil de ulike krankomponenter være på ulike nivå med hensyn til designlevetiden, se komponenter A, B og C på Figur 5.



Figur 5 – bruk av i forbindelse med GO og SA

Forklaring for graf 1:

SA: Spesialkontroll

GO: Generaloverhaling

T: Operasjonstid

u_D : Relativ bruk av levetid

A: Komponenter som er byttet ved første GO

B,C: Komponenter som er kontrollert ved første GO

X: DWP for komponenter B og C er nådd, hvis ikke tiltak var utført ved spesialkontroll

5 GAP ANALYSE

5.1 Generelt

En GAP analyse er en studie med formål å avdekke mulige avvik (GAP) mot spesifikke krav for et objekt (utstyr) eller en prosess. I denne rapporten beskrives GAP analyse kun for løfteinnretninger som objekt. Studien utføres normalt når det er en eller flere årsaker til å anta at det kan eksistere slike GAP. Disse årsakene kan typisk være:

- Utstyret ble produsert før gjeldende versjon av de spesifiserte kravene, eller før spesifiserte krav ble utarbeidet
- Det har vært en trend med økt frekvensen av hendelser eller tilløp til hendelser
- Det har vært en trend med økt feilrate

Det vil være nødvendig med GAP analyse som del av levetidsvurderingen før en levetidsforlengelse for å ha kontroll på aldring av behov. Videre må samtykkesøknaden dokumentere forsvarlig petroleumsvirksomhet i forhold til gjeldende krav på tidspunktet der levetidsforlengelsen starter, og da er GAP analyse nødvendig for å avdekke eventuelt manglende samsvar.

En GAP analyse kan sammenlignes med verifikasjon, men skiller seg samtidig ut fra verifikasjon i følgende aspekter:

- Verifikasjon utføres normalt før produksjon og installasjon, eller samtidig med produksjon, og involverer aktiviteter gjennom de ulike fasene som design, produksjon/fabrikktest (FAT) og installasjon (Commissioning). En GAP analyse vil derimot normalt utføres når utstyret har vært i bruk i en lengre tidsperiode.
- Målet med verifikasjon er å bevise samsvar. Forventet samsvar er utgangspunktet, og produsenten av utstyret som gjennomgår verifikasjon har allerede utført sin egen samsvarsvurdering for å bevise samsvar med de spesifiserte kravene. Dersom verifikasjonen utføres av 2ndre part eller en uavhengig 3dje part, fungerer den parten som utfører verifikasjon som en andre barriere mot avvik. Målet med GAP analyse er derimot å finne avvik. Forventede avvik er utgangspunktet, og det har ikke nødvendigvis vært noen forutgående samsvarsvurdering. Den parten som gjennomfører GAP analysen er gjerne derfor den eneste barrieren mot avvik.
- Tilgang til dokumentasjon kan være begrenset ved GAP analyse, mens det ved verifikasjon normalt foreligger nærmere spesifisert dokumentasjon. Ved utførelse av GAP analyse kan det også hende at opprinnelig produsent ikke lenger eksisterer.
- Verifikasjon er en veletablert tjeneste utført i henhold til en spesifisert tjenestebeskrivelse, som f.eks. DNV GLs DNVGL-SE-0480. Det er foreløpig ikke etablert en allment tilgjengelig beskrivelse av metoder for GAP analyse, og arbeidsomfanget må tilpasses den aktuelle situasjonen.

Aktivitetene som inngår i GAP analyse er typisk:

- 
- Dokumentasjonsgjennomgang
 - Risikovurdering
 - Befaring på utstyret, inkludert funksjonsprøving og testing av utstyret, især sikkerhetsfunksjoner.
 - Intervju/dialog med brukere og/eller vedlikeholdspersonell for å avdekke mulige ikke-dokumenterte erfaringer

GAP analyse er en multidisiplin prosess som involverer og krever faglig kompetanse innen:

- Struktur/Maskineri design
- Materialvitenskap
- Hydraulikksystemer (hvis relevant)
- Elektrosystemer
- Styringssystemer

Gjeldende regelverk benyttes som utgangspunkt for å utforme en liste over tekniske krav som utstyret skal tilfredsstille. Normalt benyttes en eller flere tekniske standarder, og i dag vil det være naturlig å bruke NORSOK R-002 som nå er anerkjent norm i forhold til Innretningsforskriften og støtter seg på sikkerhetsprinsippene i Forskrift om maskiner (maskindirektivet). Ved risikovurdering bør EN ISO 12100 legges til grunn for å avdekke mulige farer (i løpet av levetidsforlengelsen) som ikke adresseres direkte i anvendte standarder. Dersom operatøren har interne krav som går utover krav i de(n) tekniske standarden(e), må også disse legges til listen. Videre bør analysen ta hensyn til endrede krav til ytelse som er identifisert gjennom den forutgående kartleggingen. Det anbefales derfor at GAP analysen gjennomføres etter den innledende kartleggingen beskrevet i kapittel 3.

For hvert punkt på listen foretas det en detaljert undersøkelse ved gjennomgang av utstyrets tilgjengelige dokumentasjon og/eller gjennom befaring/intervjuer for å undersøke samsvar med kravet. Hvis det ikke finnes samsvar med krav, merkes dette som et funn (GAP punkt).

GAP punkter som blir identifisert må videre vurderes i forhold til hvor alvorlig påvirkning de kan ha for sikkerheten ved bruk av løfteinnretningen. Tabell 4 viser et forslag til fargekoder og risikoindeks for gradering av risiko. Risikograderingen benyttes senere til ALRAP-vurdering av nødvendige risikoreduserende tiltak.

GAP med en Rød (kat. 1) eller en Gul (kat. 2) anses som sikkerhetskritiske GAP, og krever tiltak.

Tabell 4 Gradering av GAP

Risiko indeks	Farge	Risiko beskrivelse
1	Rød	Uakseptabel risiko: Det er identifisert avvik mot spesifisert krav, og risikoen forbundet med manglende samsvar eksponerer personell mot uakseptabelt høy risiko. Løfteinnretningen må modifiseres eller bygges om for å tilfredsstille kravet.
2	Gul	Middels høy risiko: Det er identifisert avvik mot spesifisert krav, og risikoen forbundet med manglende samsvar eksponerer personell mot middels høy risiko. Tiltak for å redusere risiko kan være enten tekniske eller operasjonelle basert på en vurdering etter ALARP-prinsippet, dvs. kost/nytte-verdi av implementering av tekniske tiltak som gir samsvar med kravet i forhold til oppnådd risikoreducerende effekt. Operasjonelle krav kan være operasjonsbegrensninger eller spesielle prosedyrer.
3	Grønn	Ikke signifikant. Det er identifisert avvik mot spesifisert krav, men risikoen forbundet med avviket er ikke signifikant, og kostnaden ved ytterligere risikoreduksjon er høy i forhold til oppnådd risikoreducerende effekt.

5.2 Dokumentasjon av GAP analyse

GAP analysen dokumenteres i form av en rapport. Rapporten bør inneholde:

- Informasjon om løfteinnretningen
 - Type løfteinnretning (G-gruppe)
 - Løfteinnretningens identifikasjon, som produsentnavn, typebetegnelse, serienr og tag nr
 - Opprinnelig byggeår
- Referanse til regelverk (forskrift, standard(er) og eventuelle interne krav) som lå til grunn for opprinnelig design og fabrikasjon
- Opprinnelig kravspesifikasjon for løfteinnretningen
- Eventuell ny kravspesifikasjon som er resultat fra innledende kartlegging
- Referanse til dokumentasjon som er lagt til grunn for analysen
- Beskrivelse av aktivitetene som er utført i forbindelse med analysen
- Opplisting av funn (GAP punkter) fra analysen
- Gradering av funn

5.3 Usikkerhet i underlag for GAP analyse

Følgende usikkerhetsmomenter er identifisert for gjennomføring av GAP analyse:

1. Uklart hvilken revisjon av standard eller hvilken utgave av forskrift som ligger til grunn.

Tidspunktene for utstedelse og ikrafttredelse av forskrifter og utgivelse er ikke sammenfallende med tidspunktet for produksjon og leveranse av utstyr. Fastmonterte løfteinnretninger er tilvirkningsprodukter som tar lang tid å framstille og levere (såkalte «long lead items» ved prosjektering og bygging av nye innretninger). I tiden fra en løfteinnretning bestilles fram til den tas i bruk kan både standarder og forskrifter endre seg. Eksakt hvilken utgave av en forskrift eller standard som er lagt til grunn framgår ikke alltid av underlaget som er mulig å framskaffe.

2. Aksepterte avvik

Under design og produksjon, og i tilhørende verifikasjonsprosesser, kan det ha vært identifisert avvik mot krav som har blitt akseptert. Dersom slike avvik ikke har blitt tydelig identifisert og loggført mht begrunnelse og implementering av kompenserende tiltak, kan slike avvik være skjult.

3. Manglende tegningsunderlag for styrkeberegning

Dersom det ikke foreligger tegningsunderlag for å kontrollere styrkeberegninger kan det bli nødvendig å måle opp og dokumentere dimensjoner på hele løfteinnretningen på ny. Hvis det finnes tilgjengelig rapporter for 3dje parts verifikasjon, kan de legges til grunn for å bevise samsvar med opprinnelig teknisk standard. Hvis det har kommet strengere kravene, eller det stilles strengere krav til ytelsen i levetidsforlengelsen, må det imidlertid utarbeides nye tegninger for å kunne gjennomføre beregninger.

Anbefaling

Det anbefales at GAP analyser ikke utføres kun som studie av forskjeller i regelverk, men at man undersøker faktisk dokumentasjon og utførelse opp mot gjeldende utgaver av myndighetskrav og tekniske standarder.

6 METODIKK OG PROSESS VED LEVETIDSFORLENGELSE

6.1 Prosess i forbindelse med levetidsforlengelse

Prosess for levetidsforlengelse er visualisert ved hjelp av et flytdiagram som er vist i Figur 6 og Figur 7 i Appendix A.

Teksten nedenfor omhandler og beskriver dette i detalj.

Diagrammet er delt i tre hoveddeler, **B.1**, **B.2** og **B.3**. Prosesser/Aksjoner og kontrollspørsmål er markert med hhv **P.x** og **S.x**.

P.1 – Analyse av relevante aldringsmekanismer

Levetidsvurdering begynner med analyse av alle relevante aldringsmekanismer for en løfteinnretning. Her må det vurderes hvilke aspekter av de tre aldringsfaktorer (aldring av behov, aldring av teknologi og funksjonell aldring) som påvirker mulighetene for forsvarlig drift i levetidsforlengelsen (ref. kap. 2).

Mekanismene for aldring av behov og aldring av teknologi håndteres i blokk 1 (**B.1**), og mekanismene av funksjonell aldring håndteres i blokkene 2 og 3 (**B.2** og **B.3**)

På dette stadiet må det vurderes omtrentlig kost av risikoreduksjon for helheten av alle identifiserte aldringsmekanismer og besluttes om levetidsforlengelse av løfteinnretningen har noe nytteverdi.

Denne analysen bør dokumenteres som en separat rapport.

B.1: Aldring av behov og aldring av teknologi

Formål: å finne ut om løfteinnretningen har tekniske og operasjonelle GAP ut i fra tilgjengelig dokumentasjon og ved hjelp av prosessene som er beskrevet i **P.2** og **P.3**

S.1: Aldring av behov eller teknologi?

Hvis det gjennom analysen av relevante aldringsmekanismer blir identifisert noen av aldringsmekanismene for aldring av behov og aldring av teknologi, må det i utgangspunktet karakteriseres som GAP mellom nye krav og operasjonelle behov til løfteinnretningen.

Svar «Nei» - ingen konsekvenser

Dersom det er klart fra tilgjengelig dokumentasjon for løfteinnretningen at den oppfyller behov og ikke er utsatt for aldring av teknologi, kan **S.1** besvares negativt og prosessen fortsetter videre til **B.2**.

Svar «Ja» - **P.2** iverksettes



I tilfelle det er noen tvil eller aspektene for aldring av behov og aldring av teknologi ble oppdaget i **P.1** svares **S.1** positivt og det må videre utføres en GAP analyse (**P.2**)

P.2 – «GAP analyse»

Beskrivelse av GAP analyse finnes i kap. 5.

Etter at GAP analysen er utført og dokumentert, kan prosessen fortsette til **S.2**.

S.2 – Ble det identifisert noen sikkerhetskritiske punkt(er) i GAP analyse?

Sikkerhetskritiske GAP er GAP punkt med Rød (kat. 1) eller Gul (kat. 2) fargekode.

Svar «Nei» - ingen konsekvenser

Hvis ingen sikkerhetskritiske GAP punkt er identifisert, svares det negativt på spørsmålet og prosessen fortsetter videre til **B.2**.

Svar «Ja» - **P.3** iverksettes

I tilfelle det ble identifisert noen sikkerhetskritiske GAP, besvares spørsmålet positivt og kompenserende tiltak må identifiseres (**P.3**).

P.3 – «Kompenserende tiltak»

Sikkerhetskritiske GAP håndteres ved å definere risikoreduserende tiltak («Kompenserende tiltak»).

*Faglig kompetanse for **P.2** benyttes*

Noen GAP er mulig å håndtere ved enkelte operasjonelle begrensninger og/eller prosedyrer. Da behøver ikke utstyret eller dets enkelte funksjoner noen form for modifikasjon eller oppgradering.

Dersom et GAP ikke kan dekkes av operasjonelle begrensninger og/eller prosedyrer, må utstyret oppgraderes.

Etter alle sikkerhetskritiske GAP er gjennomgått og tiltak er identifisert, må en ny vurdering og gradering av GAP foretas slik at samtlige identifiserte GAP punkter til slutt vil ha en gradering på gult eller grønt nivå.

Dokumentasjon

P.3 dokumenteres i form av en rapport som viser planlagte tiltak og den risikoreduserende effekten av tiltakene.



Ved utførelsen av denne prosessen kan det hende at levetiden for enkelte komponenter som skiftes nullstilles. Dette må videre noteres og tas i betraktning senere, som vist i **B.3**.

Etter at alle GAP er vurdert og behandlet til et akseptabelt nivå, fortsetter prosessen til **B.2 og S.3**.

B.2 – Funksjonell aldring som kan oppdages ved inspeksjon

Formål: å finne ut om utstyret er gjennomgått regelmessig og er forsvarlig vedlikeholdt og kontrollert av sakkyndig virksomhet. Bruk av kontroll rapporter, vedlikeholdshistorikk og aksjoner er beskrevet i **P.4** og **P.5**.

S.3 – Er årlig kontroll utført?

For å svare på **S.3** må det foretas en vurdering og gjennomgang av årlige kontroller som er utført av sakkyndig (her anbefales en gjennomgang av siste 10 års periode). Hensikten er å fokusere på antall og gradering av feil og mangler som er kommentert av sakkyndig. Gjennomgangen vil gjenspeile omfang på utført vedlikehold samt utstyrets tilstand.

Svar «Ja» - ingen konsekvenser

Dersom det finnes en komplett historikk av sakkyndig kontroller og kontrollene ikke viser betydelig økning av funn og feil, kan **S.3** besvares positivt og prosessen fortsette til **S.4**.

Svar «Nei» - **P.4** iverksettes

I tilfeller hvor det er ingen eller mangelfull historikk av sakkyndige kontroller i de siste årene, eller det er tydelig fra kontrollrapporter at utstyret har hatt en betydelig økning av kritiske kommentarer, må **S.3** svares negativt. Det anbefales da å utføre en ekstraordinær sakkyndig kontroll (**P.4**).

P.4 – «Ekstraordinær sakkyndig kontroll»

Ekstraordinær sakkyndig kontroll bør iverksettes ved mangelfull historikk av sakkyndige kontroller, store modifikasjoner, når Sakkyndige rapporter viser betydelig økning av antall kritiske kommentarer, eller når det er registrert en økende frekvens av uønskede hendelser som skyldes feil eller svikt i komponenter.

Formålet med kontrollen er å kontrollere utstyrets reelle tekniske tilstand, utført vedlikehold og kontroll av eierens vedlikeholdsstyringssystem og -rutiner. Kontrollen er forutsatt utført etter bestemmelser gitt i NORSOK R-003, Tillegg H.



Det antas at **B.1** er korrekt gjennomført og utstyret er i samsvar med dagens regelverk.

*Faglig kompetanse nødvendig for gjennomføring av **P.4**: følger av NORSOK R-003 Tillegg B.*

Dokumentasjon

P.4 dokumenteres i form av rapport utgitt av Sakkyndig virksomhet.

Ved fullført **P.4** vil prosessen fortsette til **S.4**.

S.4 – Er vedlikeholdsprogrammet fulgt opp?

En gjennomgang av utstyrets vedlikeholdshistorikk vil gi svar på **S.4**. Hensikten er å avdekke og identifisere eventuelt manglende vedlikehold som kan påvirke utstyrets levetid.

Svar «Ja» - ingen konsekvenser

Dersom det finnes komplett vedlikeholdshistorikk og samtlige planlagte vedlikehold er utført, kan **S.4** besvares positivt og prosessen fortsetter videre til **B.3** og **S.5**.

Svar «Nei» - **P.5** iverksettes

I tilfelle det er mangelfull vedlikeholdshistorikk og/eller ikke alt av planlagte vedlikehold er utført, svares **S.3** negativt og prosessen går videre til aksjoner og tiltak som er beskrevet i **P.5**.

P.5 – «Vedlikehold»

I tilfeller hvor det er mangelfull vedlikeholdshistorikk og/eller ikke utført planlagt og forebyggende vedlikehold, må det utføres ekstra vedlikeholdsrutiner og arbeid som et kompenserende tiltak.

Det er antatt at Sakkyndig virksomhet har vurdert utstyrets tilstand under aksjonen beskrevet i **S.3**. Derfor er det antatt at manglende vedlikehold ikke vil ha kritisk betydning for utstyrets sikkerhets tilstand, .i.e. alle NC/RC kommentarer er lukket.

*Faglig kompetanse nødvendig for **P.5**: må følge produsentens og eierens retningslinjer for utførelse av vedlikeholdsrutiner.*

Dokumentasjon

P.5 utføres i henhold til produsentens vedlikeholdsinstrukser og eierens vedlikeholdsprogrammer og systemer. Utført vedlikehold dokumenteres.

Etter at **P.5** er fullført, vil prosessen fortsette til **B.3** og **S.5**.

B.3. – Funksjonell aldring som kan ikke oppdages ved inspeksjon

Formål: Å finne ut om et løfteutstyr har tilstrekkelig restlevetid inntil neste vurderingstidspunkt, eller om det bør iverksettes tiltak for å forlenge utstyrets levetid ved hjelp av aksjoner og tiltak gitt i **P.6**, **P.7** og **P.8**.

S.5 – Skal Spesialkontroll (SA) iverksettes etter funn i B.1 eller B.2?

For å svare på **S.5**, må det foretas en gjennomgang av resultater og rapporter gitt i **B.1** og **B.2**.

I tillegg må følgende punkt vurderes:

- Det finnes GAP punkt(er) som er knyttet til nedsatt kapasitet av utstyrets lastbærende element(er)
- Det planlegges betydelig økning av operasjonslaster eller endring av bruksmønster
- Det planlegges betydelig ombygging eller modifikasjon på løfteutstyret slik at de opprinnelige valgte kritiske komponenter må endres
- Årlige kontrollrapporter viser betydelig forverring i utstyrets tekniske tilstand
- Utstyret er ikke tilstrekkelig vedlikeholdt, dvs det er mistanke om slitasje, vibrasjoner, og svikt i komponenter grunnet manglende vedlikehold

Svar «Ja» - **P.7** iverksettes

Dersom det ifm. S.5 avdekkes flere kommentarpunkter med behov for tiltak vedr. kritiske forhold, vil svaret til **S.5** være positivt og prosessen fortsetter til **P.7 SA (Spesialkontroll)** som skal settes i gang etter bestemmelser gitt i ISO 12482, kap. 6.2.

Svar «Nei» - **P.6** iverksettes

I tilfelle det er ingen betydelig endring av den planlagte bruken, og det er ingen forverring i tilstanden samt at utstyret er forsvarlig vedlikeholdt, svares **S.5** negativt, og man går videre til **P.6 Levetidsanalyse**.

P.6 – Levetidsanalyse

Levetidsanalysen utføres basert på beregning av DWP, som er en enklere vurdering av restlevetiden basert på kartlegging av utstyrets faktiske bruk frem til analysetidspunktet og forventet bruk frem til forlengelsesdato, samt vurdering av forventet bruksmønster mot opprinnelig design klasse oppgitt av produsenten.

DWP bør vurderes årlig av utstyrseier i forbindelse med periodisk kontroll.

DWP er beskrevet i detalj, ref. kap. 4.3 i ISO 12482. Eksempel på utregningsmetodikk er gitt i Vedlegg A og B av standarden.



Nødvendig faglig kompetanse for gjennomføring av **P.6** er innenfor struktur og mekanismer.

Dokumentasjon

DWP dokumenteres med en rapport som viser beregningene og gir et estimat på antall lastsykler som utstyret kan brukes inntil DWP er oppbrukt. Beregninger kan basere på utstyrets opprinnelige designklasse.

S.6 – Er DWP tilstrekkelig?

For å besvare **S.6**, skal rapporten utgitt under **P.6** for DWP evalueres. Estimert operasjonstid for utstyr vurderes og sammenlignes mot innretningens planlagte levetid/operasjonstid.

Svar «Ja» - Fortsett til **S.9**

Dersom DWP viser at utstyret har tilstrekkelig operasjonstid, svares **S.6** positivt og prosessen fortsetter til **S.9**.

Svar «Nei» - Fortsett til **S.7** for å vurdere om løfteinnretningen fortsatt har en restlevetid.

Hvis DWP viser at løfteinnretningen ikke har tilstrekkelig operasjonstid i forhold til planlagt levetidsforlengelse for innretningen, svares **S.6** negativt og prosessen fortsetter til **S.7**

S.7 – Er DWP allerede brukt opp?

Her sjekkes løfteinnretningens restlevetid. Denne vurderingen baseres på utstyrets design klassifisering. Hvis løfteinnretningen ikke har restlevetid, må en SA iverksettes omgående.

Svar «Ja» - **P.7** iverksettes

Svar «Nei» - **P.9** iverksettes

P.7 – SA - Spesialkontroll

SA – Spesialkontroll – (ref. 4.4 ISO 12482:2014) er en mer omfattende prosess enn utregning av DWP. En spesialkontroll skal inneholde både en teoretisk og en praktisk del. Gjennom denne prosessen må en sakkyndig virksomhet (eng.: *expert engineer*) vurdere hvilke deler av et utstyr som er slitt i forhold til utmatting og hva som er utstyrets nåværende tilstand. Her er det ofte behov for detaljerte beregninger av struktur og mekaniske elementer.



Design standarder (ref. kap. 4.2) inneholder ikke metode for estimering av spenningskonsentrasjonsfaktorer. Det er derfor ofte behov for detaljerte FEM beregninger av de mest påkjente elementene. DNVGL-RP-C203 viser metoder for hotspot beregning og fastsettelse av spenningsnivåer. Denne grundige analysen vil hjelpe til å fastsette antall lastsykler som løfteutstyret kan utsettes for. Basert på utførte beregninger og vurderinger, må det enten identifiseres behov for Generaloverhaling GO eller settes en dato for å gjennomføre en SA.

*Nødvendig faglig kompetanse for gjennomføring av **P.7**: struktur, mekanismer og bruk av FEM hotspot metoder.*

Dokumentasjon

SA dokumenteres med en rapport som henviser til strukturanalyser, studier, fysiske inspeksjoner og undersøkelser og evt. en liste over de mest belastede og utmatningsutsatte elementer og komponenter. Rapporten skal utformes i henhold til ISO 12482, kap. 6.5.

S.8 – Er det behov for Generaloverhaling etter SA?

For å svare på dette (**S.8**), må det foretas en gjennomgang av resultater av SA rapport (**P.7**).

Svar «Ja» - **P.8** iverksettes

Hvis SA rapport viser behov for GO (Generaloverhaling), svares **S.8** positivt og prosessen fortsetter til **P.8**

Svar «Nei» - **P.9** iverksettes

Hvis det ikke er behov for GO (Generaloverhaling), svares **S.8** negativt og prosessen fortsetter til **P.9**.

P.8 – GO Generaloverhaling

Ved GO utføres reparasjoner, bytting av komponenter og vedlikeholdsaksjoner som er nødvendig for å opprettholde løfteinnretningens opprinnelige tekniske sikkerhetsnivå.

*Nødvendig faglig kompetanse for gjennomføring av **P.8**: denne må følge produsentens og/eller eierens retningslinjer for utforming/oppgradering av løfteutstyr.*

Dokumentasjon

Alle aktiviteter som gjennomføres i forbindelse med GO oppsummeres i detalj i en rapport. Rapporten må vise til omfang av vedlikehold, fornyet og forventet levetid for komponenter, utstyr, o.l.



P.9 – Sette dato for neste SA

Her fastsettes en dato for Spesialkontroll. Den vil være basert på utstyrets levetid.

Krav til faglig kompetanse: samme som for **P.7**

S.9 – Er risikonivå akseptabel?

S.9 er et kontrollspørsmål. Her sees det på helheten av alle vurderinger i **B.1**, **B.2** og **B.3**, og det kontrolleres at det ikke er noen uakseptable risikoelementer for bruk i levetidsforlengelsen.

Svar «Ja» - Foretas det beslutning for levetidsforlengelsen basert på resultatene av foretatt prosess.

Svar «Nei» - Prosessen må begynne på nytt, og ny runde av risikoreduserende tiltak må fremlegges.

Hvis det er noen kritiske risikoelementer som kan ikke reduseres til akseptabel nivå, kan ikke levetidsforlengelse for løfteinnretningen innvilges.

6.2 Håndtering av usikkerhet i underlaget for levetidsvurderingen

For å håndtere usikkerhet i forbindelse med levetidsvurderingen, må det først foretas en vurdering av de relevante aldringsprosessene og aldringsfaktorene for løfteinnretningen. Alle relevante aldringsfaktorer må listes opp (ref. kap. 2).

Det anbefales at gjennomgang av relevante aldringsfaktorer dokumenteres som en separat rapport.

Videre må det vises hvordan hver av faktorene som påvirker forsvarlig drift av en løfteinnretning kan håndteres på en slik måte at risikonivået forbundet med usikkerheten er akseptabelt i levetidsforlengelsen.

For faktorene som inngår i funksjonell aldring, og som kan ivaretas ved hjelp av inspeksjoner (f.eks. korrosjon, synlig slitasje, osv.) må det spesifiseres inspeksjonsintervaller som reduserer sannsynligheten for uforventet svikt av bæreevnen. Det kan forventes at mer hyppigere inspeksjoner må benyttes, og kanskje andre metoder.

Utmatting og bruk av teoretisk levetid skal vurderes som foreslått i kap. 4. Håndtering av usikkerhet i underlaget for levetidsanalysen utføres ved bruk av sikkerhetsfaktorer i form av tilgjengelig driftsinformasjon (ref. kap. 4.3.)

Operative og tekniske aldringsmekanismer som aldring av teknologi (ref. kap. 2.2) og aldring av behov (ref. kap. 2.1) vurderes ved bruk av GAP analyser, hvor deretter sikkerhetsnivå av identifiserte forhold vurderes mot nyanskaffet løfteinnretning, någjeldende krav og behov. Eventuelle GAP håndteres ved hjelp av operasjonelle tiltak eller tekniske tiltak (oppgraderinger), basert på ALARP vurdering (ref. kap. 5).

Ved mangel på grunnleggende informasjon (f.eks. designdokumentasjon, vedlikeholdshistorikk, inspeksjonsrapporter, bruksdata, osv.) må det foretas ekstraordinære inspeksjoner for å fremskaffe bevis på tilstanden eller designet av løfteinnretningen eller deler av den. Her kan fysisk demontering og åpning av komponenter bli nødvendig.

Er det ikke mulig å skaffe mer data etter en inspeksjon, og elementet er sikkerhetskritisk, må det vurderes utskifting av elementet/systemet.

6.3 Dokumentasjon for beslutning om levetidsforlengelse

Før en beslutning om levetidsforlengelse kan fattes, må levetidsvurderingen dokumenteres. Det må framgå hvordan levetidsforlengelsen er begrunnet for løfteinnretninger som skal brukes utover sin beregnede levetid.

Dokumentasjonen må inneholde en oversikt over hvilke løfteinnretninger som fortsatt skal brukes i levetidsforlengelsen.

For hver løfteinnretning som skal brukes i levetidsforlengelsen bør følgende informasjon dokumenteres / dokumentasjon framskaffes:

- Informasjon om løfteinnretningen:
 - Type løfteinnretning (G-gruppe)
 - Løfteinnretningens identifikasjon, som produsentnavn, typebetegnelse, serienr og tag nr
 - Opprinnelig byggeår
 - Sikker arbeidslast (SWL), lastkart og opprinnelig beregnet levetid og krangruppe
 - Referanse til regelverk (forskrift og standard) som lå til grunn for opprinnelig design og fabrikasjon
 - Opprinnelig kravspesifikasjon for løfteinnretningen
 - Bruksanvisning, inkludert teknisk beskrivelse og vedlikeholdsinstruks
 - Teknisk dokumentasjon i form av arrangementstegninger, detaljtegninger, beregninger, skjema for styringssystemer for løfteinnretningens opprinnelige design og eventuelle senere modifikasjoner,
- Informasjon om løfteinnretningens historikk:
 - Løfteinnretningens opprinnelige sertifikat (evt. bruksattest) og samsvarserklæring
 - Rapport(er) etter opprinnelige 3dje parts verifikasjoner
 - Oversikt over de siste 4 års sakkyndige kontroller med beskrivelse av de mest alvorlige funnene og hvordan funnene er fulgt opp
 - Oversikt over utført vedlikehold siste 4 år
 - Tidspunkt for siste GO (hvis utført) og oversikt over utskiftinger, reparasjoner og evt andre tiltak som ble utført ved GO
 - Oversikt over eventuelle tidligere utførte oppgraderinger eller modifikasjoner, med referanse til hvilket regelverk som lå til grunn for slike oppgraderinger eller modifikasjoner.
 - Oversikt over eventuelle eksisterende operasjonsbegrensninger innført etter at løfteinnretningen ble tatt i bruk, med begrunnelse
 - Oversikt over registrerte uønskede hendelser hvor løfteinnretningen har vært involvert
- Planlagt ny levetid for innretningen (og løfteinnretningen)

- 
- Ny kravspesifikasjon for levetidsforlengelsen, dersom denne er forskjellig fra opprinnelig kravspesifikasjon

Videre bør følgende dokumentasjon utarbeides før beslutning om levetidsforlengelse:

- Liste over relevante aldringsmekanismer og hvordan de blir kontrollert i en levetidsforlengelse
- Rapporter for utførte analyser i forbindelse med levetidsvurderingen
 - Levetidsanalyse, inkludert prognose for DWP sammenholdt med planlagt levetidsforlengelse sammen med oversikt over tiltak som er besluttet (GO, spesialvurdering, utskiftinger av deler/komponenter)
 - Spesialvurdering utført på bakgrunn av levetidsanalyse, inkludert tiltak som er besluttet utført som følge av vurderingen
 - GAP analyse mot gjeldende regelverk, inkludert tiltak som er besluttet utført og eventuelle ALARP vurderinger som rettferdiggjør eventuelle operasjonelle tiltak foran tekniske tiltak

Følgende dokumentasjon må utarbeides etter beslutning om levetidsforlengelse:

- Rapport for utført GO som følge av levetidsanalyse
- Revidert tegningsunderlag for modifikasjoner, inkludert stykklister, materialspesifikasjon
- Revidert bruksanvisning, inkludert teknisk beskrivelse og vedlikeholdsinstrukser
- Revidert installasjons(commissioning)prosedyre og evt FAT-prosedyre
- Fabrikasjonsdokumentasjon for utført modifikasjonsarbeid
- Rapport(er) for utført commissioning og eventuelt FAT
- Rapport(er) for 3dje parts verifikasjon av implementerte tiltak som følge av utførte analyser i forbindelse med levetidsforlengelsen
- Rapport og eventuelt nytt sertifikat fra sakkyndig virksomhet etter ekstraordinær kontroll som følge av ombygging/modifikasjoner utført ifm. levetidsvurderingen

Dokumentasjonen må gjøres tilgjengelig for Petroleumstilsynet ved eventuelt tilsyn i forbindelse med behandling av søknad om samtykke.

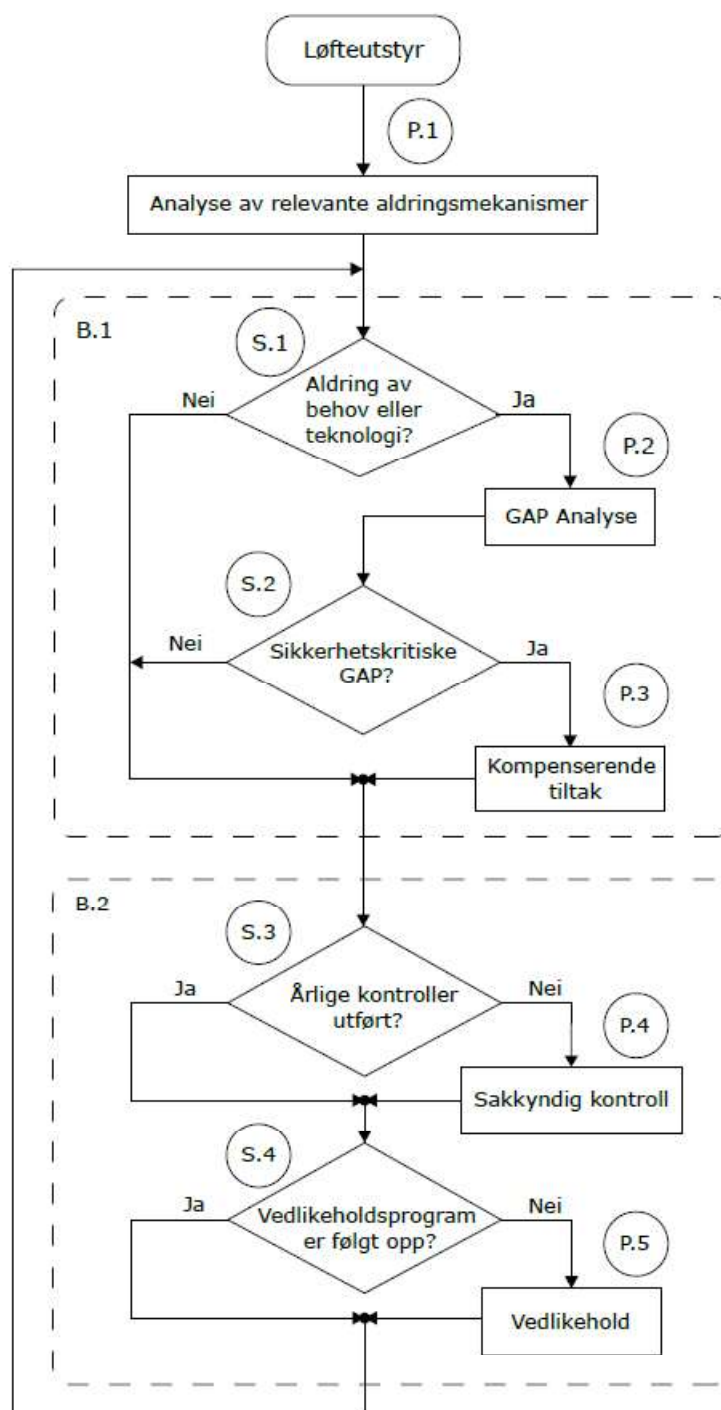
7 REFERANSER

- \1\ ISO 12482:2014
- \2\ EN 13001-3
- \3\ FEM 1.001
- \4\ FOR-2010-04-29-634: Forskrift om utforming og utrusting av innretninger med mer i petroleumsvirksomheten (innretningsforskriften)
- \5\ FOR-2010-02-12-158: Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (rammeforskriften)
- \6\ FOR-2009-05-20-544: Forskrift om maskiner
- \7\ FOR-2017-12-21-2381: Forskrift om kran og løft på flyttbare innretninger
- \8\ FOR-2010-04-29-634: Forskrift om utforming og utrusting av innretninger med mer i petroleumsvirksomheten (innretningsforskriften).
- \9\ FOR-2010-02-12-158: Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (rammeforskriften)
- \10\ Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)
- \11\ *FOR-1977-05-25-9473: Forskrift for kraner på produksjonsanlegg m.v. i indre norske farvann, norsk sjøterritorium og den del av kontinentalsokkelen som er undergitt norsk statshøyhet, fastsatt 25. mai 1977.*
- \12\ *Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten, fastsatt 7. februar 1992.*
- \13\ *FOR-2007-07-04-854: Forskrift om dekkskraner mv. på flyttbare innretninger (kranforskriften)*
- \14\ *FOR-1986-01-13-31: Forskrift om dekkskraner m.v. på flyttbare innretninger*
- \15\ FOR-2017-12-21-2381: Forskrift om kran og løft på flyttbare innretninger
- \16\ Norsk olje & gass og Norges Rederiforbund: Handbook for Acknowledgement of (AoC), Revision 05, August 2015
- \17\ FOR-1978-01-17-4: Forskrift om laste- og losseinnretninger på skip
- \18\ SINTEF Rapport nr A12843, «Kartlegging av konsekvensene for vedlikeholdsstyring ved aldring og levetidsforlengelse», datert 2009-12-08.
- \19\ FOR-2010-04-29-611: Forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (styringsforskriften)
- \20\ Norsk olje & gass retningslinjer: 122 Recommended guidelines for the management of life extension, Published 25.03.2013
- \21\ FOR-1987-09-04-856: Forskrift om bygging av flyttbare innretninger
- \22\ FOR-1987-09-04-859: Forskrift om verne-, miljø- og sikkerhetstiltak på flyttbare innretninger
- \23\ SINTEF Rapport nr. A11701, «Vedlikehold for aldrende innretninger – en utredning», 2008-11-25.

* Forskrifter nevnt i *kursiv* er utgått og ikke lenger i kraft.

APPENDIX A

Flytdiagram for levetidsforlengelse



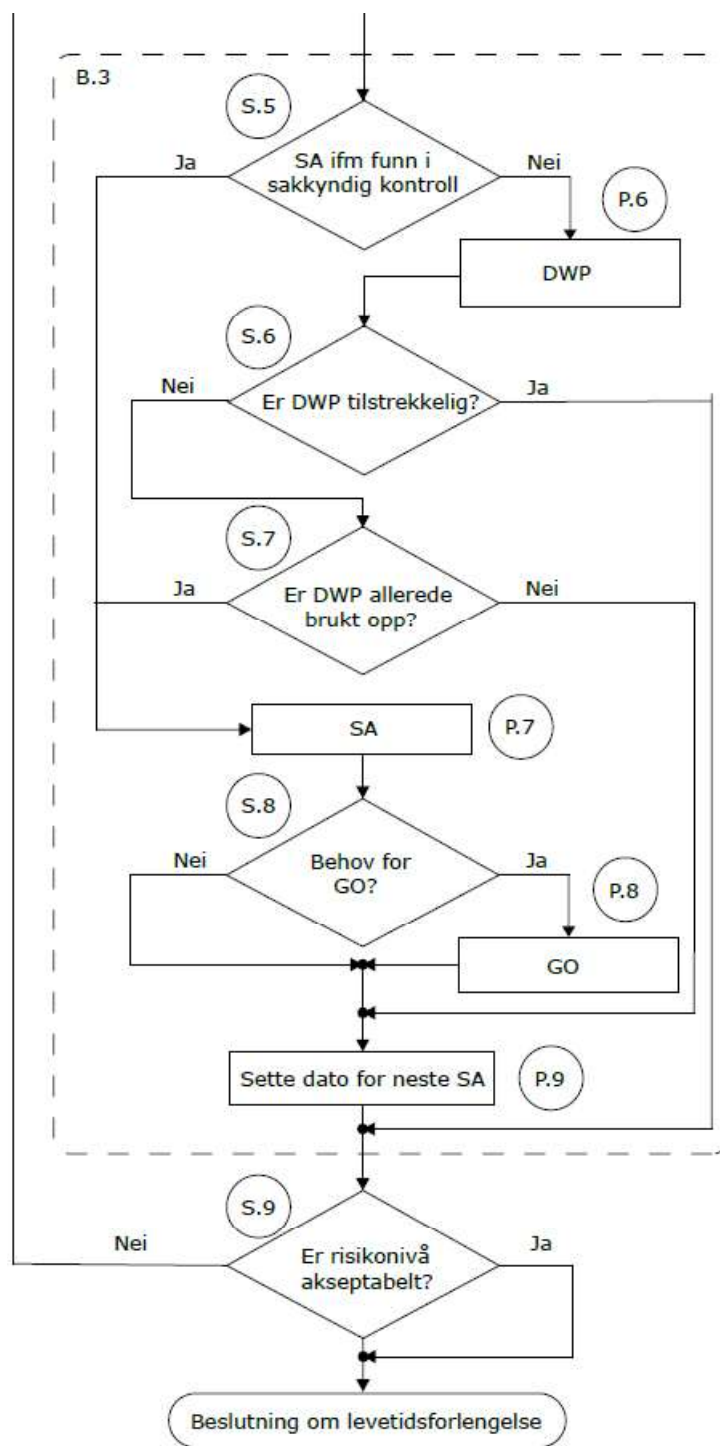
Figur 6– Flytdiagram for levetidsvurdering.

B.1 - Blokk 1 Aldring av behov og teknologi

B.2 - Blokk 2 Funksjonell aldring som kan oppdages ved inspeksjon

S.x – Kontrollspørsmål til hjelp for å avklare om påfølgende prosess må gjennomføres

P.x – Prosess/aksjon som skal iverksettes og dokumenteres



Figur 7– Flytdiagram for levetidsvurdering (fortsettelse)

B.3 – Funksjonell aldring som kan ikke oppdages ved inspeksjon

S.x – Kontroll spørsmål til hjelp for å avklare om påfølgende prosess må gjennomføres

P.x – Prosess/aksjon som skal iverksettes og dokumenteres

APPENDIX B

Standarder for styrkeberegninger og klassifisering

Tabell 5 – Aktuelle regelverk for styrkeberegninger og klassifisering av løfteinnretninger (ref. kap. 4.2)

Ref. PTil	Ref. standard/direktivet	G3 Svingkraner	G4 - Bro- og traverskran	G5 Offshorekraner	G7 Motordrevne vinsjer	G7 Motordrevne taljer	G8 Lastebilkran
2019	PF3.17	NORSOK R-002:2017+AC:2019	NS-EN 15011:2011	NS-EN 13852-1:2013	NS-EN 14492-1:2006+A1:2009	NS-EN 14492-2:2019	NS-EN 12999:2011+A2:2018
2017	PF3.16	NORSOK R-002:2017				NS-EN 14492-2:2006+A1:2009	NS-EN 12999:2011+A1:2012
2016	PF3.15	NORSOK R-002:2017					
2015	PF3.14	NORSOK R-002:2012					
2014	PF3.13	NORSOK R-002:2012					
2013	PF3.12	NORSOK R-002:2012					
2012	PF3.11	Maskinforskriften (2009)	NS-EN 14985:2007	NS-EN 13852-1:2004/AC:2007	NS-EN 12999:2011	NS-EN 12999:2002+A1	
2010	PF3.10	Maskinforskriften (2009)					
2009	PF3.9	Maskinforskriften (2009)					
2009	PF3.8	Maskinforskriften (2009)					
2007	PF3.7	Maskinforskriften (1998)					
2007	PF3.6	Maskinforskriften (1998)					
2005	PF3.5	Maskinforskriften (1998)		NS-EN 13852-1:2004	NS-EN 14492-2:2006	NS-EN 12999:2002	
2004	PF3.4	Maskinforskriften (1998)					
2003	PF3.3	Maskinforskriften (1998)					
2002	PF3.2	Maskinforskriften (1998)					
2001	PF3.1	Maskinforskriften (1998)					
2001	PF3.0	Maskinforskriften (1998)					
1999	PF2.4	NORSOK-CR-R-002 Maskinforskriften (1998) Veil. PF2.0	FEM eller NS5514/NS5515	FEM eller NS5514/NS5515	FEM eller NS5514/NS5515	FEM eller NS5514/NS5515	
1998	PF2.3	Maskinforskriften (1994) Veil. PF2.0					
1996	PF2.2	Maskinforskriften (1994) Veil. PF2.0					
1995	PF2.1	Maskinforskriften (1994) Veil. PF2.0					
1992	PF2.0	Maskinforskriften (1994) Veil. PF2.0					

1. Innretning + Mekanismer + Komponenter etter FEM 1.001:1998, booklet 2 eller ISO 4301-1:1986
2. Innretning EN 13001-1, Komponenter EN 13001-3-1, Mekanismer FEM 1.001:1998, booklet 4
3. Komplette EN 13001-1/13001-3-1 metode

Tabell 6 – Sammenligning av klassifisering i relevante standarder (ref. kap. 4.2)

Lastklasser		Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Antall Lastsykler		0,032	0,063	0,125	0,25	0,5	1
U0	16000			EN13001-3-1:S02 ISO4301-1:2016:A01 FEM1.001, ISO4301-1:86:A1 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S01 ISO4301-1:2016:A0 FEM1.001, ISO4301-1:86:A1 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S0 ISO4301-1:2016:A1 FEM1.001, ISO4301-1:86:A1 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S1 ISO4301-1:2016:A2 FEM1.001, ISO4301-1:86:A2 NS5514:78:4
U1	32000		EN13001-3-1:S02 ISO4301-1:2016:A01	EN13001-3-1:S01 ISO4301-1:2016:A0 FEM1.001, ISO4301-1:86:A1 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S0 ISO4301-1:2016:A1 FEM1.001, ISO4301-1:86:A1 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S1 ISO4301-1:2016:A2 FEM1.001, ISO4301-1:86:A2 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S2 ISO4301-1:2016:A3 FEM1.001, ISO4301-1:86:A3 NS5514:78:4
U2	64000	EN13001-3-1:S02 ISO4301-1:2016:A01	EN13001-3-1:S01 ISO4301-1:2016:A0	EN13001-3-1:S0 ISO4301-1:2016:A1 FEM1.001, ISO4301-1:86:A1 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S1 ISO4301-1:2016:A2 FEM1.001, ISO4301-1:86:A2 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S2 ISO4301-1:2016:A3 FEM1.001, ISO4301-1:86:A3 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S3 ISO4301-1:2016:A4 FEM1.001, ISO4301-1:86:A4 NS5514:78:4
U3	128000	EN13001-3-1:S01 ISO4301-1:2016:A0	EN13001-3-1:S0 ISO4301-1:2016:A1	EN13001-3-1:S1 ISO4301-1:2016:A2 FEM1.001, ISO4301-1:86:A2 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S2 ISO4301-1:2016:A3 FEM1.001, ISO4301-1:86:A3 NS5514:78:1	EN13001-3-1:S3 ISO4301-1:2016:A4 FEM1.001, ISO4301-1:86:A4 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S4 ISO4301-1:2016:A5 FEM1.001, ISO4301-1:86:A5 NS5514:78:4
U4	256000	EN13001-3-1:S0 ISO4301-1:2016:A1	EN13001-3-1:S1 ISO4301-1:2016:A2	EN13001-3-1:S2 ISO4301-1:2016:A3 FEM1.001, ISO4301-1:86:A3 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S3 ISO4301-1:2016:A4 FEM1.001, ISO4301-1:86:A4 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S4 ISO4301-1:2016:A5 FEM1.001, ISO4301-1:86:A5 NS5514:78:3	EN13001-3-1:S5 ISO4301-1:2016:A6 FEM1.001, ISO4301-1:86:A6 NS5514:78:5
U5	500000	EN13001-3-1:S1 ISO4301-1:2016:A2	EN13001-3-1:S2 ISO4301-1:2016:A3	EN13001-3-1:S3 ISO4301-1:2016:A4 FEM1.001, ISO4301-1:86:A4 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S4 ISO4301-1:2016:A5 FEM1.001, ISO4301-1:86:A5 NS5514:78:2	EN13001-3-1:S5 ISO4301-1:2016:A6 FEM1.001, ISO4301-1:86:A6 NS5514:78:3	EN13001-3-1:S6 ISO4301-1:2016:A7 FEM1.001, ISO4301-1:86:A7 NS5514:78:5
U6	1000000	EN13001-3-1:S2 ISO4301-1:2016:A3	EN13001-3-1:S3 ISO4301-1:2016:A4	EN13001-3-1:S4 ISO4301-1:2016:A5 FEM1.001, ISO4301-1:86:A5 NS5514:78:3	EN13001-3-1:S5 ISO4301-1:2016:A6 FEM1.001, ISO4301-1:86:A6 NS5514:78:3	EN13001-3-1:S6 ISO4301-1:2016:A7 FEM1.001, ISO4301-1:86:A7 NS5514:78:4	EN13001-3-1:S7 ISO4301-1:2016:A8 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:6
U7	2000000	EN13001-3-1:S3 ISO4301-1:2016:A4	EN13001-3-1:S4 ISO4301-1:2016:A5	EN13001-3-1:S5 ISO4301-1:2016:A6 FEM1.001, ISO4301-1:86:A6 NS5514:78:4	EN13001-3-1:S6 ISO4301-1:2016:A7 FEM1.001, ISO4301-1:86:A7 NS5514:78:4	EN13001-3-1:S7 ISO4301-1:2016:A8 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:5	EN13001-3-1:S8 ISO4301-1:2016:A9 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:6
U8	4000000	EN13001-3-1:S4 ISO4301-1:2016:A5	EN13001-3-1:S5 ISO4301-1:2016:A6	EN13001-3-1:S6 ISO4301-1:2016:A7 FEM1.001, ISO4301-1:86:A7 NS5514:78:4	EN13001-3-1:S7 ISO4301-1:2016:A8 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:4	EN13001-3-1:S8 ISO4301-1:2016:A9 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:5	EN13001-3-1:S9 ISO4301-1:2016:A10 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:6
U9	8000000	EN13001-3-1:S5 ISO4301-1:2016:A6	EN13001-3-1:S6 ISO4301-1:2016:A7	EN13001-3-1:S7 ISO4301-1:2016:A8 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:4	EN13001-3-1:S8 ISO4301-1:2016:A9 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:4	EN13001-3-1:S9 ISO4301-1:2016:A10 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:5	EN13001-3-1:0 ISO4301-1:2016:A11 FEM1.001, ISO4301-1:86:A8 NS5514:78:6

Tabell 7 - Utvikling i tekniske standarder sammenholdt med petroleumsforskrifter og maskinforskrifter for gruppe G3

[illegible]

Tabell 8 - Utvikling i tekniske standarder sammenholdt med petroleumsforskrifter og maskinforskrifter for gruppe G4

Tabell 6 – Oppstilling i henhold til standarder, sammenlignet med petroleumsforskriften og maskinforskriften for gruppe G4																													
Grupper		G4 – Bro-/travers- og portalkraner																											
Petroleum Forskrift (PF)		PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0	PF2.4	PF2.3	PF2.2	PF2.1	PF2.0	PF1.0				
Maskinforskrift		MA2.0	NORSOK R-002:2017				NORSOK R-002:2012				Generell henvisning til maskinforskriften + harmoniserte standarder generelt				MA1.1				Generell henvisning til maskinforskriften INGEN ANERKJENT NORM nevnt (Antar NORSOK R-CR-002:1995)				R-CR-002		PF2.0 Vedledning		MA1.0		
Anerkjent norm																													
Sub ref		EN 15011+A1:2014	EN 15011:2011																DNV Lifting Appliances 1989 (sec. 2, 3 og 5)										

Tabell 9 - Utvikling i tekniske standarder sammenholdt med petroleumsforskrifter og maskinforskrifter for gruppe G5

Grupper		G5 – Offshorekran																																		
Petroleum	Forskrift (PF)	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0	PF2.4	PF2.3	PF2.2	PF2.1	PF2.0	PF1.0											
	Maskinforskrift	MA2.0																																		
	Anerkjent norm	NORSOK R-002:2017		NORSOK R-002:2012		EN 13852-1:2004		MA1.1		Generell henvisning til maskinforskriften INGEN ANERKJENT NORM nevnt (Antar NORSOK R-CR-002:1995)										R-CR-002		PF2.0 Veiledning		MA1.0				PF1.0								
Sub ref		EN 13852-1:2013		*																								DNV Lifting Appliances 1989 (sec. 2, 3 og 5)								

Tabell 10 - Utvikling i tekniske standarder sammenholdt med petroleumsforskrifter og maskinforskrifter for gruppe G7

[illegible]

Tabell 11 - Utvikling i tekniske standarder sammenholdt med petroleumsforskrifter og maskinforskrifter for gruppe G8

Grupper																						
G8 – Lastebilkraner																						
Petroleum Forskrift (PF)	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF2.3	PF2.2	PF2.1	PF2.0	PF1.0
Maskinforskrift	MA2.0										MA1.1								MA1.0			
Anerkjent norm	NORSOK R-002:2017			NORSOK R-002:2012			Generell henvisning til maskinforskriften + harmoniserte standarder generelt			Generell henvisning til maskinforskriften INGEN ANERKJENT NORM nevnt (Antar NORSOK R-CR-002:1995)			R-CR-002		PF2.0 Væddning							
Sub ref	* EN 12999:2011 +A2:2018	EN 12999:2011 EN 12999:2011+A1:2012			EN 12999:2002/A2:2006			EN 12999:2002 +A1			EN 12999:2002		EN 12999:2002		DNV Lifting Appliances 1989 (sec.2, 3 og 5)							

APPENDIX C

Utvikling i Petroleumsforskrifter, PF2 og PF3

PRESENTASJON AV UTVIKLINGEN

I den videre beskrivelsen av utviklingen i forskrifter, tas det utgangspunkt i de overordnede figurene, dvs. Figur 2 og Figur 3 for hhv PF3 (Innretningsforskriften) og PF2 (Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten), der utviklingen i hver enkelt bestemmelse mht forskriftskrav og anbefaling i veiledning trekkes ut og behandles hver for seg. Endringene i forskriftskrav og veiledning nummereres fortløpende med prefix hhv F og V.

UTVIKLING I PF2 - FORSKRIFT OM LØFTEINNRETNINGER OG LØFTEREDSKAP I PETROLEUMSVIRKSOMHETEN

Utvikling pf2, §17 (om personløft)

PF 3.17 Innretningsforskriften	PF2.4	PF2.3	PF2.2	PF2.1	PF2.0	PF2 Forskrift om løfteinnretninger og løfteredskap i petroleumsvirksomheten
§27 Utstyr for personellbefordring	F1) V1)					§17 Krav til bruk av løfteinnretninger og løfteredskap
§75 Personlig verneutstyr						§17 Krav til bruk av løfteinnretninger og løfteredskap

Generelt om bestemmelsen

Bestemmelsene i §17 er operasjonelle, men inneholder i noen grad tekniske krav til utstyr for bruk ved personløft. I denne sammenhengen omhandles kun krav vedrørende personløft.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

Personforflytning ved bruk av løfteinnretning er ikke tillatt, med mindre annen forflytning eller arbeidsoperasjon ikke er mulig eller hensiktsmessig. Personforflytning skal i slike tilfeller utføres fullt forsvarlig, og kun ved bruk av egnet løfteredskap som er konstruert for dette formål.

Anbefaling i veiledning

- Pkt. 1.11 om personløft: Løfteinnretning skal ikke brukes for transport av personell, unntatt i spesielle tilfeller som beskrevet i pkt 2 og 3.
- Pkt 2 *Bruk av personellnett*: I hovedsak operasjonelle krav, men pkt. 2.1.4 sier at *personellnett skal konstrueres for maks 4 personer, og skal tydelig merkes i overensstemmelse med dette. Det skal videre være i stand til å fungere som en midlertidig flåte for det antall personer det er konstruert for.*
- Pkt 3 *Bruk av arbeidskurv* inneholder kun operasjonelle krav, ingen tekniske krav til utforming av kurv.
- Pkt 4 *Bruk av ridebelte*: §28 i Oljedirektoratets forskrift om bore- og brønnteknologi og om geologisk datainnsamling henvises som anerkjent norm.

Senere endringer

Forskriftskrav

F1	Innført unntak fra forbud mot personforflytning ved hjelp av løfteinnretninger og løfteredskap innført for personforflytning ved hjelp av personellvinsjer, løfteplattformer og løfteinnretninger for redningsmidler mv som er konstruert for dette formålet.
----	---

Anbefalinger i veiledningen

V1	1) Fjernet veiledningspunkt vedr personellnett, arbeidskurv og ridebelte 2) Innført krav om bruk av egnet utstyr dersom personelltransport med løfteinnretning likevel finner sted. Egnet utstyr forklares som utstyr som er konstruert for formålet, det vil si personellvinsjer og andre løfteinnretninger og løfteredskap hvor farer i forbindelse med personellbefordring er gjennomarbeidet, jf for eksempel maskinforskriften for utstyr til bruk på permanent plasserte innretninger.
----	---

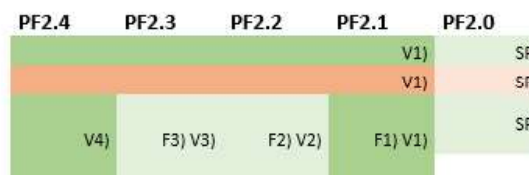
Utvikling PF2, §15 Løfteinnretninger og §16 Løfteredskap

PF 3.17 Innretningsforskriften

§41 Utstyr for redning av personell

§44 Evakueringsmidler

§69 Løfteinnretninger og løfteredskap



PF2 Forskrift om løfteinnretninger og

løfteredskap i petroleumsvirksomheten

§15 Løfteinnretninger

§15 Løfteinnretninger

§15 Løfteinnretninger

§16 Løfteredskap

§12 Krav til virksomheten

Generelt om bestemmelsen

Bestemmelsene i §15 og §16 er styrende for design, bruk og vedlikehold av hhv løfteinnretninger, herunder også utsettingsarrangement for redningsmidler. Videre styrer disse bestemmelsene sertifisering og periodisk kontroll utført av sakkyndig person.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

Det kreves bruk av anerkjente normer for både løfteinnretninger og løfteredskap mht beregning, bygging, bruk og vedlikehold. Det kreves videre at det ved valg av norm skal tas hensyn til de operasjonelle og klimatiske forhold utstyret utsettes for, både for løfteinnretninger og løfteredskap. For løfteinnretninger omfatter kravet til bruk av anerkjente normer også planlegging og prosjektering.

Anbefaling i veiledningen

- Pkt 1 i veiledningen til §15 (Løfteinnretninger) viderefører forskriftskrav fra PF1.0 som anerkjent norm for offshorekraner.
- Pkt 2 i veiledningen til §15 (Løfteinnretninger) henviser til §5 i Sjøfartsdirektoratets forskrift om redningsutstyr på flyttbare innretninger refereres som anerkjent norm for løfteinnretninger for utsettingsarrangement av redningsutstyr
- Pkt 3 i veiledningen til §15 (Løfteinnretninger) henviser til relevante krav i pkt 1 som anerkjent norm for andre kraner (enn offshorekraner).
- I veiledningen til §16 (Løfteredskap) henvises til krav i veiledningen til §15 (Løfteinnretninger). I tillegg gis detaljerte krav til prøvebelastning for løfteredskap.

Senere endringer

Forskriftskrav

F1	• Kravene i §15 om planlegging, prosjektering, bygging og merking iht anerkjente normer tas ut av denne paragrafen. Denne paragrafen begrenses da til å omfatte bruk, vedlikehold, sakkyndig kontroll og sertifisering. • Henvisning til maskinforskriften for løfteinnretninger på permanent plasserte innretninger tas inn i §12 hvor krav til utforming, framstilling og dokumentasjon av løfteinnretninger adresseres (tidligere adressert i §15)
F2	I §12 utvides krav om samsvar med maskinforskriften utvides til også å gjelde løfteredskap (i tillegg til løfteinnretninger). Det presiseres at maskinforskriften gjelder for løfteinnretninger og løfteredskap som er markedsført etter 8. april 1995.
F3	I §12 innføres det referanse til maskinforskriftens versjon med endringer pr. 14. januar 1998. Endringene gjøres gjeldende for løfteinnretninger og løfteredskap markedsført etter 14. januar 1998.

Anbefalinger i veiledningen

V1	• Veiledningen til §15 henviser til maskindirektivet og forutsetning om utarbeidelse av harmoniserte standarder, samtidig som veiledningens pkt 1 og 3 til forrige utgave av forskriften opprettholdes uendret som anerkjent norm for hhv offshorekraner og andre løfteinnretninger. • Veiledningen til §15 pkt 2: Henvisning til anerkjent norm for løfteinnretninger for utsettingsarrangement av redningsutstyr endres til §12 og §13 i Sjøfartsdirektoratets forskrift av 9.9.1991 om evakuerings- og redningsmidler på flyttbare innretninger
V2	Veiledningen til §12: Det innføres forklaring til anvendelsen av maskinforskriften mht permanent plasserte v.s. flyttbare innretninger, og tidspunkt for omsetting forklares.
V3	Veiledning til §12: Det innføres referanse til API-dokumenter som anerkjente normer for løfteinnretninger og løfteredskap på boredekk som ikke omfattes av maskinforskriften: API Spec. 8C, RP 8B, Spec. 9A og RP 9B. Videre henvises til forskrift til bore- og brønnaktiviteter mv, fastsatt av Oljedirektoratet 7. februar 1992 § 14 med veiledning.
V4	Veiledningen til §15 omarbeidet. • Tidligere detaljkrav som var videreført fra den første forskriften (PF1.0) er fjernet og erstattet med innføring av henvisning til NORSOK R-CR-002 som anerkjent norm som supplement til CEN-standarder, med presisering at CEN standarder går foran NORSOK ved uoverensstemmelser. • Innført henvisning til Sjøfartsdirektoratets forskrift 13. januar 1986 med endringer 12. mai 1989 om dekkskraner mv på flyttbare innretninger som anerkjent norm for løfteinnretninger som ikke omfattes av maskinforskriften. • Veiledningspunkt vedr. "Andre løfteinnretninger" fjernes.

UTVIKLING I PF3 – INNRETNINGSFORSKRIFTEN

Utvikling PF3, §27 Utstyr for personellbefordring

PF3 - Innretningsforskriften	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0
§27 Utstyr for personellbefordring							V4) V3)	F3)						F2) V1) V2)	F1)			SP

Generelt om bestemmelsen

§27 ivaretar krav til løfteinnretninger som brukes til personløft, enten for tilkomst for arbeid i høyden eller for persontransport. Bestemmelsen inneholder spesifikt krav til personellvinsjer om å sikre at spoling kan foregå sikkert og være sikret mot utrusing slik at brukere ikke kan falle fritt. Bestemmelsen viderefører deler av anbefalingene i veiledningene til §§12 og 17 i PF2, samt veiledning til §28 i tidligere *Forskrift om bore- og brønnaktiviteter og om geologisk datainnsamling i petroleumsforskriften*. Bestemmelsen stod opprinnelig i §26 i første utgave, PF3.0, men ble senere flyttet til §27 i PF3.10.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

- *Innretninger skal ha utstyr for personellbefordring som ivaretar sikkerheten for personell som utfører aktiviteter over normal arbeidshøyde.*
- *Personellvinsjer og arbeidsvinsjer som skal brukes til personellbefordring, skal ha spoleanordning og sikkerhetsanordning mot utrusning og fritt fall.*

Anbefalinger i veiledningen

Det henvises til NORSOK D-001 kapittel 5.5.3.2 som anerkjent norm for arbeids- og personellvinsjer på boredekk, med følgende tillegg: *det bør være personellvinsjer til å dekke alle bore- og brønnaktiviteter på innretningen.*

For personellvinsjer på flyttbare innretninger som er registrert i et nasjonalt skipsregister, kan standarden DNV OS-E101 kapittel 2, seksjon 5, I 300 brukes som et alternativ.

Det anbefales at *Spoleanordningen* som nevnt i andre ledd, bør være mekanisk tilkopledd inn- og utspoling av trommelen.

Senere endringer

Forskriftskrav

F1	Arbeidsvinsjer som skal brukes til personellbefordring fjernet fra andre ledd. Krav om spoleanordning og sikkerhetsanordning mot utrusing og fritt fall rettes kun mot personellvinsjer.
F2	Formulering av 1ste ledd endret fra krav om å ha utstyr for personellbefordring, til et utformingskrav til utstyret (dersom man har det). Kravet ble også endret til å gjelde transport av personell i tillegg til utførelse av aktiviteter over normal arbeidshøyde. 2ndre ledd endret fra preskriptivt krav om spoleanordning og sikkerhetsanordning mot utrusing og fritt fall til funksjonskrav om sikker spoling og sikring mot utrusing og fritt fall.
F3	Bestemmelsen flyttet fra §26 til §27

Anbefalinger i veiledningen

V1	Innført informativ henvisning til operasjonelle krav om løfteoperasjoner i aktivitetsforskriften (§40 og §83, senere hhv §43 og §92)
V2	Fjernet anbefaling om mekanisk innkoblet spoleanordning.
V3	Fjernet henvisningene til NORSOK D-001 som anerkjent norm og DNV-OS-E101 som alternativ for flyttbare innretninger.
V4	Innført henvisning NORSOK R-002 Vedlegg G som anerkjent norm.

Utvikling PF3, §41 Utstyr for redning av personell

PF3 - Innretningsforskriften	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0
§41 Utstyr for redning av personell					V3)			F2) F3)				V2)	F1)			V1)		SP

Generelt om bestemmelsen

§41 Ivaretar krav til MOB-båt systemer, herunder både selve MOB-båten og tilhørende utsettingsarrangement. Bestemmelsen stod opprinnelig i §40 i første utgave, PF3.0, men ble senere flyttet til §41 i PF3.10.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

Innretninger skal til enhver tid disponere utstyr for rask og skånsom redning av personell som faller i sjøen. Dette utstyret skal ikke utsette redningsmannskapet eller personellet som skal reddes for uakseptabel risiko.

Anbefalinger i veiledningen

Det anbefales minimum 2 uavhengige systemer, enten på innretninger, på beredskapsfartøy eller fordelt med ett system på hver av dem.

For krav til utforming henvises det til kapittel V i Sjøfartsdirektoratets *forskrift 9. september 1991 nr. 702 om evakuerings- og redningsmidler på flyttbare innretninger* som anerkjent norm.

Senere endringer

Forskriftskrav

F1	Innført henvisning til Aktivitetsforskriften §68, som jevnfører kravene til utstyr for redning av personell med kravene til håndtering av fare- og ulykkessituasjoner.
F2	Henvisning til aktivitetsforskriften §68 endret til §77.
F3	Bestemmelsen flyttet fra §40 til §41.

Anbefalinger i veiledningen

V1	Det ble innført henvisning til §4 pkt c (tilsvarende §5 pkt c i nåværende utgave), hvor krav om 2 uavhengige systemer jevnføres med kravet om at <i>svikt i en komponent, i et system eller en enkelt feilhandling ikke gir uakseptable konsekvenser</i> .
V2	Fjernet henvisning til <i>Sjøfartsdirektoratets forskrift 9. september 1991 nr 702 om evakuerings- og redningsmidler på flyttbare innretninger kap. V</i> som anerkjent norm.
V3	Det ble innført henvisning til §69 (Løfteinnretninger og løfteredskap) som anerkjent norm for utforming av utsettings- og opptaksarrangementene for rednings- og evakueringsmidler

Utvikling PF3, §44 Evakueringsmidler

PF3 - Innretningsforskriften	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0
§44 Evakueringsmidler		V6)		F4) V5)				F1) F2) F3)	V3) V4)		V2)	V1)						SP

Generelt om bestemmelsen

§44 ivaretar krav om rask og effektiv evakuering av personell til sikkert område under alle værforhold. Bestemmelsen omfatter både evakueringsmidler (f.eks. livbåter) og tilhørende utsettingsarrangement. For evakuering til sjø krever forskriften at det primært skal brukes fritt-fall-livbåter, supplert med redningsstrømper og tilhørende redningsflåter. Bestemmelsen stod opprinnelig i §43 i første utgave, PF3.0, men ble senere flyttet til §44 i PF3.10.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

Personell på innretninger skal kunne evakueres raskt og effektivt til et sikkert område under alle værforhold, jf. aktivitetsforskriftens § 68 om håndtering av fare- og ulykkessituasjoner bokstav d.

Valg av evakueringsmidler, plassering og beskyttelse av dem skal baseres på de definerte fare- og ulykkessituasjonene, jf. aktivitetsforskriftens § 64 om beredskaps-etablering.

Som evakueringsmidler for evakuering til sjøen skal det brukes fritt-fall-livbåter, supplert med redningsstrømper og tilhørende redningsflåter.

(...)

Anbefalinger i veiledningen

For krav til utforming henvises det til NORSOK S-001 kapittel 5 og kapittel V i Sjøfartsdirektoratets forskrift 9. september 1991 nr. 702 om evakuerings- og redningsmidler på flyttbare innretninger som anerkjent norm.

Senere endringer

Forskriftskrav

F1	Bestemmelsen flyttet fra §43 til §44.
F2	Endret referanse til Aktivitetsforskriften fra §68 bokstav d til §77 bokstav d.
F3	Endret referanse til Aktivitetsforskriften fra §64 til §73
F4	Endret henvisning til Aktivitetsforskriften fra §73 til §71

Anbefalinger i veiledningen

V1	Fjernet henvisning til Sjøfartsdirektoratets forskrift 11. april 2003 nr 492 om redningsredskaper og evakuering på flyttbare innretninger, kapittel 2.
V2	Innført unntak for henvisningen til SOLAS og nasjonale maritime krav i referanse til NORSOK S-001 pkt. 5.1 første strekpunkt
V3	Endret henvisning til NORSOK S-001 fra kap. 5 til kap. 21.
V4	Innført henvisning til DNV-OS-E406 som anerkjent norm for utforming av fritt-fall-livbåter
V5	PF3.14V2: Endret henvisning fra DNV-OS-E406 til DNVGL-OS-E406
V6	Endret henvisning til NORSOK S-001 fra kap. 21 til kap. 22 og fjernet unntak for henvisning til SOLAS og nasjonale maritime krav

Utvikling PF3, §69 Løfteinnretninger og løfteredskap

PF3 - Innretningsforskriften	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0
§69 Løfteinnretninger og løfteredskap						F2) V5)	V4)		V3)	F1)		V2)		V1)				

Generelt om bestemmelsen

§69 ivaretar krav til utforming av løfteinnretninger og løfteredskap, inkludert utsettings- og opptaksarrangementer for rednings- og evakueringsmidler, både på innretninger og fartøy som deltar i petroleumsvirksomheten. Videre omfattes krav til utstyr for fjernoperering av rør og arbeidsstrenger i bore- og brønnområder.

Bestemmelsen stod opprinnelig i §70 i første utgave, PF3.0, men ble senere flyttet til §69 i PF3.11.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

Løfteinnretninger og løfteredskap på innretninger skal utformes ut fra de forholdene som løfteinnretningene og løfteredskapene skal brukes under, jf. § 12 om materialhåndtering og transportveier, atkomst og evakueringsveier. Tilsvarende krav gjelder for sikkerheten for løfteinnretninger og løfteredskap på fartøy som deltar i petroleumsvirksomheten.

Ved valg av løfteinnretninger og løfteredskap på flytende innretninger skal det tas spesielt hensyn til innretningenes bevegelser.

Anbefalinger i veiledningen

Veiledningen informerer om at maskinforskriften gjelder for løfteinnretninger og løfteredskap på permanent plasserte innretninger.

For løfteinnretninger og løfteredskap på boredekk på flyttbare innretninger som er registrert i et nasjonalt skipsregister, henvises til ISO/FDIS 13535 og DNV-OS-E101 kap. 2 sec. 5 E 100-300 som anerkjente normer.

For løfteinnretninger for redningsutstyr, henvises til *Sjøfartdirektoratets forskrift 9. september 1991 nr. 702 om evakuerings- og redningsmidler på flyttbare innretninger § 12 og § 13* som anerkjent norm.

Senere endringer

Forskriftskrav

F1	Krav til fjernoperering av rør og arbeidsstrenger i bore- og brønnområder, samt tilsvarende krav for lettvektsrigger og trykkrørsenheter ble tatt inn i §70 om løfteinnretninger og løfteredskap. Disse kravene var tidligere behandlet som en separat bestemmelse i forskriften under §55.
F2	Det ble presisert at kravene til løfteinnretninger og løfteredskap også gjelder for utsettings- og opptaksarrangementer for rednings- og evakueringsmidler ved at "deriblant utsettings- og opptaksarrangementer for rednings- og evakueringsmidler" ble innskutt i første setning.

Anbefalinger i veiledningen

V1	Innført referanse til EN 13852-1 som anerkjent norm for offshorekraner, både på permanent plasserte og på flyttbare innretninger registrert i et nasjonalt skipsregister.
V2	Fjernet referanse til <i>Sjøfartdirektoratets forskrift 9. september 1991 nr. 702 om evakuerings- og redningsmidler på flyttbare innretninger § 12 og § 13</i> som anerkjent norm for løfteinnretninger for redningsutstyr.
V3	1) Innført referanse til harmoniserte standarder for maskinforskriften generelt (i tillegg til eksisterende referanse til EN 13852-1) 2) Innført referanse til NORSOK D-001 kapittel 5.4 og OLF/NR-retningslinje nr. 081 revisjon 2 som anerkjente normer for fjernoperering av rør og arbeidsstrenger i bore- og brønnområder, med tilleggskrav om uavhengige sikringsanordninger og oppheng og lagring mht sikring ved krenkning. 3) Innført referanse til ISO 13535 og relevante deler av DNV-OS-E101 som alternativ til NORSOK D-001 for løfteinnretninger og løfteredskap på boredekk på flyttbare innretninger som er registrert i et nasjonalt skipsregister 4) Eksisterende referanse til DNV-OS-E101 for fjernoperering av rør og arbeidsstrenger på flyttbare innretninger som er registrert i et nasjonalt skipsregister ble avgrenset med nærmere spesifisering av kapittel 2, seksjon 5, F100-400 og presisert som alternativ til NORSOK D-001. 5) Innført referanse til <i>Norges Rederiforbunds Guidelines for implementation of EN 13852-1 on existing offshore cranes on mobile offshore units</i> for vurdering av teknisk tilstand for kraner på eksisterende flyttbare innretninger som skal tas i bruk på norsk sokkel.
V4	1) Fjernet henvisning til ISO 13535 som anerkjent norm for løfteinnretninger og løfteredskap på boredekk på flyttbare innretninger som er registrert i et nasjonalt skipsregister. 2) Bestemmelsene flyttet fra §70 til §69.
V5	1) Fjernet generell henvendelse til maskinforskriften og spesifikk referanse til EN 13852-1 for offshorekraner. 2) Innført referanse til NORSOK R-002 som anerkjent norm for løfteinnretninger og løfteutstyr på permanent plasserte og flyttbare innretninger 3) Endret henvisningen til Norges Rederiforbunds veiledning til EN 13852-1 for eksisterende offshorekraner på flyttbare innretninger til å gjelde flyttbare innretninger bygget før 2007. 4) Fjernet henvisning til DNV-OS-E101 som alternativ til NORSOK D-001 for fjernoperering av rør og arbeidsstrenger, og for løfteinnretninger og løfteredskap på boredekk på flyttbare innretninger registrert i et nasjonalt skipsregister. 5) Innført referanse til NORSOK R-002 vedlegg D som anerkjent norm for løfteinnretninger og løfteredskap på boredekk.

Utvikling PF3, §73 Heiser

PF3 - Innretningsforskriften	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0
§73 Heiser							V1)	F1)										SP

Generelt om bestemmelsen

§73 ivaretar krav til utforming av heiser på innretninger. Bestemmelsen stod opprinnelig i §74 i første utgave, PF3.0, men ble senere flyttet til §73 i PF3.10. Merk at bestemmelsene i EUs heisdirektiv 2014/33/EU (tidligere 95/16/EC) ikke er videreført som nasjonal forskrift i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Noen heiser er i dag omfattet av maskinforskriften, som godsheiser, heiser som benyttes for atkomst til betjenings- eller velikeholdsposisjoner på kraner, og heiser med hastighet som ikke er høyere enn 0,15m/s. Dette ble tydeliggjort med innføringen av revidert maskindirektiv 2006/42/EC som trådte i kraft 29.12.2009.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

Heiser skal utformes ut fra de forholdene de skal brukes under, og slik at personellbefordring og materialtransport kan foregå på en effektiv og forsvarlig måte, jf. § 12 om materialhåndtering og transportveier, atkomst og evakueringsveier.

Anbefalinger i veiledningen

Harmoniserte standarder utarbeidet på grunnlag av heisdirektivet anbefales som anerkjent norm. Videre anbefales ISO 8383 for heiser på flyttbare innretninger.

Senere endringer

Forskriftskrav

F1	Bestemmelsen flyttet fra §74 til §73.
----	---------------------------------------

Anbefalinger i veiledningen

V1	Innført referanse til NORSOK R-002 vedlegg E som harmonisert standard for heiser. Samtidig ble tidligere referanse harmoniserte EN standarder under heisdirektivet og ISO 8383 for flytende innretninger fjernet.
----	---

Utvikling PF3, §75 Personlig verneutstyr

PF3 - Innretningsforskriften	PF3.17	PF3.16	PF3.15	PF3.14	PF3.13	PF3.12	PF3.11	PF3.10	PF3.9	PF3.8	PF3.7	PF3.6	PF3.5	PF3.4	PF3.3	PF3.2	PF3.1	PF3.0
§75 Personlig verneutstyr						V2)	V1)											SP

Generelt om bestemmelsen

§75 Ivaretar gjennomføring av krav i *Forskrift om konstruksjon, utforming og produksjon av personlig verneutstyr (PVU)* for PVU som brukes i petroleumsvirksomheten. PVU er ikke løfteutstyr, men tas med i denne oversikten da veiledningen til §75 anbefaler NORSOK R-002 Vedlegg C 18 som anerkjent norm for løftebærere som brukes ved løfting av personell.

Startpunkt (SP)

Forskriftskrav

Ingen forskriftskrav relatert til personløft.

Anbefalinger i veiledningen

Ingen anbefalinger i veiledningen relatert til personløft.

Senere endringer

Forskriftskrav

-	Ingen endringer som er relevante for personløft
---	---

Anbefalinger i veiledningen

V1	Innført referanse til NORSOK R-002 vedlegg E som anerkjent norm for løfting av personell med løftebærere
V2	Korrigert referanse til anerkjent norm for løfting av personell med løftebærere fra vedlegg E til vedlegg C 18 i NORSOK R-002



Om DNV GL

DNV GL er et internasjonalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering. Siden 1864 har vårt formål vært å sikre liv, verdier og miljøet. Vi bistår våre kunder med å forbedre deres virksomhet på en sikker og bærekraftig måte.

Vi leverer klassifisering, sertifisering, teknisk risiko- og pålitelighetsanalyse sammen med programvare, datahåndtering og uavhengig ekspertrådgivning til maritim sektor, til olje- og gass-sektoren, og til energibedrifter. Med 80,000 bedriftskunder på tvers av alle industrisektorer er vi også verdensledende innen sertifisering av ledelsessystemer.

Med høyt utdannede ansatte i 100 land, jobber vi sammen med våre kunder om å gjøre verden sikrere, smartere og grønnere.