

Teknisk sikkerhet

Denne NORSOK standarden er utviklet med bred bransjedeltagelse fra interesserte parter i den norske petroleumsindustrien og eies av den norske petroleumsindustrien representert av OLF og TBL. Det er lagt vekt på at innholdet i denne NORSOK-standard skal være korrekt, men hverken OLF eller TBL eller noen av deres medlemmer tar ansvar for bruk av denne standard.

Norsk Teknologisenter
Oscarsgt. 20, Postboks 7072 Majorstuen
N-0306 Oslo

Telefon: + 22 59 01 00
Telefaks: + 22 59 01 29
E-post: norsok@nts.no
Hjemmeside: www.nts.no/norsok



Documents
Document Sharing Hub

Forord	3
Innledning	3
1 Omfang	4
2 Normative referanser	4
3 Definisjoner og forkortelser	5
3.1 Definisjoner	5
3.2 Forkortelser	8
4 Sikkerhetsvurdering, -styring og -dokumentasjon	8
4.1 Generelt	8
4.2 Prinsipper for risikoreduksjon	9
4.3 Analyser og optimalisering	9
4.4 Dokumentasjon	9
5 Evakuering og beredskap	10
5.1 Innledning	10
5.2 Evakuering	10
5.3 Redning	11
6 Sikkerhetskrav til layout og arrangement	11
6.1 Generelle krav	11
6.2 Områdeklassifisering	12
6.3 Rømningsveier	12
6.4 HVAC	12
6.5 Helikopterdekk	12
6.6 Nødutstørsområde	13
6.7 Prosessområde	13
6.8 Stigerørsområde	13
6.9 Flammebom, flammetårn, kaldavlastning	13
6.10 Bore- og brønnhodeområde	14
7 Sikkerhetskrav til konstruksjonsutforming	14
7.1 Dimensjonerende ulykkeslaster	14
8 Sikkerhetskrav til prosess- og støtteanlegg	15
8.1 Generelle krav	15
8.2 Sikkerhetsavstengningssystemer	15
8.3 Prosessikring	15
9 Krav til sikkerhets- og kommunikasjonssystemer	16
9.1 Generelle krav	16
9.2 Brann- og gassdeteksjon	16
9.3 Nødavstengning	16
9.4 Håndtering av potensielle tennkilder	19
9.5 Alarm- og kommunikasjonssystem	20
9.6 Nødkraft	20
9.7 Kommunikasjon ved hjelp av skilt og merking	22
10 Krav til eksplosjons- og brannbeskyttelse	22
10.1 Brann- og eksplosjonsstrategi (FES)	22
10.2 Generelle krav til brannbeskyttelse – FES	22
10.3 Krav til passiv brannbeskyttelse av utstyr, rør og sekundærkonstruksjoner	22
10.4 Branntekniske krav til materialer	23
10.5 Passiv brannbeskyttelse	23
10.6 Oppbevaring og behandling av eksplosiv vare	23
10.7 Aktiv brannbeskyttelse	23
10.8 Eksplosjonsbeskyttelse	26
11 Sikkerhetsaspekter i forbindelse med flytende produksjons-, bore- og lagerinnretninger	27
11.1 Generelt	27
11.2 Lagring av råolje	27
11.3 Layout	27
11.4 Dreieskive ("turret")	28

11.5	Drenerings- og ballastvannsystemer	28
11.6	Reposisjonering i nødssituasjon	28
11.7	Grensesnitt mellom dekkskonstruksjon og flyterkonstruksjon	28
12	Normalt ubemannede innretninger	29
12.1	Generelt	29
12.2	Sikkerhetsvurdering, -ledelse og -dokumentasjon	29
12.3	Utformingsprinsipper	30
12.4	Systemkrav	30
Vedlegg A (informativt) Veiledende referanser		31
Vedlegg B (normativt) Evakuering		32
Vedlegg C (normativt) Diverse sikkerhets- og redningsutstyr		33
Vedlegg D (normativt) Layout		36
Vedlegg E (normativt) Trykksikring		38
Vedlegg F (normativt) Brann- og gassdeteksjon		41
Vedlegg G (normativt) Brannbeskyttelse av trykkbeholdere og prosessrør		47
Vedlegg H (normativt) Brannbekjempelsesplanlegg		49
Vedlegg I (normativt) Boligkvarter		54
Vedlegg J (informativt) Datablad for brannbeskyttelse		55
Vedlegg K (informativt) Normalt ubemannede innretninger		56

Forord

NORSOK-standardene blir utviklet av den norske petroleumsindustrien for å ivareta tilfredsstillende sikkerhet, verdiskapning og kostnadseffektivitet for nåværende og fremtidige utbygginger i petroleumsindustrien. Videre er det meningen at NORSOK-standardene hovedsakelig skal erstatte selskapsspesifikasjoner og retningslinjer i regelverket og vil kunne brukes som referanseverk av disse.

NORSOK-standardene er normalt basert på anerkjente internasjonale standarder, med tillegg av bestemmelser som anses nødvendige for å oppfylle omforente krav i den norske petroleumsindustrien. Der dette er relevant vil NORSOK-standardene brukes som den norske industriens innspill i det internasjonale standardiseringsarbeidet. De berørte NORSOK-standarder vil bli trukket tilbake ved utvikling og utgivelse av internasjonale standarder.

NORSOK-standardene utvikles i henhold til konsensus-prinsippet som gjelder generelt for det meste av arbeidet med standarder og i henhold til de prosedyrer som er definert i NORSOK A-001.

Utvikling og utgivelsen av NORSOK-standardene støttes av OLF (Oljeindustriens Landsforening) og TBL (Teknologibedriftenes Landsforening). NORSOK-standarder administreres og utstedes av NTS (Norsk Teknologisenter).

Vedlegg B, C, D, E, F, G, H og I er normative. Vedlegg A, J og K er informative.

Innledning

Formålet med denne standarden er å framlegge prinsippene og kravene til den sikkerhetsrelaterte utformingen av innretninger for petroleumsproduksjon til havs.

NS-EN ISO 13702 angir de generelle erfaringene og kravene fra den internasjonale offshoreindustrien. NORSOK S-001N supplerer NS-EN ISO 13702 med de spesifikke kravene og erfaringene fra norske operatører. Derfor må NS-EN ISO 13702 og NORSOK S-001N leses og forstås i sammenheng.

1 Omfang

Denne NORSOK-standarden for teknisk sikkerhet beskriver prinsipper og krav til den sikkerhetsmessige utformingen av produksjonsinnretninger til havs; faste plattformer, halvt nedsenkbare plattformer og fartøyer. Der det er aktuelt, kan standarden også anvendes for flyttbare boreinnretninger til havs. Innretninger som er beregnet på kortvarig leteboring, skytteltransport av råolje til havn og generell service, omfattes ikke av denne standarden.

Denne standarden, sammen med NS-EN ISO 13702 "Petroleum- og naturgassindustri – Kontroll og reduksjon av brann og eksplosjoner på produksjonsinstallasjoner til havs – Krav og retningslinjer" (ISO 13702:1999), definerer den standarden som kreves for å etablere og opprettholde et tilstrekkelig sikkerhetsnivå for personell, miljø og materielle verdier i forbindelse med implementering av teknologi og beredskap. Videre vil denne standarden måtte anvendes sammen med NORSOK-standarder for arbeidsmiljø og ytre miljø.

Prinsippene og kravene med hensyn til sikkerhetsvurdering og sikkerhetsstyring, er angitt i NS-EN ISO 13702 kapittel 4, mens målene og funksjonskravene knyttet til utformingen av innretningene, er angitt i kapittel 5. Disse metodene klargjøres og utdypes i kapittel 4 i denne NORSOK-standard.

Krav til risiko- og beredskapsanalyser er beskrevet i NORSOK Z-013, og det vises til denne standarden når det gjelder nødvendige inngangsdata til prosjektering av innretningen.

Kravene til arbeidsmiljø er beskrevet i NORSOK S-002N.

2 Normative referanser

Følgende standarder innbefatter bestemmelser og veiledninger som, gjennom referanser i denne teksten, utgjør bestemmelser og veiledninger i denne NORSOK-standard. De siste utgavene av referansene skal benyttes med mindre annet er avtalt. Andre anerkjente standarder kan brukes forutsatt at det kan godtgjøres at de tilfredsstiller eller overgår kravene og veiledningene i standardene som det henvises til nedenfor.

API 6FA	Fire tests for valves
API RP 521	Guide for pressure-relieving and depressuring systems
BS 6755	Testing of valves. specification for fire type-testing requirements
E&P Forum	Guidelines for the Development and Application of HSE Management System.
ICAO BSL 5-1	International Civil Aviation Organisation. Bestemmelser for Sivil Luftfart 5-1, Forskrift om kontinentalsokkelflygning – erhvervsmessig luftfart til og fra helikopterdekk på faste og flyttbare innretninger til havs.
IEC 60079-10	Electric apparatus for explosive gas atmosphere- Part 10 Classification of hazardous areas.
IEC 60079-13	Electric apparatus for explosive gas atmosphere- Part 13 Construction and use of rooms or buildings protected by pressurisation.
IEC 61892-7	Mobile and fixed offshore units- Electrical installations. Part 7 area classification
IMO Resolution A653	Flame spread, surface materials and floorings
ISO 10418	Analysis, design, installation and testing of basic surface safety systems for offshore production platforms. (Replaces API RP14 C).
NS-EN ISO 13702	Petroleum- og naturgassindustri - Kontroll og reduksjon av brann og eksplosjoner på produksjonsinstallasjoner til havs - Krav og retningslinjer (ISO 13702:1999)
ISO 5660	Fire tests - Reaction to fire - Rate of heat release from building products.
NFPA 11A	National Fire Protection Association part 11 Standard for medium- and high-expansion foam systems
NFPA 13	National Fire Protection Association part 13 Installation of sprinkler systems
NFPA 14	National Fire Protection Association part 14 Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems
NFPA 16	National Fire Protection Association part 16 Deluge Foam-Water Sprinkler Systems and Foam-Water Spray Systems



NFPA 20	Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pumps
NFPA 72	National Fire Protection Association part 72
	National Fire Alarm Code
NORSOK C-001	Living quarters area
NORSOK C-002	Architectural components and equipment
NORSOK H-001	HVAC (Heating, ventilation and air conditioning)
NORSOK I-CR-002	Safety and Automation Systems (SAS)
NORSOK L-002	Piping Design, Layout and Stress Analysis
NORSOK M-501	Surface Preparation and Protective Coating.
NORSOK P-001	Process Design
NORSOK S-002N	Arbeidsmiljø
NORSOK S-003	Environmental Care
NORSOK S-011	Safety equipment data sheets
NORSOK T-100	Telecom Subsystems
NORSOK Z-013	Risk and emergency preparedness analysis.
NORSOK Z-016	Regularity, management & reliability technology

3 Definisjoner og forkortelser

3.1 Definisjoner

3.1

akseptkriterier for risiko

kriterier som brukes for å uttrykke et risikonivå som betraktes som akseptabelt for den aktuelle virksomheten, begrenset til uttrykk for risiko på høyt nivå

3.2

anerkjent institusjon

institusjon som er internasjonalt og/eller nasjonalt anerkjent innenfor et fagområde, og som har tilstrekkelig kompetanse og erfaring på området

3.3

barriere

tiltak som minsker sannsynligheten for at en fare med stort skadepotensiale skal realiseres, og som dersom den virker, minsker de potensielle konsekvensene av skaden. Barrierer kan være fysiske (materialer, beskyttelsesinnretninger, atskillelse o.l.) eller ikke-fysiske (prosedyrer, inspeksjon, opplæring, øvelser)

3.4

brannpumpesystem

det totale systemet som føder brannvannsystemene med vann, dvs. vanninntak med filter, brannpumper, stigerør, kraftkilder, kraftoverføringer, drivstoffledninger/tanker og styringssystemer

3.5

brannbelastning

den samlede varmemengde som frigjøres ved fullstendig forbrenning av alt brennbart materiale i et område, inklusive materialer i vegger, dekk og himling

3.6

bør

indikerer en mulig løsning som kan være spesielt hensiktsmessig blant flere, uten å nevne eller utelukke andre, eller beskrive en type aksjon som er anbefalt, men nødvendigvis ikke påkrevet

3.7

definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFU)

et utvalg av mulige hendelser som virksomhetens beredskap bør kunne håndtere. DFU omfatter blant annet virksomhetens dimensjonerende ulykkessituasjoner, ulykkeshendelser av mindre omfang og situasjoner med midlertidig økning av risiko

3.8**dimensjonerende eksplosjon**

eksplosjon som i henhold til de definerte akseptkriteriene representerer en uakseptabel risiko, og som derfor legges til grunn for utforming og operasjon av innretninger og gjennomføring av virksomheten forøvrig

3.9**dimensjonerende brann**

brann som i henhold til de definerte akseptkriteriene representerer en uakseptabel risiko, og som derfor legges til grunn for utforming og operasjon av innretninger og gjennomføring av virksomheten forøvrig

3.10**dimensjonerende ulykkeshendelse**

ulykkeshendelse som legges til grunn for utforming, dimensjonering og operasjon av innretninger og gjennomføring av virksomheten forøvrig, med henblikk på å oppfylle de definerte akseptkriteriene for risiko

3.11**dimensjonerende ulykkeslast**

den mest alvorlig ulykkeslasten en funksjon eller et system skal kunne motstå i det tidsintervallet som kreves, for at de definerte akseptkriteriene for risiko skal være oppfylt

3.12**eksplosjonslast**

trykket som skapes ved en ukontrollert forbrenning av en brennbar gass eller oljetåke. Trykkvirkningene forårsakes av innesperret forbrenningsindusert strømning og/eller flammefrontens akselerasjon når den møter obstruksjoner

3.13**eksterne kommunikasjonssystemer**

systemer som sikrer nødvendig kommunikasjon til og fra innretningen

3.14**fare**

mulighet for personskader, skade på miljø, skade på eiendom eller en kombinasjon av disse

3.15**farevurdering**

prosess der resultatet av fareanalyser vurderes mot skjønn, standarder eller kriterier utarbeidet som beslutningsgrunnlag

3.16**fareregister**

dokument som gir en kort men fullstendig oversikt over identifiserte farer og nødvendige tiltak for å håndtere disse. Fareregisteret inneholder også referanser til mer detaljerte opplysninger om en bestemt fare

3.17**funksjonsspesifikasjon**

som definert i ISO 13879 og 13880:

Dokument som angir de kravene, uttrykt ved kjennetegn, egenskaper, prosessforhold, begrensninger og unntak, som definerer utførelsen av produktet, prosessen eller tjenesten

3.18**interne kommunikasjons-systemer**

utstyr som sikrer at meldinger kan formidles til og fra områder på innretningen

3.19**kan**

indikerer en fremgangsmåte som er tillatt innenfor rammene av standarden (en tillatelse) eller et forslag som indikerer en mulighet for brukeren av standarden

3.20**midlertidig tilfluktsområde (TR)**

sted der personell kan søke tilflukt i et forutbestemt tidsrom, mens det iverksettes undersøkelser, beredskapstiltak og evakueringsforberedelser

3.21**normalt ubemannet**

arbeidsområde eller arbeidsplass som ikke er permanent eller periodisk bemannet

3.22**normgivende referanser**

skal bety normgivende (et krav) ved anvendelsen av NORSOK-standardene

3.23**NORSOK**

Norsk Søkels Konkurransesposisjon, det norske initiativet for å redusere kostnadene i offshoreprosjekter

3.24**nødbelysning**

belysning som sikrer tilstrekkelige lysforhold på innretningen ved bortfall av hovedkraft

3.25**nødkraftssystem**

system som sikrer kontinuerlig kraftforsyning til viktig utstyr ved bortfall av hovedkraft. Dette inkluderer generatorer, kontrollpanel, hydraulikkpumper, akkumulatorer mv.

3.26**nødutstysområder**

områder med sikker plassering der nødutstyr slik som nødgeneratorer for brannpumper er plassert

3.27**periodisk bemannet**

arbeidsområde eller arbeidsplass der inspeksjon, vedlikehold eller annet arbeid med planlagt varighet på minst to timer per dag pågår i minst 50 prosent av innretningens driftstid

3.28**permanent bemannet**

arbeidsområde eller arbeidsplass som er bemannet minst 8 timer per dag i minst 50 prosent av innretningens driftstid

3.29**skal**

et absolutt krav som må følges for å sikre overensstemmelse med standarden og hvor unntak ikke er tillatt hvis dette ikke aksepteres av alle berørte parter

3.30**ulykkeshendelse**

hendelse eller en rekke av hendelser som kan medføre tap av liv, helse eller skade på miljø eller materielle verdier

3.31**veiledende referanser**

skal bety veiledende ved anvendelsen av NORSOK-standardene

Betydningen av alle termer og setninger innenfor omfanget av denne standarden er å betrakte som definert i forskrifter, internasjonalt regelverk og internasjonale standarder som det er referert til i dette dokumentet. Ved uoverensstemmelser skal definisjonen i denne standarden brukes.

3.2 Forkortelser

AFFF	Skummiddel (Aqueous film forming foam)
API	American Petroleum Institute (US)
APS	Evakueringsnedstengning (Abandon Platform Shutdown)
B&G (F&G)	Brann og gass system (Fire and Gas System)
BOP	Utblåsingssikring (Blowout Preventer)
CFD	Datasimulert strømningsdynamikk (Computational Flow Dynamics)
DHSV	Brønnsikringsventil (Downhole Safety Valve)
EERS	Evakuerings-, rømnings- og redningsstrategi (NS-EN ISO 13702) (Evacuation, Escape and Rescue Strategy)
FES	Brann- og eksplosjonsstrategi (NS-EN ISO 13702) (Fire and Explosion Strategy)
FPDS	Datablad for brannbeskyttelse (Fire Protection Data Sheet/Area Safety Chart)
HAZID	Fareidentifikasjon (HAZard IDentification)
HAZOP	HAZard and OPerability Analysis
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
HVAC	Varme, ventilasjon og air conditioning (Heating, Ventilation and Air Conditioning)
IEC	International Electrotechnical Commissioning
IMO	International Maritime Organisation
IP	Institute of Petroleum (UK)
IR	Infrarød (InfraRed)
LEL	Nedre eksplosjonsgrense (Lower Explosion Limit)
LQ	Boligkvarter (Living Quarter)
MOB	Mann-over-bord (Man OverBoard)
MSF	Dekksramme (Module Support Frame)
NAS	Nødavstengning (Emergency Shutdown)
(ESD)	
NFPA	National Fire Protection Association (US)
NNMI	Normalt ubemannet innretning (Normally Not Manned Installation)
OD	Oljedirektoratet
PA	Personvarsling (Public Address)
PROSS/ PCS	Prosesstyringssystem (Process Control System)
PAS /PSD	Prosessavstengning (Process ShutDown)
RAL	Deutsches Institut für Gutesicherung und Kennzeichnung e.V., Bonn
RP	Anbefalt praksis (Recommended Practice)
SAS	Sikkerhets- og automatiseringssystemer (Safety and Automation Systems)
SKR (CCR)	Sentralt kontrollrom (Central Control Room)
TR	Midlertidig tilfluktsområde (Temporary Refuge)
UPS	Avbruddssikker kraftforsyning (Uninterruptible Power Supply)
UV	Ultrafiolett (UltraViolet)
VDU	Operatørstasjon (Visual Display Unit)

4 Sikkerhetsvurdering, -styring og -dokumentasjon

4.1 Generelt

Det skal utarbeides et program for helse, miljø og sikkerhet (HMS program) i henhold til veiledning fra E&P-forum: "Guidelines for the Development and Application of HSE Management Systems". Programmet skal blant annet sørge for oppfølging og lukking av spesifikke sikkerhetsrelaterte problemområder.

Andre sikkerhetsmål enn de som er angitt i denne NORSOK-standard og i NS-EN ISO 13702, fastsatt av operatør og/eller prosjekt, skal identifiseres og uttrykkes i form av designmål og ytelsesstandard (se 4.4). Disse skal utarbeides spesifikt for alle utbyggings- eller modifikasjonsprosjekter.



Brann- og eksplosjonsstrategien (FES) skal reflektere preventive og konsekvensreducerende tiltak som skal iverksettes. Omgivelsesbetingelser (normal drift eller nødssituasjoner) skal være klart definert og inngå i kravene til utstyr og systemer som omfattes av denne standarden.

4.2 Prinsipper for risikoreduksjon

Sannsynlighetsreducerende tiltak skal prioriteres framfor konsekvensreducerende tiltak.

Når dette overordnede prinsippet skal innarbeides i design, er det viktig å ta hensyn til følgende i denne rekkefølgen:

- Iboende sikkerhet ("inherent safety"). Enkelthet, forståelighet, vedlikeholdsvennlighet og gjenkjennelighet, f.eks. ved å eliminere kompleksitet som kan føre til menneskelige feilhandlinger
- Sviktmekanismer, som f.eks. fører til lekkasjer og utslipp og av farlige stoffer, antennelse eller mekanismer som reduserer påliteligheten og overlevelsessevnen til barrierer og sikkerhetssystemer
- Forebygge eskalering f.eks. ved hjelp av sikkerhetsbarrierer
- Innhenting av erfaringer fra driftspålitelighets- og hendelsesdatabaser

4.3 Analyser og optimalisering

Utformingprinsippene gitt i kapittel 5 til 12, viser hva som normalt sett vil gi en design med et tilstrekkelig sikkerhetsnivå. I tillegg kommer prosjektets risikoakseptkriterier, som er et uttrykk for det høyeste risikonivået som kan aksepteres, og som ikke nødvendigvis er oppfylt gjennom en standardisert design. Dette skyldes at sikkerhetsnivået er avhengig av flere faktorer, som delvis ligger utenfor standardiseringens rekkevidde, f.eks. detaljlayout og -arrangementer, driftsaspekter, miljøforhold og ny teknologi.

Derfor skal en metodikk som er tilpasset formålet, brukes for å kunne ta hensyn til og vurdere mulige farer og farlige hendelser i design. Farer og farlige hendelser skal identifiseres systematisk og oppdateres regelmessig i takt med prosjektets utvikling. Denne prosessen skal dokumenteres, f.eks. i et fareregister.

Risiko- og beredskapsanalyse skal gjennomføres. Formålet med denne analysen er å identifisere potensielle farlige hendelser, hyppigheten av disse, samt finne årsaker og konsekvenser, og videre å verifisere at risikoakseptkriteriene er oppfylt. Styring og omfang av risiko- og beredskapsanalysen og den metodikken som brukes ved gjennomføringen av denne, skal være slik at analysen kan benyttes som et beslutningsverktøy, og eventuelt når det er relevant, benyttes til å verifisere om akseptkriteriene blir oppfylt dersom tekniske og driftsmessige sikkerhetskrav blir implementert.

NORSOK Z-013 angir krav til planlegging, utførelse og bruk av risiko- og beredskapsanalyser.

Det skal gjennomføres en sårbarhets-/tilgjengelighetsanalyse for å sikre at systemer og funksjoner som er kritiske for sikkerheten, opprettholder sin integritet og utfører sine oppgaver under mulige ulykkesscenarier i det tidsintervallet det er nødvendig at de virker. Effekten av branner og eksplosjoner på driften av og stabiliteten til systemer for nødavstengning, brann- og gassdeteksjon og PA/alarm, er typiske eksempler på hva man ønsker å estimere i slike analyser. Se NORSOK Z-013.

HAZOP i henhold til ISO 10418, skal benyttes som et verktøy i prosessen for å optimalisere systemer med hensyn til systemsikkerhet og opererbarhet.

Kost-nytte-vurderinger bør anvendes for å vurdere ulike designalternativer. Se NORSOK Z-013 og NORSOK Z-016.

4.4 Dokumentasjon

Sikkerheten i design skal ihht internkontrollsystemet, dokumenteres for å vise hvordan designen oppfyller forskrifter, standarder og normer, samt for å dokumentere grunnlaget og forutsetningene for risiko- og beredskapsanalyser. I tillegg gir prosjektdokumentene grunnlag og nødvendig informasjon for en sikker drift, modifikasjon og utvidelse av anlegget.

Følgende dokumentasjon bør utarbeides med nødvendige tilføyelser der det anses som påkrevd ut fra de spesifikke behovene hvert enkelt prosjekt har. Dokumentasjonen kan bestå av ett eller flere dokumenter.

1. HMS-program

2. Brann- og eksplosjonsstrategi (FES)
3. Evakuerings-, rømnings- og redningsstrategi (EERS)
4. Ytellesstandard for sikkerhetssystemer ("Performance Standard for Safety Systems"). Se Merknad 1.
5. Spesifikasjon av dimensjonerende ulykkeslaster
6. Dokumentert seksjonalisering av prosessanlegget, inklusive klassifisering og plassering av NAS- og PAS-ventiler
7. Brann- og gassdeteksjonsarrangement
8. Datablad for brannbeskyttelse og områdesikkerhet (Fire Protection Data Sheets/Area Safety Charts)
9. Pålitelighets-/sensitivitets-/tilgjengelighets-/sårbarhetsanalyser av sikkerhetssystemer
10. Tegninger av sikkerhetsarrangement som følger:
 - Passiv brann- og eksplosjonsbeskyttelse
 - Rømningsveier, mønstringsområder, evakueringsmidler
 - Områdeklassifisering - oversikt over lekkasjekilder
 - Diverse sikkerhetsutstyr
 - Aktiv brannbeskyttelse

Der det er aktuelt, skal det utarbeides sikkerhetsdokumenter som viser hvordan sikkerhetskrav er oppfylt mellom grensesnitt, f.eks. mellom:

- Fast plattform og flyttbare innretninger til havs, f.eks. borerigg eller boligrigg
- Fast plattform og lagerenheter
- Forskjellige kontraktører

Sikkerhetsvurderingene som kreves i denne standarden, skal dokumenteres.

Merknad 1: Ytellesstandard for sikkerhetssystemer skal definere funksjonskrav og spesifikke designkrav til NAS/PAS/B&G-systemer, brannvannsystemer, HVAC og isolering av tennkilder. I tillegg vil det bli presentert hvordan disse systemene er ment å arbeide sammen for å minske eskalering og konsekvenser av uhell og ulykker.

5 Evakuering og beredskap

5.1 Innledning

Det skal utarbeides en evakuerings-, rømnings- og redningsstrategi (EERS) for innretningen basert på NS-EN ISO 13702 kapittel 4, tillegg B 12 og beredskapsanalyser som beskrevet i NORSOK Z-013. Evakuerings-, rømnings- og redningsstrategien (EERS) for innretningen vil definere og dokumentere en egnet strategi og egnede krav til rømning, evakuering, redningsmidler og redningsutstyr.

Følgende krav skal gjelde i tillegg til kravene i standardene det er referert til:

- Alt evakueringsutstyr skal være typegodkjent i henhold til SOLAS og krav i nasjonale forskrifter om sjøfart.
- Utforming av mimikkpanel og skjermer i det sentrale kontrollrommet skal ta hensyn til styring av nødssituasjoner.
- Innretningene skal utformes på en slik måte at det tas hensyn til og sørges for en effektiv gjennomføring av beredskapsaktiviteter.

Se vedlegg B for detaljer om evakueringsprinsipper.

5.2 Evakuering

Kravene om sikker evakuering vil være oppfylt ved bruk av en kombinasjon av flere evakueringsmidler i henhold til dagens praksis, dvs.:

- a) Helikopter
- b) Fritt-fall-livbåter
- c) Redningsstrømpe med redningsflåte
- d) Bro til nærliggende innretning

Evakueringsmidlenes antall, størrelse og plassering skal fastsettes på grunnlag av bemanning, risikoanalyser (f.eks. om rømningsveier mot hovedtilfluktsområde er eksponert mot ulykkeshendelser) og beredskapsanalyse. Evakueringstid inkludert påkrevde søke- og redningsoperasjoner skal etableres, og

rømningsveier og andre elementer som brannvegger, strålingsskjermer o.l., skal utformes i samsvar med dette.

For faste innretninger skal det minste antallet fritt-fall-livbåter som er tilgjengelige ved en dimensjonerende ulykkeshendelse, svare til det største antallet personer (100 %) som befinner seg om bord, pluss én tillegglivbåt. Sistnevnte er ment som rømningsmiddel for beredskapslaget. Dersom en tillegglivbåt er plassert i et annet område av innretningen enn hovedevakueringsområdet, skal denne livbåten ikke regnes som den påkrevde tillegglivbåten.

For flytende innretninger skal antallet fritt-fall-livbåter tilsvare maksimalt antall personer ombord. Livbåtene skal være tilgjengelige under dimensjonerende værforhold og med dimensjonerende ulykkeskrengningsvinkler, pluss den signifikante dynamiske krengingen under samme vær- og ulykkesforhold.

I bemanningen skal alle personer som befinner seg om bord, inklusive dagsbesøkende, regnes med.

Den totale redningsflåtekapasiteten ved redningsstrømper skal minst tilsvare det totale antallet personer (100 %) som befinner seg om bord, som dokumentert i evakuerings-, rømnings- og redningsstrategien samt i beredskapsanalysene. Redningsflåter og entringsflåten skal senkes sammen med strømpen. Når strømpen senkes, skal entringsflåten automatisk blåses opp.

Avstanden mellom livbåter og redningsstrømper skal være stor nok til å forhindre at en båt som slippes ned, ikke treffer en nedsenket redningsstrømpe.

Se vedlegg C for nærmere anbefalinger til sikkerhetsutstyr.

5.3 Redning

Innretningen skal i alminnelighet dekket av én mann-overbord-båt (MOB). Det bør vurderes å bruke denne sammen med beredskapsfartøys mann-overbord-båt. Andre kombinasjoner vil kunne aksepteres dersom beredskapsanalysen viser at det er forsvarlig.

Beredskapsanalysen skal definere funksjonskrav til tiden fra mann-overbord-alarm til båten er satt på sjøen. Det skal vurderes om dekkskran kan brukes til å løfte mann-overbord-båten ombord på innretningen.

6 Sikkerhetskrav til layout og arrangement

6.1 Generelle krav

Det vises til kapittel 5, 7 og 13 i NS-EN ISO 13702 når det gjelder layout, orientering og plassering av utstyr og funksjoner. De viktigste layoutprinsippene er gitt nedenfor. For ytterligere detaljer, se vedlegg D.

- Brønnhodeområdet bør plasseres og utformes slik at ekstern bistand ved brannbekjempelse er mulig.
- Utblåsningsbrønnen skal kunne identifiseres i en eventuell utblåsingssituasjon.
- Hjelpesystemområdet bør fungere som en barriere mellom eksplosjonsfarlige områder og boligkvarter/nødutstysrområder. Det skal sikres god atkomst til områder og utstyr for å oppnå effektiv manuell brannbekjempelse både fra innretningen og ved ekstern bistand.
- Hydrokarbonrør skal i minst mulig grad ledes til, eller gjennom, hjelpesystemområder, og flenser skal unngås. Det kan plasseres én flenstilkopling i hver brennstofflinje til forbrenningsmotorer i hjelpesystemområdet.
- Det er ikke tillatt å lede hydrokarbonrør inn i boligkvarter.
- Det er ikke tillatt å lede væskerør av noen art gjennom elektriske rom, instrumentrom og kontrollrom.
- Fremføring av hydrokarbonrør inne i nødutstysrområder skal være begrenset til tilførselsledninger for diesel til nødutstyret i området.
- Det skal brukes minst mulig eksplosjonspaneler og vindskjermer fordi åpne områder med naturlig ventilasjon er å foretrekke. Der det er sannsynlig at slike anordninger kan føre til et uakseptabelt arbeidsmiljø, bør spesielløsninger vurderes, f.eks. oppstilling av midlertidige skjermer i forbindelse med vedlikeholdsvirksomhet.
- Der det finnes eksplosjonspanel, -vegger eller -skjermer, bør muligheten for bruk av brannbekjempelsesfartøy i nødssituasjoner vurderes.

6.2 Områdeklassifisering

Definisjonen av eksplosjonsfarlige områder skal være i samsvar med IEC 60079-10 og IEC 61892-7. Det vises til IEC 60079-13 når det gjelder designprinsipper ved trykksetting av rom, alarmer og utkopling ved tap av trykk.

Gasser som har en molekylvekt på mellom 21 og 35, skal betraktes som både tyngre og lettere enn luft (molekylvekt for luft = 29).

Klassifiseringen av eksplosjonsfarlige områder skal bygge på hendelser og situasjoner forbundet med normal plattformvirksomhet, f.eks. kontinuerlig eller periodisk avlufting, fordamping fra åpne behandlingssystemer, mindre lekkasjer fra flenser og pakninger, utslipp av brennbare stoffer under vedlikeholds- og brønnoverhalingsoperasjoner. Se vedlegg D.

Alt elektrisk utstyr i områder med naturlig ventilasjon skal være sertifisert som eksplosjonssikkert utstyr. Der det ikke finnes sertifisert eksplosjonssikkert utstyr, skal utstyret isoleres elektrisk ved utslag i en enkelt gassdetektor eller ved bekreftet gassdeteksjon, avhengig av utstyrets viktighet.

6.3 Rømningsveier

Rømningsveier og midlertidig tilfluktsområde (TR) skal være i samsvar med NS-EN ISO 13702 kapittel 14. Retningslinjer for utforming av rømningsveier er gitt i vedlegg D.2. For store, bemannede innretninger skal rømningsveinett og midlertidig tilfluktsområde være tilgjengelig i minst én time, dvs. at minst én rømningsvei skal være tilgjengelig fra alle områder som ikke er direkte berørt av hendelsen.

Rømningsveier skal være behørig merket, inkludert skilting. Rømningsveier på dekk skal ha et sklisikkert, oljebestandig belegg i "gul sikkerhetsfarge" RAL 1023. Gitterrister på dekk skal ha to parallelle, 100 mm brede, malte gule linjer som angir bredden på rømningsveien. Foretrukket rømningsretning skal angis ved merking.

6.4 HVAC

Det skal fortrinnsvis velges naturlig ventilasjon og åpne moduler. Virkningen av naturlig ventilasjon skal vurderes og dokumenteres.

En strategi for aktiv kontroll av mulig røyk fra brann i boligkvarter, midlertidig tilfluktsområde og andre områder med mekanisk ventilasjon skal utarbeides og brukes i utformingen av HVAC-anlegget. Ref. NORSOK H-001 HVAC.

Alle luftinntak skal plasseres i ikke-eksplosjonsfarlige områder, så langt som praktisk mulig fra potensielle hydrokarbonlekkasjer, og minst 3 m fra enhver grense mot et sone 2 område. Det bør utføres simuleringsstudier eller vindtunneltester i forbindelse med plassering av hovedluftinntaket for HVAC-anlegget for å sikre at driften av HVAC-anlegg som betjener boligkvarter og nødutstysrom, berøres minimalt av røyk og gassutslipp fra hendelser ombord.

For arrangement og beskyttelse av ikke-eksplosjonsfarlige rom med atkomst til eksplosjonsfarlige områder refereres det til IEC 60079-13 og IEC-61892-7.

6.5 Helikopterdekk

Helikopterdekket er underlagt godkjenning av de nasjonale luftfartsmyndigheter, jf. BSL D 5-1.

Det skal tas hensyn til turbulens fra vind over og omkring innretningen i tillegg til virkningen av turbineksos og fakkell/avlufing. Det skal utføres simuleringsstudier eller vindtunneltester ved design av nye innretninger eller ved modifikasjoner på eksisterende innretninger.

En erfaren helikopterpilot skal bistå ved vurdering av arrangementet.

Helikopterdekket bør ha tre atkomstveier som er tilstrekkelig atskilt fra hverandre (én per 120 grader).

Det bør finnes en kontinuerlig gangvei langs kanten av helikopterdekket, på et lavere nivå enn helikopterdekkets overflate (Ca. 1500 mm til 1200 mm under helikopterdekkets nivå).

Helikopterdekkets overflate skal være selvdrenerende og vel egnet til bruk av traller. Et vått dekk skal minst ha en friksjonskoeffisient på 0.65.

Helikopterdekket bør være utstyrt med et AFFF-system (Pop-up, Safedek e.l.). Systemet skal fungere i henhold til spesifikasjonen innen 20 sekunder etter aktivering. Systemet skal aktiveres og deaktiveres fra helikopterdekkets kontrollrom. Systemet skal være beskyttet mot utilsiktet aktivering.

Vedlegg E.7 inneholder nærmere opplysninger om dreneringssystemet på helikopterdekket.

6.6 Nødutstyrsområde

Et nødutstyrsområde defineres som et område som inneholder utstyr og systemer som er påkrevd i en nødsituasjon. Dette omfatter brannvannsystemer, nødgeneratorer og systemer for fordeling av nødkraft, sikkerhets- og automatiseringssystemer, kommunikasjonsutstyr, nødventilasjon, ballastsystemer og systemer for opprettholdelse av posisjon. (Jf. NS-EN ISO 13702.)

Systemene skal være plassert, beskyttet og designet med henblikk på å sikre drift av disse under og etter en nødsituasjon. Utstyr som er nødvendig under evakuering, er spesielt viktig.

6.7 Prosessområde

Det skal foretas brann- og eksplosjonsvurderinger parallelt med arbeidet med å fastsette layout for å minske det innebygde eskaleringspotensialet. Følgende prinsipper skal sikre dette:

1. Utstyr og rørledninger som inneholder høytrykksgass, bør plasseres på de øverste dekkene over dekkstrammen (MSF) eller hovedskroget.
2. Væskebeholdere bør plasseres på et lavere nivå enn gassutstyr.
3. Utstyr med lavt trykk som inneholder store væskemengder, bør plasseres og arrangeres slik at det er minst mulig utsatt for jetbrann. Dersom eksponering for jetbrann ikke kan utelukkes, skal det vurderes om det er nødvendig med passiv brannbeskyttelse.

Prosessrør, avsender- og mottakersluser for pigg samt utstyr som skal beskyttes mot ytre påkjenninger, f.eks. fra fallende gjenstander eller gjenstander som slynges ut som følge av at roterende maskineri går i stykker, eller fordi analyser viser at det er påkrevd.

Fakkelsystemet skal beskyttes mot brann- og eksplosjonslaster slik at det bevarer sin integritet til prosessanlegget er trykkavlastet.

6.8 Stigerørsområde

Beskyttelse mot ytre påkjenninger, f.eks. fra skipskollisjoner og fra drivende gjenstander, skal vurderes for alle hydrokarbonstigerør. Det kan være nødvendig å plassere stigerørene bak hovedbærestruktur eller dedikert beskyttelse for å minske risikoen.

Følgende beskyttelsestiltak skal vurderes:

- Ved to eller flere stigerør for gass eller ett stigerør for gass og flere stigerør for olje: Passiv brannbeskyttelse.
- For avsender- og mottakersluser for pigg: Plassering i åpne områder med naturlig ventilasjon, i utkanten av plattformen og med slusene vendt bort fra utstyr og struktur.
- For NAS-ventil: Plassering i åpne områder med naturlig ventilasjon og så nær sjøen som praktisk mulig, slik at stigerørene er minst mulig utsatt for ulykkeshendelser på dekk.
- Flenser og instrumenttilkoplinger på stigerørsiden av NAS-ventil, skal ikke brukes på faste stigerør. For fleksible stigerør kreves spesielle vurderinger.
- Undervannsbarrierer
- Utnyttelsesgrad

6.9 Flammebom, flammetårn, kaldavlastning

Ved plassering av flammebom og flammetårn skal det tas behørig hensyn til alle relevante avbrenningsmengder og vindforhold for å sikre at nivået på varmestralingen (jf. vedlegg E, kapittel E.4 Avbrenning) er innenfor akseptable grenser på alle områder av innretningen. Det skal tas spesielt hensyn til eksponering av driftspersonell, konstruksjoner slik som kraner og tårn, elektrisk utstyr samt rør

Fakkelflammen eller varme gasser skal ikke medføre fare som følge av økt overflatetemperatur i utsatte områder. Det bør tas særlig hensyn til kran- og boretårnkabler/konstruksjoner og til personell i eksponerte områder. Videre skal utformingen av kaldavlastningssystemene ta hensyn til varmelaster forårsaket av en mulig antennelse av utslippet.

En fakkell/avlastningsstudie for å avdekke potensielle effekter i alle utsatte områder, er påkrevd.

6.10 Bore- og brønnhodeområde

Bore- og brønnhodeområdene skal plasseres så langt fra boligkvarter og områder med nødutstyr og nødfunksjoner som mulig, og de skal være atskilt fra hjelpesystemområder og prosessområder for å minske konsekvensene av en utblåsing.

Muligheten for sammenbrudd av boretårnet skal vurderes.

Brønnhoder skal plasseres så høyt som praktisk mulig og over dekkssrammen eller hovedskroget slik at sistnevnte minst mulig utsatt for brønnhodebrann samt for å lette kontrollen over en utblåsing på innretningen.

Det skal påses at brønnutstyr og BOP-utstyr som kontrollpanel og hydrauliske systemer med tilhørende signalbaner er beskyttet.

Det skal foretas en detaljert vurdering av samtidig boring, brønnoverhaling og/eller produksjon for å sørge for et akseptabelt sikkerhetsnivå for virksomheten på innretningen. Driftsprosedyrer skal tas hensyn til i denne vurderingen.

7 Sikkerhetskrav til konstruksjonsutforming

7.1 Dimensjonerende ulykkeslaster

Ulykkeslaster skal identifiseres og tas hensyn til i konstruksjonsutformingen. Sannsynligheten for og omfanget av mulige konsekvenser av identifiserte laster skal fastsettes og analyseres.

Aktuelle laster er:

- Støtbelastninger forårsaket av fallende gjenstander, skipskollisjon o.l.
- Fallende gjenstander:
- Konstruksjonen skal dimensjoneres mot fallende containere, rør o.l. basert på estimert vekt, sannsynlig fallhøyde, sårbarhet og hvor kritisk det utsatte området er
- Skipskollisjon:
- Muligheten for kollisjoner forårsaket av handelsfartøyer samt behovet for et egnet system for overvåking av sjøtrafikk, skal vurderes. Det skal forutsettes en kollisjonslast på 14MJ for forsyningsfartøyer som opererer langs siden av innretningen.
- Eksplosjonslaster:
 - Eksplosjonslaster som skader hovedkonstruksjoner
 - Eksplosjonslaster som skader sekundærkonstruksjoner, f.eks. vegger som tjener som barrierer mellom hovedområder
 - Eksplosjonslaster som virker på støtter og fundamenter for trykkbeholdere, samlestocker for fakkell, brannvannringledning, NAS-ventiler o.l., skal tas i betraktning
 - Eksplosjonslaster skal fastslås ved bruk av anerkjente datasimuleringsmodeller, f.eks. FLACS. Se kapittel 10.8.
- Varmelaster forårsaket av jetbranner eller væskedamsbranner på innretningen eller en nærliggende innretning, fra stigerør eller fra sjøoverflaten i forbindelse med store oljeutslipp til sjø eller gassutslipp under vann.
 - Brann på sjø:
Innretninger som kan bli utsatt for en dimensjonerende brann på sjøen, skal kunne motstå brann i så lang tid at en sikker evakuering av innretningen kan gjennomføres. Innretningen skal ha en evne til å motstå denne lasten i en tidsperiode som ikke skal være mindre enn én time. Faste innretninger skal beskyttes mot brann på sjøen, som identifisert ved risikoanalyser. Se 11.6 for detaljer om utblåsing/brann på sjøen ifm flytende installasjoner.

- Laster forårsaket av ekstreme værforhold, jordskjelv, skade på konstruksjonsdeler (skadet tilstand) eller ekstreme temperaturer.
- Dimensjonerende ulykkeslaster skal være angitt i egen spesifikasjon.
- En database for vektkontroll skal etableres og oppdateres for å sikre at laster på understellsstruktur eller skrog ikke overstiger den vekten de er dimensjonert for.

8 Sikkerhetskrav til prosess- og støtteanlegg

8.1 Generelle krav

Prosess- og støtteanlegg skal designes, fabrikkres, utstyres og installeres på en slik måte at installasjonene kan drives og vedlikeholdes på en sikker måte.

Prosess- og støtteanlegg skal utformes slik at ingen enkeltfeil under drift fører til en uakseptabel faresituasjon. Dette prinsippet skal gjelde både for feiloperasjoner og utstyrssvikt.

8.2 Sikkerhetsavstengningssystemer

Et sikkerhetsavstengningssystem skal fungere uavhengig av og som et supplement til andre systemer og utstyr for normal drift, kontroll og overvåking. Sikkerhetsavstengningssystemet skal tjene som en sikkerhetsbarriere i tilfelle funksjonssvikt eller feilbetjening av nevnte systemer og utstyr.

Sikkerhetsavstengningssystemet skal være logisk inndelt i tre hovednivåer for avstengning:

- Avstengning ved oppgivelse av plattform (APS)
- Nødavstengning (NAS)
- Prosessavstengning (PAS)

Grunnfilosofien bak systemet er at et signal på et bestemt nivå aldri bør føre til avstengninger eller aksjoner på høyere nivåer, men det skal alltid inkludere avstengninger på lavere nivåer.

APS- og NAS-systemene skal være atskilt fra PAS-systemet.

For ytterligere detaljer, se 9.3 Nødavstengning.

8.3 Prosessikring

To sikringsnivåer i henhold til ISO 10418, skal kontrollere unormale driftsforhold som potensielt kan føre til utslipp av hydrokarboner:

- Primærsikring
- Sekundærsikring

De to sikringsnivåene skal, i den grad det er mulig, drives på funksjonelt forskjellige grunnlag. Dublering av identisk sikkerhetsutstyr med ulike sett punkt oppfyller ikke kravet om to sikringsnivåer.

Prosessavstengningssystemet skal automatisk avdekke unormale driftsforhold i systemer eller utstyr og iverksette handlinger for å hindre ukontrollert utslipp av hydrokarboner.

Systemene skal utformes med henblikk på å unngå kaskade-effekter på grunn av en delvis prosessavstengning. Avstengningssignalene bør med andre ord kople ut alle berørte systemer slik at en ny uregelmessighet ikke utvikles som et resultat av den første utkoplingen.

Systemfilosofien skal sikre anvendelsen av prinsippet om at utstyr skal svikte til sikker tilstand ("fail-safe"-prinsippet), dvs. ved tap av signal eller kraft skal komponenter beveges til eller forbli i den stillingen som på forhånd er fastslått som den sikreste.

Graden og omfanget av en PAS-situasjon vil avhenge av typen uregelmessighet og kan variere fra en avstengning av utstyr med minimal innvirkning på produksjonsraten, til en fullstendig prosessavstengning.

Trykksikring og trykkavlastning av hydrokarbonsystemer inngår i vedlegg E.

9 Krav til sikkerhets- og kommunikasjonssystemer

9.1 Generelle krav

De generelle kravene til sikkerhets- og kommunikasjonssystemer skal være i samsvar med NS-EN ISO 13702 kapittel 10 og 14.

Rekken av handlinger som utføres i nødssituasjoner av personell og av det automatiske sikkerhetssystemet, skal automatisk registreres i den utstrekning det kan lette granskinger og erfaringstilbakeføring etter en hendelse.

9.2 Brann- og gassdeteksjon

9.2.1 Generelt

Alle dataskjermer for B&G-deteksjonssystemer og alt informasjonsutstyr skal være sentralisert og plasseres i et kontinuerlig bemannet område, vanligvis det sentrale kontrollrommet.

Sløyfefeil og sløyfeovervåking skal identifiseres i henhold til NFPA 72.

Med innretningen inndelt i brannområder, skal B&G-systemet utformes ut fra den forutsetning at hvert brannområde skal være dekket av et tilstrekkelig antall detektorer som er egnet for deteksjon av sannsynlige branner eller utilsiktet utslipp av giftige eller brennbare gasser i området.

Gassdeteksjonssystemet skal ha detektorer for hydrogensulfid i områder på innretninger der slik gass kan forekomme. Alarmen i det sentrale kontrollrommet (SKR) bør vises på en skjermterminal (VDU) samt på et enkelt mimikkpanel for brann og gass. Ytterligere detaljer om skjermpresentasjon finnes i NORSOK I-CR-002 Safety and Automation Systems (SAS).

I boreområdet skal det lokalt installeres utstyr som presenterer status for B&G-overvåking av boreanlegget.

B&G-systemet skal utformes slik at vedlikehold, funksjonsprøving, osv. kan utføres uten at systemet settes ut av funksjon. Plasseringen av brann- og gassdetektorene skal være basert på definerte scenarier, simuleringer og reelle tester.

Detaljerte krav til B&G-systemet inngår i vedlegg F.

9.3 Nødvstengning

9.3.1 Generelt

Innretningen skal analyseres for å identifisere mulige farlige forhold og konsekvensene av disse. Kritiske driftsparametere skal velges ut, og det skal utvikles en nødvendigstengningslogikk. Ved fastsettelsen av hendelsesrekkefølgen skal det tas behørig hensyn til den overordnede sikkerheten for innretningen. I detaljfastsettelsen av NAS-filosofi skal det identifiseres hvilke aksjoner med tilhørende tidsforsinkelser, som må gjennomføres for å oppnå en tilstand uten eskaleringspotensiale, og følgene for NAS-filosofien skal fastslås. Det skal tas hensyn til innbyrdes forhold mellom felt og innretninger som er sammenkoblet, f.eks. via rørledninger eller kontrollsystemer.

NAS-hierarkiet skal være enkelt med hensyn til undernivåer. Formålet med dette er å lette forståelsen og framtidige oppdateringer. Det skal være tre hovednivåer for avstengning, se kapittel 8.2.

Hovedhierarkiet for NAS som vist på figur 9.1, skal brukes for komplekse innretninger og tjene som veiledning for enklere innretninger. For boreoperasjoner, se kapittel 9.3.4.

9.3.2 NAS – ventiler

NAS-ventiler skal plasseres og anordnes slik at de er minst mulig utsatt for brann og eksplosjoner. Pneumatiske og hydrauliske rør skal kunne motstå laster fra brann og eksplosjon til de har fullført avstengningssekvensen.

Instrumentrør fra akkumulatorer og hydraulikkoljereturlinjer bør beskyttes mot mekanisk skade som kan ha negativ innvirkning på ventilens funksjon.

Dersom hydraulisk eller pneumatisk akkumulator brukes for å bevege nødavstengningsventiler til en sikker stilling, bør disse plasseres så nær ventilen som mulig for å sikre best mulig tilgjengelighet. Kapasiteten på akkumulatoren bør være så stor at det er mulig å gjennomføre minst tre ventiloperasjoner (lukke-åpne-lukke). Det skal brukes ventiler med fjærretur dersom påkrevd størrelse er tilgjengelig.

På innretninger som normalt er bemannet, skal nødavstengningsventiler bare kunne tilbakestilles manuelt lokalt ved ventilen, etter veiledning fra kontrollsenteret.

Dersom en nødavstengningsventil brukes som prosessavstengningsventil, skal signalføringen fra nødavstengningssystemet til aktuatoren eller til aktuatorens hydraulisk/pneumatisk kontrollventil, være uavhengig av prosessavstengningssystemet. Det skal foretas en vurdering for å bestemme hvilken systemutforming som gir størst tilgjengelighet ved en nødavstengning.

Dersom en NAS-ventil er tilkopledd prosesskontrollsystemet, skal prosesskontrollfunksjonen utføres fullstendig atskilt fra NAS-funksjonene.

For nødavstengningsventiler som kan bli utsatt for brann, skal det fortrinnsvis brukes metall til metall tetning. Ved bruk av andre tetninger, skal ventilen brannprøves i henhold til API 6FA eller BS 6755.

Plasseringen av NAS-ventiler skal fastsettes på grunnlag av brann- og eksplosjonsstrategien (FES).

Nødavstengningssystemet skal utformes slik at omfattende funksjonsprøving kan utføres uten at dette medfører stans i produksjonen.

For lekkasjetesting av ventiler skal det utvikles testprosedyrer og akseptkriterier.

I tillegg gjelder følgende funksjonskrav for NAS-ventiler:

- Det skal lokalt installeres indikatorer som angir ventilens stilling.
- Ventilens endestilling skal vises i kontrollrommet ved hjelp av PAS-systemet.
- Ventilen skal svikte til sikker tilstand. Vanligvis er ventilen i sikker tilstand når den er lukket.