



## NK 18 - ELEKTRISKE INSTALLASJONER OMBORD PÅ SKIP OG MOBILE OG FASTE OFFSHOREINNRETNINGER

### STRATEGISK PLAN

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE	UTGAVE:	DATO:
<b>NK18</b>	<b>2</b>	<b>2019-01</b>

#### A. OMFANG

##### A.1 I KORTE TREKK

Elsikkerhet og standardisering relatert til elektriske installasjoner ombord på skip og mobile og faste offshoreinnretninger omfatter i hovedsak:

- tiltak for sikkerhet om bord på skip og mobile og faste offshoreinnretninger
- tiltak for sikkerhet for liv og helse på sjøen
- tiltak for bevaring av miljøet

Standardene angir:

- Praktisk tolkning og implementering av kravene i «International Convention on Safety of Life at Sea» (IMO SOLAS), og «International Convention on Mobile Offshore Drilling Unit» (IMO MODU)
- en metode som myndigheter kan anerkjenne som akseptabelt for å tilfredsstille regelverk
- krav som er basert på beste anbefalt praksis, for bruk av eiere, installatører og andre relevante organisasjoner

##### A.2 GENERELT

Hovedtyngden av maritime elektriske installasjoner i Norge er relatert til skip og petroleumsinnretninger, men generelt har alle kystnære installasjoner de samme eller lignende utfordringer. Korrosive miljøer i kombinasjon med mekaniske påkjenninger som vibrasjon, slag, trykk og strekkrefter er faktorer som kjennetegner sektoren. I tillegg til disse miljømessige faktorene kommer at installasjoner isolert fra land utgjør små, men komplette selvstendige nettverk. Sammenlignet med landbaserte installasjoner vil man på skip, eller offshoreenheter alltid ha korte avstander til energikilden. Installasjonen vil dermed ikke nødvendigvis oppføre seg på samme måte som landbaserte installasjoner. Dette gjelder for eksempel kortslutningsberegninger

Rent fysisk er også installasjonene ikke bare elektrisk isolert, men enhetene kan ikke uten videre evakueres på samme måte som på land. Dette innebærer et annet perspektiv og andre krav til elsikkerhet.

SVIKT i enhver elektrisk installasjon er alvorlig og kan føre til tap av liv, helse og materielle verdier. Likevel er det få næringer som potensielt får mer dramatiske konsekvenser enn skips- og offshorenæringen. Forlis, brann, eksplosjoner eller miljøkatastrofer er dramatiske og spektakulære hendelser som preger menneskers tanker og holdninger. Næringen er i større grad avhengig av tillit fra markedet og ikke minst egne ansatte. Det er ikke tilstrekkelig for denne tilliten at utstyr, installasjoner og operasjoner bare holder et brukbart sikkerhetsnivå. Det er derfor nødvendig med et såkalt forhøyet sikkerhetsnivå.

Tap av store materielle verdier kan knyttes til små feil. F.eks. kan en feil i det elektriske anlegget forårsake stans i petroleumsvirksomhet, selv om feilen i seg selv ikke er til fare for miljø, menneskers liv eller helse.

For å unngå feil er det ikke tilstrekkelig å kun sørge for berøringssikkerhet, overbelastning og kortslutningssikkerhet. Forsyningssikkerhet er også helt avgjørende for å opprettholde funksjonen til enhetene. På et skip er en av de viktigste sikkerhetsfaktorene at man ikke mister kraft til fremdrift. Likeledes på en petroleumsinnretning er det sikkerhetskritisk for en rekke prosesser at man ikke mister kraft på ukontrollert vis.

El-sikkerheten avhenger ikke alene av god kvalitet i produkter og installasjoner. Det er også nødvendig med sikkerhetsbarrierer. Det er viktig å ta høyde for at også gjennomprøvede produkter og systemer kan få feil. Derfor er det viktig å sørge for løsninger som ivaretar sikkerheten. Andre tiltak kan være sikkerhetsnett

(fallbacks) i operasjon og redundans i systemene. Siste barriere er evakuering, noe som kan oppleves svært dramatisk.

Tradisjonelt har bl.a. den internasjonale standardiseringen sørget for å heve sikkerheten på skip og offshoreenheter. Imidlertid er også el-sikkerheten i mange tilfeller knyttet til økte kostnader. Kostnader vurderes hele tiden opp mot nytteverdi, men det er ikke til å unngå at kostnadsnivået i det internasjonale markedet spiller en rolle. Dermed er det avgjørende at de internasjonale minimumskravene som hele markedet må følge, er så gode som mulig. Dette bremser useriøse aktører i å benytte løsninger som ikke er forsvarlige, men som prismessig utkonkurrerer de gode løsningene.

Det mangler trolig kompetanse på standardiseringens betydning i forhold til kostnadsfokus og potensiell langsiktig innflytelse i markedet. Generelt kan man si at alle aktører som opererer i et høykostsegment vil kunne ha god avkastning på å investere ressurser i internasjonal standardisering for å forbedre minimumskravene. Dette vil også komme ansatte og kunder til gode.

## **B HISTORISK BAKGRUNN**

El-sikkerhet til havs har lange tradisjoner. Allerede i 1927 etablerte i IEC en komite som skulle se nærmere på muligheten for å standardisere elektriske installasjoner på skip. Dette ble senere til TC 18. Før dette var det en rekke etablerte spesifikasjoner og industristandarder. Norge var en av nasjonene som deltok i denne prosessen.

## **C MARKED OG TEKNOLOGITRENDER**

Investeringer i elektrisk utstyr og installasjoner på nye skip fortsetter å øke regnet i prosentandel av skipets totale verdi. Redere, designere, byggere, forsikringsselskaper og myndigheter ønsker ytterligere harmoniserte og konsistente krav til utstyr og installasjoner på skip. Mht. offshoreenheter går utviklingen i retning av mer kompliserte innretninger, der produksjon, støttefunksjoner og lagring kan kombineres i store innretninger som bl.a FPSO'er. Offshoreenhetene får elektrisk energi fra ulike kilder inkludert landtilkobling. Det blir også mer aktuelt med offshoreenheter i arktiske og vanskelig tilgjengelige områder som krever mer av utstyr og installasjon.

IEC TC 18 har utviklet en serie standarder for offshoreenheter, IEC 61892-serien. Tilsvarende for skip, IEC 60092-serien.

Utstyrsleverandørene i markedet består av både multinasjonale selskaper og mindre selskaper som opererer både nasjonalt og internasjonalt.

De store verftene finnes for øyeblikket i Kina, Sør-Korea og Japan for fraktskip, mens passasjerskip hovedsakelig bygges i Europa. De fleste store cruiseskipene bygges i Europa. Markedet i Norge er nisjepreget, men det bygges en rekke ferger og supply-skip.

Ferger på korte distanser leveres som helelektriske, eller som hybridskip. Disse skiller seg ut fra tradisjonelle installasjoner og byr på utfordringer mht. store batteribanker og svært høye energioverføringer fra land når de ligger til kai.

Utformingen av kravene og standardiseringen påvirkes i hovedsak av sjøfartsnasjoner.

I takt med økt bruk av elektroteknisk utstyr ombord på moderne skip og innretninger er det en trend i å øke spenning på forbrukere og maskiner. En av driverne i denne utviklingen er pålitelige halvlederkomponenter som hurtig endrer hvordan skip og innretninger bygges og driftes.

En av de viktigste trendene er bruk av prosessor-drevet maskinvare og programvare til styring og overvåking. Dette medfører ekstern styring av maskiner samt overvåking og innsamling av data som prosesseres og gir resultater i form av varsling eller handling, f.eks. brannalarm. Kompleksiteten er en utfordring også for sikkerheten fordi bygger og eier ikke nødvendigvis lenger vil være i stand til å forstå hvordan systemene fungerer, bare hvordan de skal brukes.

Det er stadig økende oppmerksomhet rettet mot faren for brann og røykutvikling. Etterspørselen etter materialer som tilfredsstillende ulike brannkrav er derfor økende. Spesielt for kabler foreligger det en rekke tilgjengelige beskrevne krav.

Økt bruk av elektroteknikk fører til bruk av høyere spenninger i utstyr og installasjoner. I takt med utviklingen øker også EMC-problematikken. Ikke minst fordi flere fartøy vil koble seg til nettet på land. Det blir behov for komponenter som motvirker uønsket støy og forstyrrelser og standarder som regulerer dette. Forståelse av lokale nettkrav (grid code) blir viktig i disse tilfellene. At utstyr ikke blir påvirket, eller påvirker annet utstyr kan være avgjørende for el-sikkerheten, f.eks. ved stans eller feil funksjon som følge av mangel på EMC.

Det forventes at markedet vil ha behov for ulike løsninger for forskjellige applikasjoner. Frekvensstyrte fremdriftssystemer er et resultat av fremskritt innen kraftelektronikken. Videre vies det stor oppmerksomhet til

DC-systemer som der markedet vokser raskt. Brenselceller og ulike energilagingskonsepter introduseres i kombinasjon med DC-distribusjonssystemer og batterier.

Energieffektivisering for å spare drivhusgasser er et aktuelt tema over hele verden. IMO er aktiv i disse diskusjonene, noe som kan føre til endrede krav i deres regelverk. Markedet er bl.a. derfor i full gang med å omstille seg for å kunne tilby løsninger som sparer drivstoff og dermed også utslipp av drivhusgasser. Dette skaper behov for nye standarder og revisjon av gamle. Ny standard for DC-distribusjon står helt sentralt i dette.

Solcelleteknologi benyttes i større grad enn før og på noen ubemannede enheter er dette avgjørende for drift.

Utstyr og elektriske installasjoner skal først og fremst tilfredsstillende myndigheters regulatoriske krav for å få tilgang til et marked. De fleste lands myndigheter anerkjenner IMOs regelverk. IMOs konvensjon SOLAS viser direkte til IEC 60092 mens IMO MODU viser til IEC 61892. Noen myndigheter viser også direkte til standardene som f.eks. Petroleumstilsynets henvisning til IEC 61892 for offshoreinnretninger og DSBs referanse til IEC 60092.

Ettersom skip stadig beveger seg inn og ut av ulike myndigheters områder utgjør Klaseselskapene en viktig funksjon for å ivareta elsikkerheten. Ved å klassifisere et skip iht. IMOs regelverk og i tillegg sørge for inspeksjon og ettersyn kan myndigheter motta en bekreftelse på at et skip tilfredsstillende kravene som myndighetene stiller.

SOLAS omfatter riktignok kun skip over 500 bruttotonn, men IEC 60092 kan anvendes utover dette. F.eks. er IEC 60092-507 utarbeidet for skip under 500 bruttotonn. Fra myndighetenes side gjelder som regel nasjonale forskrifter under 500 bruttotonn. I Norge står forskrift om maritime elektriske anlegg sentralt i denne sammenheng. Petroleumstilsynets rammeforskrift og innretningsforskrift er eksempler på nasjonalt regelverk for offshoreenheter. Like fullt er det IEC-standardene som beskriver de tekniske løsningene som bør sørge for at utstyr og installasjoner møter myndighetenes krav om sikkerhet.

Standardene benyttes over hele verden av skipsarkitekter, konstruksjonsdesignere, konsulent-virksomheter, prosjekteringsvirksomheter, verft, kabelfabrikanter, utstyrsfabrikanter, installatører, klaseselskaper, sertifiseringsselskaper, laboratorier, redere, operatører og myndigheter.

Utover sikkerhetsaspektet fører harmonisering av regelverk og standarder med seg økonomiske fordeler. Det blir enklere å velge utstyr, utstyr blir rimeligere, den samlede kompetansen øker når det blir færre beskrivelser av den samme løsningen.

Etterhvert som teknologiske fremskritt skjer vil behovet for nye standarder oppstå naturlig. El-sikkerheten i nye typer installasjoner og utstyr vil ofte allerede være dekket av myndighetenes eksisterende regelverk, men de tekniske løsningene som standardene beskriver vil normalt mangle. Det er derfor avgjørende at representanter som besitter den relevante kompetansen bidrar til standardisering slik at nye løsninger blir beskrevet. Dette er avgjørende for at forskriftenes mål om el-sikkerhet skal kunne ivaretas.

Eksempel:

1. Oljeselskapene de siste årene har etterspurt internasjonale standarder for utstyr til subsea-installasjoner. Oljeselskapene og leverandørindustrien har deretter gått sammen gjennom IEC TC 18 og IEEE PCIC 1886 med sikte på å standardisere gode tekniske løsninger. Dette vil skape sikkerhet samtidig som aktørene ikke risikerer å lage kostbare løsninger som markedet ikke vil ha.
2. Allmenne krav om mindre luftforurensing har bl.a. drevet frem behovet for tekniske løsninger for å koble skip til strøm på land når de ligger til kai. Dette har en rekke positive følger, f.eks. mindre lokal forurensing, mindre utslipp av drivhusgass, mindre støy og mulighet for vedlikehold når maskiner likevel står stille. El-sikkerheten settes likevel på prøve og behov for gode standarder blir avgjørende. Dersom man f.eks. skrur av strømmen på land er det avgjørende for sikkerheten at skipet opprettholder forsyningen fra egne kraftkilder, samtidig som skipet ikke spenningssetter deler av installasjonen på land som med hensikt er gjort spenningsløs. Utfall utgjør en klar risiko for liv og helse. IEC TC 18 har utarbeidet standarder for dette som skal sikre trygge tekniske løsninger. Se IEC/IEEE 80005serien.

## D REFERANSER

IEC TC 18 Strategic Business Plan (2018-xx) [www.iec.ch](http://www.iec.ch)