

Høringsgruppe Landstrømsforum

2024-01-24

Vår ref.: LSF/022/HØR

Høring på NEK VL 80-1 – Standarder for landstrøm

NEK Landstrømsforum vedlegger høringsutkast til NEK VL 80-1 Standarder for landstrøm. Dette høringsutkastet kan og vil bli endret i en endelig utgave, basert på innspill fra denne høringen.

NEK ber om støtte og innspill på vedlagte høringsdokumentet.

Høringsdokumentet har linjenummer i margen. Vi foretrekker at innspill referer til linjenummer og at de inneholder både beskrivelse og forslag til ny tekst.

Alle innspill mottas med takk og vil bli behandlet.

Vi ber om at innspill sendes til forumsleder i Landstrømsforum arild.roed@nek.no innen 2024-03-08

Mvh

Arild Røed

Forumsleder Landstrømsforum

NEK VEILEDER 80-1:2024

Utgave 2.0

Om-~~s~~Standarder for landstrømsinstallasjoner

Norsk elektroteknisk veileder



© NEK har opphavsrett til denne publikasjonen.

Ingen del av materialet skal reproduseres uten skriftlig tillatelse fra NEK.

INNHOLD

1		
2	FORORD	5
3	INNLEDNING	6
4	1 Omfang	7
5	2 Aktuelle dokumenter	7
6	3 Begrep og definisjoner	8
7	4 Generelt	9
8	5 Regelverk	9
9	5.1 Generelt	9
10	5.2 Samsvarserklæring	9
11	5.3 Tilsyn	109
12	5.4 Kvalifikasjoner	10
13	5.5 Markedsadgang	10
14	5.6 Elektrisk utstyr	10
15	5.7 På land	10
16	5.7.1 Lov og forskrift	10
17	5.7.2 Det lokale elektrisitetstilsyn (DLE)	10
18	5.8 I fartøy	10
19	5.8.1 Lov og forskrift	10
20	5.8.2 International Maritime Organization (IMO)	1110
21	5.8.3 SOLAS	1110
22	5.8.4 Klassifikasjonsselskap	11
23	6 Dokumenttyper	11
24	6.1 Generelt	11
25	6.2 Prinsippvedtak	11
26	6.3 Publically available specification (PAS)	1211
27	6.4 Norsk spesifisering (NSPEK)	1211
28	6.5 Teknisk rapport (TR)	12
29	6.6 Teknisk spesifisering (TS)	12
30	6.7 Standard	12
31	7 Aktuelle standarder og dokumenter for landstrømsinstallasjoner	1312
32	7.1 Installasjon	1312
33	7.1.1 NEK VL 80-2 Landstrøm for nærskipfart	1312
34	7.1.2 NEK VL 80-3 Landstrøm for havbruksnæringen	1312
35	7.1.3 NEK VL 80-4 Landstrøm for fiskerinæringen	13
36	7.1.4 NEK IEC PAS 80005-3 Lavspente landstrømsinstallasjoner	13
37	7.1.5 NEK IEC/IEEE 80005-1 Høyspente landstrømsinstallasjoner	1413
38	7.1.6 NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner	14
39	7.1.7 NEK 440 Stasjonsanlegg	15
40	7.1.8 NEK 410 Elektriske installasjoner i skip	15
41	7.1.9 NEK 439 - Tavlestandarden - Lavspenningstavler	1615
42	7.1.10 NEK 399 Tilknypningspunkt for elanlegg og ekomnett	16
43	7.1.11 NEK/LPV/01A Landstrømsforum prinsippvedtak	1716
44	7.1.12 NEK/LPV/02A Landstrømsforum prinsippvedtak	1716
45	7.2 Kontaktsystem	1716
46	7.2.1 Generelt	1716

47	7.2.2	NEK/LPV/03 Landstrømsforum prinsippvedtak – 250 A	
48		Landstrømsforsyning	17
49	7.2.3	NEK IEC 60309-5 kontaktutstyr for lavspenning	17
50	7.2.4	IEC TS 63379 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle	
51		inlets – conductive charging of electric vehicles – Vehicle connector,	
52		vehicle inlet and cable assembly for Megawatt DC charging	17
53	7.2.5	IEC 62196-2 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle	
54		inlets - Conductive charging of electric vehicles – Part 2: Dimensional	
55		compatibility requirements for AC pin and contact-tube accessories	1817
56	7.2.6	IEC 62196-3 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle	
57		inlets –Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional	
58		compatibility requirements for DC and AC/DC pin and contact-tube	
59		vehicle couplers.....	1817
60	7.2.7	NEK IEC 62613-2 Kontaktutstyr for høyspenning	1817
61	7.3	Kabel	18
62	7.4	Kommunikasjon	1918
63	7.4.1	IEC/IEEE 80005-2 Utility connections in port - Part 2: High and low	
64		voltage shore connection systems - Data communication for monitoring	
65		and control	1918
66	7.4.2	ISO 15118-20 Road vehicles — Vehicle to grid communication interface	
67		— Part 20: 2nd generation network layer and application layer	
68		requirements	1918
69	7.4.3	IEC 63119-1 Information exchange for electric vehicle charging roaming	
70		service - Part 1: General.....	1918
71	8	Fartøykategorier	2019
72	8.1	Generelt.....	2019
73	8.2	Ro-Ro fartøy – høyspent.....	2019
74	8.3	Cruise fartøy – høyspent.....	2120
75	8.4	Containerfartøy – høyspent.....	2221
76	8.5	LNG-fartøy – høyspent.....	2322
77	8.6	Tankfartøy – høyspent	2423
78	8.7	Bilfraktefartøy – høyspent	2524
79			
80		Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent	2019
81		Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent.....	2120
82		Figur 3 – Containerfartøy høyspent.....	2221
83		Figur 4 – LNG-fartøy høyspent.....	2322
84		Figur 5 – Tankfartøy høyspent	2423
85		Figur 6 – Bilfraktefartøy – høyspent	2524
86			
87		Tabell 1 – Oversikt over aktuelle standarder	7
88			
89			
90			
91			

92

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

93

94

95

OM STANDARDER FOR LANDSTRØMSINSTALLASJONER

96

97

98

FORORD

- 99 1) 1) Norsk Elektroteknisk Komite (NEK) er det norske medlemmet i IEC (International Electrotechnical
100 Commission) og CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization). NEKs formål er å
101 fremme internasjonalt, europeisk og nasjonalt samarbeid knyttet til standardisering. NEK publiserer standarder
102 og andre teknisk relaterte dokumenter utviklet av NEK, IEC og/eller Cenelec, heretter kalt NEK-publikasjoner.
103 Enhver person med interesse og kompetanse kan delta i utvikling av NEK-publikasjoner. Myndigheter, industri
104 og ikke-offentlige organisasjoner kan delta.
- 105 2) De formelle beslutningene i NEK som gjelder tekniske saker er basert på, så langt det er praktisk mulig,
106 konsensus mellom interessentene organisert gjennom NEKs tekniske komiteer.
- 107 3) Denne publikasjonen har krav, anbefalinger og/eller informasjon for nasjonal bruk. Selv om det gjøres mye for å
108 sikre at innholdet i NEK-publikasjoner er korrekt, kan NEK ikke holdes ansvarlig for måten de benyttes på,
109 eventuelle feil, eller feiltolkninger gjort av brukeren.
- 110 4) For å bidra til internasjonal harmonisering brukes EN IEC-publikasjoner når dette er mulig. Eventuelle forskjeller
111 mellom EN IEC-publikasjoner og NEK-publikasjoner som NEK er gjort kjent med, synliggjøres for brukeren.
- 112 5) NEK utfører ikke samsvarsvurderinger. Selvstendige sertifiseringsorganisasjoner utfører slike tjenester. NEK er
113 ikke ansvarlig for tjenester utført av tredjepart, eksempelvis et sertifiseringssselskap.
- 114 6) Alle brukere bør forsikre seg om at de har anskaffet den korrekte versjonen av denne publikasjonen.
- 115 7) NEK eller dets ledere, ansatte, innleide, hjelpere, individuelle eksperter og medlemmer av
116 standardiseringsgrupper, er ikke ansvarlig for personskade, materiellskade eller annen skade av noe slag, direkte
117 eller indirekte, eller for kostnader (inkludert saksomkostninger) og utlegg relatert til, bruk av, eller referanse til,
118 denne NEK-publikasjonen eller andre NEK-publikasjoner.
- 119 8) Merk at eventuelle normative referanser referert i denne publikasjonen er nødvendige for riktig forståelse av
120 denne publikasjonen.
- 121 9) Merk muligheten for at elementer i denne NEK-publikasjonen kan være gjenstand for patentrettigheter. NEK skal
122 ikke holdes ansvarlig for å identifisere patentrettigheter.

123

124 Dette dokumentet er fastsatt etter konsensus i NEK Landstrømsforum, og er basert på følgende
125 historikk:

Dokument	Tittel	Resultat
LSF_021_PF	Standarder for landstrøm	Et prosjektforslag som ble godkjent av styringsgruppen i Landstrømsforum
LSF_022_HØR	Standarder for landstrøm	Høringsdokument sirkulert til Landstrømsforums medlemmer.

126

127

INNLEDNING

128 Når teknologiutvikling og markeder beveger seg raskt oppstår det vanligvis et udekket behov
129 for standarder for å dekke de nye områdene. I overgangsperioder er det nødvendig å bruke
130 andre standarder og spesifikasjoner som er tilgjengelig, selv om dette naturlig nok ikke er
131 optimalt.

132

133

134

135

136

OM STANDARDER FOR LANDSTRØMSINSTALLASJONER

1 Omfang

Denne veilederen beskriver aktuelle dokumenter som kan benyttes for å dokumentere tekniske produkter og installasjoner, og retter seg primært mot landstrømsinstallasjoner på fartøy og på land.

2 Aktuelle dokumenter

Det er ingen normative referanser i dette dokumentet, men følgende dokumenter anses som sentrale i forhold til landstrømsinstallasjoner:

144

Tabell 1 – Oversikt over aktuelle standarder

Referanse	Tittel	Avsnitt
Installasjon		
NEK VL 80-2	Landstrøm for nærskipsfart	7.1.1
NEK VL 80-3	Landstrøm for havbruksnæringen	7.1.2
NEK VL 80-4	Landstrøm for fiskerinæringen	7.1.3
NEK IEC PAS 80005-3	Utility connections in port – Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems – General requirements	7.1.4
NEK IEC/IEEE 80005-1	Utility connections in port – Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems – General requirements	7.1.5
NEK 400	Elektriske lavspenningsinstallasjoner	7.1.6
NEK 440	Elektriske kraftinstallasjoner Stasjonsanlegg	7.1.7
NEK 410	Elektriske installasjoner i skip	7.1.8
NEK 439	Lavspenningstavler og kanalskinnesystem	7.1.9
NEK 399	Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett	7.1.10
NEK/LPV/01A	Landstrømsforum prinsippvedtak – Valg av nominell spenning og frekvens for landstrømsforsyninger.	7.1.11
NEK/LPV/02A	Landstrømsforum prinsippvedtak – Grensesnitt - Ansvar	7.1.12
Kontaktsystem		
NEK/LPV/03	Landstrømsforum prinsippvedtak - 250 A Landstrømsforsyning	7.2.2
IEC 60309-5	Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 5: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for plugs, socket-outlets, ship connectors and ship inlets for low voltage shore connection systems (LVSC)	7.2.3
IEC 62613-2	Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection systems (HVSC-systems) – Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for accessories to be used by various types of ships	7.2.4
IEC TS 63379 (DRAFT)	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – conductive charging of electric vehicles - Vehicle connector, vehicle inlet and cable assembly for Megawatt DC charging	7.2.5
IEC 62196-2 (TYPE 2)	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles - Part 2: Dimensional compatibility requirements for AC pin and contact-tube accessories	7.2.6
IEC 62196-3 (CCS2)	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility requirements for DC and AC/DC pin and contact-tube vehicle couplers	7.2.7

Kabel		
IEC 62893-4-1:2020	Charging cables for electric vehicles of rated voltages up to and including 0,6/1 kV - Part 4-1: Cables for DC charging according to mode 4 of IEC 61851-1 - DC charging without use of a thermal management system	7.3
IEC 62893-3:2017	Charging cables for electric vehicles for rated voltages up to and including 0,6/1 kV - Part 3: Cables for AC charging according to modes 1, 2 and 3 of IEC 61851-1 of rated voltages up to and including 450/750 V	7.3
Kommunikasjon		
IEC/IEEE 80005-2	Utility connections in port – Part 2: High and low voltage shore connection systems – Data communication for monitoring and control	7.4.1
ISO 15118-20	Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 20: 2nd generation network layer and application layer requirements Part 1: General information and use case definition	7.4.2
IEC 63119-1:2019	Information exchange for electric vehicle charging roaming service - Part 1: General	7.4.3

145

146 3 Begrep og definisjoner

147 Med hensyn til dette dokumentet gjelder følgende begrep og definisjoner:

148 ISO and IEC vedlikeholder databaser for terminologi for bruk i standardisering. Disse kan
149 besøkes på følgende adresser:

- 150 • IEC Electropedia: www.electropedia.org
- 151 • ISO Online browsing platform: www.iso.org/obp

152

153 3.1

154 **K**Konsensus

155 *Consensus*

156 grunnleggende enighet, kjennetegnet ved fravær av vedvarende opposisjon fra involverte
157 interessenter, og oppnådd gjennom en prosess som søker å vurdere alle interessenters
158 synspunkter og forlike eventuelle motstridende argumenter.

159 MERKNAD 1 Konsensus omfatter derfor størst mulig grad av enighet, men ikke nødvendigvis enstemmig
160 oppslutning om et endelige resultat.

161 MERKNAD 2 Mer om konsensus i ISO/IEC Directives 1

162 [KILDE: NEK RET:2020 Retningslinjer for komitearbeid og utarbeidelse av publikasjoner]

163 3.2

164 **S**Standard

165 publikasjon, fastsatt gjennom konsensus og godkjent av en anerkjent organisasjon, som
166 beskriver regler, retningslinjer og egenskaper for aktiviteter, produkter eller tjenester, og som
167 legger til rette for felles og enhetlige løsninger.

168 MERKNAD 1 Norsk elektroteknisk standard ligger innenfor definisjonen for en standard.

169 MERKNAD 2 Termen «produkter» i denne sammenheng inkluderer bl.a. elektrisk utstyr, prosess, vedlikehold og
170 installasjon. Kombinasjoner av disse kalles ofte for systemer.

171 [KILDE: NEK RET:2020 Retningslinjer for komitearbeid og utarbeidelse av publikasjoner]

172

173 4 Generelt

174 Standardisering er en kontinuerlig prosess som har ført til ~~at~~ modne markeder ~~for med~~ elektriske
175 produkter ~~som~~ er svært godt standardisert på tvers av regioner. Det er viktig å være klar over
176 at denne prosessen i hovedsak er drevet av internasjonal handel og økonomiske interesser.
177 Politisk vilje og tiltak spiller en indirekte rolle, ~~blant annet ved regulering og ved å~~ stimuleringe
178 til innovasjon og vekst i markeder.

179 Når markeder er nye eller i sterk vekst, ~~vokser det frem kommer det ofte~~ nye produkter og
180 tjenester. I denne fasen har ~~ofte ikke~~ markedsaktørene ~~nødvendigvis ikke~~ motivasjon til å finne
181 felles krav og beskrivelser, men nye løsninger får ~~gode vekstvilkår og noen vil kanskje verne~~
182 ~~om disse~~ lov til å blomstre. Med tiden vil markedet vise tegn til at det ikke vil vokse videre med
183 mindre etterspørselen øker ~~s~~. ~~For at dette skal skje ved at må~~ produktene og tjenestene blir mer
184 tilgjengelige eller får en lavere pris. I denne fasen blir markedsaktørene motivert til å
185 samarbeide om standardisering.

186 5 Regelverk

187 5.1 Generelt

188 Installasjon og vedlikehold av elektriske installasjoner er knyttet til en rekke formelle krav.
189 Norske myndigheter fastsetter kravene på et overordnet nasjonalt nivå. Samtidig fører Norges
190 relasjon til EU og internasjonale avtaler til et marked med stadig mer samordning av krav og
191 spesifikasjoner.

192 Regelverk for elektriske installasjoner består i hovedsak av lover og forskrifter som fastsetter
193 et minimum ~~sikkerhetsnivå for sikkerhet og med dette for~~ å beskytte mennesker, ~~husdyr~~ og
194 materielle verdier. ~~En viktig del av det norske regelverket er EUs -direktiv og forordninger. Disse~~
195 ~~implementeres imidlertid ved norske forskrifter. -utgjør også en viktig del av Norges regelverk~~
196 ~~for elektriske produkter og disse implementeres ved norsk forskrift.~~

197 ~~En trend som har pågått i flere tiår er overgang fra tekniske forskrifter til funksjonsbaserte~~
198 ~~forskrifter. Trenden er at forskriftene blir mindre tekniske enn tidligere. Dvs. Funksjonsbaserte~~
199 ~~forskrifter anerkjenner i større grad bruk av standarder for å dokumentere samsvar med~~
200 ~~forskriften. Trenden er med andre ord at at det brukes referanser til standarder og at u~~utforming
201 av tekniske krav ~~derfor flytter seg s~~ fra myndighetene til standardiseringsarbeidet.
202 ~~Myndighetene kan like fullt delta i standardiseringsarbeidet, men E~~en klar fordel ~~med dette~~ er
203 at bransjene i større grad kan delta med sin kompetanse til å fastsette et fornuftig sikkerhetsnivå
204 innenfor rammene av regelverket.

205 5.2 Samsvarserklæring

206 Erklæring om samsvar med en eller flere standarder innebærer at ~~den prosjekterende~~
207 ~~og/eller ansvarlig~~ utførende bekrefter at installasjonen er ~~prosjektørt og utført~~ i samsvar med
208 kravene i de aktuelle standardene ~~og totalt sett i samsvar med aktuelle forskrifter.~~

209 ~~En samsvarserklæring kan også være en del av en privatrettslig avtale der det bekreftes hva~~
210 ~~som er utført i henhold til avtale mellom partene. En erklæring om samsvar med eksempelvis~~
211 ~~IEC PAS 80005-3, NEK 400 og NEK 410 vil være en del av en privatrettslig avtale mellom~~
212 ~~leverandør og kunde.~~

213 I forskrift om elektriske lavspenningsinstallasjoner (~~FEL~~) og i forskrift om elektriske
214 forsyningsanlegg (~~FEF~~) er det krav om samsvarserklæring. Erklæring om samsvar med NEK
215 400 (lavspenning) og/eller NEK 440 (høyspenning) ~~kan er~~ derfor ~~vanlige være et~~ elementer i
216 ~~det~~ å dokumentere samsvar med myndighetskrav.

217 Noen deler av standardene er kun informative. ~~Utviklerne av standarden har kanskje ment at~~
218 ~~denne delen ikke skal være et minimumskrav. En kunde kan likevel ha som krav til sin motpart~~
219 ~~at en slik informativ del skal følges. Dette vil da betegnes som kundekrav og~~
220 ~~samsvarserklæringen kan med fordel inkludere informasjon om dette. ,men det kan likevel~~
221 ~~erklæres samsvar med dette.~~

222 5.3 Tilsyn

223 Myndighetene har som oppgave å håndheve eget regelverk ved å utføre tilsyn. Eiere industri- og
224 operatører har dermed et behov for å dokumentere overfor tilsynet at regelverket er oppfylt.
225 Ettersom regelverk gjerne er utformet med overordnede funksjonskrav, er det et behov for
226 standarder som i detalj beskriver hvordan sikkerhetsnivået kan oppnås. Fordi et sikkerhetsnivå
227 ofte er forbundet med kostnader er det viktig at kravene er like for alle aktørene markedet. Det
228 kan argumenteres for at standarden definerer et minste sikkerhetsnivå som markedet er enige
229 om og som myndighetene aksepterer gjennom tilsyn.

230 5.4 Kvalifikasjoner

231 Elektriske installasjoner skal i henhold til norske forskrifter installeres og driftes av kvalifisert
232 personell. Sentrale forskrifter er Forskrift om elektroforetak mv. (FEK) og Forskrift om sikkerhet
233 ved arbeid i og drift av elektriske installasjoner (FSE).

234 5.5 Markedsadgang

235 I tillegg til å dokumentere samsvar med myndighetskrav brukes standardene ofte benyttes
236 gjærne som dokumentasjonsgrunnlag for å oppnå markedsadgang. Det er her
237 Ssertifiseringsorganisasjonene spiller en viktig rolle som tredjepart. Et sertifikat som bekrefter
238 samsvar med internasjonale standarder, gjør det enklere for produsenter å få tilgang til
239 forskjellige markeder å dokumentere samsvar med regelverk i forskjellige land.

240 5.6 Elektrisk utstyr

241 Elektrisk utstyr tilgjengelig på det norske markedet skal iht. EØS-avtalen tilfredsstillende relevante
242 EU-direktiv implementert ved norsk forskrift. Eksempelvis er EU-Low voltage directive (LVD)
243 som er, implementert ved Forskrift om elektrisk utstyr (FEU). Direktiv og forskrift i dette tilfellet
244 innebærer i hovedsak sikkerhetskrav, dokumentasjon og CE-merking.

245 Tilsvarende er noe EU-utstyr som defineres som maskiner. Slikt utstyr skal samsvare med EU-
246 machinery directive, som er implementert ved forskrift om maskiner forskriften. En maskin
247 består er defineres typisk av ved en sammenstilling av forskjellig utstyr i en sammenstilling,
248 samt og at det inngår bevegelige deler. Risikovurdering står sentral i dokumentasjonskravene.

249 5.7 På land

250 5.7.1 Lov og forskrift

251 Elektriske installasjoner på land dekkes i hovedsak av EI-tilsynsloven som er underlagt Justis
252 og beredskapsdepartementet. De to sentrale forskriftene for elektriske installasjoner på land,
253 inkludert i havner, andstrømsinstallasjoner i havner er Forskrift om elektriske
254 lavspenningsinstallasjoner (FEL) og Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF), som
255 fastsettes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

256 5.7.2 Det lokale elektrisitetstilsyn (DLE)

257 Nettselskaper er med hjemmel i eltilsynsloven pålagt å føre tilsyn med elektriske installasjoner
258 innenfor sitt forsyningsområde. Det lokale elektrisitetstilsyn (DLE) ved netteier er derfor en del
259 av det offentlige tilsynsapparatet for elsikkerhet og utøver tilsyn under DSBs kontroll.

260 5.8 I fartøy

261 5.8.1 Lov og forskrift

262 Elektriske installasjoner på fartøy dekkes i hovedsak av EI-tilsynsloven som er underlagt Justis
263 og beredskapsdepartementet. Den sentrale forskriften er Forskrift om maritime elektriske
264 anlegg (FME), som fastsettes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

265 For offshoreenheter kan Petroleumstilsynets Havindustritilsynet forskrifter gjelde, eksempelvis
266 innretnings-forskriften.

267 Sjøfartsdirektoratets forskrifter er sentrale for fartøy, men DSB fører tilsyn med de elektriske
268 anleggene og har forskriftsansvaret for FME.

269 5.8.2 International Maritime Organization (IMO)

270 IMO er forankret i FN med ansvar for sikkerhet ~~innen for skip og personell~~ shipping, samt og
271 vern av maritim og atmosfærisk forurensing fra skip. IMOs arbeid støtter også opp om FNs
272 bærekraftsmål. Forankringen innebærer at de fleste nasjoner er medlemmer i IMO og de kalles
273 da for flaggstater. Sjøfartsdirektoratet representerer Norge i IMO.

274 IMO har utarbeidet forskjellige internasjonale konvensjoner, eksempelvis SOLAS relatert til
275 sikkerhet til sjøs og for å forhindre maritim forurensing. Sentralt i IMOs administrative arbeid er
276 å sørge for at flest mulig flaggstater signerer de ulike konvensjonene og tillegg til
277 konvensjonene som blir utarbeidet.

278 5.8.3 SOLAS

279 The International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) fastsetter minste
280 sikkerhetskrav for konstruksjon, utstyr og drift av kommersielle fartøy. Konvensjonen krever at
281 flaggstater som har signert konvensjonen minst skal overholde disse kravene. Innholdet blir
282 dermed å betrakte som en del av regelverket til den enkelte flaggstat.

283 Dagens utgave av SOLAS stammer fra 1974 og det har kommet en rekke tillegg etter dette. I
284 2018 hadde 164 flaggstater signert konvensjonen. Dette utgjorde da 99 % av verdens
285 handelsflåte regnet i bruttotonnasje.

286 SOLAS benytter blant annet IEC-standarder som referanse. IEC 60092 er referert av SOLAS
287 for elektriske installasjoner. Dette er en serie med standarder som NEK har publisert som en
288 samling samlet i NEK 410 Elektrisk installasjoner i skip

289 5.8.4 Klassifikasjonsselskap

290 Klassifikasjonsselskap, også kalt classeselskap, er en ikke-statlig virksomhet (NGO), men som
291 er utpekt av myndigheter og som utvikler og vedlikeholder krav for bygging og drift av skip og
292 offshoreenheter. Classeselskaper sertifiserer, dvs. bekrefter samsvar med aktuelle krav, samt
293 gjennomfører inspeksjoner på fartøyet i hele dets levetid, for å dokumentere at sikkerheten
294 opprettholdes.

295 6 Dokumenttyper

296 6.1 Generelt

297 Det finnes forskjellige typer dokumenter som eksempelvis kan beskrive funksjoner, krav,
298 anbefalinger, instruksjoner, veiledninger og eller definisjoner. Dette kan igjen brukes i design,
299 produksjon, installasjon, sertifisering, vedlikehold og reparasjoner. Standard er et uttrykk for
300 et velutviklet form for beskrivende dokumenter utviklet ved konsensus, men også innenfor
301 standardbegrepet skilles det på internasjonal standard, regional standard og nasjonal standard.
302 På forskjellige nivå gjenspeiler NEKs dokumenter konsensus og kompetanse fra aktører
303 innenfor et aktuelt interesseområde.

304 6.2 Prinsippvedtak

305 Et prinsippvedtak kan fattes for en enkeltsak selv om saken, men tilhører en sammensatt
306 problemstilling. Dette kan være nyttig og relevant når det på et tidspunkt ikke er mulig å oppnå
307 enighet internasjonal eller regional konsensus om den sammensatte problemstillingen. Et
308 prinsippvedtak vil normalt også være relativt raskt å utvikle og publisere. tilstrekkelige antall
309 enkeltsaker nødvendig for en komplett standard.

310 Ved bruk av prinsippvedtak kan man det for eksempel søkes konsensus for én sak av gangen
311 helt til det er man finner det fornuftig å starte på en komplett beskrivelse dokument som kan
312 utgjøre en helhet. Dette kan være praktisk, spesielt hvis det er uenighet om en del enkeltsaker
313 og som gjør at et arbeid med en standard tar mye tid. En standard eller en spesifisering består
314 av en rekke enkeltkrav, anbefalinger og beskrivelser. I en prosess for å utvikle en standard kan
315 det oppstå diskusjoner og uenigheter om enkeltsaker. Erfaring viser imidlertid at partene som
316 regel er enig om mye, men at det gjerne er noen få punkter som forsinker totaliteten.

317 Prinsippvedtak kan på denne måten bidra til å vise hvilke saker partene er enige om, og at dette
318 kan brukes og refereres til, samtidig som det parallelt pågår en prosess for å løse gjestående
319 saker.

320 6.3 Publically available specification (PAS)

321 PAS er en publikasjonsform fra IEC, men som NEK publiserer som NEK IEC PAS. PAS
322 representerer en bestemt utviklingsprosess for dokumentet som IEC beskriver i sine regler.
323 PAS-prosessen er den raskeste prosessen man kan velge for å publisere ~~noe~~ i IEC. Noen
324 ganger er det nødvendig å komme raskt ut til markedet med et dokument, men det er verdt å
325 merke seg at det kan gå ut over innholdet, både med tanke på konsensus og at man ikke
326 nødvendigvis har rukket å innhente nok informasjon. IEC kan også merke PAS-dokumentene
327 med «pre-standard» som kanskje er mer beskrivende.

328 6.4 Norsk spesifisering (NSPEK)

329 NSPEK er en nasjonalt utarbeidet publikasjonsform og, ~~men kan på flere måter~~ ses på som en
330 norsk variant av IEC sitt PAS-dokument. Imidlertid er NSPEK normalt ikke ~~Det vil si at~~
331 ~~dokumentet ikke er~~ basert på et internasjonalt dokument. En NSPEK publikasjon spesifiserer
332 en teknisk løsning og vil være utviklet i en norsk standardiseringskomite.

333 Utviklingstiden for NSPEK er kortere enn for en nasjonal standard, men ~~har vil ikke~~
334 ~~nødvendigvis ha ikke~~ samme tyngde med tanke på konsensus og forankring. Foruten tiden kan
335 en annen

336 ~~Fordel en med en NSPEK er at utviklingstiden er kortere og være å kunne at det i noen~~
337 ~~situasjoner kan være fornuftig å publisere det beste materialet tilgjengelig materiale på et gitt~~
338 ~~tidspunkt man har for øyeblikket, selv om ikke alt materialet ikke er tilstrekkelig gjennomarbeidet~~
339 ~~for en nasjonal standard.~~

340 En god grunn til å publisere en NSPEK kan være at ~~P~~personer som ikke deltar i
341 standardiseringsarbeidet heller har normalt ikke har tilgang på arbeidsdokumenter. Hvis
342 standardiseringsarbeidet tar lang tid, og det kan derfor i n ~~kan det oen tilfø~~ ~~det~~ ~~ler~~ være fornuftig
343 å publisere ~~den~~ ~~det materialet man har klart å opparbeide på et gitt tidspunkt, informasjonen~~
344 ~~man sitter på,~~ slik at også andre kan få innsyn og komme med sine synspunkter ~~men noe om~~
345 ~~saken.~~

346 Med en effektiv gjennomføring kan en NSPEK publiseres på 6 måneder.

347 Et forslag til en NSPEK kan langt på vei utvikles på samme måte som et prinsippvedtak, men
348 for å kunne publisere dokumentet kreves det at saken legges frem for ~~den en~~ aktuelle
349 standardiserings ~~norm~~ ~~komite~~ ~~een~~ i NEK.

350 6.5 Teknisk rapport (TR)

351 En TR kan være nasjonalt_ eller internasjonalt utarbeidet.

352 En TR kjennetegnes ved at den ikke inneholder kravbeskrivelser. Dvs. er rent informativ
353 innhold av teknisk art, eksempelvis med erfaringer, eksempler, tabeller, formler etc.

354 6.6 Teknisk spesifisering (TS)

355 En TS kan være nasjonalt_ eller internasjonalt utarbeidet.

356 En TS ligner ganske mye på en komplett ~~mye på en~~ standard. Innholdet kjennetegnes av en
357 beskrivelse av en teknisk løsning ved å sette krav og gi anbefalinger.

358 En TS rangeres likevel under en standard. Dels fordi det kan være et noe lavere konsensusnivå
359 eller underliggende ~~og eksempelvis~~ uenigheter. Det er også relativt vanlig at første utgaven av
360 et dokument publiseres som en teknisk spesifisering og at man planlegger at neste utgave skal
361 bli som en standard.

362 I noen land vil en TS være et mindre juridisk bindende dokument enn en standard.

363 Forslag til nasjonalt utarbeidet TS skal legges frem for en av NEKs teknisk
364 standardiserings ~~er.~~ ~~opprettet av NEK.~~

365 6.7 Standard

366 En standard kan være nasjonalt_ eller internasjonalt utarbeidet.

367 Standard representerer det høyeste konsensusnivået og er et dokument som har gått gjennom
368 alle de prosedyrene som kreves, eksempelvis høringer.

369 Forslag til nasjonalt utarbeidet standard skal legges frem for en ~~teknisk~~ av NEKs
370 standardiseringskomiteer, opprettet av NEK.

371 **7 Aktuelle standarder og dokumenter for landstrømsinstallasjoner**

372 **7.1 Installasjon**

373 **7.1.1 NEK VL 80-2 Landstrøm for nærskipfart**

374 Denne veilederen som er rettet mot nærskipfart sikter på å gi en overfladisk oversikt over
375 faktorer som spiller inn i systemet som landstrømsinstallasjoner er en del av.

376 Nærskipfarten består av ulike typer fartøy i ulike kategorier som kjennetegnes ved mer eller
377 mindre fri ferdsel i norske og europeiske farvann. Fartøy i nærskipfart er i større grad avhengig
378 av standardisert landstrømsforsyning, i motsetning til f.eks. ferjer som går fast mellom to eller
379 flere punkter. Nærskipfarten har ikke nødvendigvis faste punkter, eller så har de det i kortere
380 perioder. Dette gjør det mer utfordrende å få utstyr på land og fartøy til å passe sammen.

381 Denne veilederen har blitt til ved et initiativ fra Kystrederiene, som er en arbeidsgiver- og
382 interesseorganisasjon for rederi i nærskipfarten, og har medlemmer både innen tradisjonell
383 sjøtransport.

384 **7.1.2 NEK VL 80-3 Landstrøm for havbruksnæringen**

385 Denne dokumentet er utviklet for å gi veiledning om landstrømsforsyning til fartøyer i
386 havbruksnæringen. Behovet for mengde energi og effekt fra land påvirkes av om fartøyene har
387 elektrisk fremdrift, lading av batterier, operasjonsmønster og en kombinasjon av disse.

388 Denne dokumentet tar sikte på å vurdere ulike faktorer opp mot behovet for raske, enkle, robuste
389 og kostnadseffektive løsninger. Det søkes primært å benytte løsninger som allerede er
390 internasjonalt standardiserte, men det beskrives også ikke-standardiserte løsninger for områder
391 der det foreløpig ikke finnes hensiktsmessige standarder.

392 **7.1.3 NEK VL 80-4 Landstrøm for fiskerinæringen**

393 Denne dokumentet er utviklet for å gi veiledning om landstrømsforsyning til fartøyer i
394 fiskerinæringen. Behovet for mengde energi og effekt fra land påvirkes av om fartøyene har
395 elektrisk fremdrift, lading av batterier, operasjonsmønster og en kombinasjon av disse.

396 Denne dokumentet tar sikte på å vurdere ulike faktorer opp mot behovet for raske, enkle, robuste
397 og kostnadseffektive løsninger. Det søkes primært å benytte løsninger som allerede er
398 internasjonalt standardiserte, men det beskrives også ikke-standardiserte løsninger for områder
399 der det foreløpig ikke finnes hensiktsmessige standarder.

400 **~~7.1.1~~ 7.1.4 **NEK IEC PAS 80005-3 Lavspente landstrømsinstallasjoner****

401 **~~7.1.1.1~~ 7.1.4.1 **Bruksområde****

402 Dette dokumentet kan benyttes til å dokumentere funksjonalitet og sikkerhet på elektriske
403 landstrømsinstallasjoner til og med 1 000 V AC.

404 Kravene i dette dokumentet kommer i tillegg til andre relevante krav som for eksempel NEK 400
405 for lavspenningsinstallasjoner på landsiden og kravene til fartøyet i NEK 410. For
406 offshoreenheter kan standarden benyttes som et tillegg til IEC 61892 *Mobile and fixed offshore*
407 *units - Electrical installations*.

408 Dokumentet er et PAS-dokument, som indikerer at det er benyttet en raskere prosess enn for
409 en internasjonal standard, se 6.3. I IEC er det vanligvis slik at når et PAS dokument publiseres,
410 jobbes det videre med dokumentet for å ferdigstille en standard. IEC PAS 80005-3 er ikke et
411 unntak, men det har vært jobbet i mange år for å bli ferdige med neste utgave. Dette skyldes
412 ikke først og fremst uenigheter, men motivasjonen i det internasjonale markedet har ikke vært
413 sterk i perioden.

414 Dette dokumentet adresserer design, installasjon og testing for blant annet:

- 415 • *Lavspent fordelingsystem*
- 416 • *Grensesnittet mellom fartøy og land*
- 417 • *Transformatorer*
- 418 • *Omformere*
- 419 • *Skipsinstallasjonen*
- 420 • *Styring, kontroll, låsing og effektstyringssystem.*

421

422 Dokumentet er skrevet med tanke på en praktisk øvre grense på 1MW. Det er også indikert en
423 nedre grense på 250A med tanke på at andre standarder beskriver området 0 - 250A. Dette er
424 imidlertid under utvikling og kan endre seg i nye utgaver.

425 **7.1.27.1.5 NEK IEC/IEEE 80005-1 Høyspente landstrømsinstallasjoner**

426 **7.1.2.17.1.5.1 Bruksområde**

427 Dette dokumentet kan benyttes til å dokumentere funksjonalitet og sikkerhet på elektriske
428 landstrømsinstallasjoner over 1 000 V AC.

429 Kravene kommer i tillegg til NEK 440 på landsiden og NEK 410 på fartøysiden. For
430 offshoreenheter kan standarden benyttes som et tillegg til IEC 61892 *Mobile and fixed offshore*
431 *units - Electrical installations*

432 Dokumentet inneholder en generell del som kan anvendes for alle typer høyspentinstallasjoner.
433 Videre inneholder standarden separate tillegg med tilleggskrav rettet direkte mot spesifikke
434 løsninger. For eksempel «Annex B» som inneholder tilleggskrav for RO-RO-fartøy.

435 Hvis en landstrømsinstallasjon ikke passer for noen av de spesifikke tilleggene kan likevel de
436 generelle kravene legges til grunn for å dokumentere installasjonen. I et slikt tilfelle er det behov
437 for å dokumentere den spesifikke løsningen ytterligere.

438 Dette dokumentet adresserer design, installasjon og testing for blant annet:

- 439 – Høyspent fordelingsystem,
- 440 – Grensesnittet mellom fartøy og land
- 441 – Transformatorer
- 442 – Omformere
- 443 – Skipsinstallasjonen
- 444 – Styring, kontroll, låsing og effektstyringssystem.

445

446 **7.1.37.1.6 NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner**

447 **7.1.3.17.1.6.1 Bruksområde**

448 **7.1.3.27.1.6.2 Generelt**

449 Denne standarden kan benyttes for alle elektriske installasjoner til og med 1 000 V AC og
450 1 500V DC. NEK 400 er også den mest benyttede standarden for elektriske installasjoner og er
451 sentral i utdanning av elektrikere. Detaljert virkeområde må leses for hver del av NEK 400
452 ettersom dokumentet er en samling av flere standarder.

453 Standarden gjelder først og fremst selve installasjonen, eksempelvis planlegging og valg av
454 utstyr. Standarden forutsetter at alt utstyr som benyttes samsvarer med egnede
455 utstysstandarder.

456 Standarden er generell og benyttes stort sett for alle lavspenningsinstallasjoner, unntatt ombord
457 på fartøy der NEK 410 benyttes. Standarder for spesielle installasjoner kommer som regel i
458 tillegg til NEK 400.

459 For landstrømsinstallasjoner på land vil det være naturlig å legge til grunn NEK 400 for
460 infrastruktur mv. for installasjonen. Videre vil det være behov for spesifikke krav til deler av
461 landstrømsinstallasjonen, eksempelvis IEC PAS 80005-3

462 **7.1.3.3 7.1.6.3 NEK 400-7-709 Spesifikke krav til marinaer**

463 Til tross for at det meste av NEK 400 beskriver generelle krav til lavspenningsinstallasjoner,
464 beskriver NEK 400 Del 7 noen spesifikke lavspenningsinstallasjoner. Blant disse finner vi NEK
465 400-7-709 Marinaer, havner og lignende områder.

466 NEK 400-7-709 beskriver forsyning til og med 125A 400V AC og benyttes typisk for marinaer
467 for småbåter. Det er imidlertid en utvikling for småbåter som gjør at effektbehovet øker. Det
468 forventes derfor at standarden utvikles, men det er foreløpig uavklart hvor grensen går opp mot
469 IEC/IEEE 80005-3 (p.t. ikke publisert). Alternative premisser som diskuteres er å skille på behov
470 for synkronisering og/eller behov for sakkyndig betjening.

471 MERKNAD 1 Revidert utgave av NEK 400 er planlagt publisert i 2022. Endringer på NEK 400-7-709 kan forekomme.
472 MERKNAD 2 NEK 400-7-709 er en oversettelse av CLC HD 60364-7-709 med norsk tilpasning forankret i NEKs
473 standardiseringskomité NK 64.

474 **7.1.6.4 NEK 400-8-825 Spesifikke krav til lading av fartøy**

475 Kapittel 8-825 i NEK 400 videreutvikles og vil sette krav til ladepunkter som skal stå på land.
476 Arbeidet med dette kapittelet er ikke ferdigstilt per tidspunkt.

477 **7.1.3.4 7.1.6.5 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift.**

478 NEK 400 er det sentrale henvisningsgrunnlag i forskrift om elektriske lavspenningsinstallasjoner
479 (FEL). Veiledning til forskriften viser til NEK 400 som en måte å oppfylle forskriften på. Forskrift,
480 veiledning til forskrift og standard angir samlet sett, et minimums sikkerhetsnivå som
481 myndighetene krever.

482 **7.1.4 7.1.7 NEK 440 Stasjonsanlegg**

483 **7.1.4.1 7.1.7.1 Bruksområde**

484 Denne standarden kan benyttes for alle elektriske installasjoner over 1 000 V AC. NEK 440 er
485 også sentral i utdanning av høyspenningsmontører. Detaljert bruksområde kan leses for hver
486 del av NEK 440 ettersom dokumentet er en samling av standarder.

487 **7.1.4.2 7.1.7.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift**

488 NEK 440 er for stasjonsanlegg et sentralt henvisningsgrunnlag i Forskrift om elektriske
489 forsyningsanlegg (FEF). Denne forskriften viser til siste utgave av NEK EN 61936-1 og NEK EN
490 50522 (utgis i NEK 440) som en måte å oppfylle forskriften på. Forskrift, veiledning til forskrift
491 og relevante normer angir som regelverk samlet det minimums sikkerhetsnivå som
492 myndighetene krever. Veiledning til forskrift og norm er frivillig og ikke juridisk bindende, men
493 gir føringer for det sikkerhetsnivået som kreves av norske myndigheter.

494 Tillegg ZB i NEK 440 viser nasjonale avvik i flere land.

495 **7.1.5 7.1.8 NEK 410 Elektriske installasjoner i skip**

496 **7.1.5.1 7.1.8.1 Bruksområde**

497 NEK 410 benyttes for elektriske installasjoner i hele fartøyet. Eventuelle
498 landstrømsinstallasjoner i skipet bør derfor også samsvare med NEK 410. Detaljert
499 bruksområde kan leses for hver del av NEK 410 ettersom dokumentet er en samling av flere
500 standarder.

501 NEK 410 er utviklet for elektriske installasjoner for de fleste typer fartøy. Dvs. hovedinnholdet
502 er innrettet mot SOLAS som setter en nedre grense på 500 bruttotonn og 50m på fartøyet.
503 NEK 410 kan imidlertid også brukes utenfor SOLAS sitt område. Det er utviklet en egen
504 standard som forenkler kravene noe for mindre fartøy. Denne standarden heter IEC 60092-507
505 og vil bli gitt ut som en del av NEK 410B:2021.

506 MERKNAD NEK 410B inneholder informasjon om forskjellige jordingssystem og har eksempler på hvordan
507 galvanisk korrosjon kan unngås.

7.1.5.27.1.8.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift

NEK 410 er det sentrale henvisningsgrunnlaget i forskrift om maritime elektriske anlegg (FME).

FME viser til NEK 410 som en metode for å oppfylle forskriften. Forskrift, veiledning til forskrift og standard angir samlet sett et minimum sikkerhetsnivå. Veiledning til forskrift og standard er frivillig og ikke juridisk bindende, men den gir føring for det sikkerhetsnivået som forskriften krever. Standardene som inngår i NEK 410 utgjør også et sentralt henvisningsgrunnlag i IMOs konvensjon SOLAS.

7.1.5.37.1.8.3 Internasjonale, europeiske og nasjonale hensyn

IEC 60092-serien som NEK 410 bygger på, omfatter internasjonale standarder for elektriske installasjoner på sjøgående fartøy. Disse standardene danner en omforent praktisk forståelse og utdyping av kravene i «International Convention for the Safety of Life at Sea», samt at de utgjør et bidrag til å dokumentere beste praksis til bruk for rederier, skipsverft og andre relevante virksomheter.

7.1.67.1.9 NEK 439 - Tavlestandarder - Lavspenningstavler

NEK 439 er en oversettelse til norsk av europastandarden NEK EN 61439.

Installasjonsstandarder NEK 400 stiller krav om at elektriske lavspenningstavler og kanalskinnesystem skal være bygget i henhold til NEK 439. Standarden utgjør også et kontraktmessig underlag for bestilling av tavler. Det sikrer at leveransen er i samsvar med anerkjente nasjonale og internasjonale krav.

Elektriske tavler kommer inn under forskrift om elektrisk utstyr (LVD/FEU). Produsent skal dermed utforme og teste tavlen i samsvar med sikkerhetskravene i forskriften. Konkret benytter produsenten standarder innen NEK EN 61439-serien til å gjøre dette. Den som anskaffer/prosjekterer elektriske lavspenningstavler eller kanalskinnesystem bør imidlertid kjenne til innholdet i NEK 439 for å spesifisere tavlen korrekt. NEK 439 del C understøtter denne prosessen spesielt.

MERKNAD Installasjoner i skip har tilleggskrav til tavler. Disse er beskrevet i NEK 410A:2021 del 302-2 som er en oversettelse av NEK IEC 60092-302-2.

535

7.1.77.1.10 NEK 399 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett

NEK 399 er en standard som tar utgangspunkt i behovet for likeverdig tilgang til tilknytningspunkt mellom distribusjonsnettene og installasjonen hos eier og/eller sluttbruker. Standarden tar sikte på å holde ryddighet i ansvar, eierskap, plikter og de administrative forholdene knyttet til tilknytningspunktet.

NEK 399 har som formål å:

- skape et entydig begrepsbruk,
- klargjøre samhandlingsprinsipper mellom aktører,
- tydeliggjøre eierforhold og ansvar,
- klargjøre tilgang til tilknytningspunktet for de ulike aktørene,
- tilrettelegge for korrekt etablering av elmåling,
- legge til rette for uthenting av sanntidsdata fra elmåler, innhenting av måledata for andre infrastruktureiere som f.eks. leverandører av fjernvarme, vann, gassforsyning,
- avklare ansvar for drift og vedlikehold,
- beskrive tekniske systemløsninger og funksjonskrav,
- beskrive fysisk tilknytningspunkt,
- gi tekniske krav til utstyr/komponenter mht. funksjon, tilgjengelighet og plassering,
- beskrive samlokalisert tilknytningspunkt for el- og ekomnett,
- beskrive beskyttelse av elektrisk utstyr og ledningsanlegg før, i og etter tilknytningspunkt,

555 – beskrive koordinering av overspenningsbeskyttelse, EMC og jording, og sette krav til
556 beskyttelse mot ytre påvirkninger av utstyr i tilknytningspunktet.

557

558 **7.1.87.1.11** NEK/LPV/01A Landstrømsforum prinsippvedtak

559 NEK /LVP/01A anbefaler spenningsnivåer og frekvenser for landstrømsforsyning.

560 MERKNAD Se 6.2 for mer informasjon om prinsippvedtak.

561 **7.1.97.1.12** NEK/LPV/02A Landstrømsforum prinsippvedtak

562 NEK/LVP/02A beskriver grensesnittet mellom forskjellige prosesseiere relatert til
563 landstrømsforsyning. Det er bl.a. laget definisjoner for netteier, nettkunde, landstrømstilbyder
564 og landstrømskunde.

565 MERKNAD Se 6.2 for mer informasjon om prinsippvedtak.

566 **7.2 Kontaktsystem**

567 **7.2.1 Generelt**

568 Standarder for kontaktutstyr for landstrømsforsyning ligger i en industriell kategori, der det
569 finnes et bredt spekter av standarder. Imidlertid er det per tidspunkt kun kontaktutstyr beskrevet
570 i NEK IEC 60309-5 og NEK IEC 62613-2 som er utviklet spesielt for landstrøm. Ved bruk av
571 andre kontakter er det derfor nødvendig å gjøre egne vurderinger.

572 Landstrøm med og uten lading av batterier representerer et relativt jevnt høyt forbruk av strøm,
573 sammenlignet med andre forhold der det gjerne er snakk om et høyt forbruk i kortere perioder.
574 Fordi det er strømmen som skaper varmgang i kontakter og plugger, konstrueres de gjerne for
575 normalt bruk og ikke for kontinuerlig maksimal belastning.

576 Ved bruk av kontaktutstyr som ikke er konstruert spesielt for Landstrøm med eller uten lading
577 av batterier, er det viktig å vurdere en sikkerhetsmargin. Et tilfeldig eksempel kan være at en
578 kontakt merket 200 A ikke brukes med mer enn 100 A kontinuerlig strøm, ellers kan
579 produsenten av kontaktutstyret konsulteres.

580 Mekanisk styrke bør også vurderes for kontaktutstyr som ikke er spesielt konstruert for
581 Landstrøm. En del kontakttyper tåler ikke hardhendt håndtering og kan ellers også være lite
582 egnet med tanke på vanninntrengning eller andre miljøforhold.

583 **7.2.2** NEK/LPV/03 Landstrømsforum prinsippvedtak – 250 A Landstrømsforsyning

584

585 **7.2.27.2.3** NEK IEC 60309-5 kontaktutstyr for lavspenning

586 NEK IEC 60309-5 er utviklet spesielt for kontaktutstyr for landstrømsinstallasjoner til og med
587 1 000 V, og beskriver konstruksjonskrav og dimensjonskrav. NEK IEC PAS 80005-3 krever bruk
588 av denne standarden.

589 Kontaktutstyr i samsvar med NEK IEC 60309-5 skal ha tre faser, en jordkontakt og fire
590 pilotkontakter. Maksimal ytelse er 350 A og 690 V 50/60 Hz.

591 Standarden er utarbeidet med tanke på at installasjonene blir håndtert av instruert personell.
592 Se definisjon på Electropedia [[195-04-02](#)] og [[195-04-01](#)].

593 **7.2.4** IEC TS 63379 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – 594 conductive charging of electric vehicles – Vehicle connector, vehicle inlet and 595 cable assembly for Megawatt DC charging

596 Denne tekniske spesifikasjonen er under utvikling når denne veilederen skrives, men planen er
597 at den skal beskrive kontaktsystemet som gjerne omtales som MCS – Megawatt Charging
598 System. Det dreier seg om aktiv kjøling og strøm opp mot 3000A DC. Selve kontaktsystemet er
599 i utgangspunktet utviklet av CharIn, som er et samarbeid mellom mange av verdens største
600 utstysprodusenter, men dette blir sannsynligvis et dokument som åpner for at alle
601 utstysprodusenter får mulighet til å lage tilsvarende kontakter.

602 **7.2.5 IEC 62196-2 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets -**
603 **Conductive charging of electric vehicles – Part 2: Dimensional compatibility**
604 **requirements for AC pin and contact-tube accessories**

605 Denne standarden beskriver kontaktsystemet som de fleste bare omtaler som Type 2. Det er
606 den mest brukte kontakten for elbiler for AC-lading. Standarden inneholder
607 dimensjonstegninger som viser de fysiske målene. De fleste elektriske kravene er generelle for
608 flere typer kontakter og er derfor omtalt i del 1 av standardserien – IEC 62196-1.

609 **7.2.6 IEC 62196-3 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets –**
610 **Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility**
611 **requirements for DC and AC/DC pin and contact-tube vehicle couplers**

612 Denne standarden beskriver kontaktsystemet som til daglig omtales som CCS, evt. CCS2 som
613 er en noe mer presis referanse. Den standardiserte referansen finnes imidlertid i standarden
614 på selve dimensjonsbladet for de forskjellige delene i kontaktsystemet. Dette er den mest brukte
615 kontakten for elbiler for DC-lading. De fleste elektriske kravene er generelle for flere typer
616 kontakter og er derfor omtalt i del 1 av standardserien – IEC 62196-1.

617 ~~7.2.37.2.7~~ **NEK IEC 62613-2 Kontaktutstyr for høyspenning**

618 NEK IEC 62613-2 er utviklet spesielt for kontaktutstyr for landstrømsinstallasjoner over 1 000
619 V_r og beskriver konstruksjonskrav og dimensjonskrav. IEC/IEEE 80005-1 ~~krever~~ refererer til
620 bruk av denne standarden.

621 Kontaktutstyret beskrevet i NEK IEC 62613-2 kommer i flere varianter. Det er derfor viktig å
622 være tydelig på hvilket Annex i standarden som beskriver en bestemt kontakttipe. Flere av
623 kontakttypene er relativt like, men det er IEC/IEEE 80005-1 som avgjør hvilket Annex som skal
624 benyttes for bestemte fartøy. NEK IEC 62613-2:2016 inneholder følgende Annex:

- 625 – Annex A: 7,2 kV 350A trefase med to IP0 pilotkontakter
- 626 – Annex B: 7,2 kV 350A trefase med to IP2X pilotkontakter
- 627 – Annex C: 7,2 kV 350A trefase med tre IP2X pilotkontakter
- 628 – Annex D: 12 kV 500A trefase med to IP0 pilotkontakter
- 629 – Annex E: 12 kV 500A trefase med to IP2X pilotkontakter
- 630 – Annex F: 12 kV 500A trefase med tre IP2X pilotkontakter
- 631 – Annex G: 12 kV 500A trefase med to pilotkontakter
- 632 – Annex H: 7,2 kV 250A enpolet (nøytral)
- 633 – Annex I: 7,2 kV 350A trefase med tre IP0 pilotkontakter
- 634 – Annex J: 7,2 kV 350A trefase med syv pilotkontakter

635 –

636 **7.3 Kabel**

637 ~~En kabels egenskaper og Kabler må alltid velges miljøet den utsettes for er avgjørende for valg~~
638 ~~av kabel utfra et lokalt behov. Miljøet og påkjenninger kabelen skal utsettes for er avgjørende~~
639 ~~for valget.~~ Eksempler på viktige faktorer er temperatur, mekanisk styrke, UV-stråling,
640 kjemikalier, elektriske påkjenninger, vekt og fleksibilitet.

641 ~~En kabel som egner seg godt til en bestemt installasjon egner seg med andre ord ikke~~
642 ~~automatisk til en annen. Til tross for dette usikkerhetsmomentet som alltid må vurderes, finnes~~
643 ~~det er nok enklere å peke på noen kabeltyper som ikke egner seg for landstrøm, enn å peke~~
644 ~~ut de som egner seg. Heldigvis uansett mange kabler som ikke egner seg til landstrøm. Det~~
645 ~~utvikles det kontinuerlig nye kabelprodukter med egenskaper som tidligere ikke var tilgjengelige~~
646 ~~på markedet. Her er to eksempler på relativt nye standarder for ladekabler: Eksempler på dette~~
647 ~~er to kabeltyper som er utviklet som ladekabler:~~

- 648 – IEC_62893-4-1:2020 Charging cables for electric vehicles of rated voltages up to and
649 including 0,6/1 kV – Part 4-1: Cables for DC charging according to mode 4 of IEC 61851-1
650 – DC charging without use of a thermal management system.

651 ~~– IEC 62893-3:2017 Charging cables for electric vehicles for rated voltages up to and~~
652 ~~including 0,6/1 kV – Part 3: Cables for AC charging according to modes 1, 2 and 3 of~~
653 ~~IEC 61851-1 of rated voltages up to and including 450/750 V.~~

654 NEK har også lagt ut noe informasjon om kabeltyper på Landstrømsforums sider på
655 www.nek.no. Innholdet på disse sidene kan endre seg og gjengis derfor ikke her.

656 7.4 Kommunikasjon

657 7.4.1 IEC/IEEE 80005-2 Utility connections in port - Part 2: High and low voltage 658 shore connection systems - Data communication for monitoring and control

659 Denne standarden tilbyr en kommunikasjonsløsning standardisert krets for å ivaretas
660 sikkerheten ved landstrøm som beskrevet i ~~for~~ NEK IEC/IEEE 80005-1 og NEK IEC PAS
661 80005-3. Blant annet er det spesielle kommunikasjonskrav for cruiseskip. Standarden
662 inneholder også prosedyrer for landstrømstilkoblinger.

663 7.4.2 ISO 15118-20 Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 664 20: 2nd generation network layer and application layer requirements

665 Denne standarden er utviklet for kommunikasjon mellom elektriske kjøretøy og infrastruktur,
666 men kan også benyttes innenfor maritim sektor. ~~EU-kommisjonen har gitt signaler om bruk av~~
667 ~~denne standarden også innenfor maritim sektor, men dette vil kreve en prosess der standarden~~
668 ~~blir publisert som en europastandard av standardiseringsorganisasjonen CEN.~~

669 7.4.3 IEC 63119-1 Information exchange for electric vehicle charging roaming service 670 - Part 1: General

671 Denne standarden er utviklet for tjenester der det utveksles informasjon mellom infrastruktur
672 og tredjeparts tjenesteytere. ~~EU-kommisjonen har gitt signaler om bruk av denne standarden~~
673 ~~også innenfor maritim sektor, men dette vil kreve en prosess der standarden blir publisert som~~
674 ~~en europastandard av standardiseringsorganisasjonen CENELEC.~~

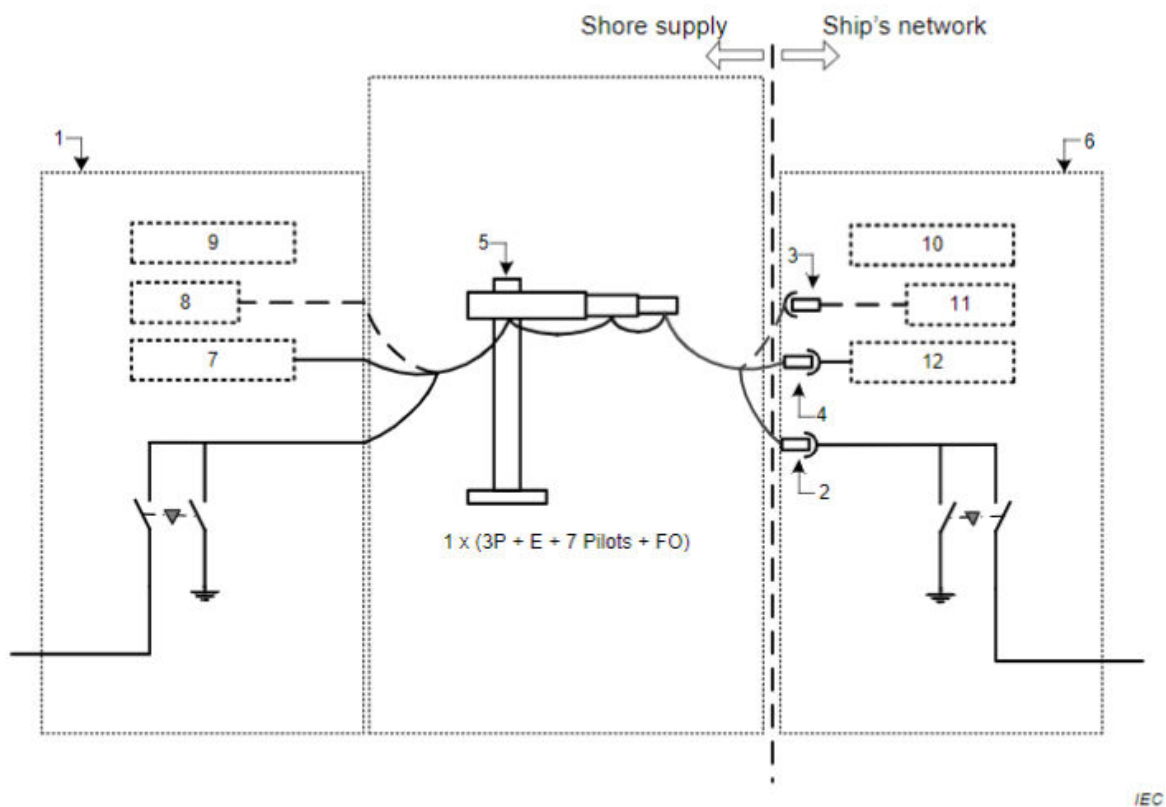
8 Figurer Fartøykategorier

8.1 Generelt

I denne avsnittet er det tatt inn en del figurer fra standardene fordi de viser ulike konsept. De er tatt ut av kontekst, slik at det er viktig å anskaffe hele standarden hvis det skal brukes videre. Konseptene er best beskrevet for høyspent. For lavspenning er det i IEC PAS 80005-3 også gitt noen figurer, men per tidspunkt ser det ut til at neste revisjon ikke vil inneholde skipsspesifikke figurer og at IEC/IEEE 80005-3 blir mer generell enn IEC PAS 80005-3.

7-58.2 Ro-Ro fartøy – høyspent

Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex B



Key

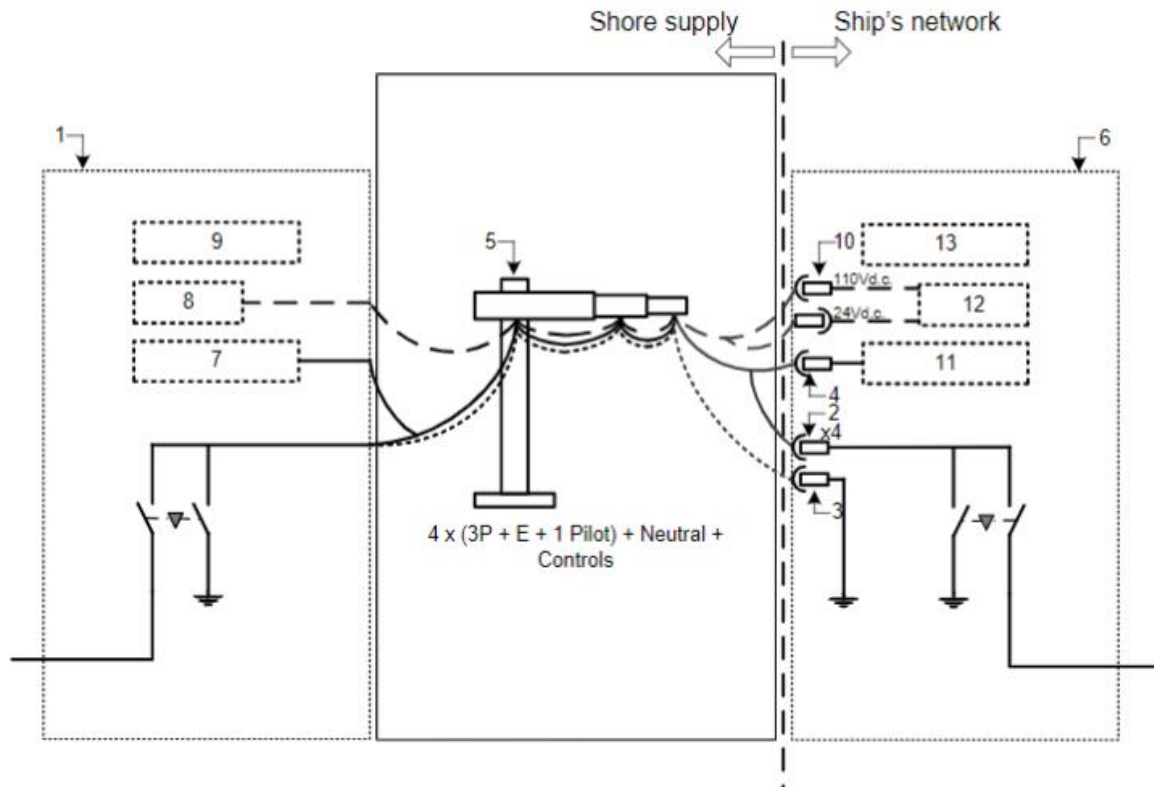
- 1 Shore supply system
- 2 Power ship connector (shore-side) and ship inlet (onboard)
- 3 Fibre optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); socket-outlet (shore-side) and plug (on-board) (this document does not specify requirements for optic communication)
- 4 Pilot wires (integrated in plug and socket-outlet)
- 5 Cable management system, here shown as shore-side crane
- 6 On-board shore connection switchboard
- 7 Interlocks with pilot wire shore side
- 8 Control shore side
- 9 Protection relaying shore-side
- 10 Protection relaying ship-side
- 11 Control ship-side
- 12 Interlocks with pilot wire ship-side

Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent

687 **7.68.3 Cruise fartøy – høyspent**

688 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex C

689

**Key**

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Shore supply system | 7 | Interlocks with pilot wire shore-side |
| 2 | Ship connector (shore side) and ship inlet (onboard), four times | 8 | Communication for control and monitoring shore-side |
| 3 | Neutral ship connector (shore-side) and ship inlet (onboard) | 9 | Protection relaying shore-side |
| 4 | Pilot wires (integrated in connectors and inlets) | 10 | Communication and control wires and connector (110 V DC and 24 V DC) |
| 5 | Cable management system, here shown as shore-side crane | 11 | Interlocks with pilot wire on-board |
| 6 | On-board shore connection switchboard | 12 | Communication for control and monitoring on-board |
| | | 13 | Protection relaying onboard |

Figure C.1 – General system diagram

690

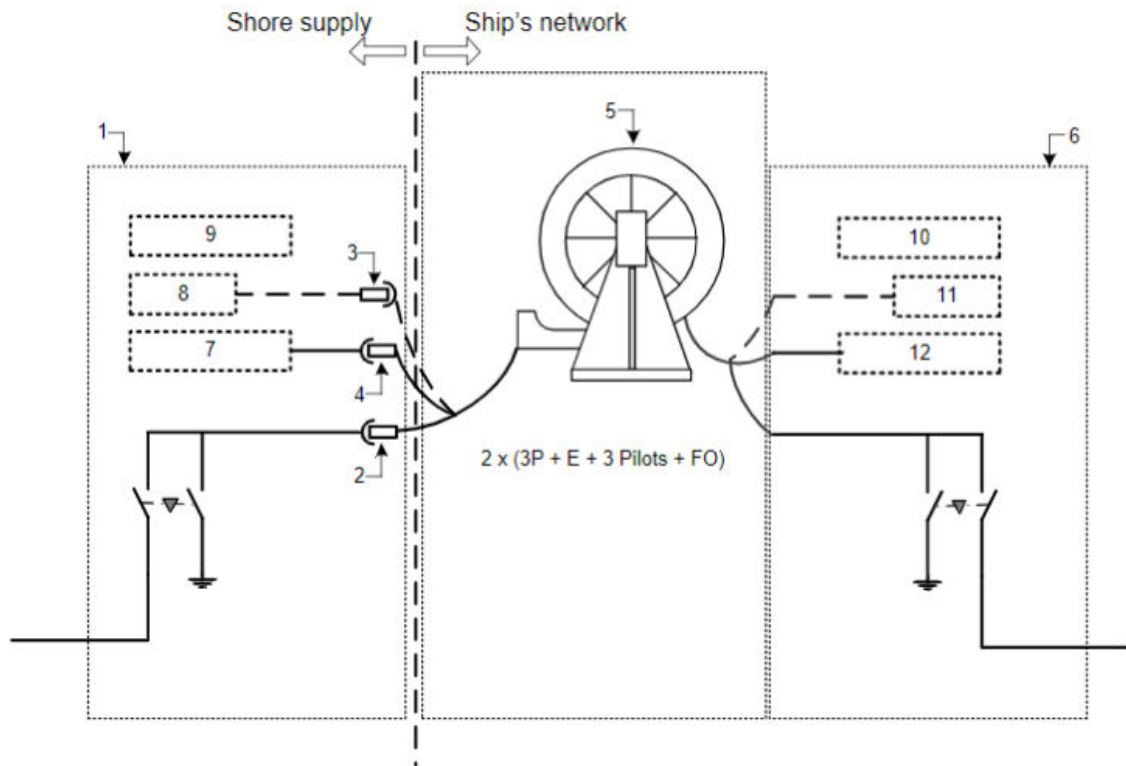
691

Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent

692

693 **7.7.8.4 Containerfartøy – høyspent**

694 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 + AMD1:2022 + AMD2:2023 Annex D



Key

- | | |
|--|--|
| 1 Shore supply system | 6 Onboard shore connection switchboard |
| 2 Socket-outlet (shore-side) and plug (onboard) | 7 Interlocks with pilot wires shore-side |
| 3 Fibre optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); plug (shore-side) and socket-outlet (on-board) (this document does not specify requirements for optic communication) | 8 Control shore-side |
| 4 Pilot wires (integrated in plug and socket-outlet) | 9 Protection relaying shore-side |
| 5 Cable management system | 10 Protection relaying onboard |
| | 11 Control onboard |
| | 12 Interlocks with pilot wires onboard |

IEC

695

696

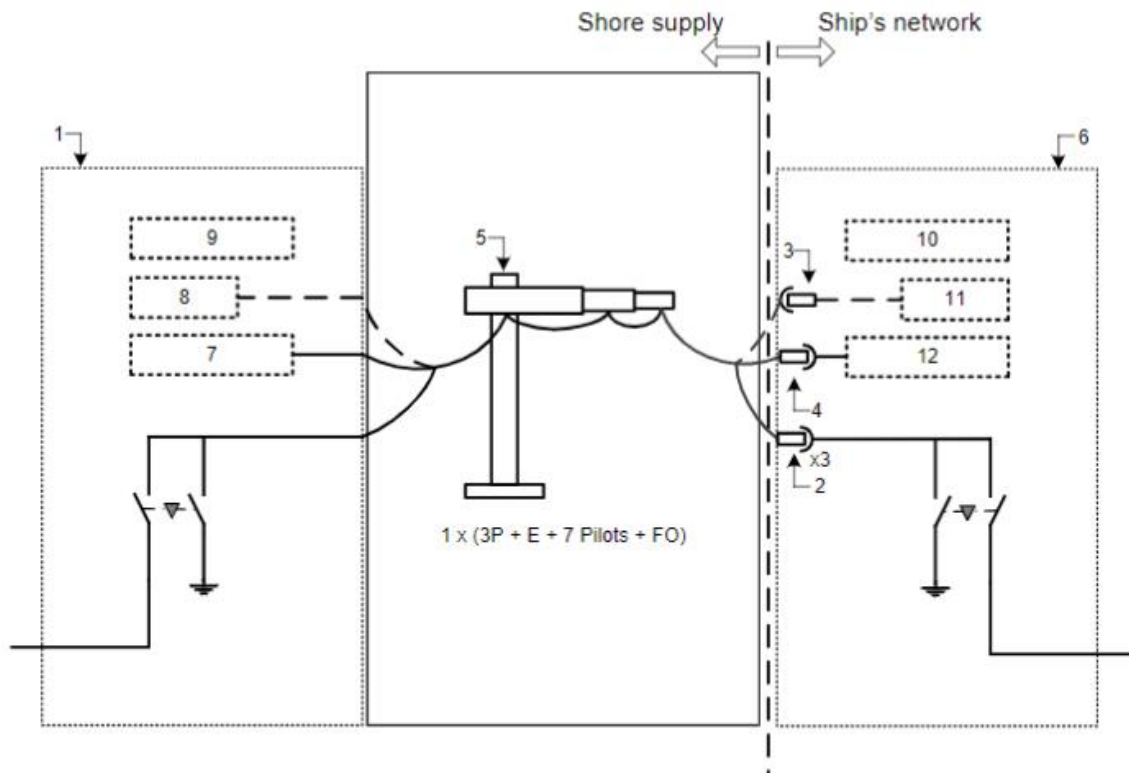
Figur 3 – Containerfartøy høyspent

697

698 **7.8.5 LNG-fartøy – høyspent**

699 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 + AMD1:2022 + AMD2:2023 Annex E

700



IEC

Key

- 1 Shore supply system
- 2 Power ship connector (shore-side) and ship inlet (onboard)
- 3 Fibre optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); socket-outlet (shore-side) and plug (on-board) (this document does not specify requirements for optic communication)
- 4 Pilot wires (integrated in plug and socket-outlet)
- 5 Cable management system, here shown as shore-side crane
- 6 Onboard shore connection switchboard
- 7 Interlocks with pilot wire shore-side
- 8 Control shore-side
- 9 Protection relaying shore-side
- 10 Protection relaying onboard
- 11 Control onboard
- 12 Interlocks with pilot wire onboard

701

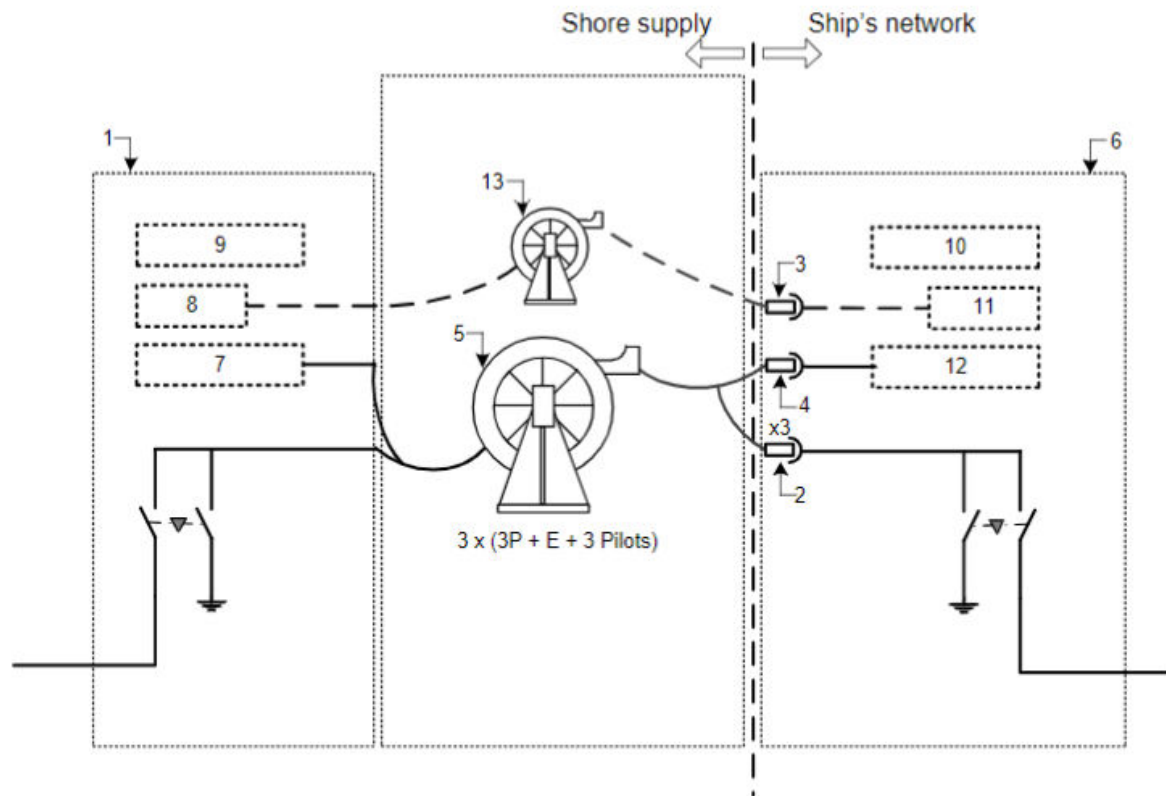
702

Figur 4 – LNG-fartøy høyspent

703 **7.9.6 Tankfartøy – høyspent**

704 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 + AMD1:2022 + AMD2:2023 Annex F. Merk at det
 705 jobbes aktivt med landstrøm for tankskip og at figuren under sannsynligvis vil bli revidert på en
 706 senere tidspunkt.

707



IEC

Key

- | | |
|--|---|
| 1 Shore supply system | 7 Interlocks with pilot wire shore-side |
| 2 Power ship connector (shore-side) and ship inlet (onboard) | 8 Control shore-side |
| 3 Control and monitoring (separate cable management system with copper wires); plug (shore-side) and socket-outlet (onboard) | 9 Protection relaying shore-side |
| 4 Pilot wires (integrated in ship connector and ship inlet) | 10 Protection relaying onboard |
| 5 Cable management system | 11 Control onboard |
| 6 On-board shore connection switchboard | 12 Interlocks with pilot wire onboard |
| | 13 Control cable management system |

708

709

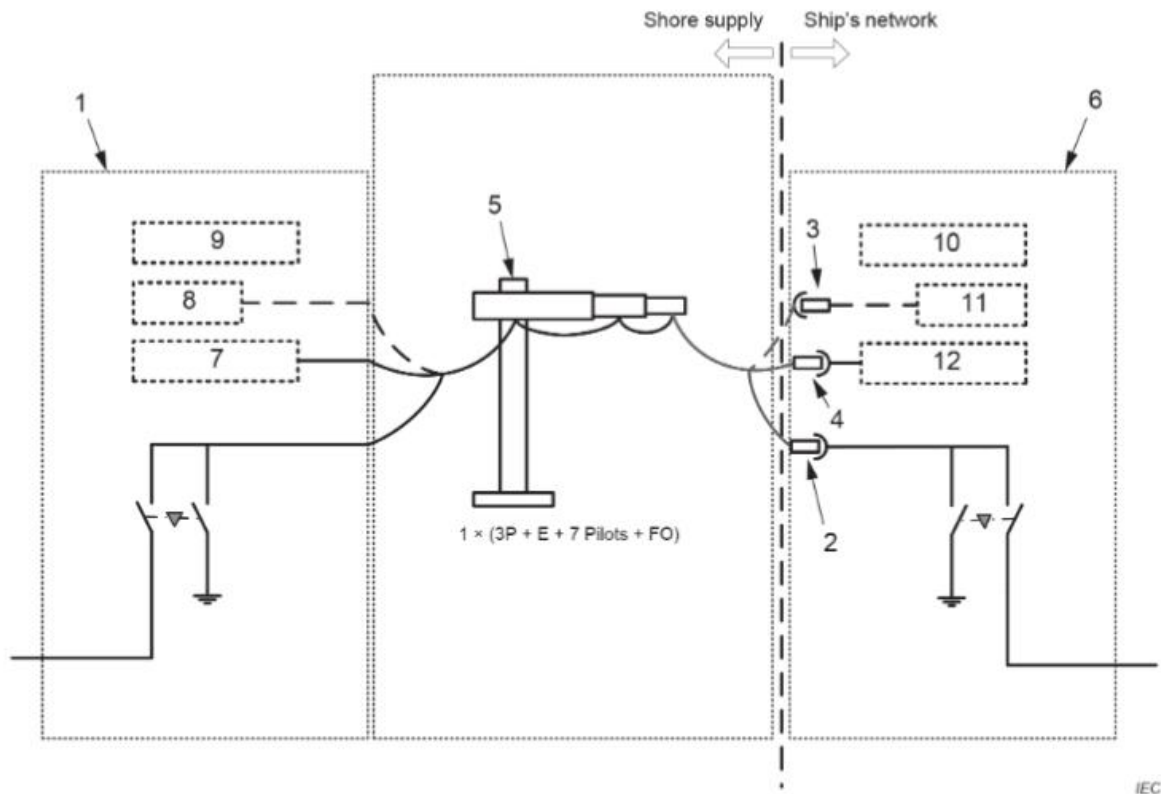
710

Figur 5 – Tankfartøy høyspent

711 **7.108.7 Bilfraktesfartøy – høyspent**

712 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 + AMD1:2022 + AMD2:2023 Annex G. Denne
 713 figuren kom inn med Amendment 2 i 2023.

714

**Key**

- 1 shore supply system
- 2 Power ship connector (shore-side) and ship inlet (on-board)
- 3 fibre optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); socket-outlet (shore-side) and plug (on-board) (this document does not specify requirements for optic communication)
- 4 pilot wires (integrated in plug and socket-outlet)
- 5 cable management system, here shown as shore-side crane
- 6 on-board shore connection switchboard
- 7 interlocks with pilot wire shore side
- 8 control shore side
- 9 protection relaying shore side
- 10 protection relaying ship side
- 11 control ship side
- 12 interlocks with pilot wire ship side

715

716

Figur 6 – Bilfraktesfartøy – høyspent