

NEK VEILEDER 80-1:2024

Utgave 2.0

Standarder for landstrømsinstallasjoner

Norsk elektroteknisk veileder



© NEK har opphavsrett til denne publikasjonen.

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

INNHOOLD

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

47	7.2.2	NEK/LPV/03 Landstrømsforum prinsippvedtak – 250 A	
48		Landstrømsforsyning	18
49	7.2.3	NEK IEC 60309-5 kontaktutstyr for lavspenning.....	18
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	18
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	18
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.....	18
60	7.2.7	NEK IEC 62613-2 Kontaktutstyr for høyspenning	19
61	7.3	Kabel	19
62	7.4	Kommunikasjon	19
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	19
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	19
69	7.4.3	IEC 63119-1 Information exchange for electric vehicle charging roaming	
70		service - Part 1: General.....	20
71	8	Fartøykategorier	21
72	8.1	Generelt.....	21
73	8.2	Ro-Ro fartøy – høyspent.....	21
74	8.3	Cruise fartøy – høyspent.....	22
75	8.4	Containerfartøy – høyspent.....	23
76	8.5	LNG-fartøy – høyspent.....	24
77	8.6	Tankfartøy – høyspent	25
78	8.7	Bilfraktefartøy – høyspent.....	26
79			
80		Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent	21
81		Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent.....	22
82		Figur 3 – Containerfartøy høyspent.....	23
83		Figur 4 – LNG-fartøy høyspent.....	24
84		Figur 5 – Tankfartøy høyspent	25
85		Figur 6 – Bilfraktefartøy – høyspent	26
86			
87		Tabell 1 – Oversikt over aktuelle standarder	7
88			
89			
90			
91			

OM STANDARDER FOR LANDSTRØMSINSTALLASJONER

FORORD

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

Dette dokumentet er fastsatt etter konsensus i NEK Landstrømsforum, og er basert på følgende 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.
LSF_XXX_RHØR	Standarder for landstrøm	Rapport på kommentarer gitt til LSF_022_HØR.

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

SISTE UTKAST

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:

Tabell 1 – Oversikt over aktuelle standarder

Referanse	Type dokument	Tittel	Avsnitt
Installasjon			
NEK VL 80-2	Veileder	Landstrøm for nærskipfart	7.1.1
NEK VL 80-3	Veileder	Landstrøm for havbruksnæringen	7.1.2
NEK VL 80-4	Veileder	Landstrøm for fiskerinæringen	7.1.3
NEK IEC PAS 80005-3	Public Available Specification	Utility connections in port – Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems – General requirements	7.1.4
NEK IEC/IEEE 80005-1	International Standard	Utility connections in port – Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems – General requirements	7.1.5
NEK 400	Norsk elektroteknisk standard	Elektriske lavspenningsinstallasjoner	7.1.6
NEK 440	Norsk elektroteknisk standard	Elektriske kraftinstallasjoner	7.1.7
NEK 410	Norsk elektroteknisk standard	Elektriske installasjoner i skip	7.1.8
NEK 439	Norsk elektroteknisk standard	Lavspenningstavler og kanalskinnesystem	7.1.9
NEK 399	Norsk elektroteknisk standard	Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett	7.1.10
NEK/LPV/01A	Prinsippvedtak	Landstrømsforum prinsippvedtak – Valg av nominell spenning og frekvens for landstrømsforsyninger.	7.1.11
NEK/LPV/02A	Prinsippvedtak	Landstrømsforum prinsippvedtak – Grensesnitt - Ansvar	7.1.12
Kontaktsystem			
NEK/LPV/03	Prinsippvedtak	Landstrømsforum prinsippvedtak - 250 A Landstrømsforsyning	7.2.2
IEC 60309-5	International Standard	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	International Standard	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

144

IEC TS 63379 (DRAFT)	Technical specification	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)	International Standard	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)	International Standard	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	International Standard	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	International Standard	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	International Standard	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	International Standard	Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 20: 2nd generation network layer and application layer requirements	7.4.2
IEC 63119-1	International Standard	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 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 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

SISTE UTKAST

173 4 Generelt

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

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

185 5 Regelverk

186 5.1 Generelt

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

191 Regelverk for elektriske installasjoner består i hovedsak av lover og forskrifter som fastsetter
192 et minimum sikkerhetsnivå for å beskytte mennesker, dyr og materielle verdier. En viktig del av
193 det norske regelverket er EUs direktiv og forordninger. Disse implementeres imidlertid ved
194 norske forskrifter. .

195 En trend som har pågått i flere tiår er overgang fra tekniske forskrifter til funksjonsbaserte
196 forskrifter. Funksjonsbaserte forskrifter anerkjenner i større grad bruk av standarder for å
197 dokumentere samsvar med forskriften. Trenden er med andre ord at utforming av tekniske krav
198 flytter seg fra myndighetene til standardiseringsarbeidet. Myndighetene kan like fullt delta i
199 standardiseringsarbeidet, men en klar fordel er at bransjene i større grad kan delta med sin
200 kompetanse til å fastsette et fornuftig sikkerhetsnivå innenfor rammene av regelverket.

201 5.2 Samsvarserklæring

202 Erklæring om samsvar med en eller flere standarder innebærer at ansvarlig utførende bekrefter
203 at installasjonen er i samsvar med kravene i de aktuelle standardene og totalt sett i samsvar
204 med aktuelle forskrifter. For produsenter av utstyr er det normalt aktuelt å bekrefte det samsvar
205 med EU-direktiv og relevante standarder.

206 En samsvarserklæring kan også være en del av en privatrettsligavtale der det bekreftes hva
207 som er utført i henhold til avtale mellom partene.

208 I forskrift om elektriske lavspenningsinstallasjoner (FEL) og i forskrift om elektriske
209 forsyningsanlegg (FEF) er det krav om samsvarserklæring. Erklæring om samsvar med NEK
210 400 (lavspenning) og/eller NEK 440 (høyspenning) er derfor vanlige elementer i å dokumentere
211 samsvar med myndighetskrav.

212 Noen deler av standardene er kun informative. Utviklerne av standarden har kanskje ment at
213 denne delen ikke skal være et minimumskrav. En kunde kan likevel ha som krav til sin motpart
214 at en slik informativ del skal følges. Dette vil da betegnes som kundekrav og
215 samsvarserklæringen kan med fordel inkludere informasjon om dette.

216 5.3 Tilsyn

217 Myndighetene har som oppgave å håndheve eget regelverk ved å utføre tilsyn. Eiere har
218 dermed et behov for å dokumentere overfor tilsynet at regelverket er oppfylt. Ettersom regelverk
219 gjerne er utformet med overordnede funksjonskrav, er det behov for standarder som i detalj
220 beskriver hvordan sikkerhetsnivået kan oppnås. Fordi et sikkerhetsnivå ofte er forbundet med
221 kostnader er det viktig at kravene er like for alle aktørene i markedet. Det kan argumenteres for

222 at standarden definerer et minste sikkerhetsnivå som markedet er enige om og som
223 myndighetene aksepterer gjennom tilsyn.

224 **5.4 Kvalifikasjoner**

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

228 **5.5 Markedsadgang**

229 I tillegg til å dokumentere samsvar med myndighetskrav brukes standardene ofte for å oppnå
230 markedsadgang. Det er her sertifiseringsorganisasjonene spiller en viktig rolle som tredjepart.
231 Et sertifikat som bekrefter samsvar med internasjonale standarder gjør det enklere for
232 produsenter å få tilgang til forskjellige markeder.

233 **5.6 Elektrisk utstyr**

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

238 Utstyr som defineres som maskiner skal samsvare med *EU-machinery directive*, implementert
239 ved forskrift om maskiner. En maskin består typisk av forskjellig utstyr i en sammenstilling, samt
240 at det inngår bevegelige deler. Risikovurdering står sentral i dokumentasjonskravene.

241 **5.7 På land**

242 **5.7.1 Lov og forskrift**

243 Elektriske installasjoner på land dekkes i hovedsak av EI-tilsynsloven som er underlagt Justis
244 og beredskapsdepartementet. De to sentrale forskriftene for elektriske installasjoner på land,
245 inkludert i havner, er Forskrift om elektriske lavspenningsinstallasjoner (FEL) og Forskrift om
246 elektriske forsyningsanlegg (FEF), som fastsettes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og
247 beredskap (DSB).

248 **5.7.2 Det lokale elektrisitetstilsyn (DLE)**

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

252 **5.8 I fartøy**

253 **5.8.1 Lov og forskrift**

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

257 For offshoreenheter kan Havindustritilsynets forskrifter gjelde, eksempelvis innretnings-
258 forskriften.

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

261 **5.8.2 International Maritime Organization (IMO)**

262 IMO er forankret i FN med ansvar for sikkerhet for skip og personell, samt vern av maritim og
263 atmosfærisk forurensing fra skip. IMOs arbeid støtter opp om FNs bærekraftsmål. Forankringen
264 innebærer at de fleste nasjoner er medlemmer i IMO og de kalles da for flaggstater.
265 Sjøfartsdirektoratet representerer Norge i IMO.

266 IMO har utarbeidet forskjellige internasjonale konvensjoner, eksempelvis SOLAS relatert til
267 sikkerhet til sjøs. Sentralt i IMOs administrative arbeid er å sørge for at flest mulig flaggstater
268 signerer de ulike konvensjonene og tillegg til konvensjonene som blir utarbeidet.

269 **5.8.3 SOLAS**

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

274 Dagens utgave av SOLAS stammer fra 1974 og det har kommet en rekke tillegg etter dette. I
275 2018 hadde 164 flaggstater signert konvensjonen. Dette utgjorde da 99 % av verdens
276 handelsflåte regnet i bruttotonnasje.

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

280 **5.8.4 Klassifikasjonsselskap**

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

286 **6 Dokumenttyper**

287 **6.1 Generelt**

288 Det finnes forskjellige typer dokumenter som eksempelvis kan beskrive funksjoner, krav,
289 anbefalinger, instruksjoner, veiledninger eller definisjoner. Dette kan igjen brukes i design,
290 produksjon, installasjon, sertifisering, vedlikehold og reparasjoner. Standard er et uttrykk for et
291 beskrivende dokument utviklet ved konsensus, men også innenfor standardbegrepet skiller det
292 på internasjonal standard, regional standard og nasjonal standard. På forskjellige nivå
293 gjenspeiler NEKs dokumenter konsensus og kompetanse fra aktører innenfor et aktuelt
294 interesseområde.

295 **6.2 Prinsippvedtak**

296 Et prinsippvedtak kan fattes for en enkeltsak selv om saken tilhører en sammensatt
297 problemstilling. Dette kan være nyttig og relevant når det på et tidspunkt ikke er mulig å oppnå
298 internasjonal eller regional konsensus om den sammensatte problemstillingen. Et
299 prinsippvedtak vil normalt også være relativt raskt å utvikle og publisere.

300 Ved bruk av prinsippvedtak kan det for eksempel søkes konsensus for én sak av gangen helt
301 til det er fornuftig å starte på en komplett beskrivelse. Dette kan være praktisk, spesielt hvis det
302 er uenighet om en del enkeltsaker og som gjør at et arbeid med en standard tar mye tid.
303 Prinsippvedtak kan på denne måten bidra til å vise hvilke saker partene er enige om, og at dette
304 kan brukes og refereres til, samtidig som det parallelt pågår en prosess for å løse gjenstående
305 saker.

306 **6.3 Publically available specification (PAS)**

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

314 **6.4 Norsk spesifisering (NSPEK)**

315 NSPEK er en nasjonalt utarbeidet publikasjonsform og kan ses på som en norsk variant av IEC
316 sitt PAS-dokument. Imidlertid er NSPEK normalt ikke basert på et internasjonalt dokument. En
317 NSPEK publikasjon spesifiserer en teknisk løsning og vil være utviklet i en norsk
318 standardiseringskomite.

319 Utviklingstiden for NSPEK er kortere enn for en nasjonal standard, men vil ikke nødvendigvis
320 ha samme tyngde med tanke på konsensus og forankring. Foruten tiden kan en annen fordel
321 være å kunne publisere tilgjengelig materiale på et gitt tidspunkt, selv om ikke alt materiale er
322 tilstrekkelig gjennomarbeidet for en nasjonal standard.

323 En god grunn til å publisere en NSPEK kan være at personer som ikke deltar i
324 standardiseringsarbeidet heller ikke har tilgang på arbeidsdokumenter. Hvis
325 standardiseringsarbeidet tar lang tid, kan det det være fornuftig å publisere det materialet man
326 har klart å opparbeide på et gitt tidspunkt, slik at også andre kan få innsyn og komme med sine
327 synspunkter.

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

329 Et forslag til en NSPEK kan langt på vei utvikles på samme måte som et prinsippvedtak, men
330 for å kunne publisere dokumentet kreves det at saken legges frem for en aktuell
331 standardiseringskomité i NEK.

332 **6.5 Teknisk rapport (TR)**

333 En TR kan være nasjonalt- eller internasjonalt utarbeidet. En TR kjennetegnes ved at den ikke
334 inneholder kravbeskrivelser. Dvs. er rent informativ, eksempelvis med erfaringer, eksempler,
335 tabeller, formler etc.

336 **6.6 Teknisk spesifikasjon (TS)**

337 En TS kan være nasjonalt- eller internasjonalt utarbeidet. En TS ligner ganske mye på en
338 komplett standard. En TS rangeres likevel under en standard. Dels fordi det kan være et noe
339 lavere konsensusnivå eller underliggende uenigheter. Det er også relativt vanlig at første
340 utgaven av et dokument publiseres som en teknisk spesifikasjon og at man planlegger at neste
341 utgave skal bli en standard.

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

343 Forslag til nasjonalt utarbeidet TS skal legges frem for en av NEKs standardiseringskomiteer.

344 **6.7 Standard**

345 En standard kan være nasjonalt- eller internasjonalt utarbeidet. Standard representerer det
346 høyeste konsensusnivået og er et dokument som har gått gjennom alle de prosedyrene som
347 kreves, eksempelvis høringer.

348 Forslag til nasjonalt utarbeidet standard skal legges frem for en av NEKs
349 standardiseringskomiteer.

350 **7 Aktuelle standarder og dokumenter for landstrømsinstallasjoner**

351 **7.1 Installasjon**

352 **7.1.1 NEK VL 80-2 Landstrøm for nærskipfart**

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

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

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

363 **7.1.2 NEK VL 80-3 Landstrøm for havbruksnæringen**

364 Dette dokumentet er utviklet for å gi veiledning om landstrømsforsyning til fartøyer i
365 havbruksnæringen, inkludert strøm fra merder eller forflåter. Behovet for mengde energi og
366 effekt fra land påvirkes av om fartøyene har elektrisk fremdrift, lading av batterier,
367 operasjonsmønster og en kombinasjon av disse.

368 Dette dokumentet tar sikte på å vurdere ulike faktorer opp mot behovet for raske, enkle, robuste
369 og kostnadseffektive løsninger. Det søkes primært å benytte løsninger som allerede er
370 internasjonalt standardiserte, men det beskrives også ikke-standardiserte løsninger for områder
371 det foreløpig ikke finnes hensiktsmessige standarder.

372 **7.1.3 NEK VL 80-4 Landstrøm for fiskerinæringen**

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

376 Dette dokumentet tar sikte på å vurdere ulike faktorer opp mot behovet for raske, enkle, robuste
377 og kostnadseffektive løsninger. Det søkes primært å benytte løsninger som allerede er
378 internasjonalt standardiserte, men det beskrives også ikke-standardiserte løsninger for områder
379 det foreløpig ikke finnes hensiktsmessige standarder.

380 **7.1.4 NEK IEC PAS 80005-3 Lavspente landstrømsinstallasjoner**

381 **7.1.4.1 Bruksområde**

382 Dette dokumentet kan benyttes til å dokumentere funksjonalitet og sikkerhet på elektriske
383 landstrømsinstallasjoner. Dokumentet gjelder for lavspenning som i praksis innebærer
384 spenning opp til 1000 V AC. DC er ikke omtalt. Dokumentet har en praktisk øvre grense på
385 1 000 kVA, samt en nedre grense på 250 A. Andre standarder er trolig mer aktuelle for lavere
386 strømtrekk. Dette er imidlertid under utvikling og kan endre seg i nye utgaver. Typisk
387 bruksområde sett med norske øyne er trolig 400 V – 690 V AC og 250 – 1 000 kVA

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

392 Dokumentet er et PAS-dokument, som indikerer at det er benyttet en raskere prosess enn for
393 en internasjonal standard, se 6.3. I IEC er det vanligvis slik at når et PAS dokument publiseres,
394 jobbes det videre med dokumentet for å ferdigstille en standard. IEC PAS 80005-3 er ikke et
395 unntak, men det har vært jobbet i mange år for å bli ferdige med neste utgave. Dette skyldes
396 ikke først og fremst uenigheter, men at motivasjonen i det internasjonale markedet har ikke
397 vært sterk i den tidlige fasen. Dette har endret seg og det er nå høy aktivitet med å ferdigstille
398 IEC/IEEE 80005-3 som skal erstatte IEC PAS 80005-3.

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

- 400 – Lavspent fordelingsystem
- 401 – Grensesnittet mellom fartøy og land
- 402 – Transformatorer
- 403 – Omformere
- 404 – Skipsinstallasjonen
- 405 – Styring, kontroll, låsing og effektstyringsystem.

407 **7.1.5 NEK IEC/IEEE 80005-1 Høyspente landstrømsinstallasjoner**

408 **7.1.5.1 Bruksområde**

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

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

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

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

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

- 421 – Høyspent fordelingsystem,
- 422 – Grensesnittet mellom fartøy og land
- 423 – Transformatorer
- 424 – Omformere
- 425 – Skipsinstallasjonen
- 426 – Styring, kontroll, låsing og effektstyringsystem.

427

428 **7.1.6 NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner**

429 **7.1.6.1 Bruksområde**

430 **7.1.6.2 Generelt**

431 Denne standarden kan benyttes for alle elektriske installasjoner til og med 1 000 V AC og
432 1 500V DC. NEK 400 er den mest benyttede standarden for elektriske lavspennings-
433 installasjoner i Norge og er sentral i utdanning av elektrikere. Detaljert virkeområde må leses
434 for hver del av NEK 400 ettersom dokumentet er en samling av flere standarder.

435 Standarden gjelder først og fremst selve installasjonen, eksempelvis planlegging og valg av
436 utstyr. Standarden forutsetter at alt utstyr som benyttes samsvarer med egnede
437 utstysstandarder.

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

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

444 **7.1.6.3 NEK 400-7-709 Spesifikke krav til marinaer**

445 Til tross for at det meste av NEK 400 beskriver generelle krav til lavspenningsinstallasjoner,
446 beskriver NEK 400 Del 7 noen spesifikke lavspenningsinstallasjoner. Blant disse finner vi NEK
447 400-7-709 Marinaer, havner og lignende områder.

448 NEK 400-7-709 beskriver forsyning til og med 125A 400V AC og benyttes typisk for marinaer
449 for småbåter. Det er imidlertid en utvikling for småbåter som gjør at effektbehovet øker. Det
450 forventes derfor at standarden utvikles, men det er foreløpig uavklart hvor grensen går opp mot
451 IEC/IEEE 80005-3 (p.t. ikke publisert).

452 MERKNAD 1 Revidert utgave av NEK 400 er planlagt publisert i 2026. Endringer på NEK 400-7-709 kan forekomme.

453 MARKNAD 2 NEK 400-7-709 er en oversettelse av CLC HD 60364-7-709 med norsk tilpasning forankret i NEKs
454 standardiseringskomité NK 64.

455 **7.1.6.4 NEK 400-8-825 Spesifikke krav til lading av fartøy**

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

458 **7.1.6.5 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift.**

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

463 **7.1.7 NEK 440 Stasjonsanlegg**

464 **7.1.7.1 Bruksområde**

465 Denne standarden kan benyttes for alle elektriske installasjoner over 1 000 V AC. NEK 440 er
466 den mest benyttede standarden for elektriske høyspenningsinstallasjoner i Norge og er sentral
467 i utdanning av høyspenningsmontører. Detaljert virkeområde må leses for hver del av NEK 440
468 ettersom dokumentet er en samling av flere standarder.

469 **7.1.7.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift**

470 NEK 440 er for stasjonsanlegg et sentralt henvisningsgrunnlag i Forskrift om elektriske
471 forsyningsanlegg (FEF). Denne forskriften viser til siste utgave av NEK EN 61936-1 og NEK EN
472 50522 (utgis i NEK 440) som en måte å oppfylle forskriften på. Forskrift, veiledning til forskrift
473 og relevante normer angir som regelverk samlet det minimums sikkerhetsnivå som
474 myndighetene krever. Veiledning til forskrift og norm er frivillig og ikke juridisk bindende, men
475 gir føringer for det sikkerhetsnivået som kreves av norske myndigheter.

476 **7.1.8 NEK 410 Elektriske installasjoner i skip**

477 **7.1.8.1 Bruksområde**

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

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

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

489 **7.1.8.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift**

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

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

496 **7.1.8.3 Internasjonale, europeiske og nasjonale hensyn**

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

502 **7.1.9 NEK 439 - Tavlestandarder - Lavspenningstavler**

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

504 Installasjonsstandarden NEK 400 stiller krav om at elektriske lavspenningstavler og
505 kanalskinnesystem skal være bygget i henhold til NEK 439. Standarden utgjør også et

506 kontraktmessig underlag for bestilling av tavler. Det sikrer at leveransen er i samsvar med
507 anerkjente nasjonale og internasjonale krav.

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

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

516

517 **7.1.10 NEK 399 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett**

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

522 NEK 399 har som formål å:

- 523 – skape et entydig begrepsbruk,
- 524 – klargjøre samhandlingsprinsipper mellom aktører,
- 525 – tydeliggjøre eierforhold og ansvar,
- 526 – klargjøre tilgang til tilknytningspunktet for de ulike aktørene,
- 527 – tilrettelegge for korrekt etablering av elmåling,
- 528 – legge til rette for uthenting av sanntidsdata fra elmåler, innhenting av måledata for andre
529 infrastruktureiere som f.eks. leverandører av fjernvarme, vann, gassforsyning,
- 530 – avklare ansvar for drift og vedlikehold,
- 531 – beskrive tekniske systemløsninger og funksjonskrav,
- 532 – beskrive fysisk tilknytningspunkt,
- 533 – gi tekniske krav til utstyr/komponenter mht. funksjon, tilgjengelighet og plassering,
- 534 – beskrive samlokalisert tilknytningspunkt for el- og ekomnett,
- 535 – beskrive beskyttelse av elektrisk utstyr og ledningsanlegg før, i og etter tilknytningspunkt,
- 536 – beskrive koordinering av overspenningsbeskyttelse, EMC og jording, og sette krav til
537 beskyttelse mot ytre påvirkninger av utstyr i tilknytningspunktet.

538

539 **7.1.11 NEK/LPV/01A Landstrømsforum prinsippvedtak**

540 Dette prinsippvedtaket anbefaler spenningsnivåer og frekvenser for landstrømsforsyning.

541 MERKNAD Se 6.2 for mer informasjon om prinsippvedtak.

542 **7.1.12 NEK/LPV/02A Landstrømsforum prinsippvedtak**

543 Dette prinsippvedtaket beskriver grensesnittet mellom forskjellige prosesseiere relatert til
544 landstrømsforsyning. Det er bl.a. laget definisjoner for netteier, nettkunde, landstrømstilbyder
545 og landstrømskunde.

546 MERKNAD Se 6.2 for mer informasjon om prinsippvedtak.

547 **7.2 Kontaktsystem**

548 **7.2.1 Generelt**

549 Standarder for kontaktutstyr for landstrømsforsyning ligger i en industriell kategori, der det
550 finnes et bredt spekter av standarder. Imidlertid er det per tidspunkt kun kontaktutstyr beskrevet

551 i NEK IEC 60309-5 og NEK IEC 62613-2 som er utviklet spesielt for landstrøm. Ved bruk av
552 andre kontakter er det derfor nødvendig å gjøre egne vurderinger.

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

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

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

564 **7.2.2 NEK/LPV/03 Landstrømsforum prinsippvedtak – 250 A Landstrømsforsyning**

565 Dette prinsippvedtaket er fattet med tanke på å gi anbefaling om kontaktutstyr for
566 landstrømsforsyning til fartøyer som har behov for strømtrekk under 250A.

567 **7.2.3 NEK IEC 60309-5 kontaktutstyr for lavspenning**

568 NEK IEC 60309-5 er utviklet spesielt for kontaktutstyr for landstrømsinstallasjoner til og med
569 1 000 V, og beskriver konstruksjonskrav og dimensjonskrav. NEK IEC PAS 80005-3 krever bruk
570 av denne standarden.

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

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

575 **7.2.4 IEC TS 63379 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets –** 576 **conductive charging of electric vehicles – Vehicle connector, vehicle inlet and** 577 **cable assembly for Megawatt DC charging**

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

584 **7.2.5 IEC 62196-2 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets -** 585 **Conductive charging of electric vehicles – Part 2: Dimensional compatibility** 586 **requirements for AC pin and contact-tube accessories**

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

591 **7.2.6 IEC 62196-3 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets –** 592 **Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility** 593 **requirements for DC and AC/DC pin and contact-tube vehicle couplers**

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

599 **7.2.7 NEK IEC 62613-2 Kontaktutstyr for høyspenning**

600 NEK IEC 62613-2 er utviklet spesielt for kontaktutstyr for landstrømsinstallasjoner over 1 000
601 V og beskriver konstruksjonskrav og dimensjonskrav. IEC/IEEE 80005-1 refererer til denne
602 standarden.

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

- 607 – Annex A: 7,2 kV 350A trefase med to IP0 pilotkontakter
- 608 – Annex B: 7,2 kV 350A trefase med to IP2X pilotkontakter
- 609 – Annex C: 7,2 kV 350A trefase med tre IP2X pilotkontakter
- 610 – Annex D: 12 kV 500A trefase med to IP0 pilotkontakter
- 611 – Annex E: 12 kV 500A trefase med to IP2X pilotkontakter
- 612 – Annex F: 12 kV 500A trefase med tre IP2X pilotkontakter
- 613 – Annex G: 12 kV 500A trefase med to pilotkontakter
- 614 – Annex H: 7,2 kV 250A enpolet (nøytral)
- 615 – Annex I: 7,2 kV 350A trefase med tre IP0 pilotkontakter
- 616 – Annex J: 7,2 kV 350A trefase med syv pilotkontakter

617

618 **7.3 Kabel**

619 En kabels egenskaper og miljøet den utsettes for er avgjørende for valg av kabel. Eksempler
620 på viktige faktorer er temperatur, mekanisk styrke, UV-stråling, kjemikalier, elektriske
621 påkjenninger, vekt og fleksibilitet.

622 Det er nok enklere å peke på noen kabeltyper som ikke egner seg for landstrøm, enn å peke ut
623 de som egner seg. Heldigvis utvikles det kontinuerlig nye kabelprodukter med egenskaper som
624 tidligere ikke var tilgjengelige. Her er to eksempler på relativt nye standarder for ladekabler:

- 625 – IEC 62893-4-1:2020 Charging cables for electric vehicles of rated voltages up to and
626 including 0,6/1 kV – Part 4-1: Cables for DC charging according to mode 4 of IEC 61851-1
627 – DC charging without use of a thermal management system.
- 628 – IEC 62893-3:2017 Charging cables for electric vehicles for rated voltages up to and
629 including 0,6/1 kV – Part 3: Cables for AC charging according to modes 1, 2 and 3 of
630 IEC 61851-1 of rated voltages up to and including 450/750 V.

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

633 **7.4 Kommunikasjon**

634 **7.4.1 IEC/IEEE 80005-2 Utility connections in port - Part 2: High and low voltage** 635 **shore connection systems - Data communication for monitoring and control**

636 Denne standarden tilbyr en standardisert krets for å ivaretas sikkerheten ved landstrøm som
637 beskrevet i NEK IEC/IEEE 80005-1 og NEK IEC PAS 80005-3. Blant annet er det spesielle
638 kommunikasjonskrav for cruiseskip. Standarden inneholder også prosedyrer for
639 landstrømstilkoblinger.

640 **7.4.2 ISO 15118-20 Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part** 641 **20: 2nd generation network layer and application layer requirements**

642 Denne standarden er utviklet for kommunikasjon mellom elektriske kjøretøy og infrastruktur,
643 men kan også benyttes innenfor maritim sektor.

644 **7.4.3 IEC 63119-1 Information exchange for electric vehicle charging roaming service**
645 **- Part 1: General**

646 Denne standarden er utviklet for tjenester der det utveksles informasjon mellom infrastruktur
647 og tredjeparts tjenesteytere.

SISTE UTKAST

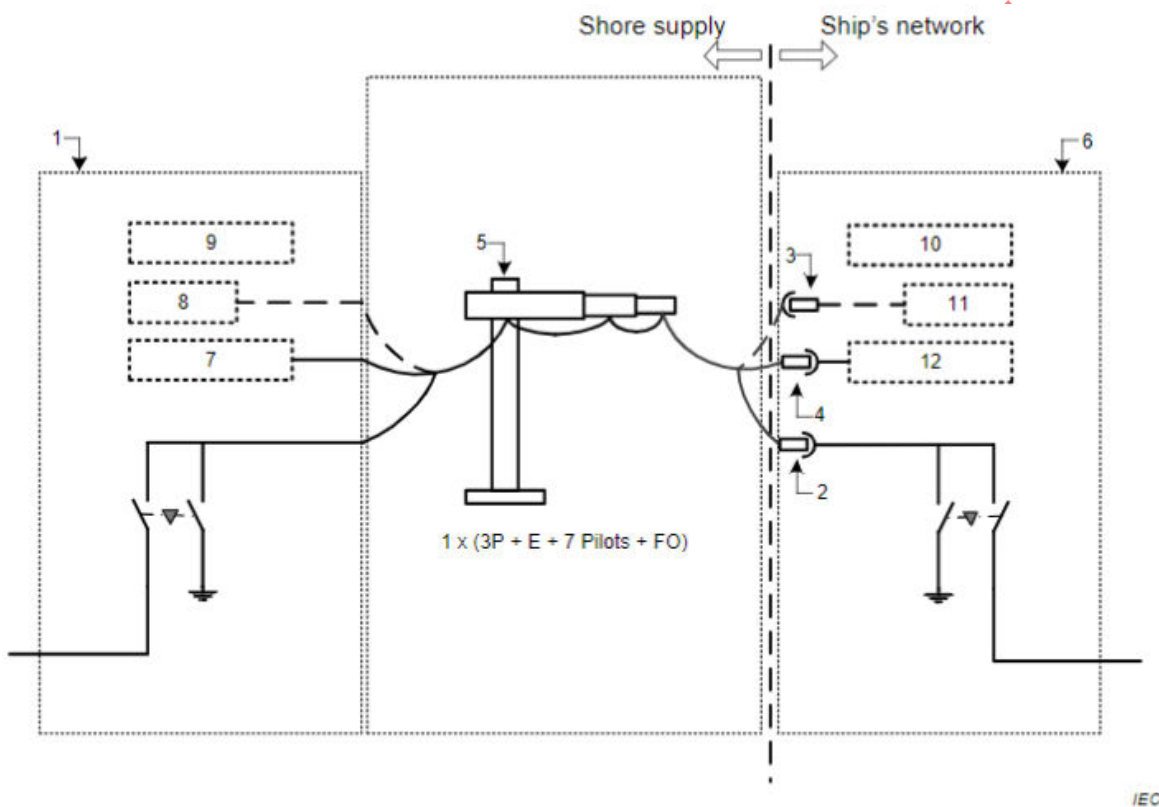
648 **8 Fartøykategorier**

649 **8.1 Generelt**

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

655 **8.2 Ro-Ro fartøy – høyspent**

656 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

657

658

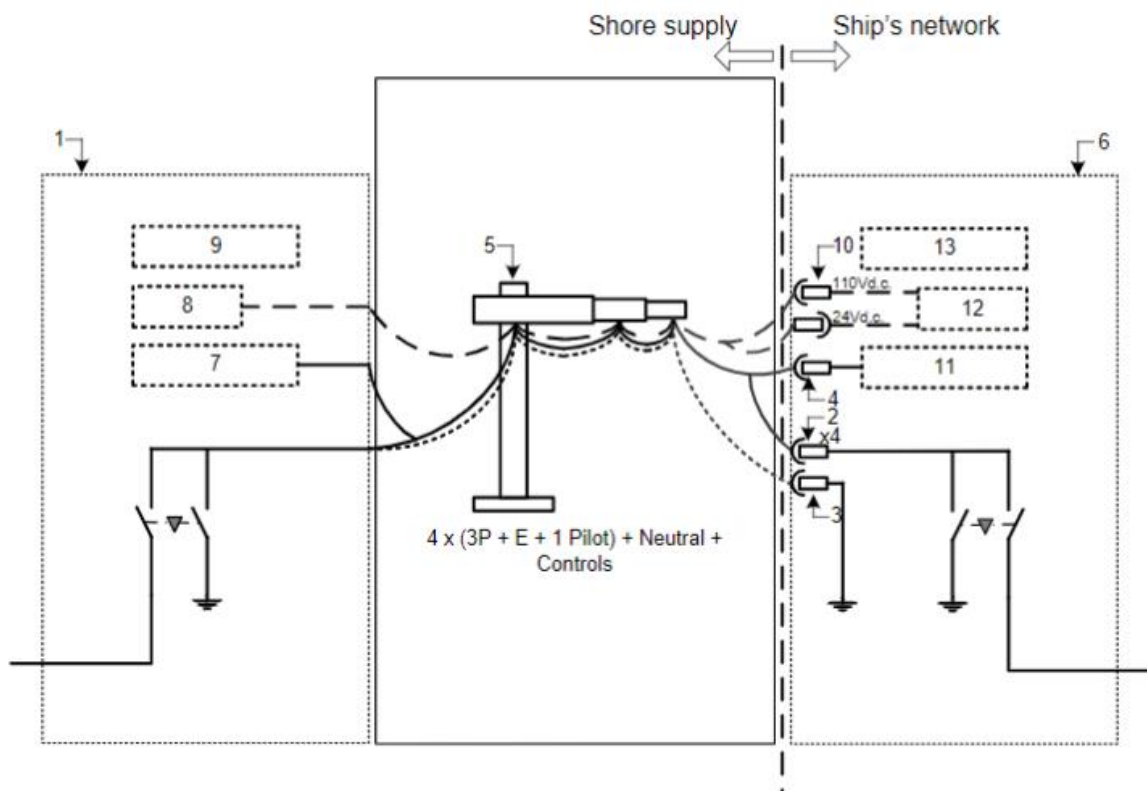
Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent

659

660 **8.3 Cruise fartøy – høyspent**

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

662



IEC

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

663

664

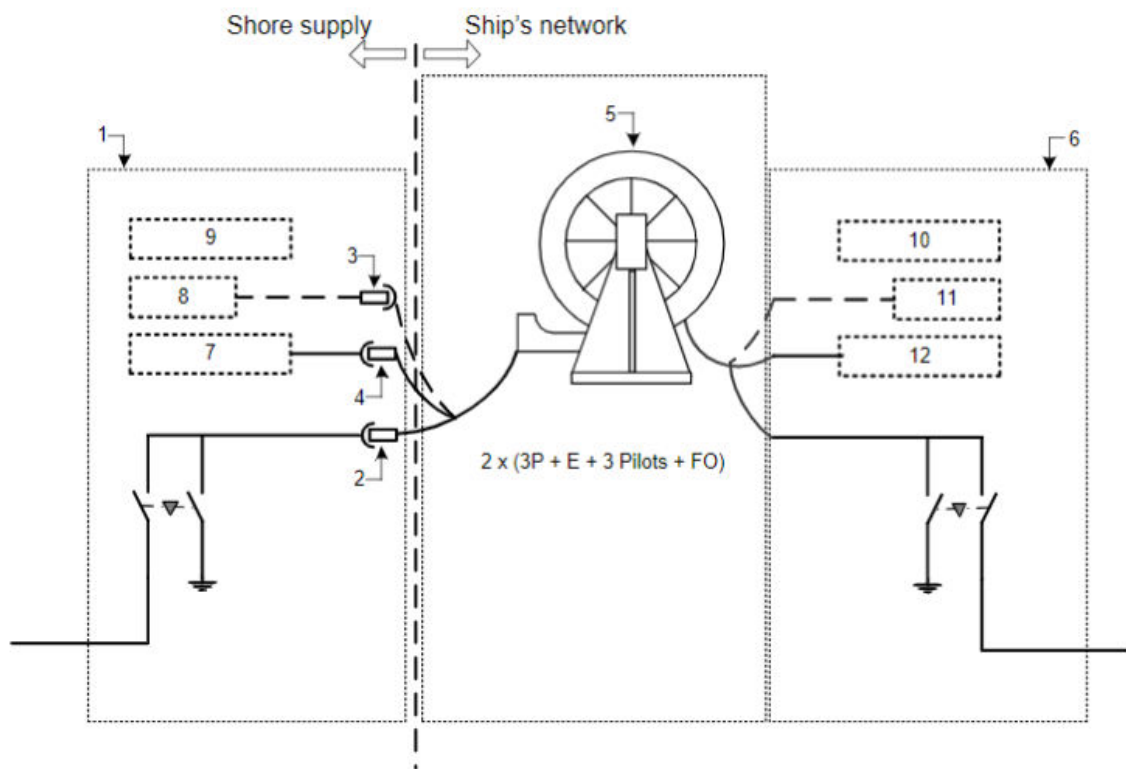
665



Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent

666 **8.4 Containerfartøy – høyspent**

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



IEC

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 |

668

669

670

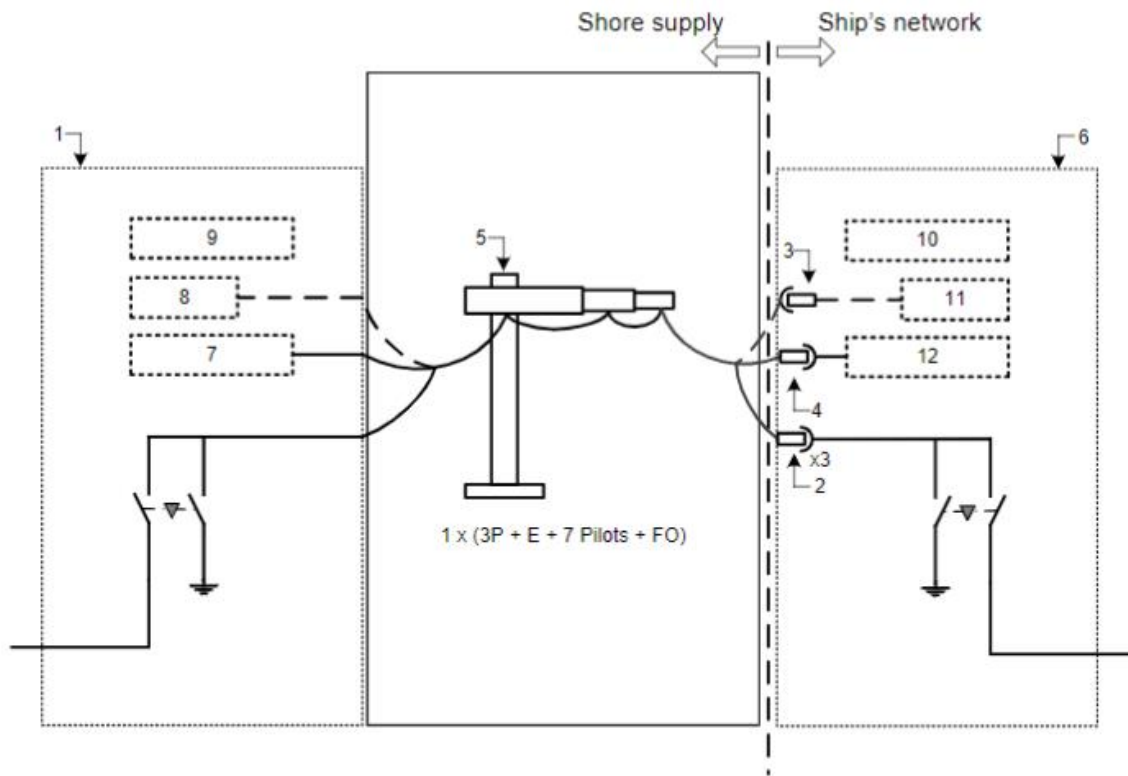
Figur 3 – Containerfartøy høyspent

S/S

671 **8.5 LNG-fartøy – høyspent**

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

673



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

674

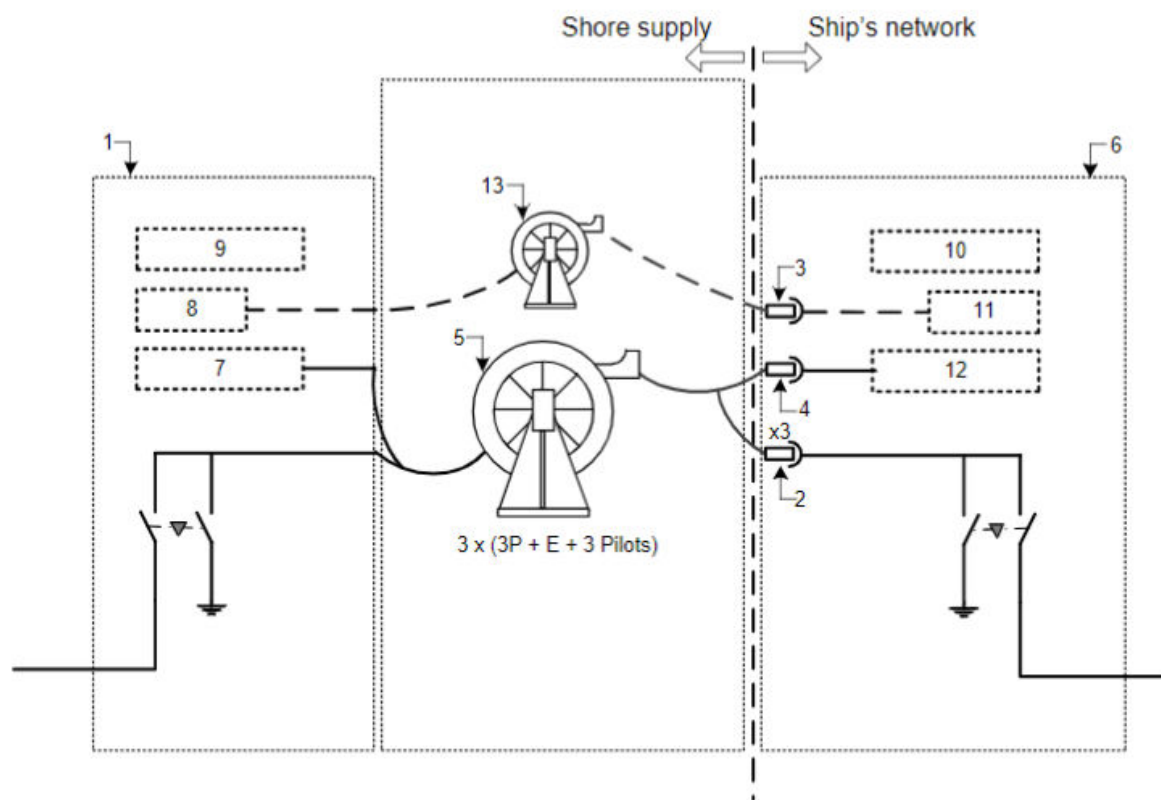
675

Figur 4 – LNG-fartøy høyspent

676 **8.6 Tankfartøy – høyspent**

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

680



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 |

681

682

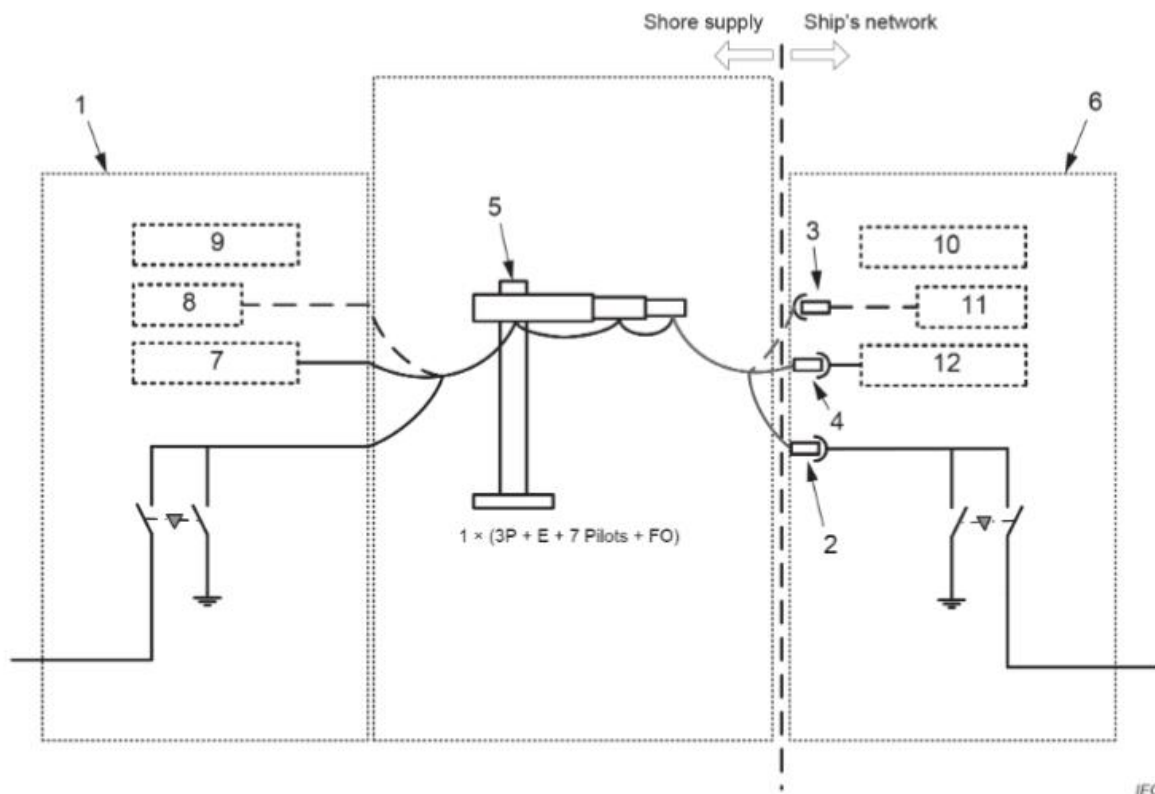
683

Figur 5 – Tankfartøy høyspent

684 **8.7 Bilfraktesfartøy – høyspent**

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

687



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

688

689

Figur 6 – Bilfraktesfartøy – høyspent