

NEK VL 80-1:2024

Landstrøm

Del 1: Om standarder

Norsk elektroteknisk veileder



NEK VL 80-1:2024

Utgave 2.0

LANDSTRØM

Del 1: Om standarder

Norsk elektroteknisk veileder



© NEK har opphavsrett til denne publikasjonen.

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

INNHold

FORORD	5
INNLEDNING	6
1 Omfang	7
2 Aktuelle dokumenter	7
3 Begrep og definisjoner	8
4 Generelt	10
5 Regelverk	10
5.1 Generelt	10
5.2 Samsvarserklæring	10
5.3 Tilsyn	10
5.4 Kvalifikasjoner	11
5.5 Markedsadgang	11
5.6 Elektrisk utstyr	11
5.7 På land	11
5.7.1 Lov og forskrift	11
5.7.2 Det lokale elektrisitetstilsyn (DLE)	11
5.8 I fartøy	11
5.8.1 Lov og forskrift	11
5.8.2 International Maritime Organization (IMO)	11
5.8.3 SOLAS	11
5.8.4 Klassifikasjonsselskap	12
6 Dokumenttyper	12
6.1 Generelt	12
6.2 Prinsippvedtak	12
6.3 Publically available specification (PAS)	12
6.4 Norsk spesifisering (NSPEK)	12
6.5 Teknisk rapport (TR)	13
6.6 Teknisk spesifisering (TS)	13
6.7 Standard	13
7 Aktuelle standarder og dokumenter for landstrømsinstallasjoner	13
7.1 Installasjon	13
7.1.1 NEK VL 80-2 Landstrøm for nærskipfart	13
7.1.2 NEK VL 80-3 Landstrøm for havbruksnæringen	13
7.1.3 NEK VL 80-4 Landstrøm for fiskerinæringen	14
7.1.4 NEK IEC PAS 80005-3 Lavspente landstrømsinstallasjoner	14
7.1.5 NEK IEC/IEEE 80005-1 Høyspente landstrømsinstallasjoner	14
7.1.6 NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner	15
7.1.7 NEK 440 Stasjonsanlegg	16
7.1.8 NEK 410 Elektriske installasjoner i skip	16
7.1.9 NEK 439 - Tavlestandarden - Lavspenningstavler	16
7.1.10 NEK 399 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett	17
7.1.11 NEK/LPV/01A Landstrømsforum prinsippvedtak	17
7.1.12 NEK/LPV/02A Landstrømsforum prinsippvedtak	17
7.2 Kontaktsystem	17
7.2.1 Generelt	17

7.2.2	NEK/LPV/03 Landstrømsforum prinsippvedtak – 250 A Landstrømsforsyning	18
7.2.3	NEK IEC 60309-5 kontaktutstyr for lavspenning	18
7.2.4	IEC TS 63379 Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – conductive charging of electric vehicles – Vehicle connector, vehicle inlet and cable assembly for Megawatt DC charging	18
7.2.5	IEC 62196-2 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	18
7.2.6	IEC 62196-3 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.....	18
7.2.7	NEK IEC 62613-2 Kontaktutstyr for høyspenning	18
7.3	Kabel	19
7.4	Kommunikasjon	19
7.4.1	IEC/IEEE 80005-2 Utility connections in port - Part 2: High and low voltage shore connection systems - Data communication for monitoring and control	19
7.4.2	ISO 15118-20 Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 20: 2nd generation network layer and application layer requirements	19
7.4.3	IEC 63119-1 Information exchange for electric vehicle charging roaming service - Part 1: General.....	19
8	Fartøykategorier	20
8.1	Generelt.....	20
8.2	Ro-Ro fartøy – høyspent.....	20
8.3	Cruise fartøy – høyspent.....	21
8.4	Containerfartøy – høyspent.....	22
8.5	LNG-fartøy – høyspent.....	23
8.6	Tankfartøy – høyspent	24
8.7	Bilfraktefartøy – høyspent	25
	Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent	20
	Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent.....	21
	Figur 3 – Containerfartøy høyspent.....	22
	Figur 4 – LNG-fartøy høyspent.....	23
	Figur 5 – Tankfartøy høyspent	24
	Figur 6 – Bilfraktefartøy – høyspent	25
	Tabell 1 – Oversikt over aktuelle standarder	7

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

LANDSTRØM –

Del 1: Om standarder

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 sertifiseringsselskap.
- 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 saksomkostninger) 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. Det ble ikke registrert innvendinger fra Landstrømsforum mot forslaget
LSF_022_HØR	Standarder for landstrøm	Høringsdokument sirkulert til Landstrømsforums medlemmer.
LSF_025_SU	Standarder for landstrømsinstallasjoner	Det ble ikke registrert innvendinger mot publisering av siste utkast

INNLEDNING

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

LANDSTRØM –

Del 1: Om standarder

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 nærskipsfart	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
IEC TS 63379 (DRAFT)	Technical specification	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – conductive charging of electric vehicles - Vehicle	7.2.5

		connector, vehicle inlet and cable assembly for Megawatt DC charging	
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

3 Begrep og definisjoner

Med hensyn til dette dokumentet gjelder følgende begrep og definisjoner:

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

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

3.1

konsensus

Consensus

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

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

MERKNAD 2 Mer om konsensus i ISO/IEC Directives 1

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

3.2

standard

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

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

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

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

4 Generelt

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

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

5 Regelverk

5.1 Generelt

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

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

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

5.2 Samsvarserklæring

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

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

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

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

5.3 Tilsyn

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

5.4 Kvalifikasjoner

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

5.5 Markedsadgang

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

5.6 Elektrisk utstyr

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

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

5.7 På land

5.7.1 Lov og forskrift

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

5.7.2 Det lokale elektrisitetstilsyn (DLE)

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

5.8 I fartøy

5.8.1 Lov og forskrift

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

For offshoreenheter kan Havindustritilsynets forskrifter gjelde, eksempelvis innretningsforskriften.

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

5.8.2 International Maritime Organization (IMO)

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

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

5.8.3 SOLAS

The International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) fastsetter minste sikkerhetskrav for konstruksjon, utstyr og drift av kommersielle fartøy. Konvensjonen krever at

flaggstater som har signert konvensjonen minst skal overholde disse kravene. Innholdet blir dermed å betrakte som en del av regelverket til den enkelte flaggstat.

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

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

5.8.4 Klassifikasjonsselskap

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

6 Dokumenttyper

6.1 Generelt

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

6.2 Prinsippvedtak

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

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

6.3 Publically available specification (PAS)

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

6.4 Norsk spesifisering (NSPEK)

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

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

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

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

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

6.5 Teknisk rapport (TR)

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

6.6 Teknisk spesifikasjon (TS)

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

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

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

6.7 Standard

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

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

7 Aktuelle standarder og dokumenter for landstrømsinstallasjoner

7.1 Installasjon

7.1.1 NEK VL 80-2 Landstrøm for nærskipfart

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

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

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

7.1.2 NEK VL 80-3 Landstrøm for havbruksnæringen

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

Dette dokumentet tar sikte på å vurdere ulike faktorer opp mot behovet for raske, enkle, robuste og kostnadseffektive løsninger. Det søkes primært å benytte løsninger som allerede er

internasjonalt standardiserte, men det beskrives også ikke-standardiserte løsninger for områder det foreløpig ikke finnes hensiktsmessige standarder.

7.1.3 NEK VL 80-4 Landstrøm for fiskerinæringen

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

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

7.1.4 NEK IEC PAS 80005-3 Lavspente landstrømsinstallasjoner

7.1.4.1 Bruksområde

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

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

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

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

- Lavspent fordelingssystem
- Grensesnittet mellom fartøy og land
- Transformatorer
- Omformere
- Skipsinstallasjonen
- Styring, kontroll, låsing og effektstyringssystem.

7.1.5 NEK IEC/IEEE 80005-1 Høyspente landstrømsinstallasjoner

7.1.5.1 Bruksområde

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

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

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

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

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

- Høyspent fordelingssystem,
- Grensesnittet mellom fartøy og land
- Transformatorer
- Omformere
- Skipsinstallasjonen
- Styring, kontroll, låsing og effektstyringssystem.

7.1.6 NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner

7.1.6.1 Bruksområde

7.1.6.2 Generelt

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

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

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

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

7.1.6.3 NEK 400-7-709 Spesifikke krav til marinaer

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

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

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

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

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

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

7.1.6.5 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift.

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

7.1.7 NEK 440 Stasjonsanlegg

7.1.7.1 Bruksområde

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

7.1.7.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift

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

7.1.8 NEK 410 Elektriske installasjoner i skip

7.1.8.1 Bruksområde

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

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

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

7.1.8.2 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.

7.1.8.3 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.

7.1.9 NEK 439 - Tavlestandarden - Lavspenningstavler

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

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

7.1.10 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,
- beskrive koordinering av overspenningsbeskyttelse, EMC og jording, og sette krav til beskyttelse mot ytre påvirkninger av utstyr i tilknytningspunktet.

7.1.11 NEK/LPV/01A Landstrømsforum prinsippvedtak

Dette prinsippvedtaket anbefaler spenningsnivåer og frekvenser for landstrømsforsyning.

MERKNAD Se 6.2 for mer informasjon om prinsippvedtak.

7.1.12 NEK/LPV/02A Landstrømsforum prinsippvedtak

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

MERKNAD Se 6.2 for mer informasjon om prinsippvedtak.

7.2 Kontaktsystem

7.2.1 Generelt

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

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

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

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

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

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

7.2.3 NEK IEC 60309-5 kontaktutstyr for lavspenning

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

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

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

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

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

7.2.5 IEC 62196-2 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

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

7.2.6 IEC 62196-3 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

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

7.2.7 NEK IEC 62613-2 Kontaktutstyr for høyspenning

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

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

- Annex A: 7,2 kV 350A trefase med to IP0 pilotkontakter
- Annex B: 7,2 kV 350A trefase med to IP2X pilotkontakter
- Annex C: 7,2 kV 350A trefase med tre IP2X pilotkontakter
- Annex D: 12 kV 500A trefase med to IP0 pilotkontakter
- Annex E: 12 kV 500A trefase med to IP2X pilotkontakter
- Annex F: 12 kV 500A trefase med tre IP2X pilotkontakter
- Annex G: 12 kV 500A trefase med to pilotkontakter
- Annex H: 7,2 kV 250A enpolet (nøytral)
- Annex I: 7,2 kV 350A trefase med tre IP0 pilotkontakter
- Annex J: 7,2 kV 350A trefase med syv pilotkontakter

7.3 Kabel

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

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

- 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.
- 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.

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

7.4 Kommunikasjon

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

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

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

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

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

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

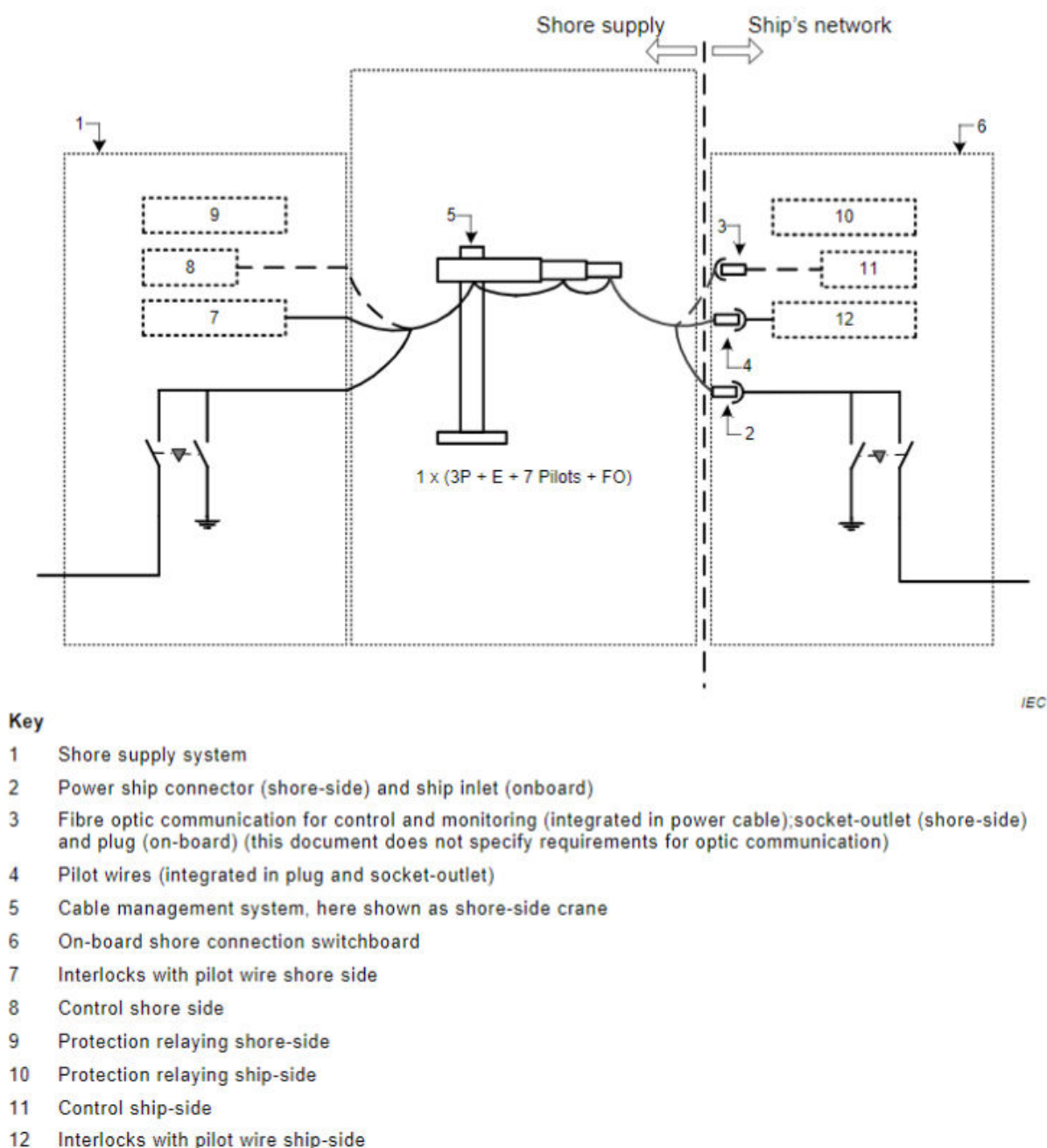
8 Fartøykategorier

8.1 Generelt

I dette 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.

8.2 Ro-Ro fartøy – høyspent

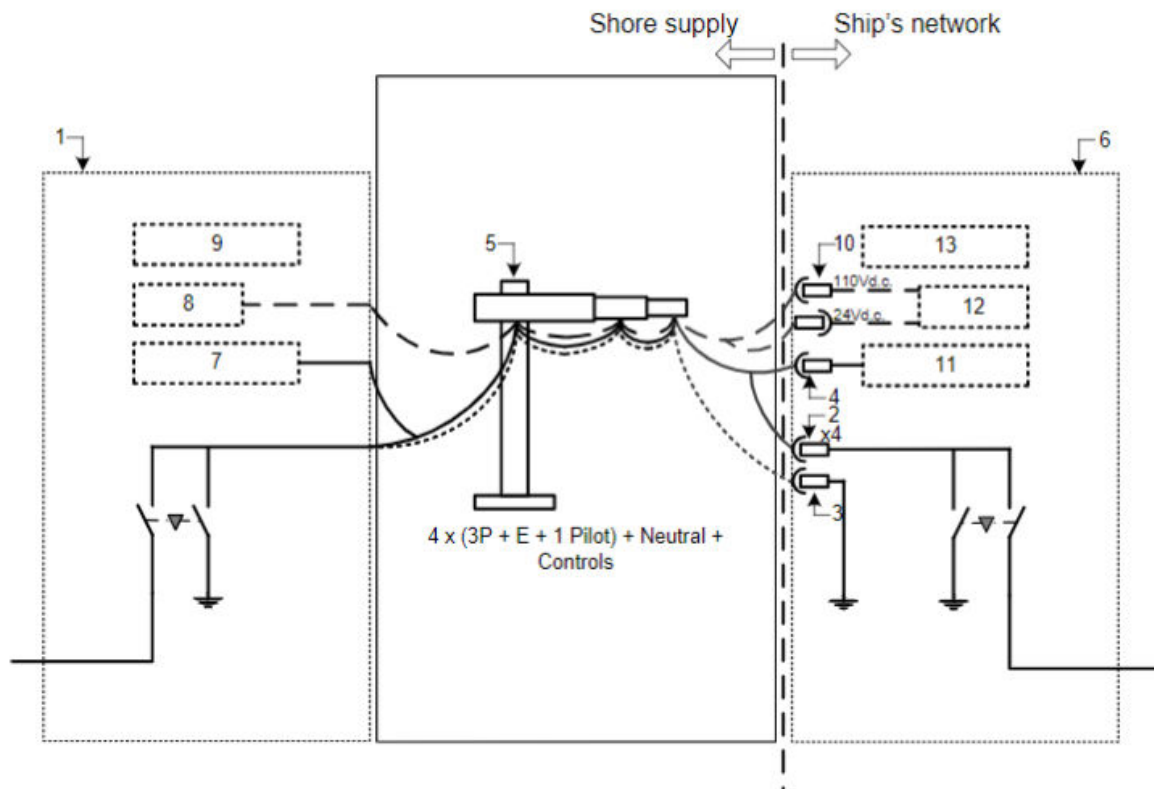
Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex B



Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent

8.3 Cruise fartøy – høyspent

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



IEC

Key

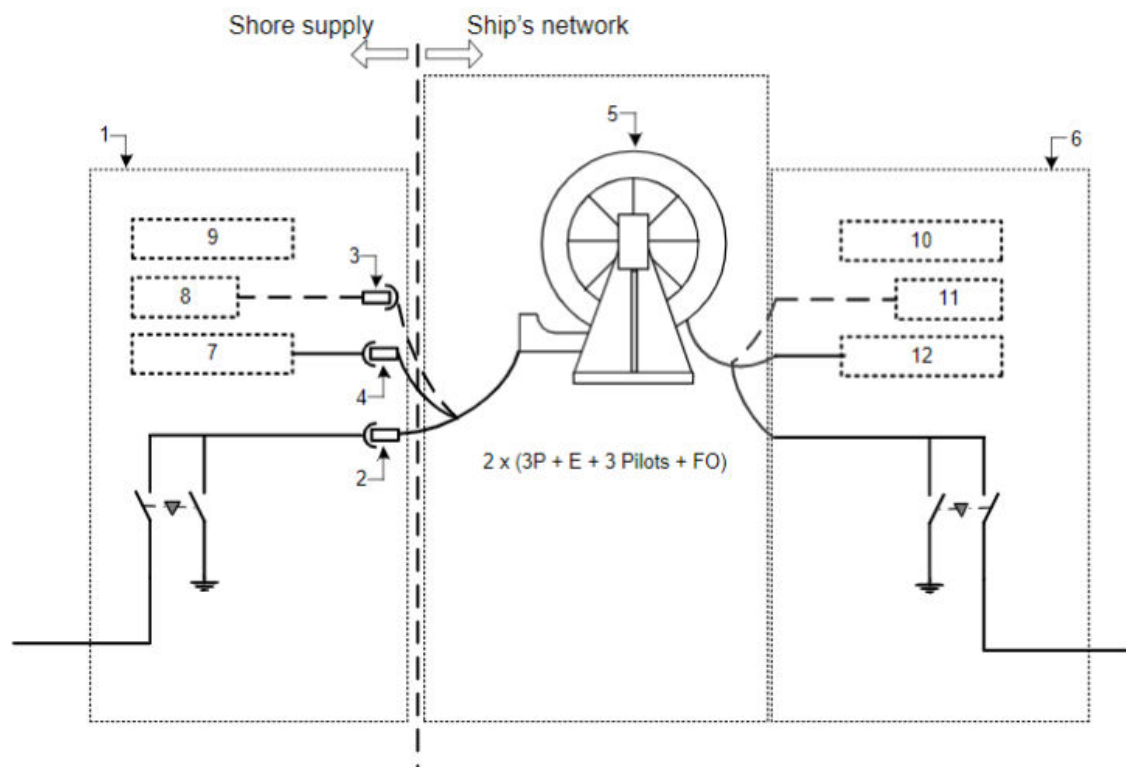
- | | |
|--|---|
| 1 Shore supply system | 7 Interlocks with pilot wire shore-side |
| 2 Ship connector (shore side) and ship inlet (onboard), four times | 8 Communication for control and monitoring shore-side |
| 3 Neutral ship connector (shore-side) and ship inlet (onboard) | 9 Protection relaying 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

Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent

8.4 Containerfartøy – høyspent

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



IEC

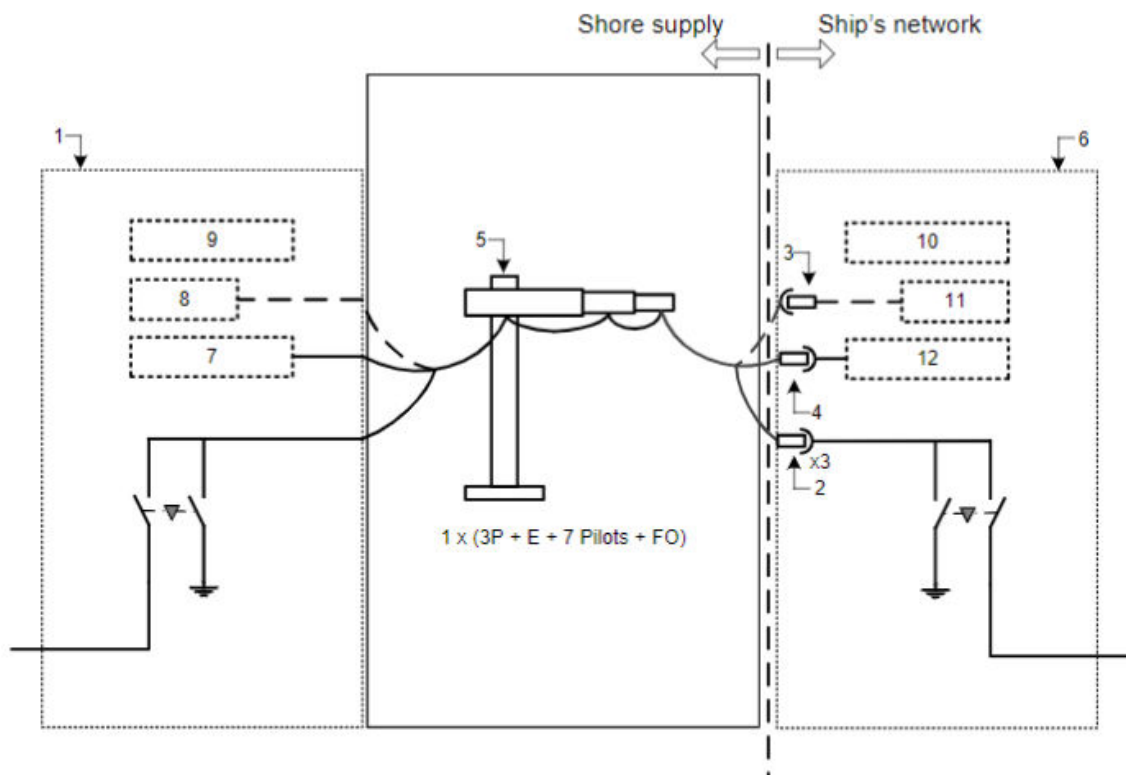
Key

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 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 |

Figur 3 – Containerfartøy høyspent

8.5 LNG-fartøy – høyspent

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



IEC

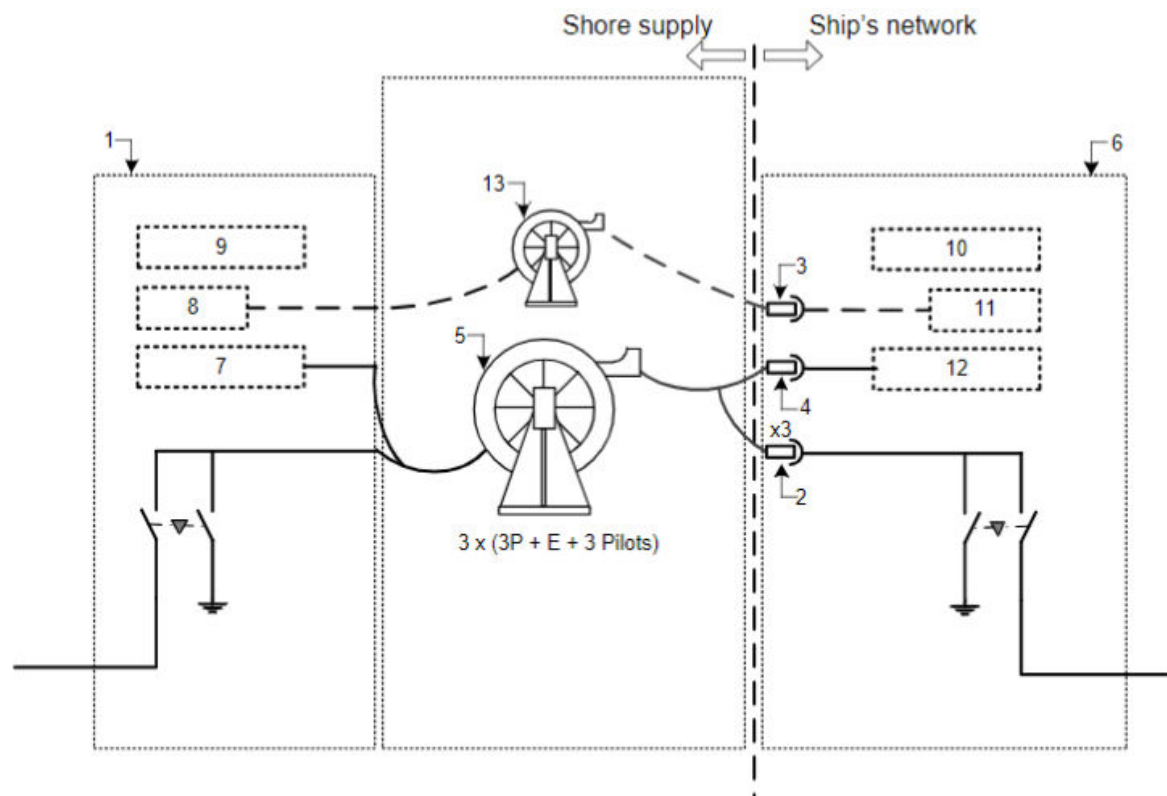
Key

- 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

Figur 4 – LNG-fartøy høyspent

8.6 Tankfartøy – høyspent

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



IEC

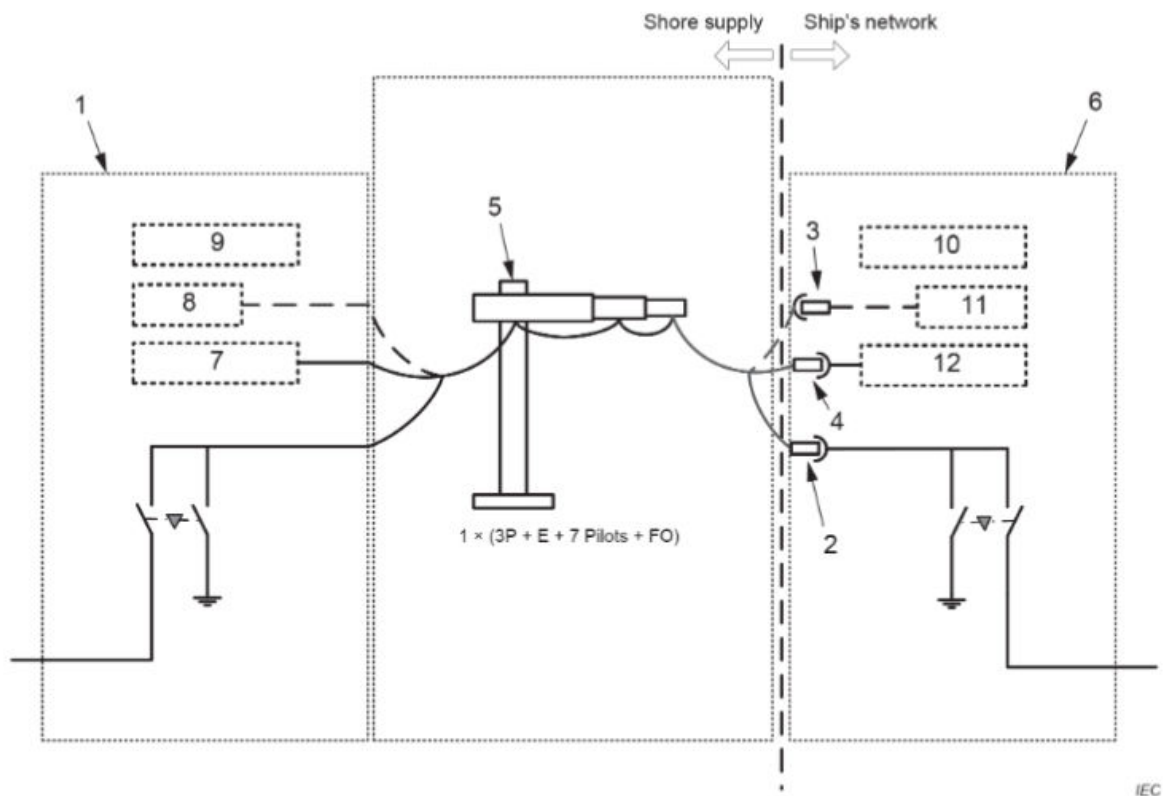
Key

- | | |
|--|---|
| 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 |

Figur 5 – Tankfartøy høyspent

8.7 Bilfraktesfartøy – høyspent

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



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

Figur 6 – Bilfraktesfartøy – høyspent

Om NEK VL 80-1

Når teknologiutvikling og markeder beveger seg raskere enn normalt oppstår det et udekket behov for standarder som spesifikt dekker de nye områdene.

I overgangsperioder er det nødvendig å bruke de standardene og spesifikasjonene som er tilgjengelig. Ved å kombinere ulike dokumenter og tillegg faglige vurderinger vil det være mulig å dokumentere den sikkerheten som europeiske og norske myndigheter krever.

