

Til:

- Landstrømsforum
- Aktuelle NEK standardiseringskomiteer
- Nyhetsbrevsmottagere

## Høring på veileder for valg av standarder til landstrømsinstallasjoner

NEK Landstrømsforum vedlegger høringsutkast til NEK VEILEDER 80-2 Valg av landstrømsløsning. Dette er første utkast som betyr at det fortsatt er mulighet for å endre og legge til innhold. Det er ønskelig med tilbakemeldinger med flere detaljer og tydeligere anbefalinger.

Her er punktliste over forbedringer som kan vurderes og som vi gjerne ønsker tilbakemeldinger om:

- Løsninger som burde anbefales
- Løsninger som burde frarådes
- Flere eksempler på landstrømsspesifikasjon på alle fartøykategorier. (For ferje og service fartøy mangler det data)
- Tema som ikke er omtalt, men som burde være med.

Det er et bevisst valg å vise eksempler på landstrømsspesifikasjoner for de forskjellige fartøykategoriene, ettersom det kan være relativt store variasjoner på spesifikasjonene innenfor samme kategori.

Dokumentet vil etter hvert bli publisert som en Norsk elektroteknisk veileder. Dette skal ikke forveksles med en standard. Dette innebærer blant annet at dokumentet er ikke ment å skulle sette krav, men skal gi informasjon om aktuelle løsninger og beskrive disse så detaljert som mulig. Dokumentet har imidlertid mulighet til å gi anbefalinger, og det er ønskelig å få frem flere tydelige anbefalinger. Dette vil igjen kreve mer informasjon enn dokumentet har per tidspunkt. De som ønsker å få inn anbefalinger bør svare på høringen og begrunne forslagene.

Vedlagt er høringsdokument med linjenummer i margen. Vi foretrekker at det benyttes vedlagte skjema og at det refereres til linjenummer hvis det skal foreslås endringer til teksten i utkastet. Alle innspill mottas med takk. Innspillene vil bli behandlet og få en respons.

Alle innspill vil bli behandlet og en respons vil bli gitt for hvert innspill.

**Vi ber om at alle innspill sendes til [arild.roed@nek.no](mailto:arild.roed@nek.no) innen 2021-09-03**

Mvh

Arild Røed

Forumsleder

## NEK VEILEDER 80-2:202X

### Valg av landstrømsløsning

Norsk elektroteknisk veileder

# UTKAST



© NEK har opphavsrett til denne publikasjonen.

Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium.

For opphevelse av NEKs enerett til kopiering kreves i hvert enkelt tilfelle skriftlig avtale med NEK.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34

## INNHold

INNLEDNING .....	4
1 Omfang .....	5
2 Aktuelle referanser .....	5
3 Begrep og definisjoner.....	5
4 Nettspenning .....	6
5 Standarder for skip .....	6
6 utfordringer ved valg av løsninger .....	6
7 Gruppering etter standard.....	7
8 Effektbehov ved lading av batterier.....	7
9 Fartøykategorier med løsninger .....	8
9.1 Generelt.....	8
9.2 Stykkgoods/container-fartøy .....	8
9.3 Tankfartøy .....	9
9.4 Bulkfartøy .....	10
9.5 Passasjerfartøy.....	11
9.6 Brønnbåter.....	12
9.7 Multifunksjon/servicefartøy .....	13
9.8 Spesialfartøyer .....	13
Tabell 1 – Standarder i sammenheng med spenning, strøm og effekt.....	7
Tabell 2 – Effektbehov ved lading av batterier.....	8
Tabell 3 – Eksempel på data for et fartøy stykkgoods/container .....	9
Tabell 4 – Eksempel på data for tankfartøy .....	10
Tabell 5 – Eksempel på data for bulkfartøy .....	11
Tabell 6 – Eksempel på data for passasjerfartøy.....	12
Tabell 7 – Eksempel på data for brønnfartøy.....	12
Tabell 8 – Eksempel på data for Multifunksjon/service-fartøy .....	13
Tabell 9 – Typiske data for spesialfartøy.....	13

## NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

### VALG AV LANDSTRØMSLØSNING

- 1) Norsk Elektroteknisk Komite (NEK) er den norske nasjonalkomiteen i IEC (International Electrotechnical Commission) og til CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization), som er organisasjoner for standardisering og omfatter alle nasjonale elektrotekniske komiteer (IEC/CENELEC nasjonalkomiteer). 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 deltar også i arbeidet.
- 2) De formelle beslutningene i NEK som gjelder tekniske saker, er basert på så langt praktisk mulig, konsensus mellom interessentene organisert gjennom NEKs tekniske komiteer.
- 3) Denne publikasjonen har krav, anbefalinger og/eller informasjon for nasjonalt 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 det lar seg gjøre. 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 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 slike patentrettigheter.

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

Dokument	Tittel	Resultat
LSF_002_PF	LSF_002B_PF - Veileder - Landstrømsløsninger - nærskipfart	Et prosjektforslag som ble godkjent av styringsgruppen i Landstrømsforum
LSF_00x_HØR		Høringsdokument sirkulert til Landstrømsforums medlemmer. Innspill er behandlet av NEKs administrasjon.

70

## INNLEDNING

71 Utbygging av landstrømsinstallasjoner skjer i stadig økende tempo. Samtidig oppstår det en  
72 usikkerhet om det for havn og skip investeres i kostnadseffektive løsninger, som faktisk passer  
73 til aktuelle og relevante skip og havner.

74 Nærskipsfarten består av ulike typer fartøy i ulike kategorier. Denne veilederen forsøker å gjøre  
75 denne usikkerheten mindre ved å peke på hvilke løsninger som kan passer best.

## NORSK ELEKTROTEKNISK VEILEDNING

## VALG AV LANDSTRØMSLØSNING

**1 Omfang**

Dette dokumentet gir informasjon om landstrømsforsyning basert på fartøykategorier for norsk nærskipfart.

**2 Aktuelle referanser**

Referanse	Tittel
<b>Installasjon</b>	
NEK IEC PAS 80005-3	Utility connections in port – Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems – General requirements
NEK IEC/IEEE 80005-1	Utility connections in port – Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems – General requirements
NEK 400	Elektriske lavspenningsinstallasjoner
NEK 440	Stasjonsanlegg
NEK 410	Elektriske installasjoner i skip
NEK 439	Lavspenningstavler og kanalskinnesystem
NEK 399	Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett
NEK/LPV/01A	Landstrømsforum prinsippvedtak – Valg av nominell spenning og frekvens for landstrømsforsyninger.
NEK/LPV/02A	Landstrømsforum prinsippvedtak – Grensesnitt - Ansvar
<b>Kontaktsystem</b>	
IEC 60309-5	Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 5: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for plugs, socket-outlets, ship connectors and ship inlets for low voltage shore connection systems (LVSC)
IEC 62613-2	Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection systems (HVSC-systems) – Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for accessories to be used by various types of ships
<b>Kommunikasjon</b>	
IEC/IEEE 80005-2	Utility connections in port – Part 2: High and low voltage shore connection systems – Data communication for monitoring and control
ISO 15118	Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 1: General information and use-case definition
IEC 63119-1:2019	Information exchange for electric vehicle charging roaming service - Part 1: General

**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](http://www.electropedia.org)
- ISO Online browsing platform: [www.iso.org/obp](http://www.iso.org/obp)

94 **3.1**  
95 **nærskipsfart**  
96 fartøy som går i nasjonale/europeiske farvann

#### 97 **4 Nettspenning**

98 Det norske strømmettet er koblet til det europeiske nettet som benytter vekselspanning med en  
99 frekvens på 50 Hz. Spenningsnivåer kan tilbys av netteiere etter behov, men i denne  
100 sammenheng er det relevant å peke på de spenningsnivåene nettselskapene er pålagt å tilby.  
101 Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) pålegger netteier å tilby følgende  
102 spenningsnivåer:

103 – 230 V AC

104 – 400 V AC

105 – 690 V AC

106 – 11 kV AC

107 – 22 kV AC

#### 108 **5 Standarder for skip**

109 Det utvikles kontinuerlig internasjonale standarder for elektriske installasjoner på skip. Et  
110 omfattende regelverk forankret i International Maritime Organization skal sikre at skip som  
111 opererer internasjonalt farvann oppfyller de samme minimumskravene. Standardene er et viktig  
112 verktøy for å oppfylle regelverket. Imidlertid oppstår det nye utfordringer når et skip skal kobles  
113 til det norske energinettet.

114 En del mindre skip, og skip som er designet for å utelukkende gå i norske farvann, bruker som  
115 regel 50 Hz spenning for utstyr om bord. For andre kategorier skip er imidlertid 60 Hz utstrakt  
116 brukt, og er til dels dominerende internasjonalt. Årsaken er dels historisk betinget, og dels at  
117 motorer for 60Hz kan bygges noe mindre og gi samme ytelse. En del land utenfor Europa bruker  
118 også 60Hz i sitt energinett på land.

119 MERKNAD Kystrederiene, som organiserer alle segmenter innen nærskipsfarten, har gjennomført  
120 spørreundersøkelser som viser at 50 Hz er mest utbredt, men at også 60 Hz er mye brukt. 60 Hz er ellers  
121 dominerende for cruiseskip og supplyskip.

#### 122 **6 Utfordringer ved valg av løsninger**

123 Ett skip kan ha ulike effektbehov for tilkobling, avhengig av hvordan det til enhver tid opererer.  
124 Det utgjør en vesentlig forskjell om et supplyskip raskt må laste eller losse i forbindelse med et  
125 oppdrag, vente på oppdrag i dager eller uker, eller ligge i opplag i mer utfordrende tider.

126 Behovet kan også være forskjellig for skip innen samme kategori avhengig av om fartøyet er  
127 utstyrt med batterier og videre kapasiteten på disse. Hvordan og hvor raskt batteriene skal  
128 lades kan ha stor betydning for landstrømsinstallasjonene, både på fartøy og på land.  
129 Størrelsen på eventuelle batterier er dimensjonert for skipets tiltenkte bruk. Dette innebærer  
130 også at skipet ikke nødvendigvis alltid har behov for tilgang på maksimal effekt.

131 Skip i samme kategori med samme tekniske spesifikasjoner kan også ha forskjellig  
132 driftsmønster. Noen går i fast rute og går sjelden til offentlig havn, eksempelvis forbåter og  
133 brønnbåter, mens tilvarende skip for andre formål både går i rute og mer sporadisk og vil oftere  
134 legge til kai i offentlige havner.

135 Det samlede behovet kan også endre seg over tid ved at flere skip får større batterikapasitet  
136 og tilsvarende økt effektbehov. Med økende etterspørsel etter batterielektriske og hybride  
137 (diesel/hydrogen/ammoniakk + batteri) løsninger, øker også behovet for landstrøm/ladestrøm.  
138 Effektbehovet kan imidlertid variere vesentlig både innenfor kategoriene og i forhold til  
139 bruksmønster.

140 Det er viktig at kapasiteten i havnene tilpasses fremtidens behov. Dette kan løses med ulike  
141 kombinasjoner av oppgradert nett, batteribanker, hydrogen, og eventuelle nye løsninger for  
142 energilagring.

143 Den økonomiske gevinsten ved å investere i løsninger med høy kapasitet kan være forskjellig.  
144 Det er neppe én løsning som er optimal for alle. Eksempelvis kan en løsning være optimal for  
145 nybygg, men kan samtidig være uforholdsmessig kostbar ved ombygging av skip. Ved  
146 ombygging av skip må det også tas hensyn til gjenværende levetid.

147 En annen viktig faktor vil være fartsmønsteret til fartøyet. Det er viktig merke seg at en stor del  
148 av fartøyene i nærskipfarten frekventerer mindre, private kaianlegg i distriktene. Utbygging av  
149 landstrømsanlegg ved disse mindre kaianleggene vil ofte ikke vere mulig, eller svært  
150 utfordrende og kostbart.

## 151 7 Gruppering etter standard

152 Standarder for landstrømsforsyningen utvikles i takt med teknologisk utvikling. Når utviklingen  
153 går raskt, henger standardene lengre etter. Det er først når utviklingen modnes at standardene  
154 kommer omtrent på linje med utviklingen. Markedet må derfor leve med at det ikke finnes  
155 standarder for alle mulige formål.

156 Det er sjeldent tilstrekkelig å kun benytte én standard for et helt system. Generelt vil man  
157 benytte de standardene som samlet sett dekker behovet. Tabell 1 viser noen få standarder i  
158 sammenheng med spenning, strøm og effekt.

159 MERKNAD Se også NEK VEILEDER 80-1 Om standarder for landstrømsinstallasjoner

160 **Tabell 1 – Standarder i sammenheng med spenning, strøm og effekt**

Gruppering	Spenning V AC	Strøm A	Effekt MVA	Aktuell standard
Mindre effektbehov	400	250	0,17	NEK 400 (se 400-7-709)
Midlere effekter	690	300	0,4	IEC/IEEE 80005-3
Høyere effekter (Parallele tilførsler)	690	300	0,7	IEC/IEEE 80005-3 (IEC 60309-5)
Høyere effekter (Høyspent)	11 000	-	20	IEC/IEEE 80005-1
MERKNAD 1 IEC/IEEE 80005-3 er per tidspunkt under utvikling. I mellomtiden er IEC PAS 80005-3 tilgjengelig.				
MERKNAD 2 Et tillegg til IEC/IEEE 80005-1:2019 er under utvikling.				

161 Hurtige og automatiske tilkoblinger er per tidspunkt ikke standardisert. Det eksisterer imidlertid  
162 mange løsninger på markedet. Alle løsningene bør likevel så langt det er praktisk mulig  
163 tilfredsstillende eksisterende standarder. Selv om koblingene ikke er standardiserte, er det viktig å  
164 ivareta sikkerhet og funksjonalitet. Standardene bidrar til å ivareta dette på en måte som gir  
165 like betingelser for partene i markedet.

## 166 8 Effektbehov ved lading av batterier

167 Effektbehovet for lading av batterier er teknisk sett uavhengig av fartøytype. Det er i hovedsak  
168 tre faktorer som styrer effektbehovet. Batteriets størrelse, ladetid til rådighet og hvor mye  
169 batteriet lades ved hver lading. Et aktuelt eksempel på ladeoppsett kan være utlading til 20%  
170 SOC (state of charge) og opp til 80%. En fjerde faktor er effekttap. Effekttapet kan variere  
171 avhengig av ladesystem. Det er også større tap ved høye effekter.

172 Tabell 2 viser effektbehov ved lading av batterier ved forskjellige batteristørrelser målt i  
173 kapasitet (MWh) og ladetid (timer). Tabellen forutsetter utlading av batteripakken til 20% og  
174 opplading til 80%. Det er ikke tatt hensyn til effekttap eller andre ytre faktorer som for eksempel  
175 temperatur, men tabellen gir likevel en idé om hvordan ladetid og batterikapasitet henger  
176 sammen.



178

**Tabell 2 – Effektbehov ved lading av batterier**

Ladetid (timer)	Effektbehov (MW) ved batterikapasitet (MWh) og lading fra 20% til 80%											
	0,1 MWh	0,2 MWh	0,3 MWh	0,5 MWh	0,7 MWh	1 MWh	1,5 MWh	2 MWh	3 MWh	4 MWh	5 MWh	10 MWh
0,1	0,6	1,2	1,8	3,0	4,2	6,0	9,0	12	18	24	30	60
0,2	0,3	0,6	0,9	1,5	2,1	3,0	4,5	6,0	9,0	12	15	30
0,3	0,2	0,4	0,6	1,0	1,4	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10	20
0,5	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	1,8	2,4	3,6	4,8	6,0	12
0,7	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	1,3	1,7	2,6	3,4	4,3	8,6
1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,8	2,4	3,0	6,0
1,5	0,04	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,2	1,6	2,0	4,0
2	0,03	0,06	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	3
3	0,02	0,04	0,06	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	2,0
4	0,02	0,03	0,05	0,08	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,5
5	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	1,2
12	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5
24	0,003	0,005	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3

MERKNAD Ladeeffekt over 20 MW er markert med i grått. Slike ladehastigheter er mulig, men det vil være krevende for nettet og få steder vil være i stand til å levere dette. Cruisefartøy krever rundt 15 MW uten å lade batterier.

179

## 180 9 Fartøykategorier med løsninger

### 181 9.1 Generelt

182 Nærskipsfarten langs norskekysten og andre havner i Europa består av flere ulike  
183 fartøykategorier, eksempelvis:

- 184 – Stykkgoods og container
- 185 – Tank
- 186 – Bulk
- 187 – Passasjer
- 188 – Brønnbåt
- 189 – Multifunksjon/service
- 190 – Spesial (slep, vaktskip, kabel, slaktebåt mv)

191 Generelle vurderingskriterier ved de ulike fartøystypene vil være:

- 192 – størrelse
- 193 – fartsopplegg/driftsmønster
- 194 – havneanløp/manøvrering
- 195 – betydning av miljøtiltak
- 196 – betalingsevne

### 197 9.2 Stykkgoods/container-fartøy

198 Tabell 3 viser eksempler på landstrømsrelaterte data. Merk at det kan være relativt store  
199 variasjoner innenfor samme fartøykategori.

200

**Tabell 3 – Eksempel på data for et fartøy stykkgoods/container**

Spesifikasjon	Eksempel 1
Omtrentlig størrelse på fartøy i kategorien	300 – 12 000 TDW ( 300 – 8 000 BT)
Effektbehov drift hotell/ingen aktivitet:	50 kW
Effektbehov drift utstyr:	(Ikke tilstrekkelig kapasitet på landstrøm). Behov kan ligge mellom 70-200 kW.
Spenningsnivå:	3 x 240 V
Frekvens:	60 Hz (50 Hz på nybygg i Norge fremover)
Tilkopling type:	Ukjent
Tilkoplingsstandard (hvis eksist.) :	Ukjent
Tilpasninger på fartøy:	De fleste eldre fartøy vil kreve ombygging for å kunne ta landstrøm

201

202 Stykkgodsskip seiler primært i regelmessig fart med anløp av flere havner på en gitt strekning,  
 203 med innslag av mer sporadisk fart uten et fast opplegg. Det kan dreie seg om mange anløp og  
 204 mye manøvrering i offentlige havner og ved private havneanlegg, gjerne i tettbygde strøk.

205 Et stykkgodsskip kan ha rundt 30 anløp i uken, der gjennomsnittlig anløpstid er rundt 2 timer.  
 206 Det er viktig at mannskapet bruker minst mulig tid i havn, for å holde ruteplanen til fartøyet.  
 207 Miljøaspektet er derfor viktig ved bygging og ombygging av de fleste av disse skipene.

208 Miljøtiltak etter ESI-skalaen (Environmental Shipping Index) gir reduserte havneavgifter. Med  
 209 tanke på bruksmønsteret kan derfor hybrid-anlegg med elektrisk drift for manøvrering i havn ha  
 210 mye for seg.

211 Mye ligger også til rette for tilknytning til landstrøm for slike fartøyer, eksempelvis med tanke  
 212 på kjøring av kraner, palleheis og trucker. Det er også et stort potensiale for utnyttelse av  
 213 fallenergi om bord.

214 I denne kategorien er det en del fryserskip med et noe mer uregelmessig seilemønster.  
 215 Fartøyene skiller seg fra andre ved at selve nedkjølingen krever et ekstra energibehov, i tillegg  
 216 til laste og losseutstyr.

### 217 9.3 Tankfartøy

218 Tabell 4 viser eksempler på landstrømsrelaterte data. Merk at det kan være relativt store  
 219 variasjoner innenfor samme fartøykategori.

220

**Tabell 4 – Eksempel på data for tankfartøy**

Spesifikasjon	Eksempel 1	Eksempel 2
Omtrentlig størrelse på fartøy	200 – 12 000 TDW (200 – 4 000 BT)	
Effektbehov drift hotell:	20 - 120 Kw	20 kW
Effektbehov drift utstyr:	Inntil 500 kW	300 kW
Spenningsnivå:	400 V	400 V
Frekvens:	50 og 60 Hz	50Hz
Tilkopling type:	Støpsel (uspesifisert)	Ikke spesifisert
Tilkoplingsstandard (hvis eksist.) :	Ukjent Løsninger fra produsent Cavotech er mye brukt	Ikke spesifisert
Tilpasninger på fartøy:	Støpsel, kabel og inntaksskap må dimensjoneres etter strømbehov	Ikke spesifisert
MERKNAD Det er viktig at landsiden kan levere både 50 og 60 Hz.		

221

222 MERKNAD EUs taksonomi er en del av EUs handlingsplan for bærekraftig finans. EUs taksonomi er et  
223 klassifiseringssystem som bestemmer hva som kan defineres som bærekraftig aktivitet for investeringsformål i hele  
224 EU. For første gang blir det mulig å konkret vurdere om en investering er grønn basert på spesifikke  
225 screeningkriterier. Taksonomien vil bidra til økt transparens og tillit i markedet for bærekraftige finansprodukter,  
226 hindre såkalt grønnvasking og ha store realøkonomiske virkninger.

227 Denne type fartøy seiler med petroleumsdestillat (raffinerte produkter), og ulike  
228 animalske/vegetabiliske oljer. I denne gruppen omfatter også ensilasjetankere som seiler med  
229 fiskeavskjær, som er råstoff til biokjemisk industri.

230 Tankfartøyene seiler som regel mellom tankanlegg og industrikaier, som gjerne ligger et stykke  
231 utenfor de andre havneområdene.

232 Tankskip vil ofte ha flere lossesteder og derved ha mye manøvrering ved anløp.

233 Behovet for miljøtiltak vil sannsynligvis ikke være til stede i samme grad som for  
234 stykkgoods/container i regelmessige seilingsopplegg på offentlige havner.

235 Batteri og landstrøm for f.eks. lossepumper kan ha noe for seg, men vil i så fall skje på  
236 bedriftsinterne forutsetninger.

237 Tankskip i nærskipsfarten med gass/hybriddrift kan ha kontraktsbetingelser som dekker inn  
238 ekstrakostnadene.

#### 239 **9.4 Bulkfartøy**

240 Tabell 5 viser eksempler på landstrømsrelaterte data. Merk at det kan være relativt store  
241 variasjoner innenfor samme fartøykategori.

242

**Tabell 5 – Eksempel på data for bulkfartøy**

Spesifikasjon	Eksempel 1	Eksempel 2	Eksempel 3
Omtrentlig størrelse på fartøy	500 – 8 000 TDW (500 – 5 000 BT)	9000 DWT	2160 BT
Effektbehov drift hotell:	25 – 63 A (10 – 43 kW)	80 kW	60 kW
Effektbehov drift utstyr:	35 – 200A (14 – 136kW)	230 kW	260 kW
Spenningsnivå:	230V / 400 V	690 V	380 V (400 V)
Frekvens:	50 / 60 Hz	50 Hz	50 Hz
Tilkopling type:	Industrikontakt Rund	IEC PAS 80005-3 (IEC 60309-5)	Kontaktløsning (Ikke spesifisert)
Tilkoplingsstandard (hvis eksist.):	Ikke spesifisert	IEC 80005-3 (IEC 60309-5)	Merke-data 125A
Tilpasninger på fartøy:	Ikke spesifisert	Ikke spesifisert	Øke inntak
MERKNAD Fartøyene er ofte utstyrt med gravemaskin			

243

244 Bulkflåten er fordelt i en gruppe på 500 – 8000 TDW som vesentlig opererer over kortere  
245 strekninger i kystfart, samt større enheter som seiler i europeisk. Dette er også enklere skip  
246 bygget for frakt av bulkvarer som tømmer, korn, sand, salt, grus, mineraler osv.

247 Disse fartøyene laster som regel ved private anlegg (steinbrudd, tømmerkaier), men loss  
248 gjerne ved offentlig havn.

249 Flere fartøy er innrettet for føring av fiskefôr fra fabrikk til oppdrettsanlegg under kontrakt med  
250 fôrprodusenter. Det dreier seg her om relativt lange kontrakter og spesialtilpassede skip.  
251 Fartsområdet er generelt langs kysten med mange anløp og mye manøvrering i fjorder og sund.

252 Det er bestilt store selvlossere med hybrid framdrift, hvor elektrisk drift vil kunne brukes ved  
253 «peak shaving» (ekstra maskinkraft når nødvendig), manøvrering i havn og til kjøring av  
254 gravemaskin.

255 Fartsmønsteret for bulkfartøy vil kunne skifte mellom mindre private kaier i distriktene med noen  
256 grad av lossing ved offentlige havner- Landstrøm vil derfor kunne være utfordrende å få til ved  
257 mange mindre kaier i distriktene. Der det er muligheter for tilkobling, vil fartøyet ved landligge  
258 kunne koble til bl.a. gravemaskin.

## 259 9.5 Passasjerfartøy

260 Passasjerfartøyer er hovedsakelig mindre, hurtiggående båter som drives på charter, i lokale  
261 ruter og ambulansetransport for fylkeskommune og helseforetak, som regel over kortere  
262 strekninger. Hurtiggående båter er en prioritert gruppe for energieffektivisering på grunn av  
263 høyt drivstofforbruk og gjennom krav fra offentlige myndigheter.

264 Tabell 6 viser eksempler på landstrømsrelaterte data. Merk at det kan være relativt store  
265 variasjoner innenfor samme fartøykategori.

266

**Tabell 6 – Eksempel på data for passasjerfartøy**

Spesifikasjon	Eksempel 1
Omtrentlig størrelse på fartøy	50 – 100 BT (opptil 150 passasjerer)
Effektbehov drift hotell:	Ikke spesifisert
Effektbehov drift utstyr:	Ikke spesifisert
Spenningsnivå:	Ikke spesifisert
Frekvens:	Ikke spesifisert
Tilkopling type:	Ikke spesifisert
Tilkoplingsstandard (hvis eksist.) :	Ikke spesifisert
Tilpasninger på fartøy:	Ikke spesifisert
MERKNAD .	

267 **9.6 Brønnbåter**

268 Flåten har vært i sterk ekspansjon de senere år og består jevnt over av nyere fartøy.  
 269 Brønnbåtene utfører transport av levende fisk fra yngel og smolt til slaktefisk, samt driver  
 270 håndteringsoppdrag som avlusing med mer.

271 Driften av brønnbåter er strengt regulert av hensyn til biosikkerhet.

272 Fartsmønsteret til brønnbåter er ofte utenfor de vanlige farledene, fra klekkeri til  
 273 oppdrettsanlegg og slakteri; i de fleste tilfeller liggende i distriktene/fjordene. Det er betydelig  
 274 energibehov for framdrift, pumper og drift av utstyr.

275 De første brønnbåter med dieselelektrisk/LNG-elektrisk hybrid er levert.

276 Tabell 7 viser eksempler på landstrømsrelaterede data. Merk at det kan være relativt store  
 277 variasjoner innenfor samme fartøykategori.

278 **Tabell 7 – Eksempel på data for brønnfartøy**

Spesifikasjon	Eksempel 1	Eksempel 2
Omtrentlig størrelse på fartøy	50 – 7 000 kbm	2900 BT, Loa 79,50 m
Effektbehov drift hotell:		80 kW
Effektbehov drift utstyr:	125 – 350 A (95 – 55 kW <sup>a</sup> ) inkludert hotell	400 - 1000 kW ved lossing <sup>b</sup>
Spenningsnivå:	690 V og 440V	3 x 440 V <sup>b</sup>
Frekvens:		60 Hz <sup>b</sup>
Tilkopling type:	Nyere fartøy: IEC PAS 80005-3 / IEC 60309-5	Manuell landtilkobling
Tilkoplingsstandard (hvis eksist.) :	Nyere fartøy: IEC PAS 80005-3 / IEC 60309-5	

## 280 9.7 Multifunksjon/servicefartøy

281 Dette er fartøyer for service og vedlikehold hovedsakelig ved oppdrettsanlegg. Fartøyene er  
282 som regel av ny dato, enten som katamaraner eller enskrogs, omfattende utstyrt med  
283 slepevinsj, kraner, tanker, arbeidsdekk og gjerne utstyr for dykking.

284 Mange servicebåter opererer ut fra lokale anlegg med oppdrag i distriktet. De største av dem  
285 drives på oppdrag på oppdrettsanlegg på varierende steder langs kysten.

286 Hybridløsninger synes å ha mye for seg, med stort uttak av energi for vinsjer og kraner.

287 De første servicebåter med elektriske/og hybride fremdriftssystem er allerede levert.

288 Tabell 8 viser eksempler på landstrømsrelaterte data. Merk at det kan være relativt store  
289 variasjoner innenfor samme fartøykategori.

290 **Tabell 8 – Eksempel på data for Multifunksjon/service-fartøy**

Spesifikasjon	Eksempel 1
Omtrentlig størrelse på fartøy	50 – xx BT (15 m – 25 m)
Effektbehov drift hotell:	Ikke spesifisert
Effektbehov drift utstyr:	Ikke spesifisert
Spenningsnivå:	Ikke spesifisert
Frekvens:	Ikke spesifisert
Tilkopling type:	Ikke spesifisert
Tilkoplingsstandard (hvis eksist.) :	Ikke spesifisert
Tilpasninger på fartøy:	Ikke spesifisert
MERKNAD	

## 291 9.8 Spesialfartøyer

292 Flåten omfatter fartøyer som slepebåter, kabelleggere, entreprenørfartøy, samt nyere typer.

293 Her vil operasjonsområde, driftsform og energiuttak variere sterkt.

294 Generelt vil fartøy for mer avanserte operasjoner kreve mer energi.

295 Tabell 9 viser eksempler på landstrømsrelaterte data. Merk at det kan være relativt store  
296 variasjoner innenfor samme fartøykategori.

297 **Tabell 9 – Typiske data for spesialfartøy**

Spesifikasjon	Eksempel 1
Omtrentlig størrelse på fartøy	100 – 400 BT (20 m – 50 m)
Effektbehov drift hotell:	Ikke spesifisert
Effektbehov drift utstyr:	Ikke spesifisert
Spenningsnivå:	Ikke spesifisert
Frekvens:	Ikke spesifisert
Tilkopling type:	Ikke spesifisert
Tilkoplingsstandard (hvis eksist.) :	Ikke spesifisert
Tilpasninger på fartøy:	Ikke spesifisert
MERKNAD	