

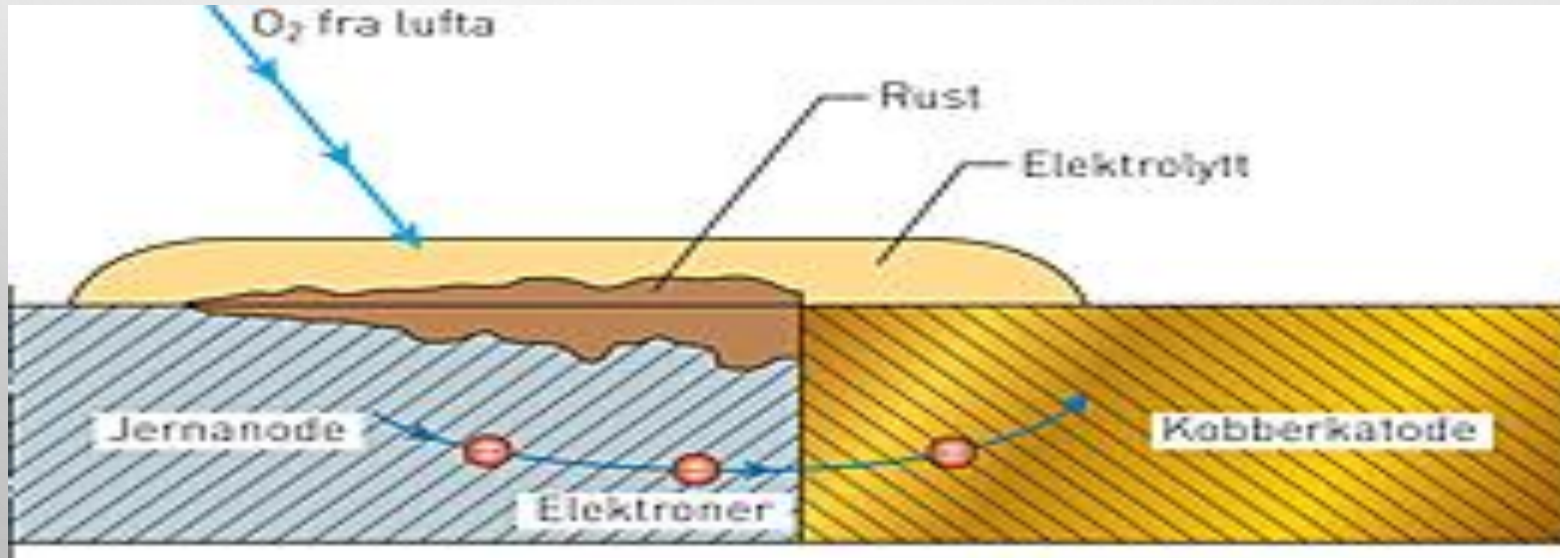
The background of the slide features a light gray gradient. Scattered across the surface are numerous realistic water droplets of varying sizes, some with highlights and shadows. In the upper center, there is a faint, circular, textured pattern that resembles a ripple or a lens flare.

STRØM I BÅT OG I BÅTHAVN

GUNNAR VISNES

GALVANISK KORROSJON ER EN NATURLIG PROSESS

TO ULIKE METALLER
+ ELEKTRISK FORBINDELSE
+ ELEKTROLYTT (SJØVANN) } **= KORROSJON / TÆRING**



SPENNINGSREKKE METALLER

- 0,2 TIL 0,4 [GRAFITT](#)
- 0,15 [GULL](#)
- -0,12 [SØLV](#)
- -0,05 [RUSTFRITT STÅL 316](#) ([PASSIVT](#))
- -0,1 RUSTFRITT STÅL 304 (PASSIVT)
- -0,05 RUSTFRITT STÅL 316 (AKTIVT)
- -0,3 MESSING (ELEKTROLYSE-)
- -0,35 [KOBBER](#)
- -0,6 [STÅL](#)
- -0,78 TIL -1,0 [ALUMINUM](#)
- -1,05 [SINK](#)
- -1,65 [MAGNESIUM](#)



Kull – sink = 1,5 Volt

GALVANISK KORROSJON

- **GALVANISK TÆRING** ER EN NATURLIG PROSESS
- PÅ GLASSFIBERBÅTER ER DISSE PROBLEMENE OFTE KONSENTRERT RUNDT - OG BEGRENSET TIL MOTOR, DREV, PROPELLER OG KANSKJE ROR.
- PÅ STÅLBÅTER KAN PROBLEMET VÆRE MER OMFATTENDE
- TREBÅTER ER IKKE UNNTATT. ELEKTROLYSEN KAN UTVIKLE LUT SOM TÆRER EKSTRA PÅ TREVERKET
- MAN KAN BESKYTTE SEG MOT GALVANISK KORROSJON VED Å MONTERE «OFFERANODER» AV SINK PÅ DE METALLER SOM SKAL BESKYTTES.
- SINKEN «OFRES», SLIK AT DE ANDRE METALLENE - SOM JERN OG MESSING - SOM OFTE FOREKOMMER I SKROGGJENNOMFØRINGER, AKSLINGER OG PROPELLER - BESKYTTES.

•

IKKE
BARE
GLEDE
MED
STÅLPROPELL
PÅ
ALUMINIUM
HUS

KONTAKT FORHANDLER
OM KORROSJONS
BESKYTTELSE



ULIKE METALLER ER UTSATT FOR KORROSJON

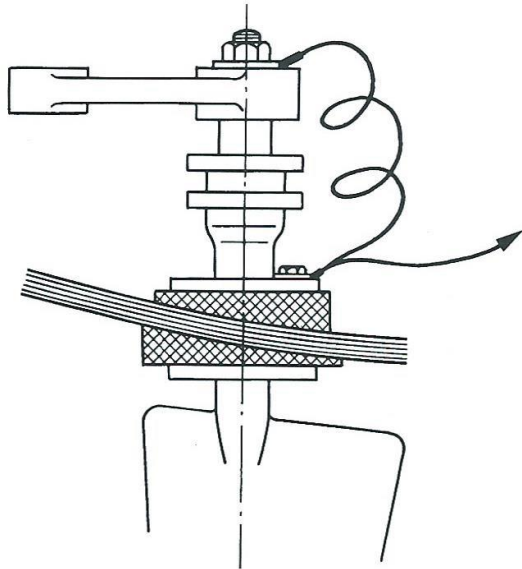


Ulike metaller på fettkopp og hylse

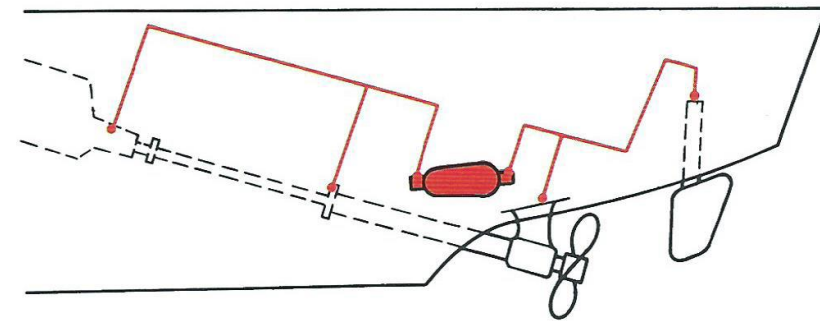


Sinkanode bør monteres på propellaksel

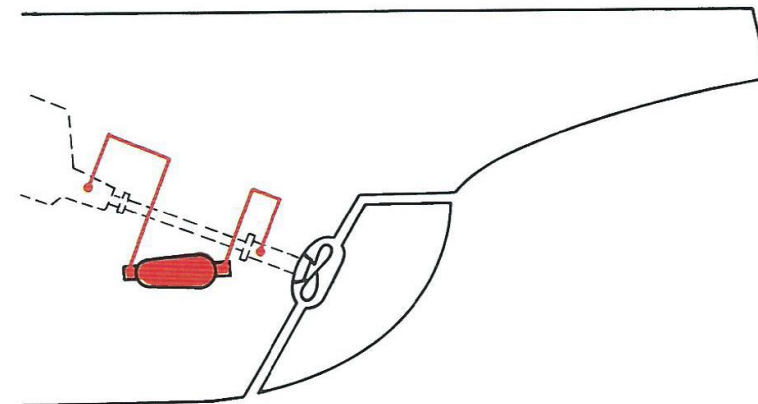
BESKYTTELSE MED SINKANODER



Pålitelig forbindelse mellom rorstamme og styring ved hjelp av kabelsløyfe



Eksempel på anodebeskyttelse av motor, propell og ror på en motorbåt



UNNGÅ GALVANISK KORROSJON

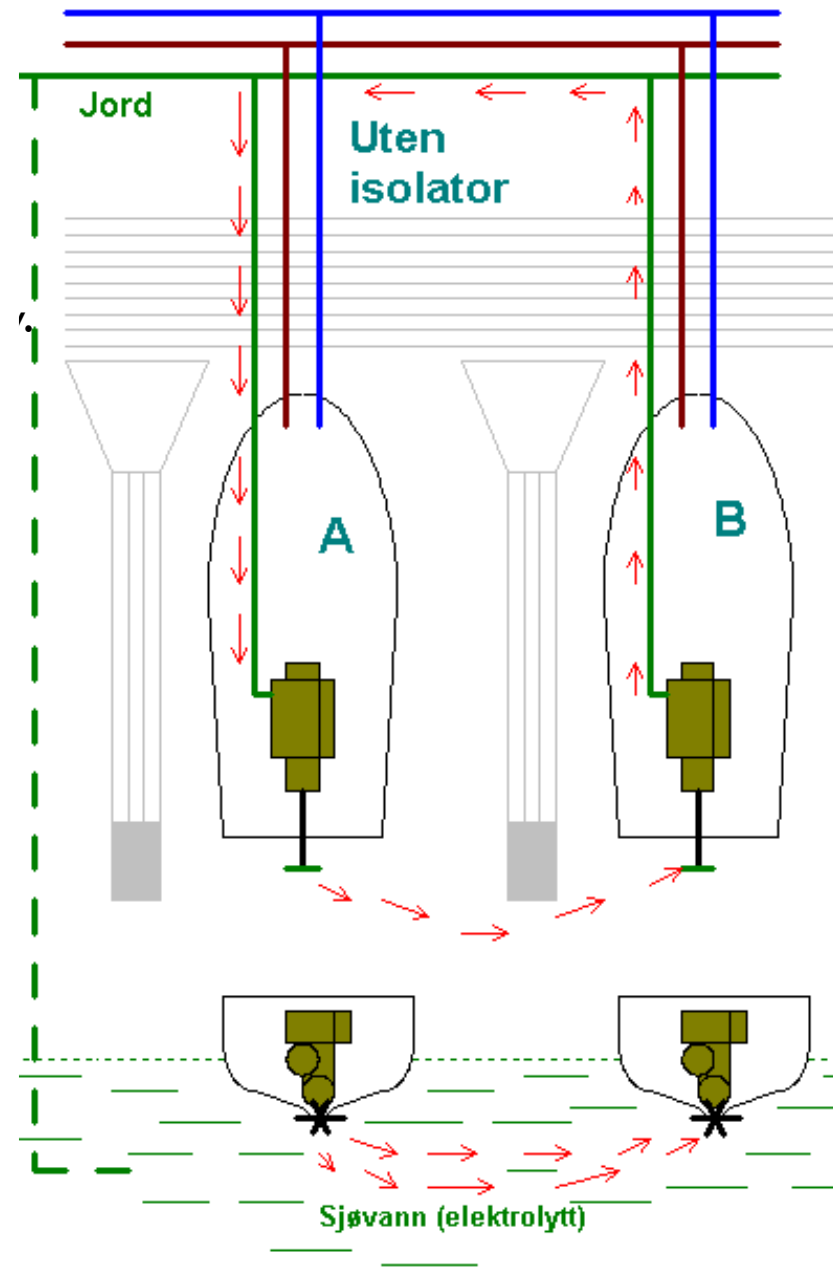
VED:

- **GOD ELEKTRISK FORBINDELSE MELLOM ALLE METALLER**
OG
- **TILSTREKKELIG MED SINKANODER**
- **NB:**
- **DETTE HINDRER NØDVENDIGVIS IKKE TÆRING SOM FØLGE AV ELEKTROLYSE**

**Landtilkobling kan bidra
til økt korrosjon selv om
sikringer og brytere er av.**

**Fordi:
Jordlederen har alltid
forbindelse**

**Anbefaling:
Bruk ikke landtilkobling
unødvendig
og uten kontroll**

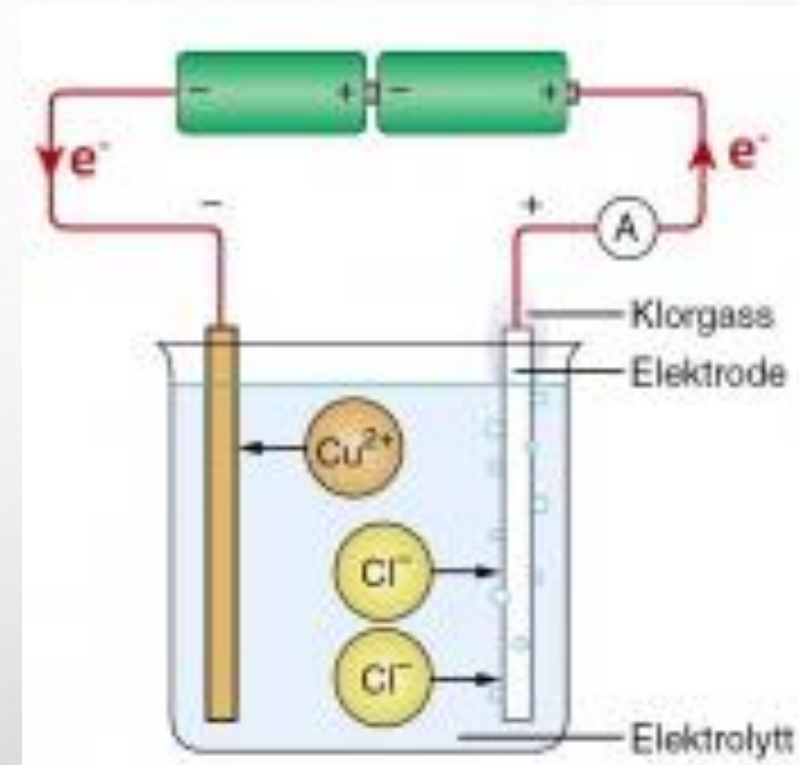


ELEKTROLYTISK KORROSJON

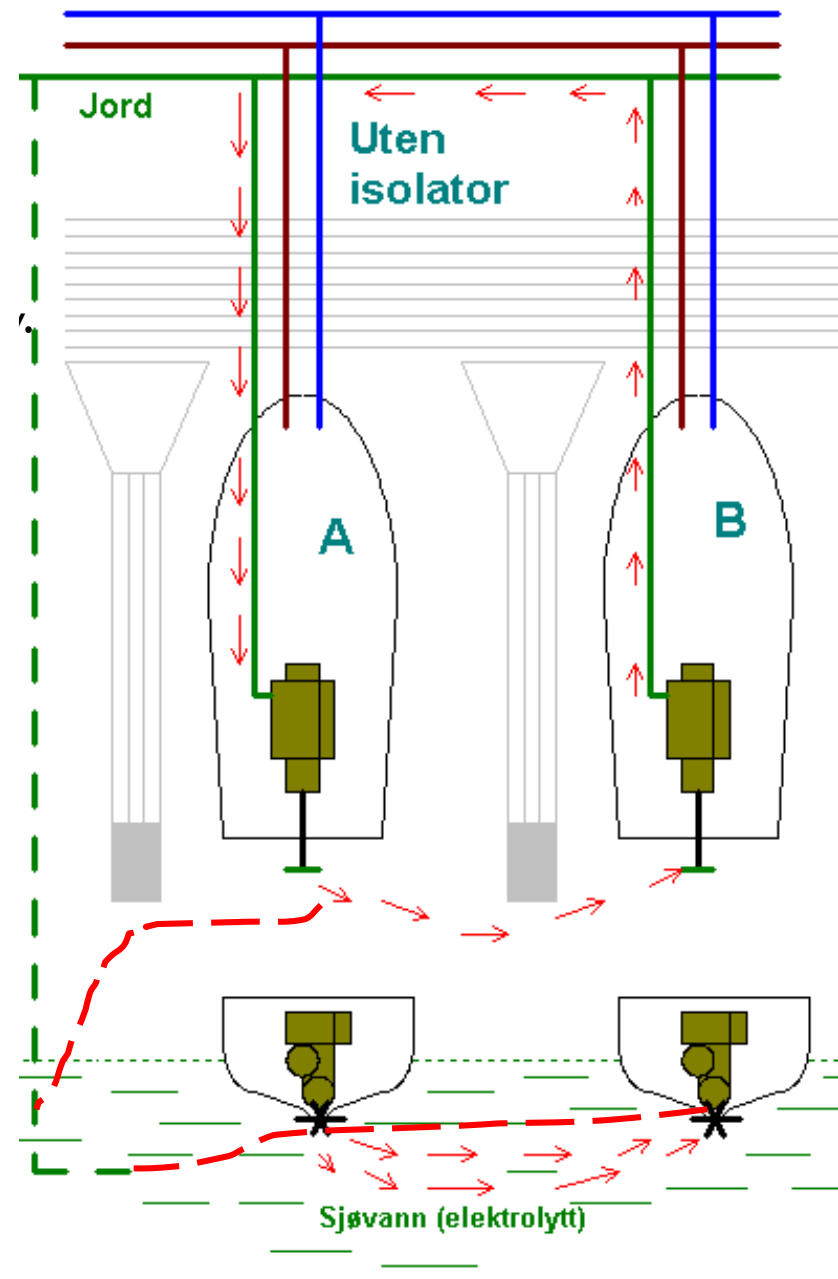
- **ELEKTROLYSE**

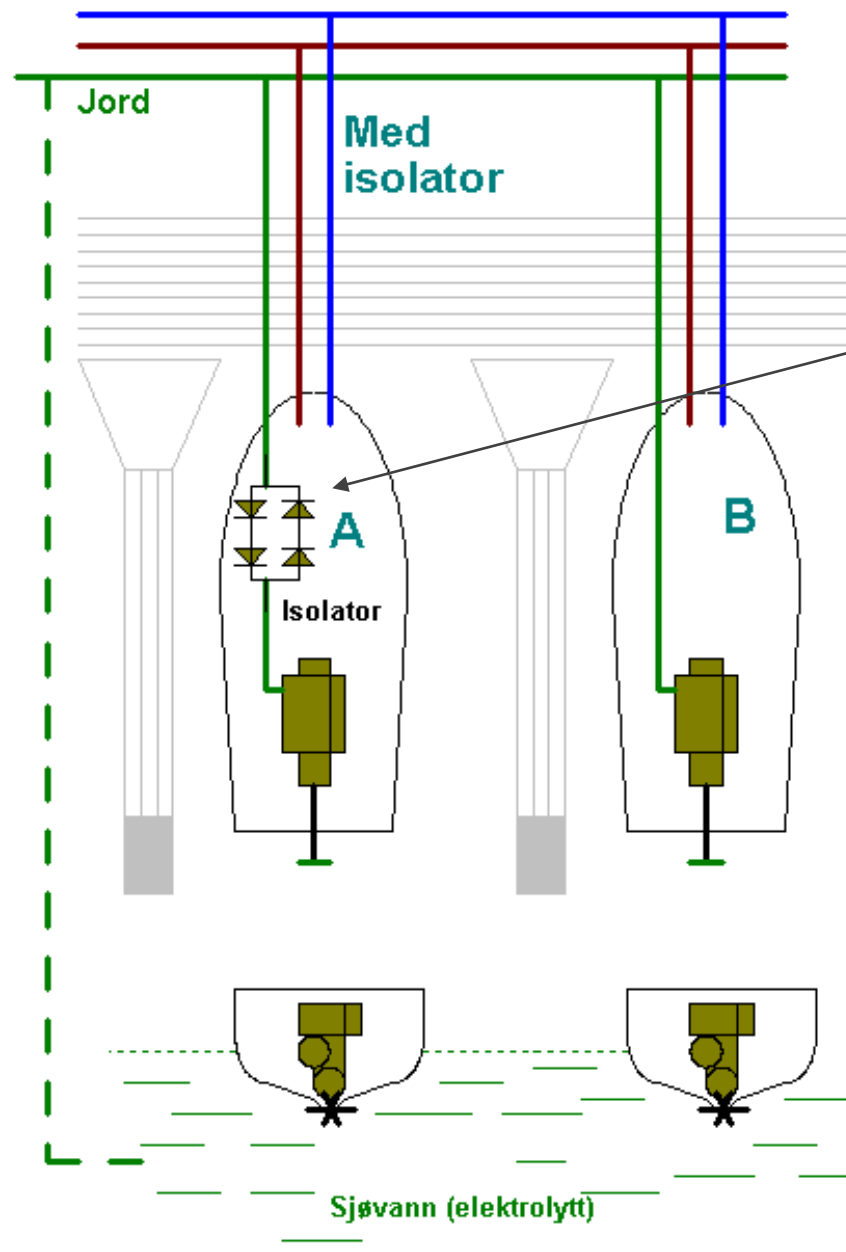
HVIS MAN KOPLER EN SPENNINGSKILDE, FOR EKSEMPEL ET BATTERI, ELLER LANDSTRØM MELLOM TO METALLER SOM HAR KONTAKT MED EN ELEKTROLYTT, BLIR SPENNINGEN I KRETSEN LANGT STØRRE ENN I EN NATURLIG GALVANISK CELLE.

- STRØMMEN I KRETSEN BLIR TILSVARENDE HØYERE, OG TÆRINGEN VESENTLIG STØRRE
- **NÅ ER DET LIKEGYLDIG OM DE TO METALLER ER ULIKE, ELLER AV SAMME TYPE. DETTE ER IKKE GALVANISK TÆRING, MEN ELEKTROLYSE.**



- Det er ofte en liten spenningsforskjell mellom jord på land/sjø og jord i båten
- Det er målt 0,66V i en båthavn
- Dette fører til elektrolytisk korrosjon



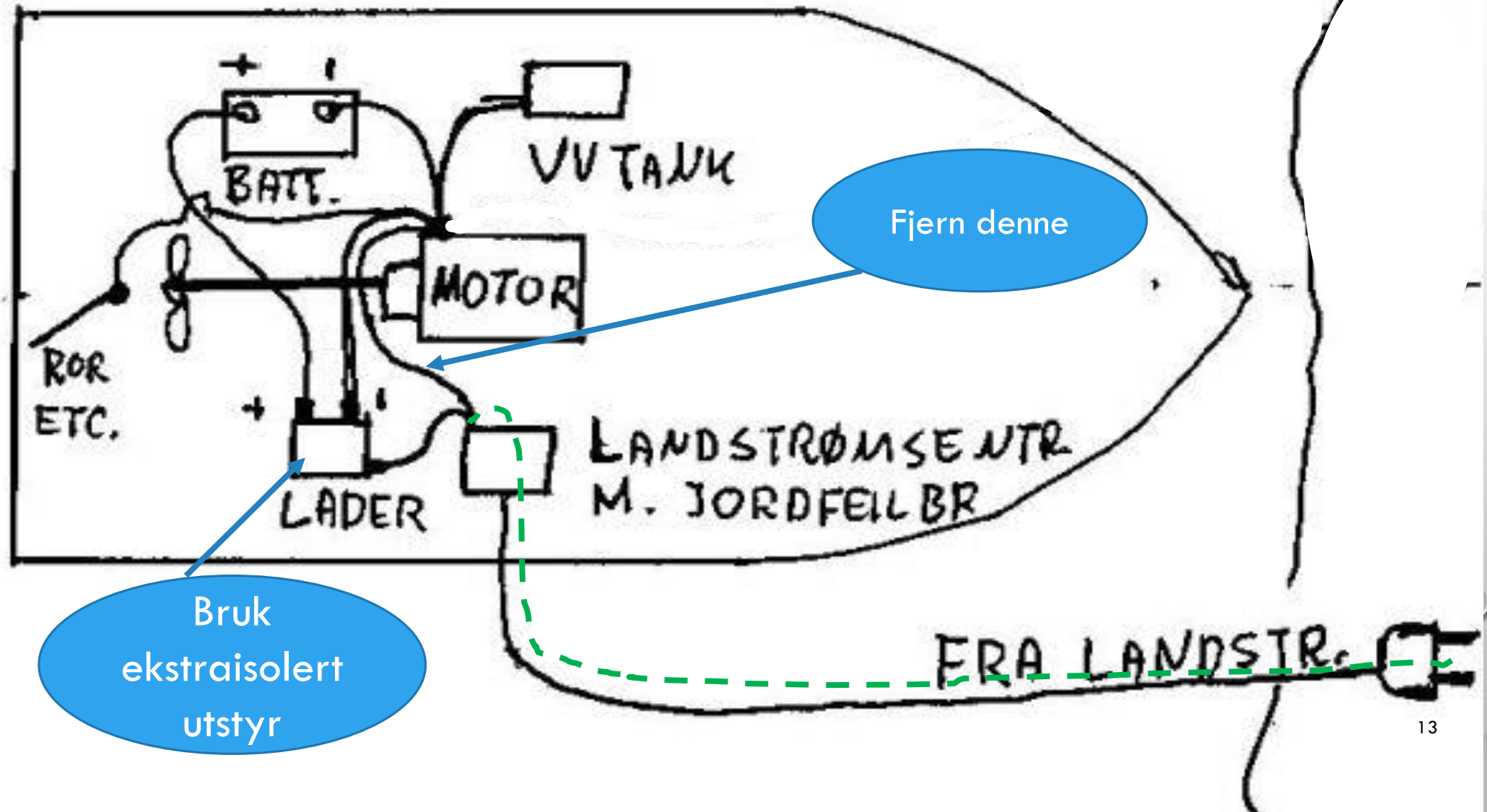


Galvanisk isolator

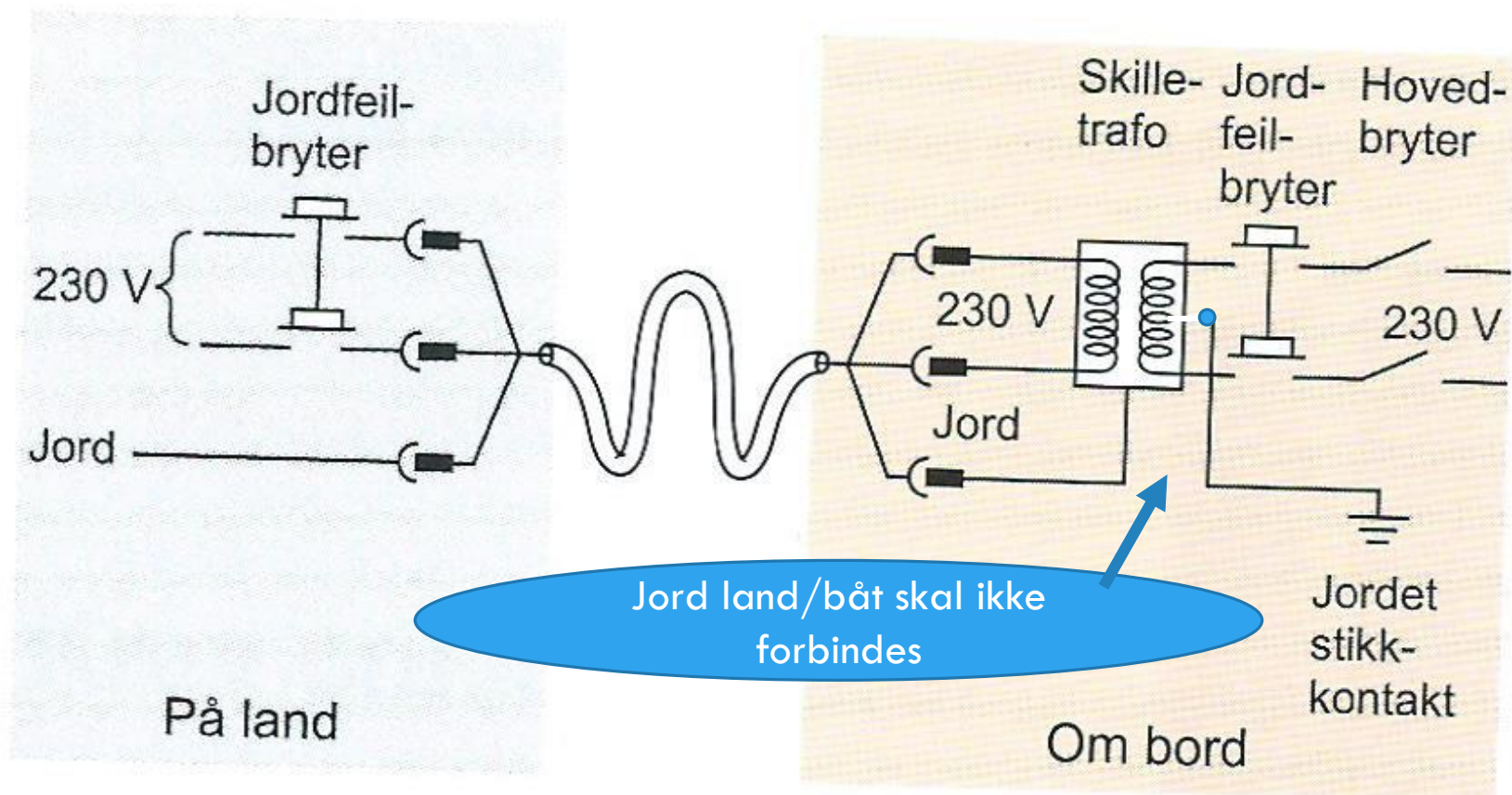
- Reduserer spenningsforskjell med ca 0,8V og
- Bidrar til å hindre korrosjon



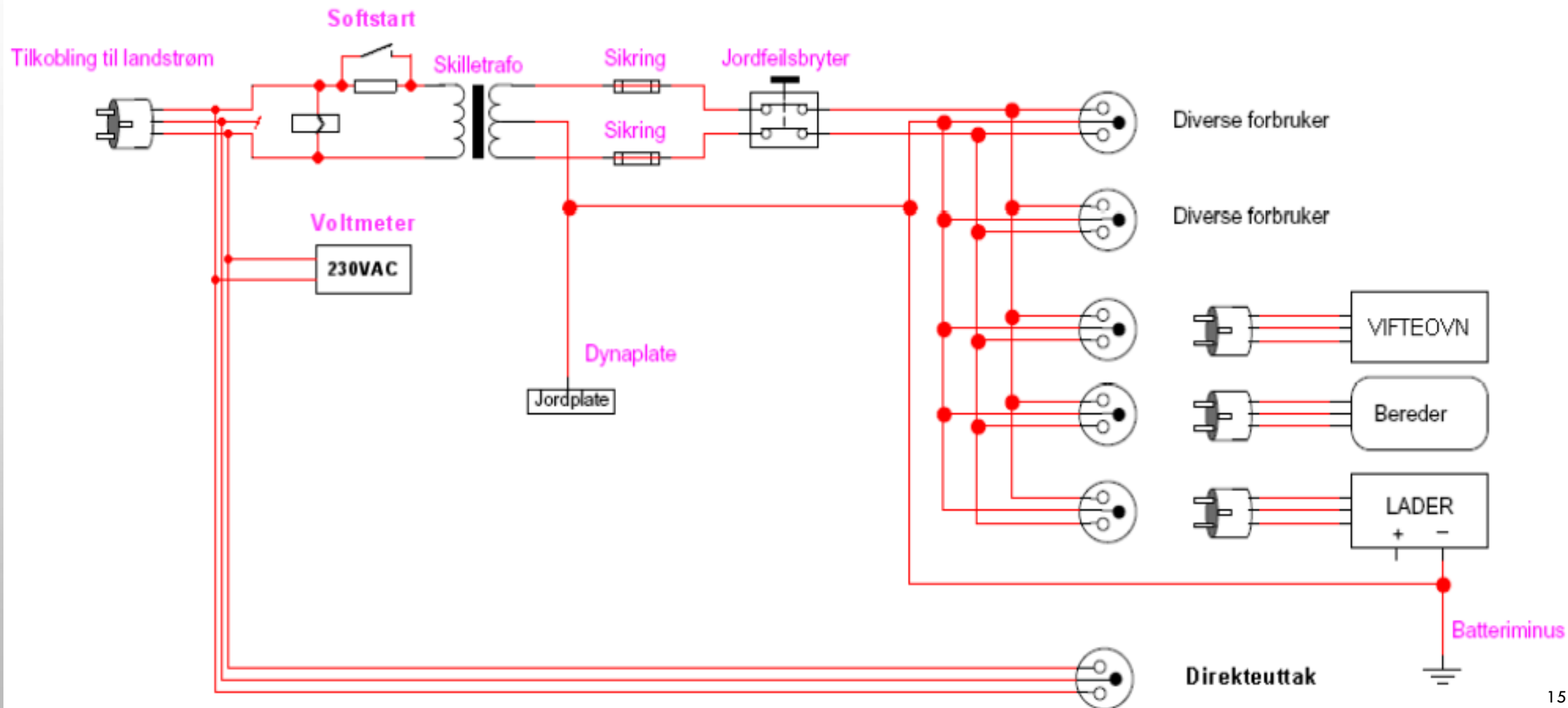
**Elektrisk OK,
men landtilkobling gir godt potensiale for korrosjon**



SKILLETRAFO ER BEST



SKILLETRANSFORMATOR KOBLINGSEKSEMPEL

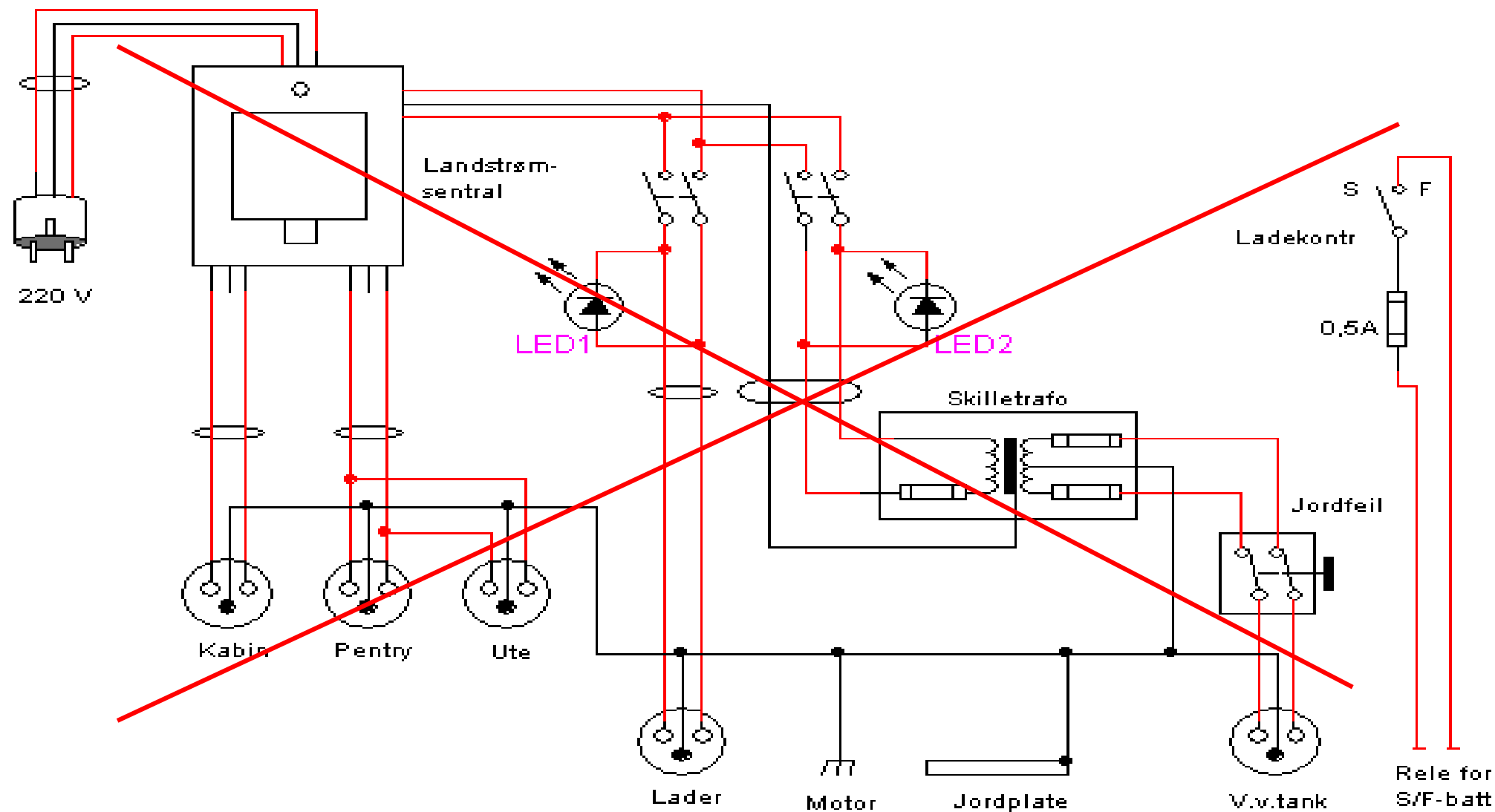


- **SKILLETRANSFORMATOR.**

- EN SKILLETRANSFORMATOR ELIMINERER PROBLEMER MED TÆRING - BÅDE GALVANISK OG ELEKTROLYTISK.
- DEN ER BEKLAGELIGVIS BÅDE STOR, TUNG OG DYR, OG BRUKES AV DEN GRUNN SJELDEN I SMÅBÅTER.
- VED BRUK AV SKILLETRANSFORMATOR SKAL MAN IKKE Å KOPLE LAND-STRØMS-JORD TIL BÅTENS SKROG/MOTORBLOKK.
- ANBEFALES SOM DEN ENESTE FULLGODE TEKNISKE LØSNING PÅ PROBLEMET.

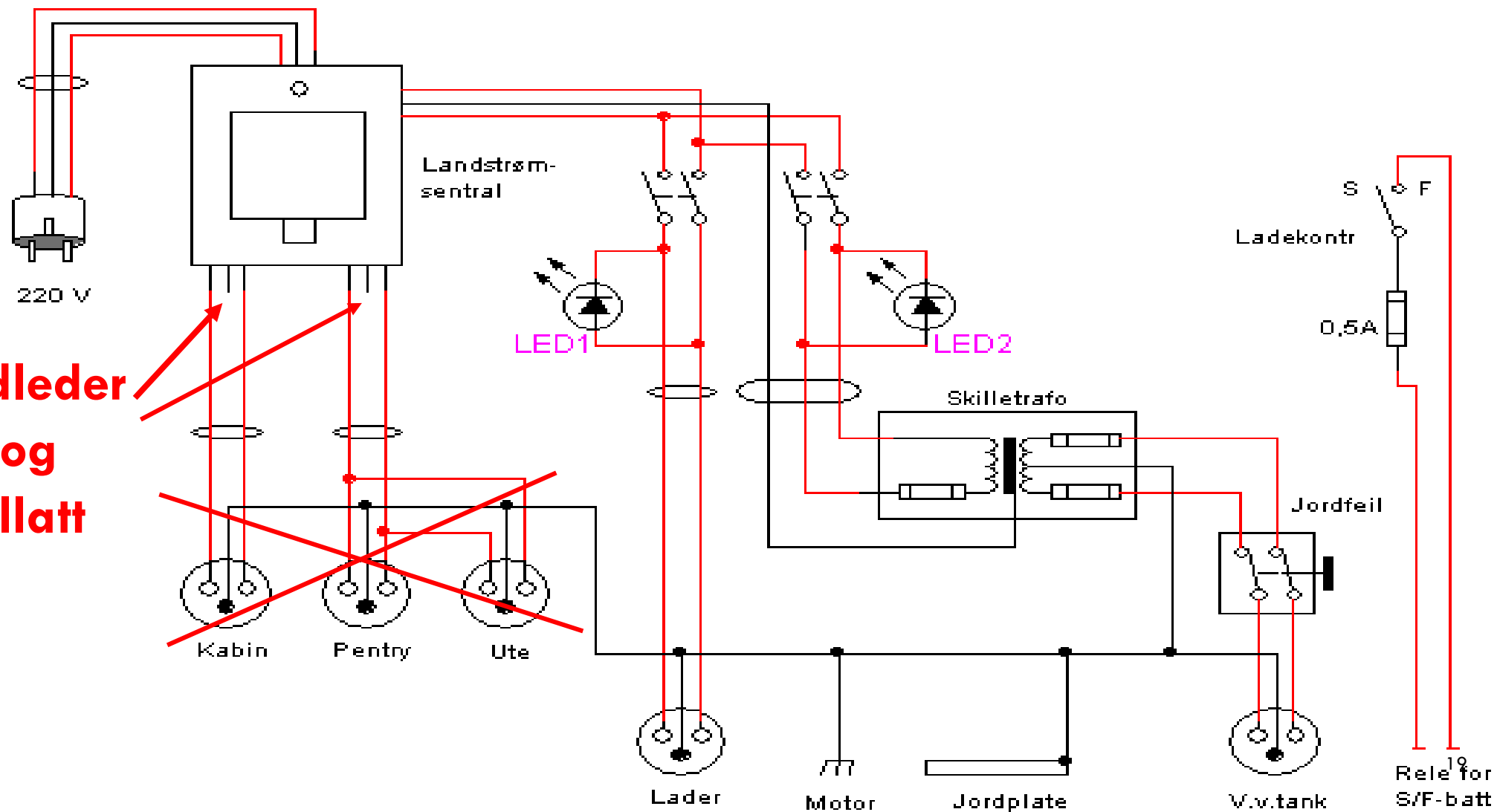
- KUTTE JORD FRA LANDSTRØMMEN **MÅ IKKE GJØRES**
- DETTE ER I STRID MED NORSKE FORSKRIFTER ([FORSKRIFT EL-SIKKERHET](#))
- MAN UNNGÅR RIKTIGNOK TÆRING OM BORD SOM SKYLDES LANDSTRØMANLEGGET, MEN
- DET GJØR AT LANDSTRØMMENS JORDLEDNING IKKE HAR ELEKTRISK KONTAKT MED BÅTENS SKROG OG/ELLER MOTORBLOKK
- **MAN UTSETTER SEG OG SINE PASSASJERER FOR FARE FOR ELEKTRISK STØT SOM KAN VÆRE LIVSFARLIG!**
-

ALT DU FINNER PÅ NETT ER IKKE RIKTIG - FINN FEIL



ALT DU FINNER PÅ NETT ER IKKE RIKTIG

**Brutt jordleder
Er farlig og
Er ikke tillatt**



LANDTILKOBLING:

FEL – FORSKRIFT OM ELEKTRISKE LAVSPENNINGSANLEGG

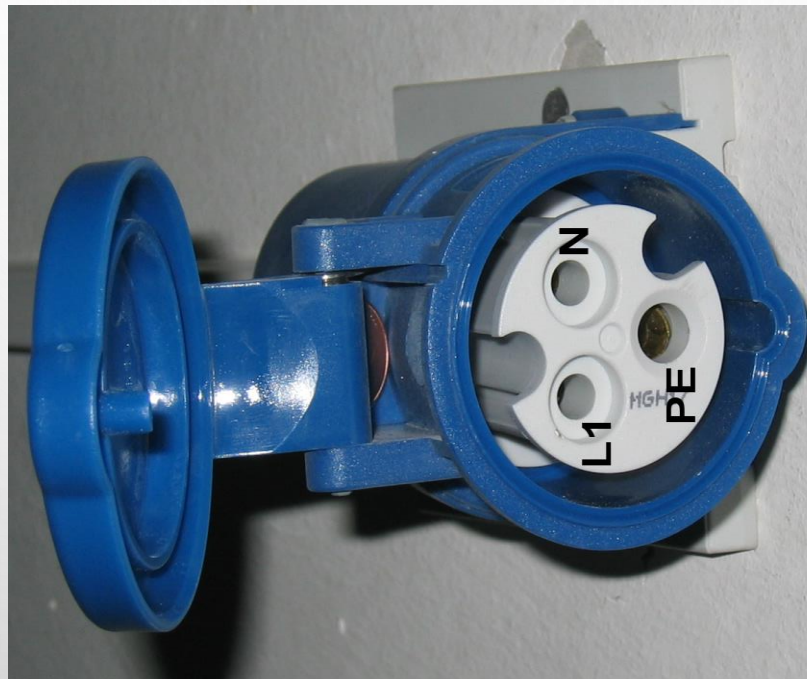
- **§ 9.ANSVAR - HVEM FORSKRIFTEN RETTER SEG MOT**
- **eier og bruker av elektriske anlegg skal sørge for at det blir foretatt nødvendig ettersyn og vedlikehold slik at anlegg til enhver tid tilfredsstiller sikkerhetskravene i kapittel V.**
- **Ved bruk og tilkobling av elektrisk utstyr til anlegg skal det vises aktsomhet slik at det ikke oppstår fare for liv eller eiendom.**
- Enhver som prosjekterer, utfører, endrer eller foretar vedlikehold av anlegg, er ansvarlig for at arbeidet som foretas er i samsvar med forskriftens krav.
- Den som utfører eller endrer anlegg er ansvarlig for at det blir sendt melding som omtalt i § 14.

ELEKTRISKE ANLEGG I MARINAER

- **Alle stikkontakter skal stå i godkjent kapsling**
- **Hver stikkontakt skal ha eget overstrømsvern.** (Vanligvis 16A)
- **Hver stikkontakt skal ha eget jordfeilvern med merkeutløsestrøm $\leq 30\text{mA}$**
- **En stikkontakt skal bare forsyne en båt**
- **Det skal ikke være mer enn fire stikkontakter i en kapsling**
- **Avstand fra stikkontakt til båt plass skal ikke overstige 10 meter**
- **Det er ikke tillatt å koble skjøteledning til skjøteledning**

ELEKTRISKE ANLEGG I MARINAER

- **Stikkontakter skal være i samsvar med EN 60309-2.** (Gjelder anlegg etter 1999)



Blå = 230 V



Rød = 400V

ELEKTRISKE ANLEGG I MARINAER

- **Landtilkobling skal være med en kabel**
- **Ved tilkobling: Først båten deretter på land**
- **Ved frakobling: Først på land deretter båten**
- **Bruk bare vann- og oljebestandig kabel**
- **Svart kabel type H07RN-F**



ELEKTRISKE ANLEGG I MARINAER

Overgang fra industrikontakt til Shuko kan brukes, men skal ikke ligge på bakken



ELEKTRISKE ANLEGG I MARINAER

- **Husk at saltvann er god elektrisk leder**
- **Saltvann i elektrisk utstyr gjør at du kan få strøm**
- **Saltvann i elektrisk utstyr gjør at jordfeilvern løser ut**

ELEKTRISKE ANLEGG I MARINAER

Landstrømskap til båt



Retningslinjer for tilknytning til båthavnens strømforsyning



Denne båthavnen har ansvar for en sikker strømforsyning til din båt
Du har selv ansvaret for at det elektriske utstyret og installasjonen er i orden i din båt

Ved landtilkobling:

Tilkobling med landkabel:

- Koble først kabelen til båten – deretter til landkontakten
- Forviss deg om at kabel og plugg er uten skader

Frakobling av landkabel:

- Koble først fra landkontakten – deretter i båten
(Oppbevar landkabelen på et tørt sted hvor den ikke kan skades)

NB! Kun én båt til hvert strømuttak

Koble ikke til større belastninger enn båthavnen tillater:

Generelt:

- Bruk utstyr som er godkjent for maritimt miljø
- Plugger/støpsler og stikkontakter montert etter 1999 skal være rundstift (blå industrikontakt)
- Godkjent overgang fra rundstift til "vanlig" stikkontakt er tillatt
- Tilkoblingskabel skal være gummiisoleret og godkjent type som tåler vann
- Det er farlig og ikke tillatt å kutte jordlederen i landkabelen dersom det ikke er montert skilletrafo eller at det er brukt dobbeltisoleret utstyr
- For å unngå skader, hold elektrisk utstyr/anlegg rent, tørt og i orden
 - fuktighet, salt og støv kan skade el-anlegget i båten. Saltvann er en god leder
- Reparasjoner skal utføres av kvalifiserte fagfolk
- Tilkobling til landstrøm medfører økt risiko for korrosjon på motor, drev og skroggjennomføringer
 - slik korrosjon kan forhindres ved installasjon av skilletrafo i landstrømkretsen
- Marinaens strømuttak til båt skal ha sikring og jordfeilbryter

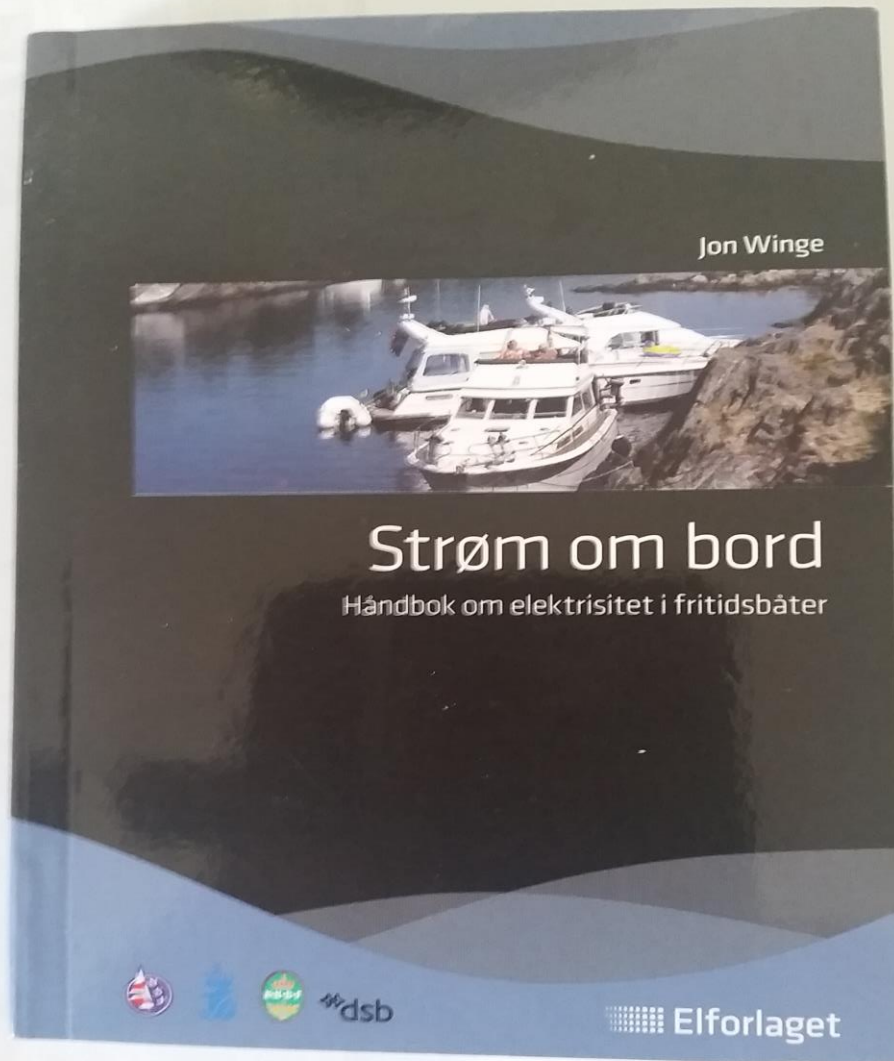


Å utføre elektrisk arbeid uten å ha fagkompetanse er FORBUDT og kan medføre stor fare

For retting av feil eller mangler:

Kontakt en elektroinstallatør

Retningslinjer finnes på ulike hjemmesider



Praktisk håndbok
som tar for seg
de fleste forhold med
«Strøm om bord»

Forfatter: Jon Winge

Forlag: Elforlaget

ISBN: 978-82-7345-557-4

A photograph of two people fishing from a boat at sunset. The sun is low on the horizon, casting a warm orange glow over the water. The silhouettes of the two people are visible against the bright sky. In the foreground, a white trolling motor is mounted on the boat. The text "Takk for oppmerksomheten" is overlaid in white.

Takk for oppmerksomheten

God båtsommer !