

©M. Sterky

Nytt Elsystem för båten

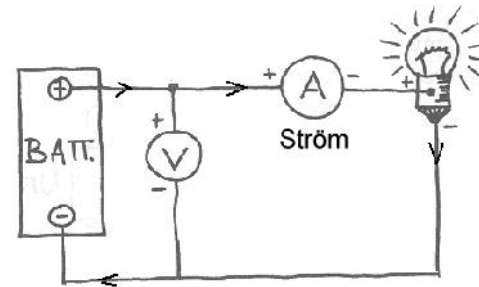
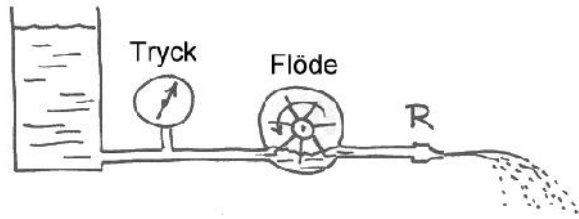
www.batteknik.se

info@battenik.se



Ellära

Elektrisk spänning mäts i Volt (V) motsvarar Vattentryck,
Elektrisk ström mäts i Ampere (Amp, A), motsvarar Vattenflöde

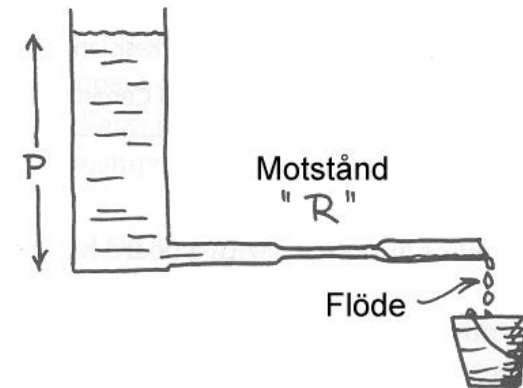


I båten har man oftast 12V likspänning

Motstånd

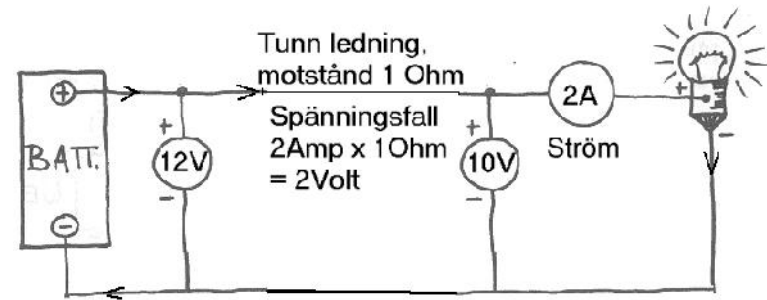
En tunn vattenledning gör motstånd mot stort vattenflöde, så att man tappas trycket längs ledningen då vattnet rinner.

En tunn elektrisk ledare gör motstånd (mäts i Ohm, Ω), så att man tappas spänning längs ledningen då det går ström.



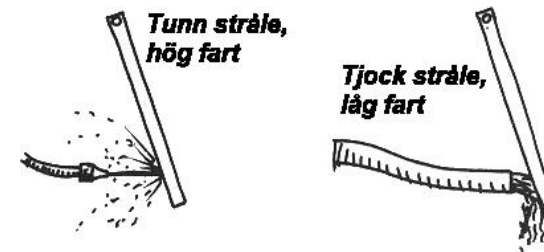
Spänningsfall

Spänning (Volt) = ström (Ampere) x Resistans (Ohm)



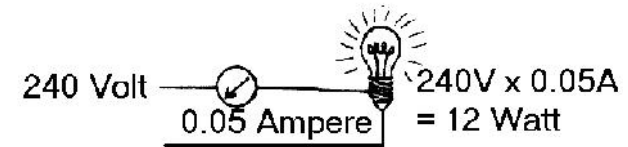
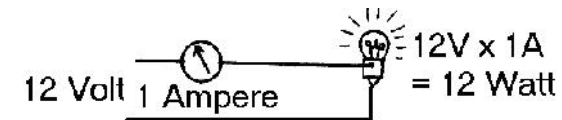
Effekt

Lite vatten – mycket tryck
Mycket vatten - lite tryck
Kan ge samma effekt.



Spänning x Ström = Effekt (Watt, W)

Liten Ström – hög spänning
Mycket ström - låg spänning
Kan ge samma effekt.



Förenklade formler för kabelarea

(Längder = fram och tillbaka)

12V-System

Mindre än 0,2 V spänningsfall:

$$\text{Area(mm}^2\text{)} = \text{Ström(Amp)} \times \text{Längd(m)} / 10$$

Mindre än 0,1 V spänningsfall:

$$\text{Area(mm}^2\text{)} = \text{Ström(Amp)} \times \text{Längd(m)} / 5$$

24V-System

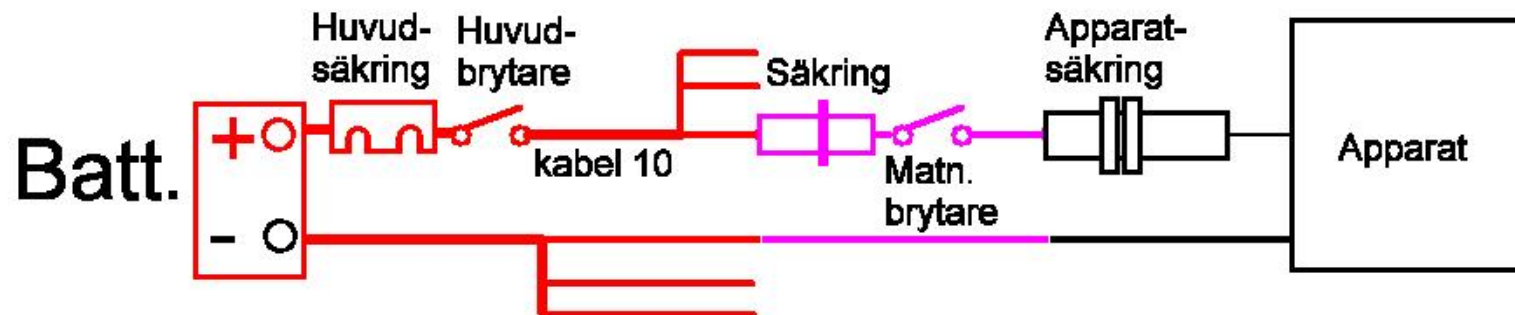
Mindre än 0,4 V spänningsfall:

$$\text{Area(mm}^2\text{)} = \text{Ström(Amp)} \times \text{Längd(m)} / 20$$

Mindre än 0,2 V spänningsfall:

$$\text{Area(mm}^2\text{)} = \text{Ström(Amp)} \times \text{Längd(m)} / 10$$

Avsäkring



Kablar, Tumregler

Välj alltid förtenta kardeler (t.ex. Skyllermarks sortiment) med "dubbel" isolering (Ej endast PVC)

Grundtips:

- | | |
|--|---------------------------|
| • Kabel för enbart belysning: 1.5 mm ² , | Säkring max 8 Amp |
| • Kabel för annat : 2.5 mm ² (framtida flexibilitet), | Säkring max 10 Amp |
| • Kabel för värmare med glödtändning, 10mm ² , | Säkring max 25 Amp |
| • Kabel mellan batterier och elcentraler 16 mm ² , | Säkring max 50 Amp |
| • Kabel mellan Motorgenerator och batteri 16-30 mm ² , | Säkring max 50-100 Amp |
| • Kabel till solceller 6 mm ² , | Säkring max 20 Amp |
| • Kablar till landströmsladdare, enligt tillverkarens rekommendationer eller om de saknas: (Max antal ampere)/3, minst 4 mm ² , | Säkring max som ovan |
| • Kablar mellan batterier och startmotor, 50 mm ² , | Huvudsäkring 150-300 Amp |
| • Kabel mellan batterier och ankarspel, bogpropellrar etc. | Enligt tillverkarens rek. |

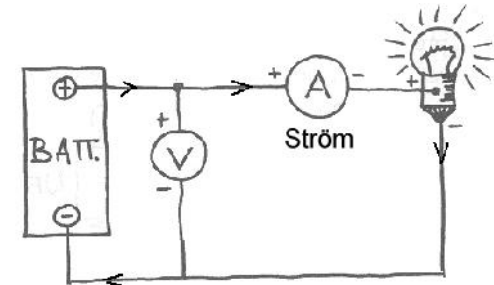
OBS: landströmskablar 230 VAC skall vara minst 1.5 mm² vid säkring 10A, ha förstärkt isolering och måste separeras t.ex. i egna rör.

I motorrum skall kablarna ha temperaturtåligare isolering och mera ledningsarea. Kablar anslutna till vibrerande motorer skall vara extra mångtrådiga och fästade så själva anslutningen inte tar upp vibrationerna.

Batterikapacitet

Hur många Ampere kan man ta ut under en viss tid
= Amperetimmar (Ah) (Vanligen räknas på 20 timmar)

Om 5 Ampere kan tas ut i 20 timmar så har batteriet givit 100Ah.
(Då är batterispänningen nere på c:a 10,5 Volt och det måste laddas omedelbart)



Batterityper

Högströmsbatterier – bra på stora strömmar in eller ut, dåliga på många djupa urladdningar. (=Startbatterier)

Förbrukarbatterier – Bra på många djupare urladdningar, dåliga på stora strömmar in eller ut. (=Marinbatterier, Fritidsbatterier, Djupurladdningsbatterier)

Slutna, dyrare batterityper (t.ex. typ AGM) kan vara bra på både och.

Batteribudget: Bedöm förbrukning och användningstid

Förbrukare	An- tal	Ampere/s t	Tim/segel- dygn	Ah/ segel- dygn	Tim/hamn- dygn	Ah/ hamn- dygn
Ruffbelysning	3	-3	2	-18	4	-36
Radio	1	-2	1	-2	4	-8
VHF	1	-0,3	6	-1,8	2	-0,6
Kylfack	1	-1	24	-24	24	-24
Värmare	1	-2	2	-4	4	-8
Lanternor	3	-1,5	10	-45	0	0
Plotter	1	-0,5	5	-2,5	5	-2,5
Autopilot	1	0,3	24	7,2	0	0
Summa förbrukning				-90,1		-79,1
Motorgång, 35A generator, dum laddreglering	1	15	2	30	1	15
Solceller, 60W, 15V	2	4	4	32	4	32
Landströmsladd. 15 A	1	10	0	0	0	0
Summa laddning				62		47
Netto				-28,1		-32,1

Skall apparater med hög förbrukning bytas?

FÖRBRUKNINGSMINSKNING

- LED-belysning Maxi 999: Glödljus **20** Ampere max, LED **2** Ampere max (kväll medel, LED **0,5A**)
- Bilradio: Modern med MP3 osv. **2-4 A**. Gammal, tapedäck, men bra, **1 A**
- Dator: Medelstor modern laptop med **LCD, 2-4 A**. Netbook med LED, **c:a 1 A**
- KYL: Gammal dåligt isolerad med luftfläkt till vattenkyld välisolerad, 3 ggr mindre, **neråt 1 A/h**
- Vindinstrument, ekolod, logg, autopilot, totalt c:a **0,5 A** i hamn
- Värmare: 3kW diesel, luft **3A**, 3kW diesel, vatten **2A**, 2.5 kW fotogen, Luft, **1A**

SOLCELLSLADDNING

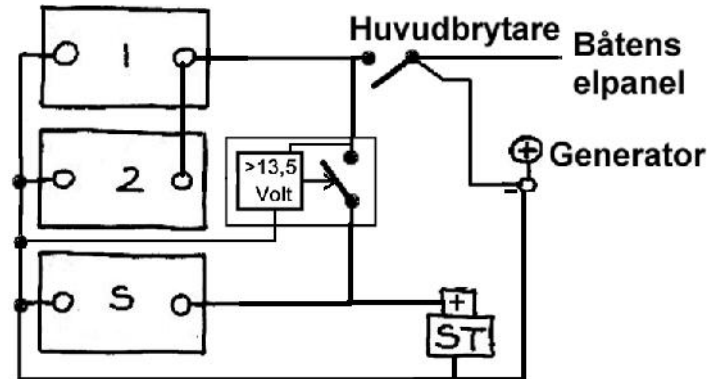
Ovanstående besparingar under dagtid motsvarar en Solpanel på c:a 5 A, dvs minst 75 W

Bedöma laddkapacitet för laddare och solceller

- **Laddkapacitet** : 10 – 30 % av bankens storlek /timme (Bank = 150 Ah har Laddare = 15-45 Ampere)
- Vanliga marina **motorgeneratorer** ger en max laddspänning typ 14.5 Volt, och det är sen batteribanken som lapar I sig ström utifrån sin laddstatus. Då hjälper INTE överstora generatorer vid normal gång, endast vid tomgångsladdning.
- **Speciella laddregulatorer för motorgeneratorer** finns, men är ofta svåra att installera och kan ev. skada generatorerna pga överhettning.
- **Landströmsladdare** för båtar har oftast smartare laddreglering med temperaturkänslig laddspänning mm. och kan ladda lite effektivare än motorgeneratoren, även vid lägre “maxkapacitet”
- Bl.a. **Ctek** har nu en **kombi-enhet** mellan laddfördelning och intelligent laddning. (Startbatteriet får huvudladdning från motorgeneratoren – förbrukarbankladdningen får effekten från startbatteriet då motorn går.
- **Solceller** kan beräknas ge ungefär 75% av sitt max under 8 timmar en solig sommardag (I snitt) MED passning av riktning. UTÅN blir det kanske 60% under 6 timmar (fast placering och skuggor)
- **Vindgeneratorer** bra under segel. Tveksamma I hamn, då man väljer läplatser.

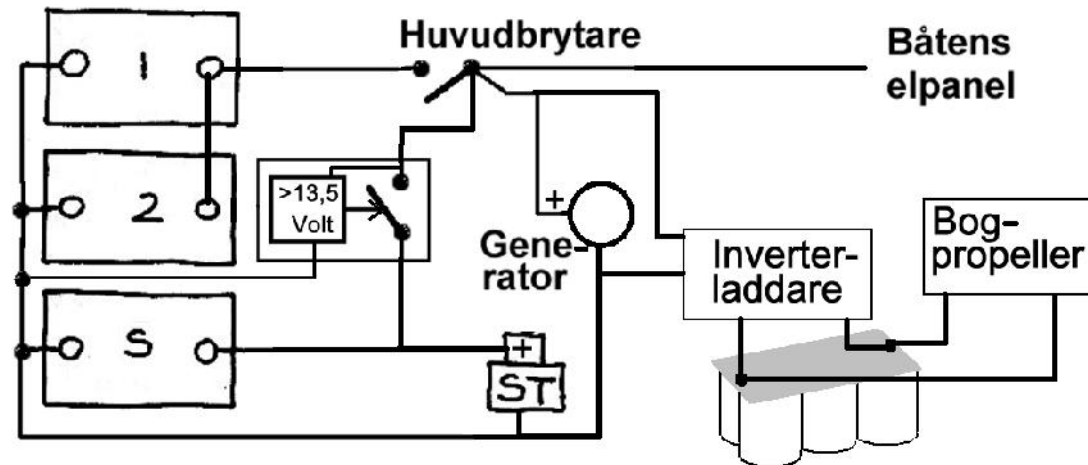
Separata batteribankar

- Startbatteri plus Förbrukarbank
 - Startbatt. Laddas då laddspänning finns

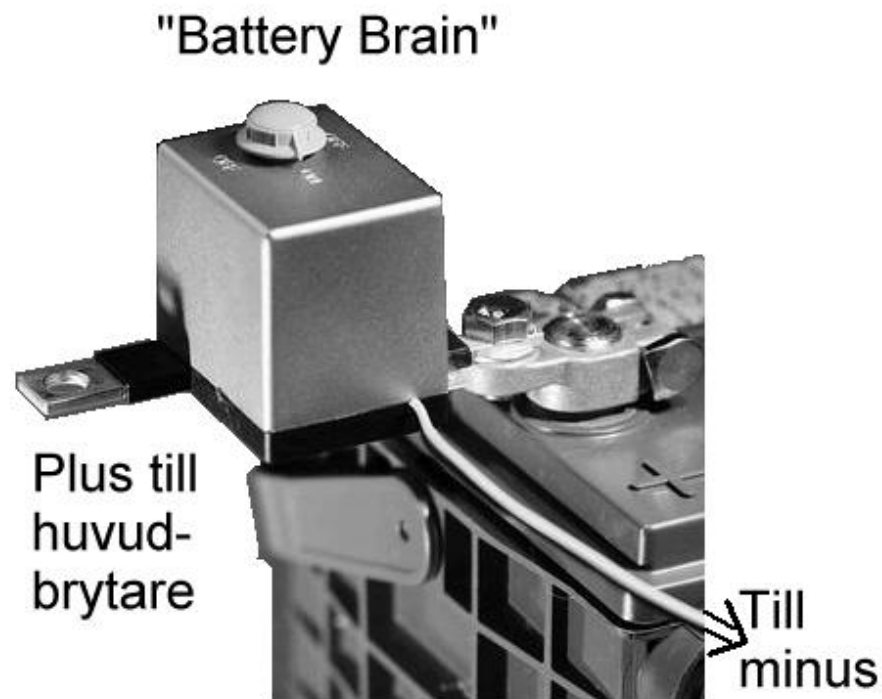


- Startbatteri plus förbrukarbank **plus bogpropeller**
 - Bogpropellerbatteri, typ för stor ström (AGM)

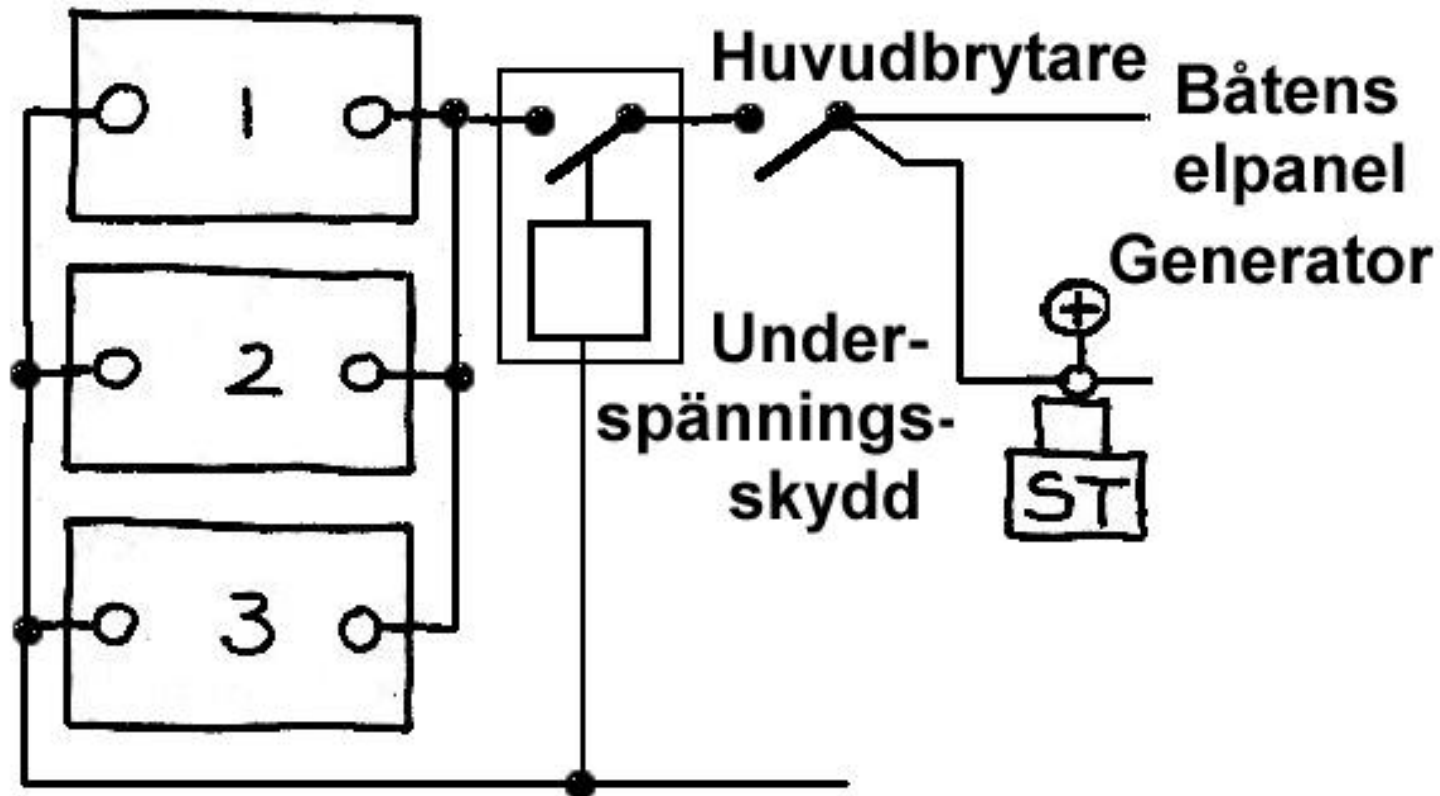
- Kan kräva annan laddspänning än förbrukarbanken
- Är ej i samma laddtillstånd



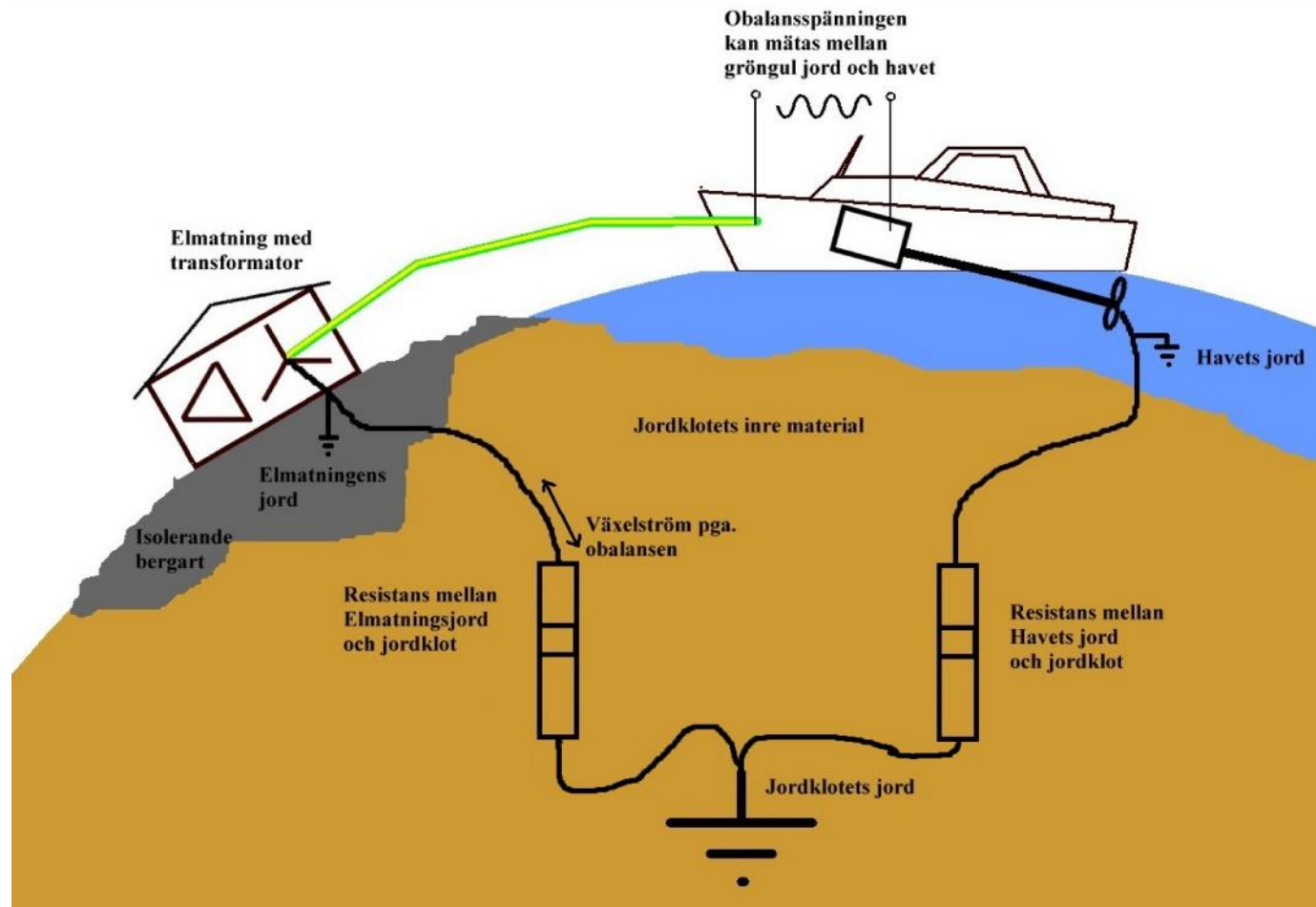
Underspanningskydd



En enda batteribank

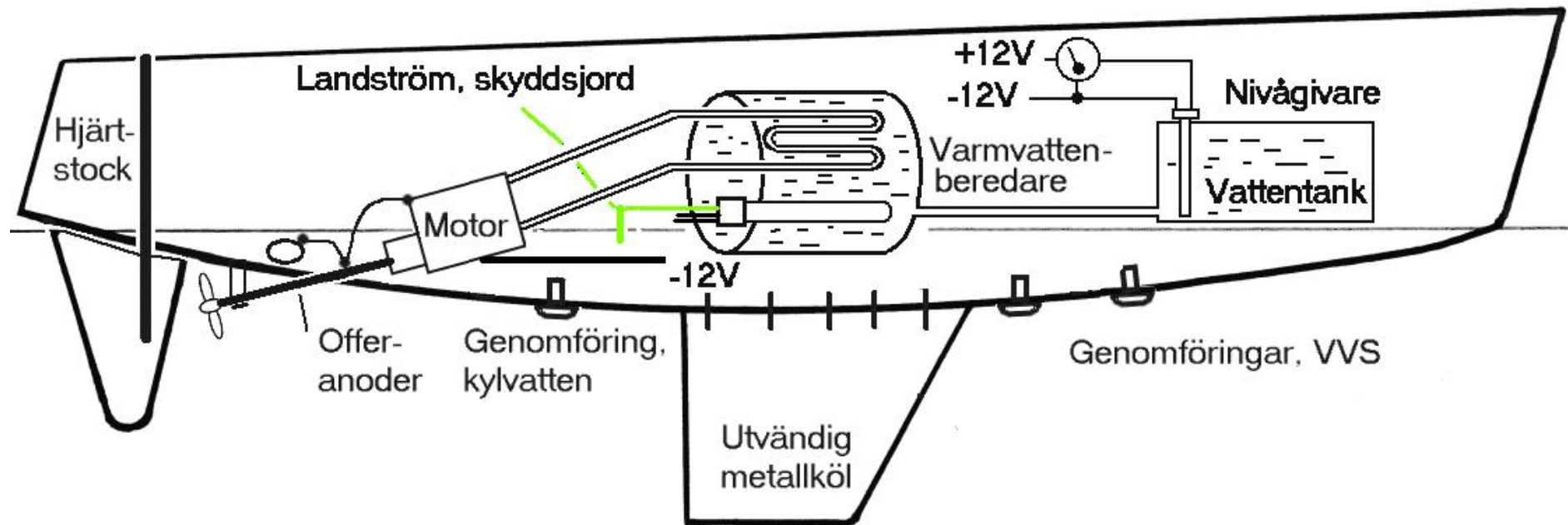


Landström, problemet



- ❑ Sverige, 100 ggr sämre markledningsförmåga än Europa.
- ❑ Obalansspänning i Sverige ofta 7 volt ibland 20 volt
- ❑ Zinksaver skyddar mot c:a 2 volts obalans (20-25 volt skulle behövas i Sverige)

Varmvattenberedare och jord

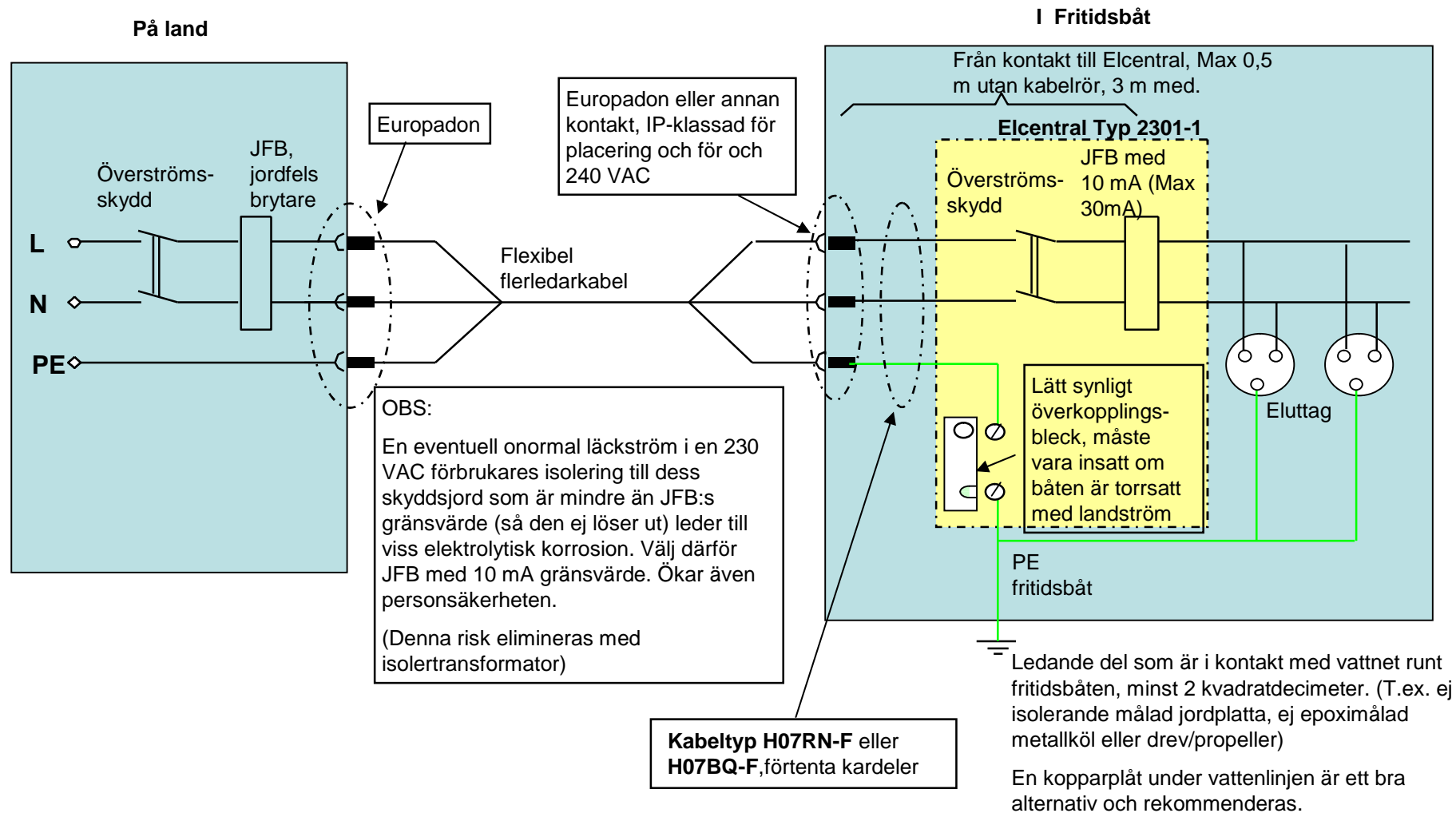


Galvanisk Isolator, "Zinksaver", **duger ej** i Sverige

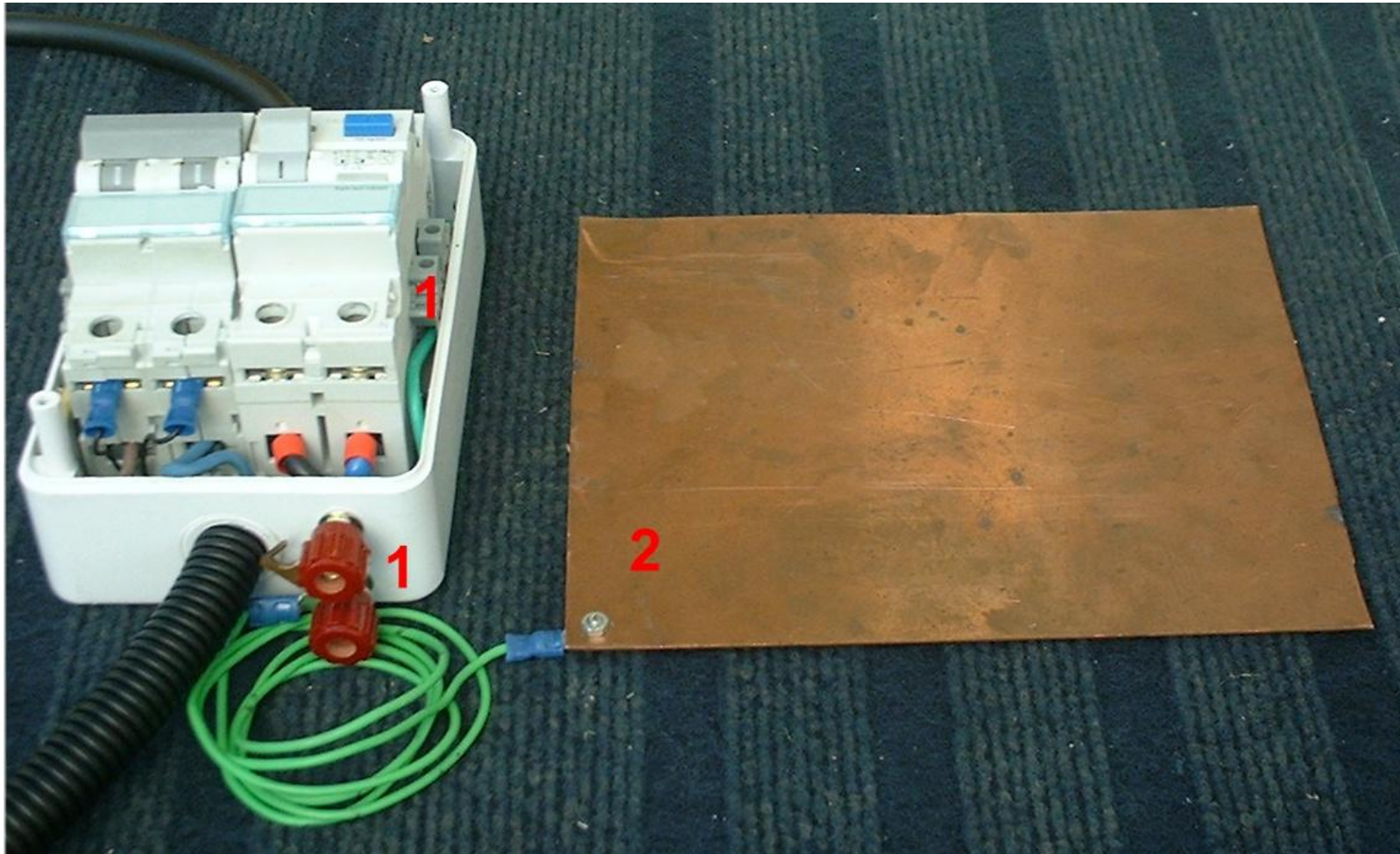


- ❑ Zinksaver skyddar mot c:a 2 volts obalans (15-20 volt skulle behövas i Sverige)

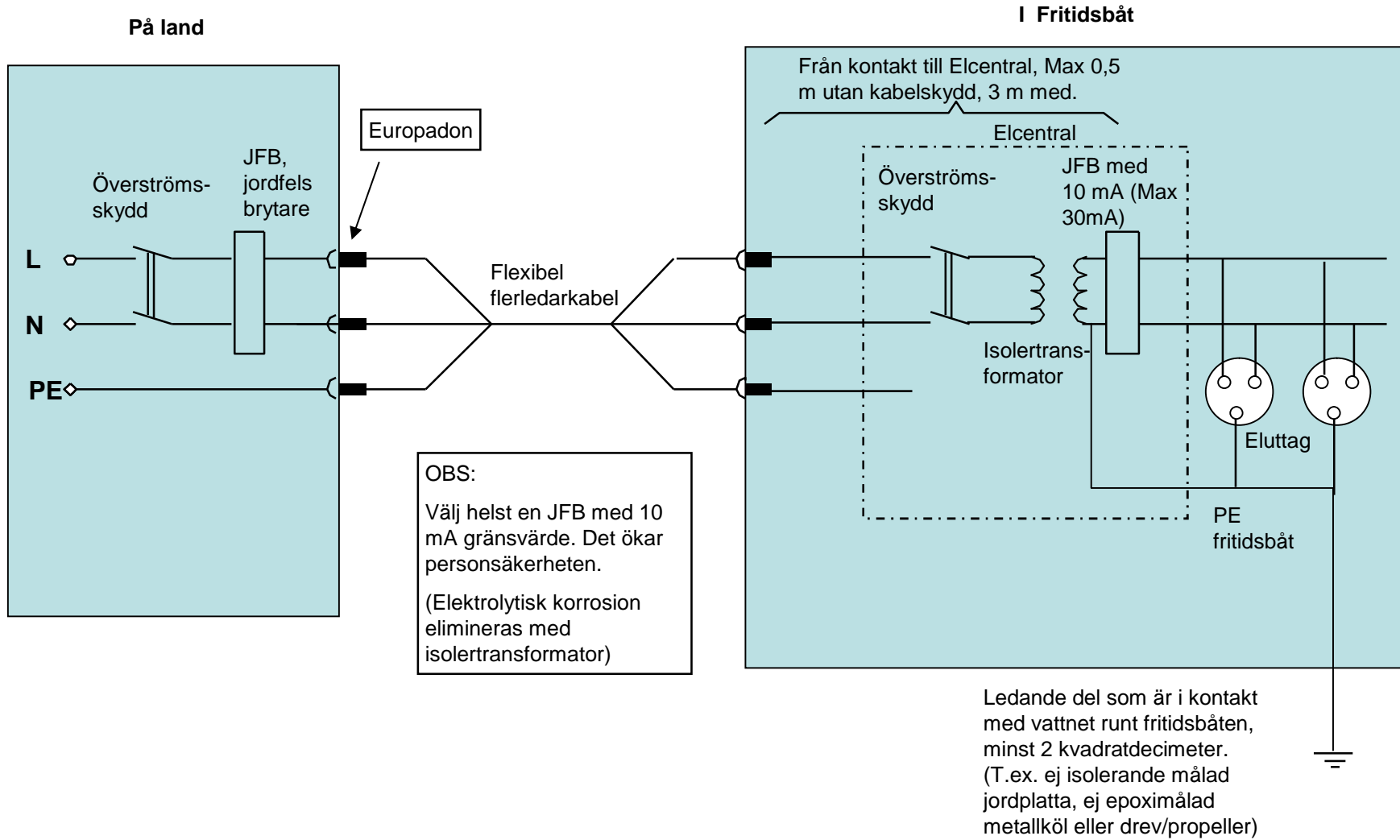
Kretsschema för enfas landström med endast jordfelsbrytare utan isolertransformator.



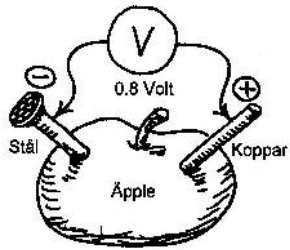
Elcentral för enfas landström med endast jordfelsbrytare utan isolertransformator.



Enfas, Isolertransformator + jordfelsbrytare



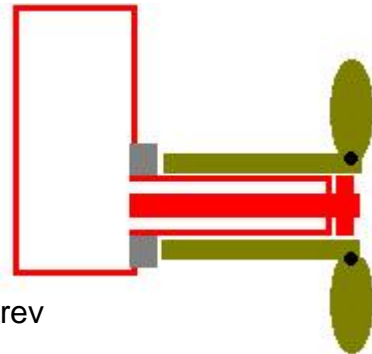
Galvaniska delsystem



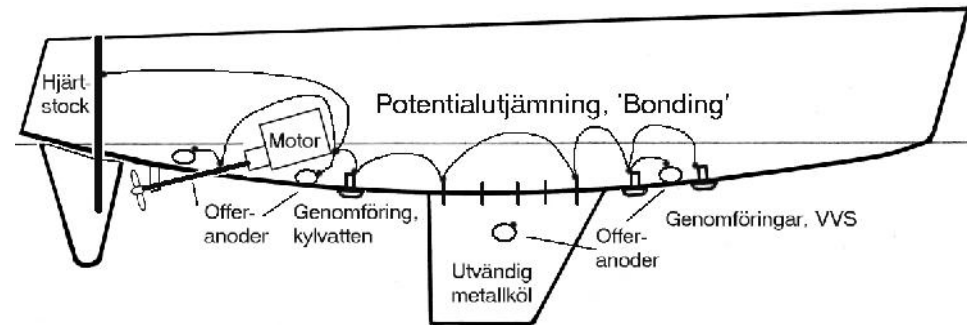
- Det galvaniska elementet



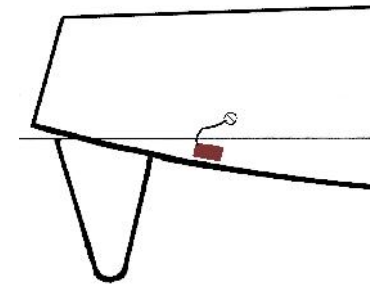
- Motor-propeller



- Propeller – drev



- Köl – bordsgenomföringar



- Båtens skyddsjord (Landström)

- Grannbåtens skyddsjord (Landström)

