

Jording og Udligning



Jording og Udligning

Begreberne

- Begreberne
- Love og Regler
- Kvadrater
- EKSEMPLER

Beskyttelsesledere

Fejlstrøm

Jordelektrode

Jordingsleder

Hovedjordklemme

Beskyttende potential udligning

Supplerede beskyttende potential udligning

PEN-leder

Virksom jordpotential

Jording og Udligning

Beskyttelsesledere

"*ALLE ledere med et jord potentiale*"

DS/HD 60364

541.3.6 beskyttelsesleder

leder til beskyttelsesformål, fx beskyttelse mod elektrisk stød

ALTID! GRØN / GUL



514.3.1.Z2 Beskyttelsesleder^{DK4)}

Beskyttelsesledere skal være identificeret ved tofarvekombinationen grøn-gul, og denne kombination må ikke bruges til andre formål.

Isolerede beskyttelsesjordingsledere og isolerede ledere til beskyttende udligning skal være identificeret som beskyttelsesledere.



Bekendtgørelse 1082

§ 39. En beskyttelsesleder skal være farvemærket med grøn/gul.
Stk. 2. En grøn/gul leder må kun anvendes som beskyttelsesleder.

DS/HD 60364

ITT-systemer, hvor forsyningssystemets jordelektroder er elektrisk uafhængige af de udsatte ledende deles jord-elektroder (se 312.2.2), er det ikke nødvendigt, at beskyttelsesledernes tværsnit overstiger:

- 25 mm² kobber,
- 35 mm² aluminium.

Tabel 54.2 – Beskyttelseslederes mindste tværsnit
(når det ikke er beregnet i overensstemmelse med 543.1.2)

Faseledertværsnit, S mm ² Cu	Mindste tværsnit for den tilsvarende beskyttelsesleder mm ² Cu	
	Hvis beskyttelseslederen er af samme materiale som faselederen	Hvis beskyttelseslederen ikke er af samme materiale som faselederen
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	16 ^a	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$\frac{S_a}{2}$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$

hvor

k_1 er værdien af k for faselederen, beregnet ud fra formelen i anneks A eller valgt fra tabellerne i IEC 60364-4-43 i henhold til ledematerialerne og -isolationen;

k_2 er værdien af k for beskyttelseslederen valgt fra tabel A.54.2 til A.54.6 afhængig af relevans.

S er ledertværsnittet i mm²

^a For en PEN-leder er reduktion af tværsnittet kun tilladt i overensstemmelse med reglerne for størrelsen af nullederen (se IEC 60364-5-52).

Jording og Udligning

Gruppe opgave og fremlægning

I skal i grupper af 2-3 m/k Udarbejde en fremlægning i ét af disse 8 emner.

Fremlæggelsen skal give et overblik og forståelse inden for jeres specifikke emne

Metode = SlideShow, Handouts, Whitboard, Video(er), På skolen et sted, el-materiale(sk)

Forberedelse = 4 lektioner

Fremlæggelse = 10min

Fejlstrøm

Jordelektrode

Jordingsleder

Hovedjordklemme

Beskyttende potential udligning

Supplerede beskyttende potential udligning

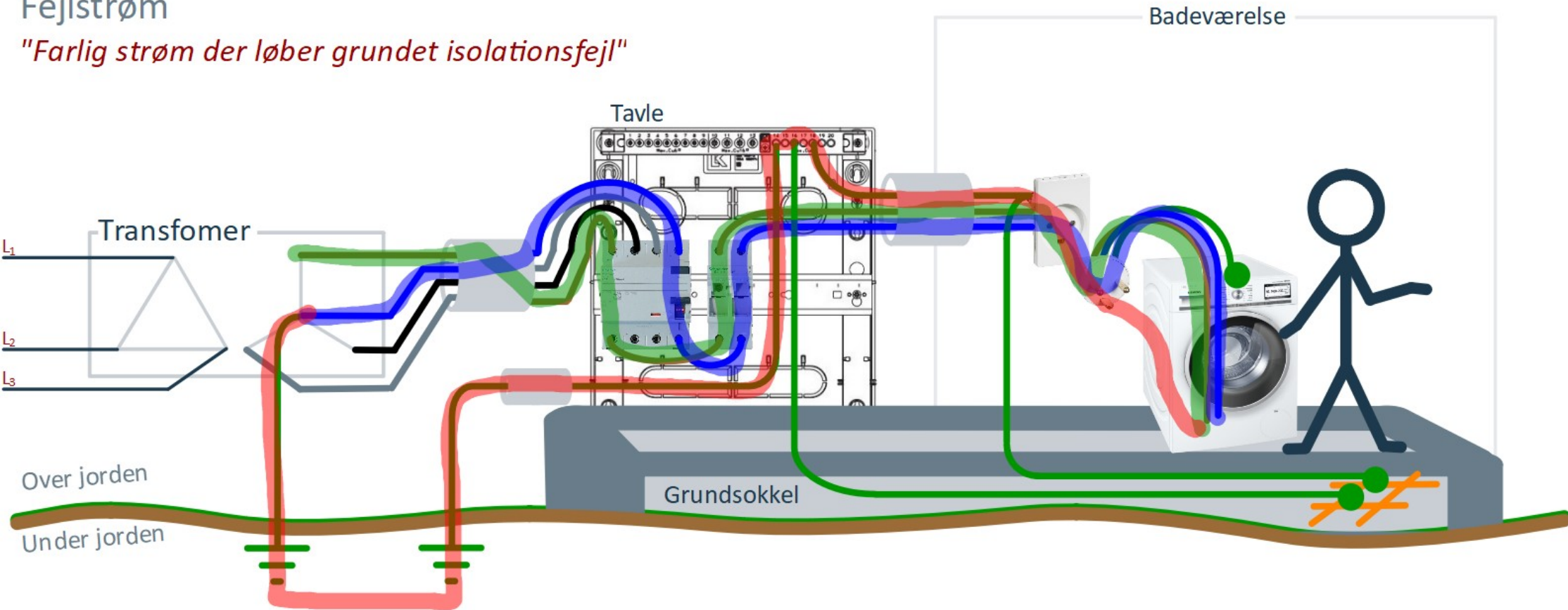
PEN-leder

Virksom jordpotentiale

Jording og Udligning

Fejlstrøm

"Farlig strøm der løber grundet isolationsfejl"



Jording og Udligning

Fejlstrøm

"Farlig strøm der løber grundet isolationsfejl"

Bekendtgørelse 1082

§ 2. I denne bekendtgørelse forstås ved:

- 15) RCD: Residual current device, mekanisk koblingsudstyr eller en sammenbygning af udstyr konstrueret til at slutte, bære og bryde strømme under normale driftsforhold og foranledige åbning af kontakterne, når reststrømmen når en given værdi under specificerede forhold.

§ 53. RCD af type AC må ikke anvendes som fejlbeskyttelse i boliger.

DS/HD 60364

Tabel 41.1 – Længste udløsetider

System	50 V < U ₀ ≤ 120 V s		120 V < U ₀ ≤ 230 V s		230 V < U ₀ ≤ 400 V s		U ₀ > 400 V s	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8	a	0,4	1	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	a	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Hvor afbrydelse i TT-systemer opnås med et overstrømsbeskyttelsesudstyr, og den beskyttende potentialudligning er forbundet til alle fremmede ledende dele i installationen, kan de længste tilladte udløsetider, der gælder for TN-systemer, anvendes.

U₀ er den nominelle a.c.- eller d.c.-spænding mellem fase og jord.

NOTE – Hvor afbrydelse sker ved hjælp af en RCD (fejlstrømsafbryder), se note til 411.4.4, note 4 til 411.5.3 og note til 411.6.4 b).

^a Afbrydelse kan være krævet af andre årsager end beskyttelse mod elektrisk stød.



Jording og Udligning

Jordelektroden

"Den del som fysik er nede i jorden"

I dagligdagen vil dette typisk være et jordspyd



DS/HD 60364

541.3.3 jordelektrode

ledende del i elektrisk kontakt med jorden, som kan være ført i jorden eller i et specifikt ledende medium, fx beton

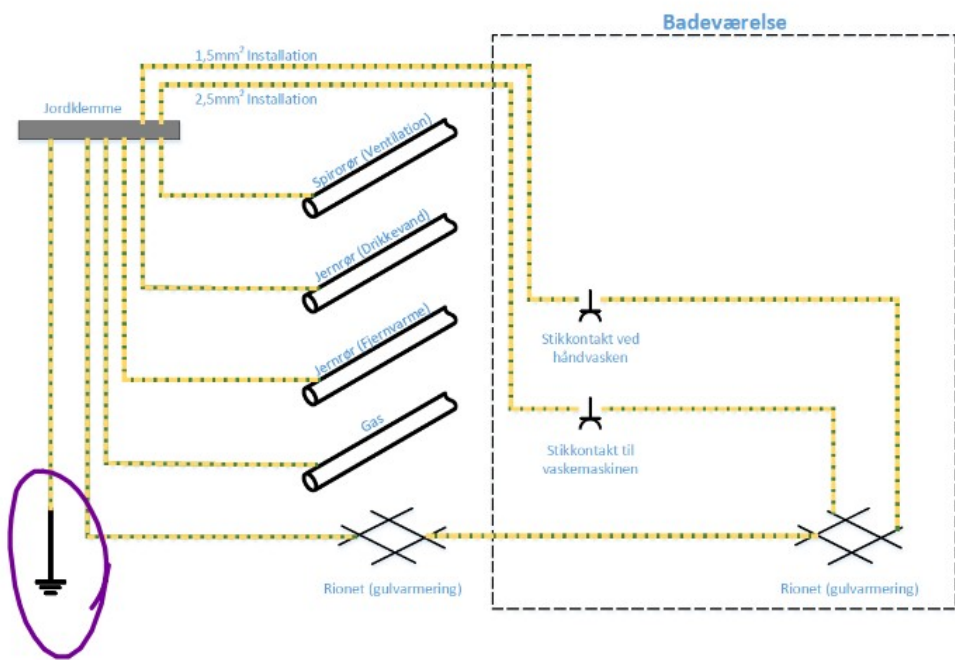


Jording og Udligning

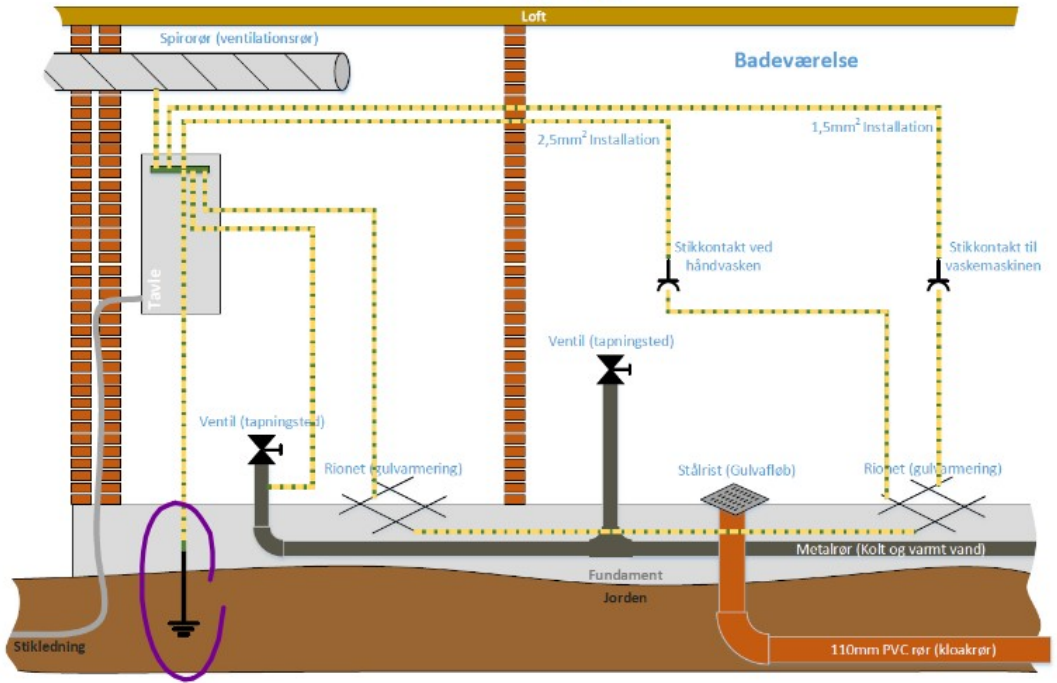
Jordelektroden

"Den del som fysik er nede i jorden"
I dagligdagen vil dette typisk være et jordspyd

Principtegning



Snittegning



Jording og Udligning

Jordingslederen

"Den leder som har elektrisk forbindelse med jord elektroden og som derved er lederen som bringer jordpotentiallet ind i bygningen"

542.3 Jordingsledere

542.3.1 Jordingsledere skal være i overensstemmelse med kravene i 543.1.1 eller 543.1.2. Deres tværsnit skal være mindst 6 mm^2 for kobber 50 mm^2 for stål. Hvis en uisoleret jordingsleder er nedgravet i jorden, skal dens dimensioner og egenskaber også være i overensstemmelse med tabel 54.1.



DS/HD 60364

541.3.8 jordingsleder

leder, som giver en ledende vej eller del af en ledende vej mellem et givet punkt i et system eller i en installation eller i materiel og et jordelektrodenetværk

Tabel 54.2 – Beskyttelseslederes mindste tværsnit
(når det ikke er beregnet i overensstemmelse med 543.1.2)

S er ledertværsnittet i mm^2

Faseledertværsnit, $S \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	Mindste tværsnit for den tilsvarende beskyttelsesleder $\text{mm}^2 \text{ Cu}$	
	Hvis beskyttelseslederen er af samme materiale som faselederen	Hvis beskyttelseslederen ikke er af samme materiale som faselederen
$S \leq 16$	$S = 10^D$	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	$16^a = 16^D$	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$\frac{S}{2}^a = 25^D$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$
hvor k_1 er værdien af k for faselederen, beregnet ud fra formelen i annek A eller valgt fra tabellerne i IEC 60364-4-43 i henhold til ledermaterialerne og -isolationen; k_2 er værdien af k for beskyttelseslederen valgt fra tabel A.54.2 til A.54.6 afhængig af relevans.		
^a For en PEN-leder er reduktion af tværsnittet kun tilladt i overensstemmelse med reglerne for størrelsen af nullelederen (se IEC 60364-5-52).		

Eksempel på
Stikledning:

10 mm^2

25 mm^2

50 mm^2

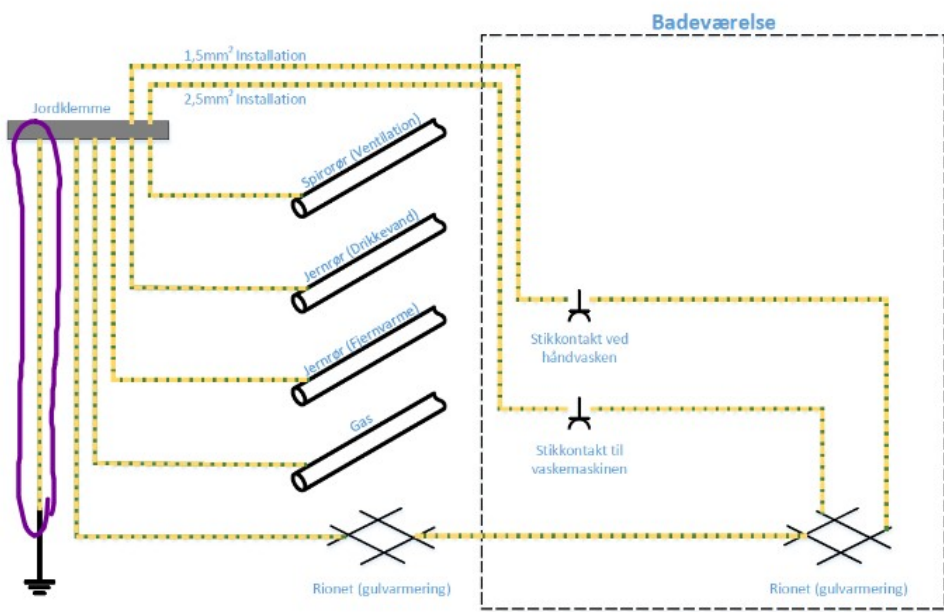
Aflæses til at
Jordingslederen:

Jording og Udligning

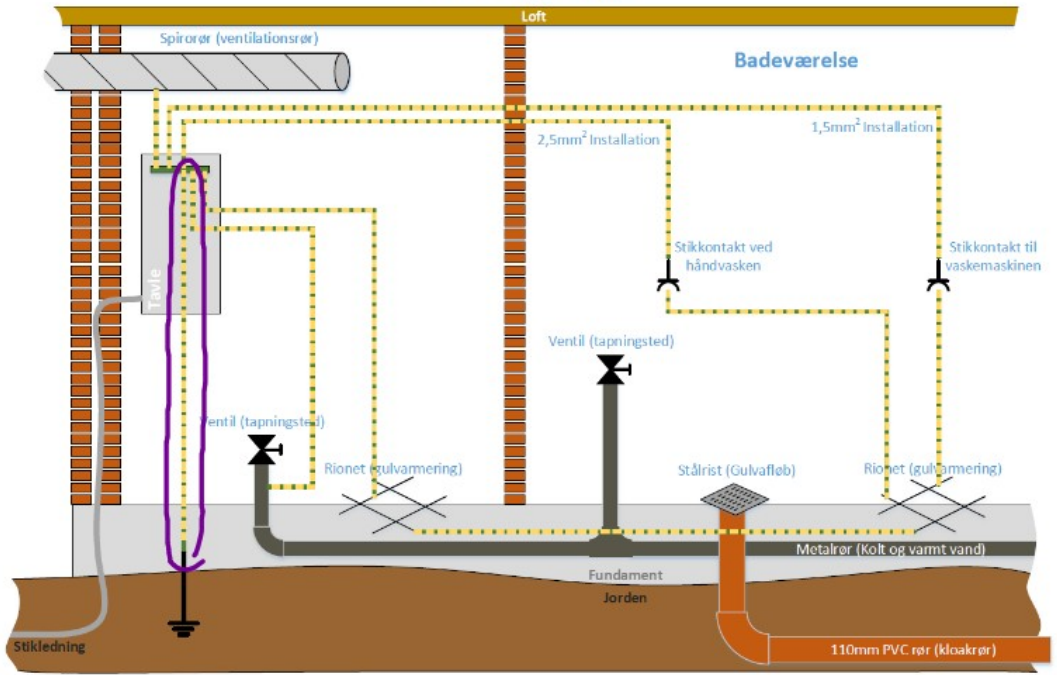
Jordingslederen

"Den leder som har elektrisk forbindelse med jord elektroden og som derved er lederen som bringer jordpotentialet ind i bygningen"

Principtegning



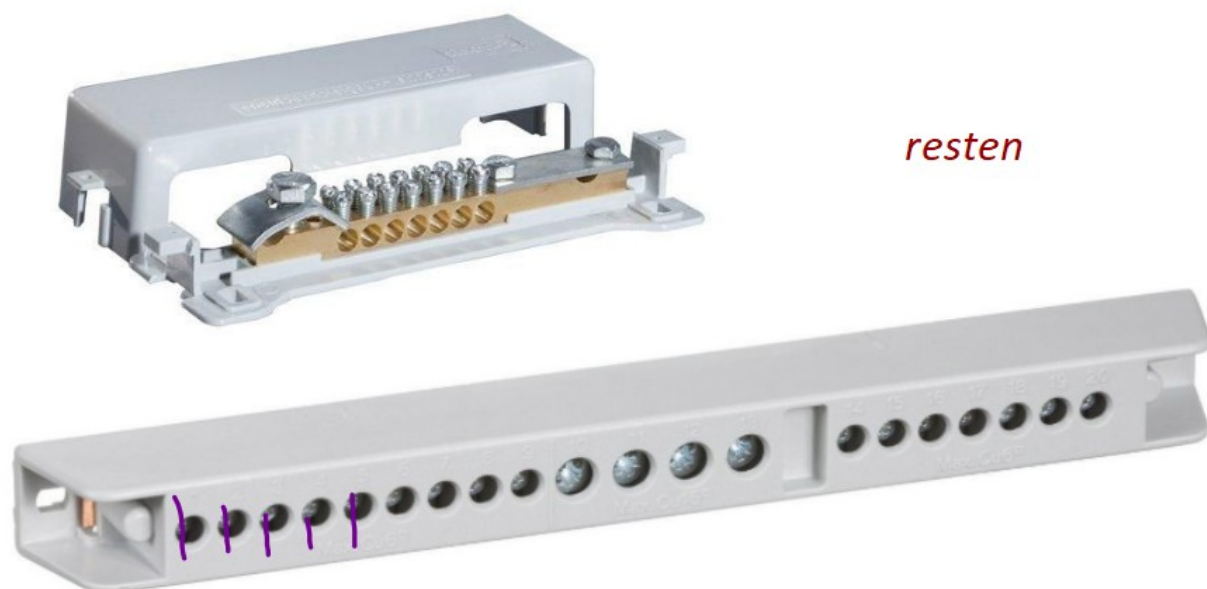
Snittegning



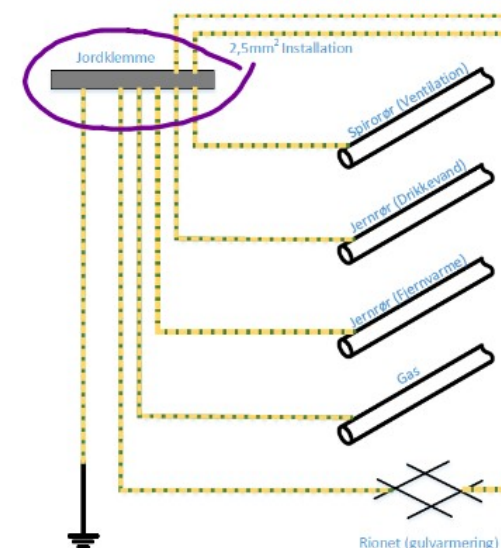
Jording og Udligning

Hovedjordklemmen

"Den klemme/skinne hvor jordingslederen er samlet med alle udligningsforbindelserne, samt én eller flere af installationens øvrige beskyttelsesledere"



resten



DS/HD 60364 definition

541.3.9

hovedjordklemme

hovedjordskinne

klemme eller skinne, som er del af en installations jordingsanlæg, og som muliggør elektrisk forbindelse mellem et antal ledere til jordingsformål

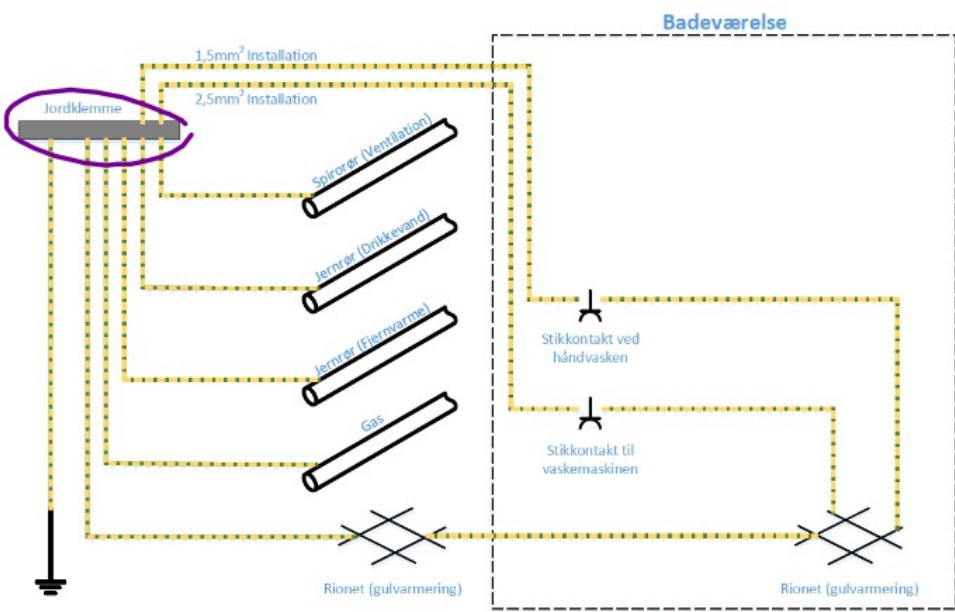


Jording og Udligning

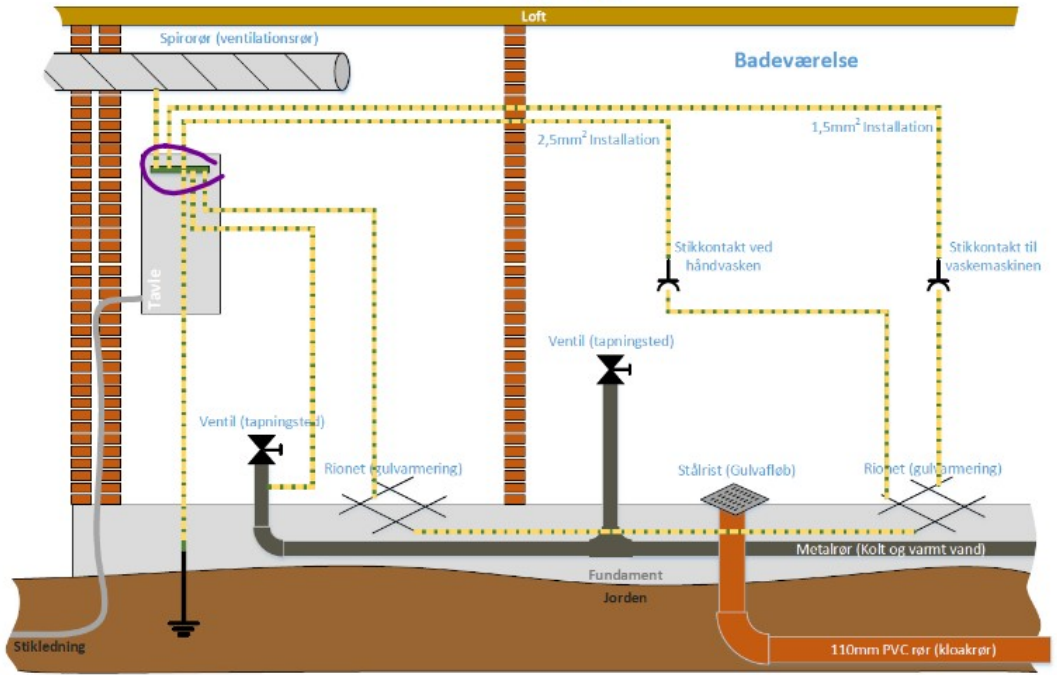
Hovedjordklemmen

"Den klemme/skinne hvor jordingslederen er samlet med alle udligningsforbindelserne, samt én eller flere af installationens øvrige beskyttelsesledere"

Principtegning



Snittegning



Jording og Udligning

Beskyttende potentialudligning

"Udligner en eventuel potentialforskel, der måtte være i mellem ledene dele"



DS/HD 60364



411.3.1.2 Beskyttende potentialudligning

I hver bygning skal indgående metalliske dele, som kan forårsage en farlig potentialforskel, og som ikke udgør en del af den elektriske installation, være forbundet til hovedjordklemmen ved hjælp af ledere til beskyttende potentialudligning; eksempler på sådanne metalliske dele kan inkludere:

- rør til forsyning inde i bygningen, fx gas, vand, fjernvarmeanlæg
- fremmede ledende dele i konstruktionen
- tilgængelig armering i armeret konstruktionsbeton.

Hvor sådanne ledende dele går ind i bygningen udefra, skal de forbindes til den beskyttende potentialudligning så tæt som praktisk muligt ved det sted, hvor de går ind i bygningen.

Metalrør, der løber ind i bygningen, og som har installeret en isolationsdel ved indløbet, behøver ikke være forbundet til beskyttende potentialudligning.

NOTE – Pkt. 542.4.1 i HD 60364-5-54:2011 indeholder andre forbindelser, der skal føres til hovedjordklemmen.

544.1 Ledere til beskyttende udligning til tilslutning til hovedjordklemmen

Ledere til beskyttende udligning til tilslutning til hovedjordklemmen skal have et tværsnit, der mindst svarer til halvdelen af tværsnittet af den største beskyttelsesjordsleders i installationen og mindst:

- 6 mm² kobber, eller
- 16 mm² aluminium, eller
- 50 mm² stål.

Tværsnittet af ledere til beskyttende udligning til tilslutning til hovedjordklemmen behøver ikke at være større end 25 mm² Cu eller et tilsvarende tværsnit for andre materialer.



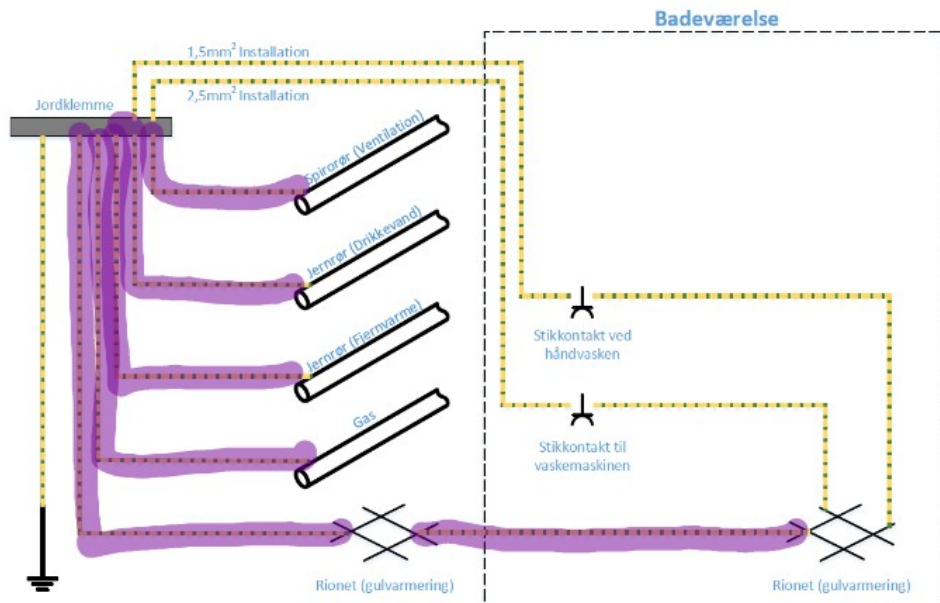
Jording og Udligning

Beskyttende potentialudligning

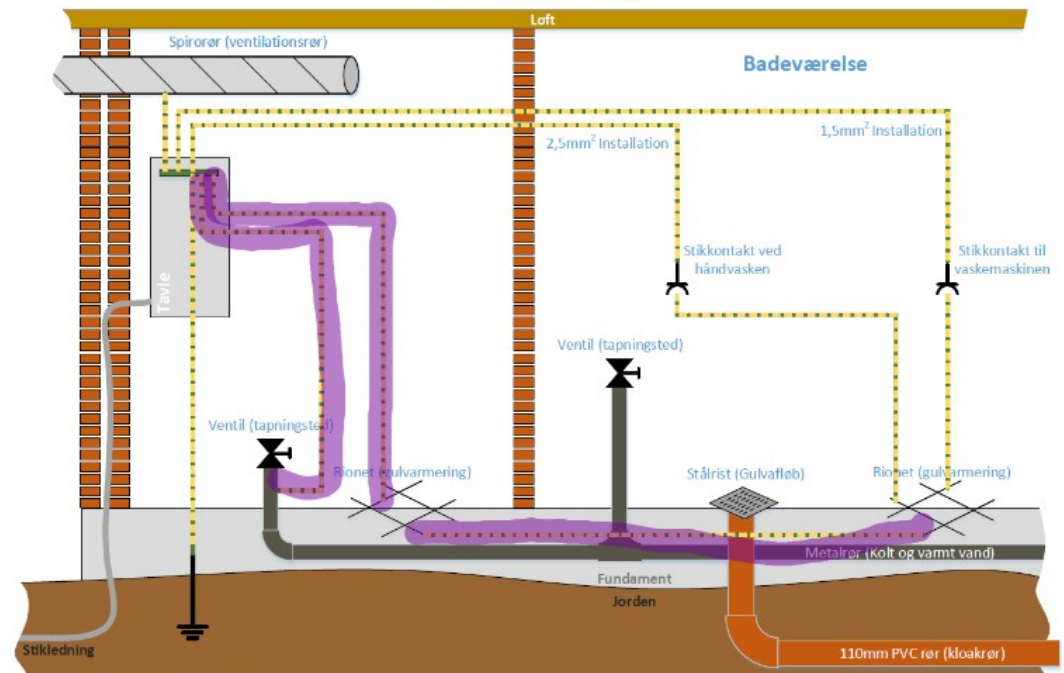
"Udligner en eventuel potentialforskel, der måtte være i mellem ledene dele"



Principtegning



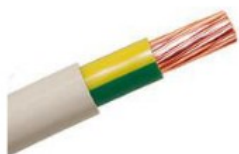
Snittegning



Jording og Udligning

Supplerende Beskyttende potentialudligning

"Udligner en eventuel potential-forskel, der måtte være i mellem ledenedele"



DS/HD 60364



544.2 Ledere til beskyttende udligning til supplerende udligning

544.2.1 En leder til beskyttende udligning, der forbinder to udsatte ledende dele, skal have en ledningsevne, der mindst svarer til den mindste beskyttelsesleders, der er forbundet til de udsatte ledende dele.

544.2.2 En leder til beskyttende udligning, der forbinder udsatte ledende dele til fremmede ledende dele skal have en ledningsevne, der mindst svarer til halvdelen af tværsnittet for den tilsvarende beskyttelsesleder.

544.2.3 Mindste tværsnit for lederen til beskyttende udligning og for udligningsforbindelser mellem to fremmede ledende dele skal være i henhold til 543.1.3.

543.1.3 Tværsnittet af alle beskyttelsesledere, der ikke er del af et kabel, eller som ikke er i en fælles kapsling med faselederen, skal mindst være

- 2,5 mm² Cu eller 16 mm² Al, hvis der er beskyttelse mod mekanisk beskadigelse
- 4 mm² Cu eller 16 mm² Al, hvis der ikke er beskyttelse mod mekanisk skade.

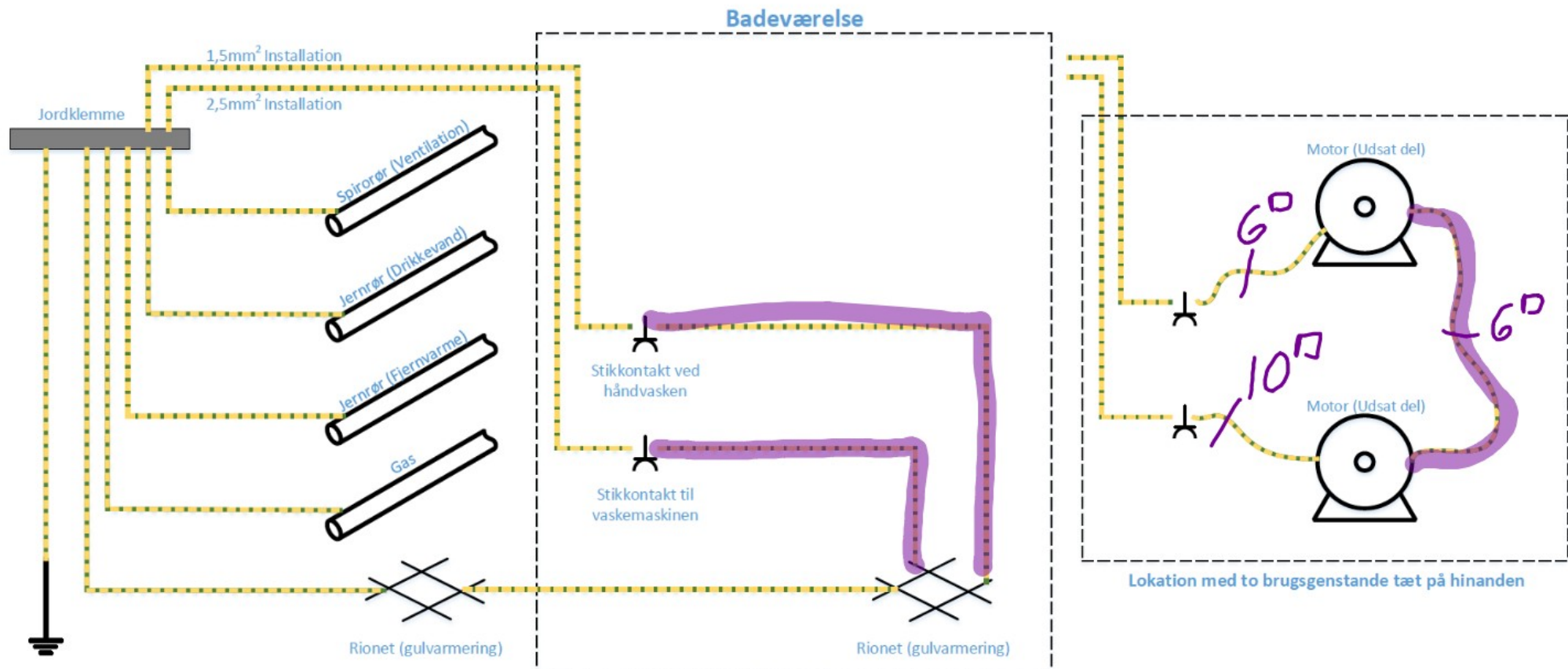
NOTE – Brug af stål til en beskyttelsesleder er ikke udelukket (se 543.1.2).

En beskyttelsesleder, der ikke er del af et kabel, betragtes som mekanisk beskyttet, hvis den er installeret i et rør eller en kanal eller er beskyttet på en tilsvarende måde.

Jording og Udligning

Supplerende Beskyttende potentialudligning

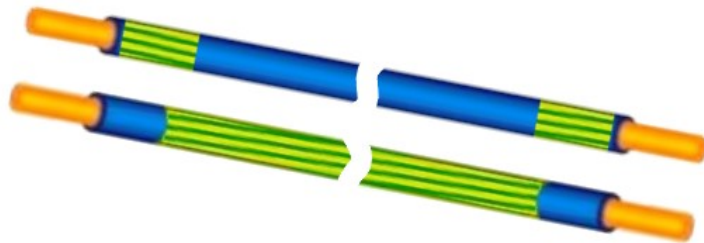
"Udligner en eventuel potential-forskel, der måtte være i mellem ledenedele"



Jording og Udligning

PEN-leder

"Kombeneret PE og N leder" optræder KUN i TN-System



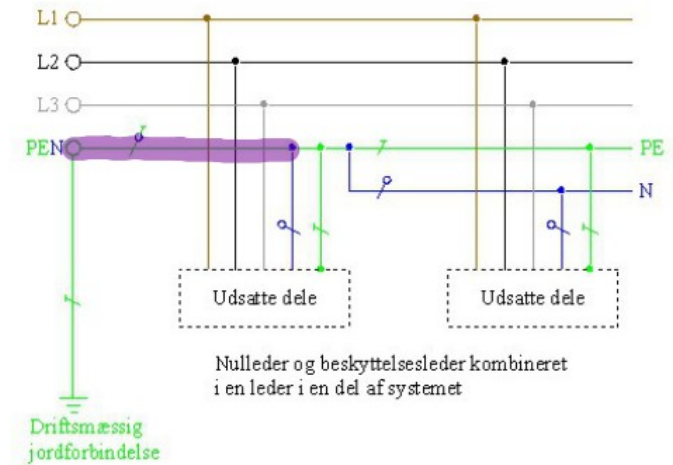
DS/HD 60364

514.3.2 PEN

Isolerede PEN-ledere skal mærkes på en af følgende måder:

- grøn-gul i hele deres længde og derudover blå markering ved enderne eller
- blå i hele deres længde og derudover grøn-gul markering ved enderne.

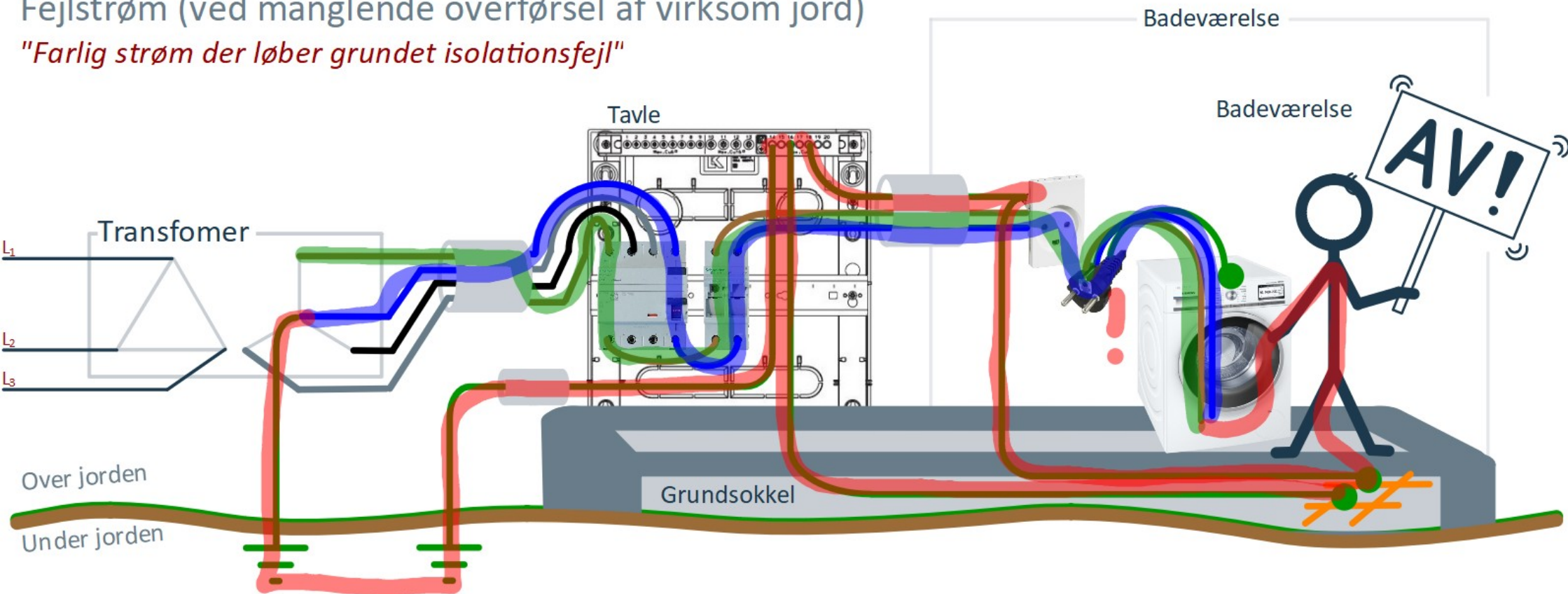
TN-C-S-System



Jording og Udligning

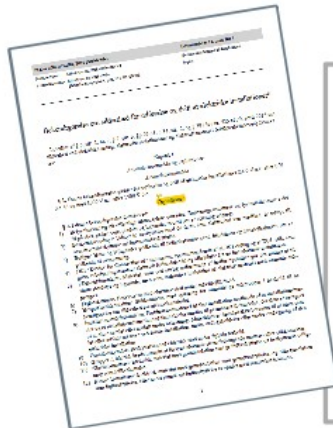
Fejlstrøm (ved manglende overførsel af virksom jord)

"Farlig strøm der løber grundet isolationsfejl"



Jording og Udligning

Overførsel af virksom jord-potentiale



Bekendtgørelse 1082

§ 54. Beskyttelseslederen fra tilslutningssteder skal overføres til transportabelt stikkontakttilsluttet klasse I-materiel, medmindre den elektriske installation er beskyttet ved en RCD med en mærkeudløsestrøm på højst 30mA, jf. dog stk. 2-3.

Stk. 2. Beskyttelseslederen fra tilslutningssteder skal overføres til transportable stikkontakttilsluttede elektromedicinske apparater af klasse I.

Stk. 3. I boliger opført efter 1. juli 2017 skal beskyttelseslederen overføres til transportabelt stikkontakttilsluttet klasse I-materiel.

