

Jording og Udligning

- Begreberne
- Love og Regler
- Kvadrater
- EKSEMPLER



Jording og Udligning

Begreberne

Fejlstrøm

Beskyttelsesleder

Jordelektrode

Jordingsleder

Hovedjordklemme

Beskyttende potential udligning

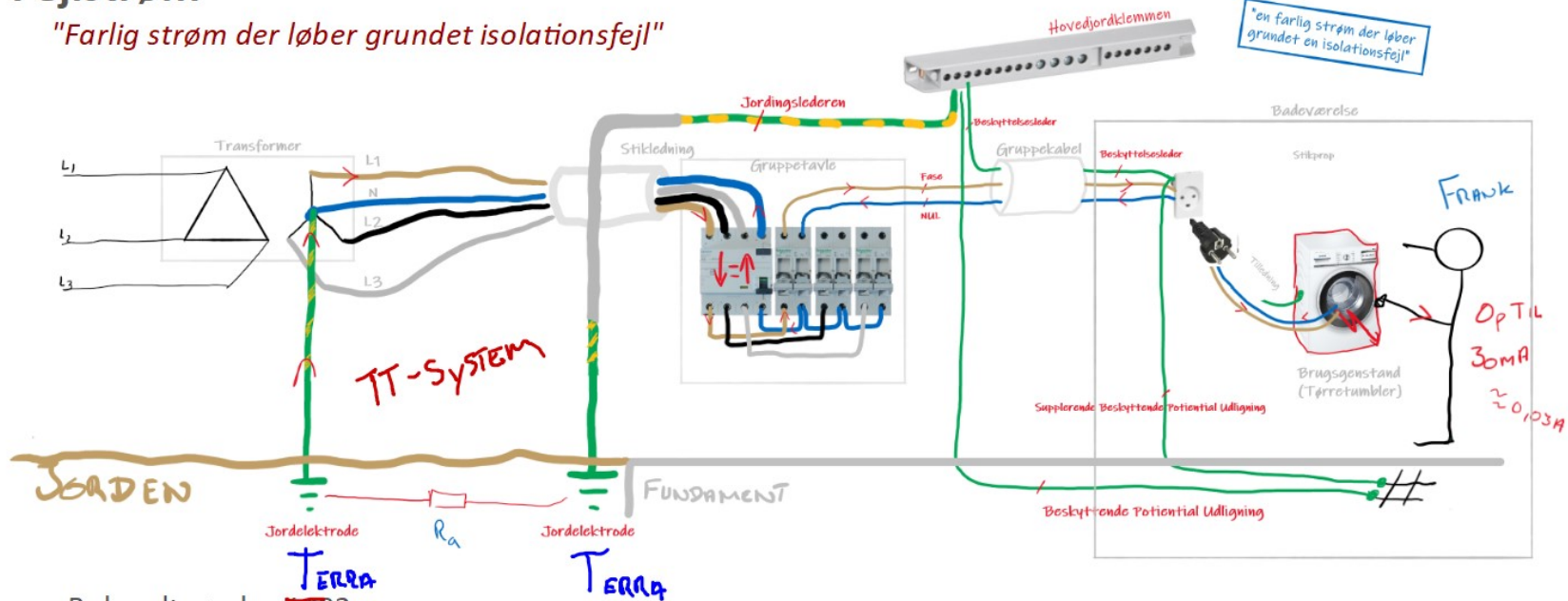
Supplerede beskyttende potential udligning

PEN-leder

Virksom jordpotentiale

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 kontaktterne, når reststrømmen når en given værdi under specificerede forhold.

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

= Type A

DS/HD 60364

Tabel 41.1 – Længste udløsetider

System	50V < U ₀ ≤ 120V s		120V < U ₀ ≤ 230V s		230V < U ₀ ≤ 400V s		U ₀ > 400V 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. **~ 230V**

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

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

= 0,2 s



Beskyttelsesledere

"ALLE ledere med et jord potential"

DS/HD 60364

541.3.6

beskyttelsesleder

leder til beskyttelsesformål, fx beskyttelse mod elektrisk stød

ALTID! GRØN / GUL



514.3.1.22 Beskyttelsesleder^{DK4)}

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

Isolerede beskyttelsesjordsledere 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 beskyttelsesledningens 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
$S \leq 16$	$S = 1,5 \text{ mm}^2$	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	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 formlen i annek 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.

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

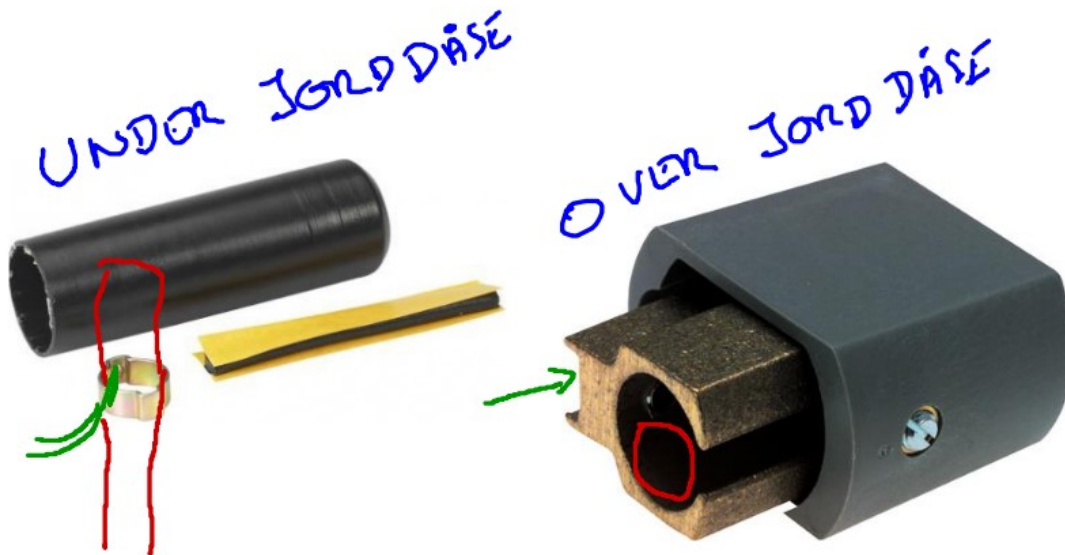
361,5 mm²

S er ledertværsnittet i mm²

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



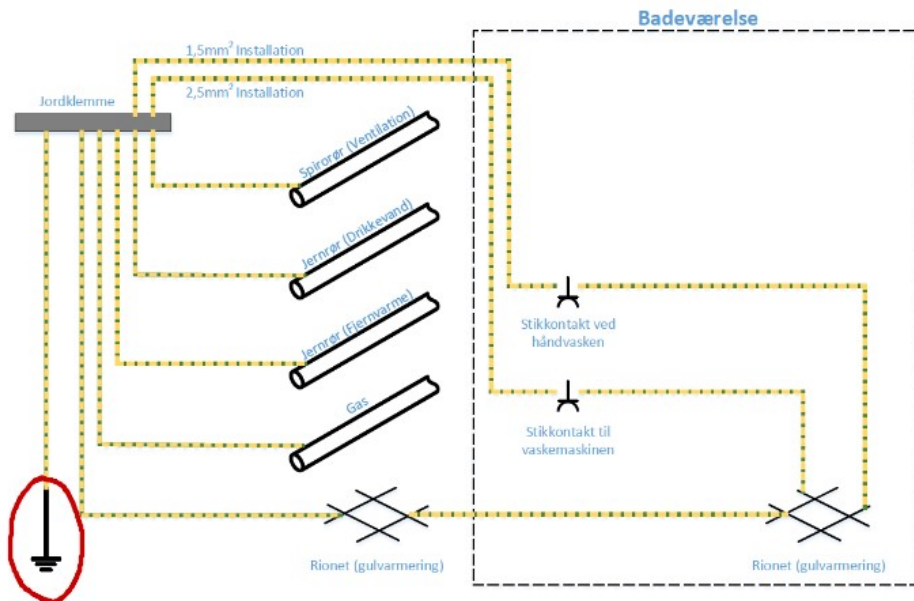
Jordelektroden

"Den del som fysik er nede i jorden"

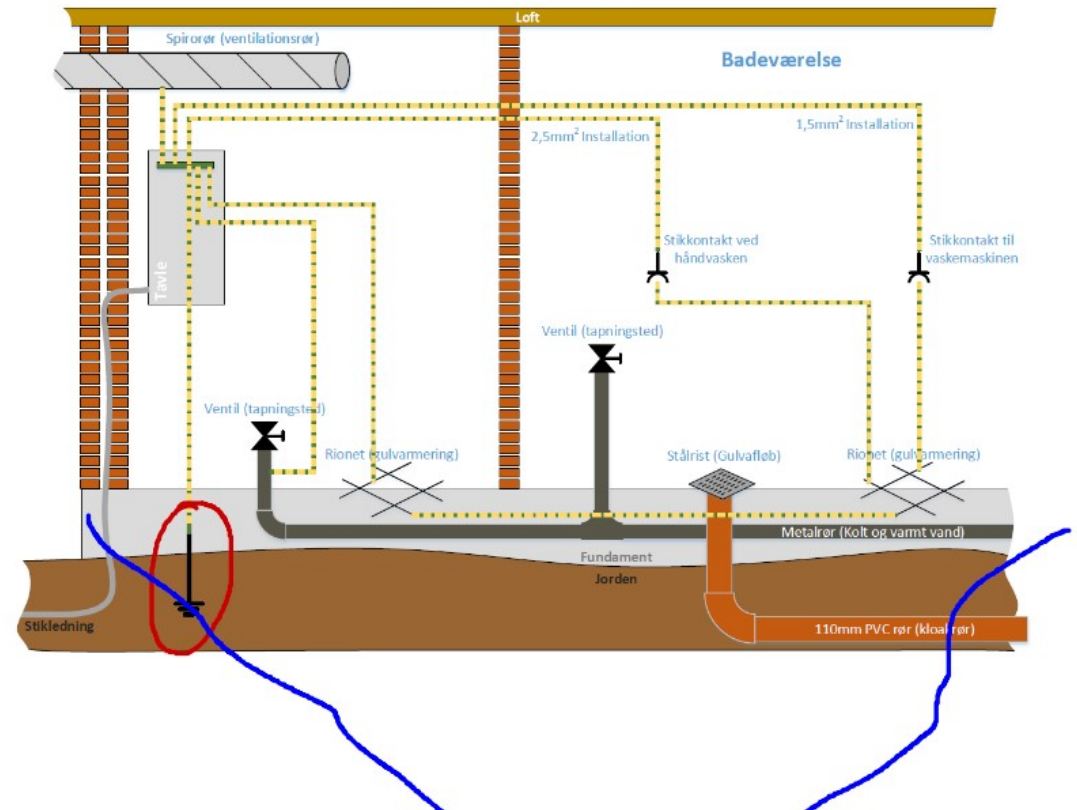
I dagligdagen vil dette typisk være et jordspyd



Principtegning



Snittegning



Jordingsleder

"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 mm² for kobber 50 mm² 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 mm²

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	$\frac{k_1}{k_2} S$
$16 < S \leq 35$	16 ^a	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$\frac{S}{2}$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$
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:

10mm²

25mm²

50mm²

Aflæses til at
Jordingslederen:

10mm²

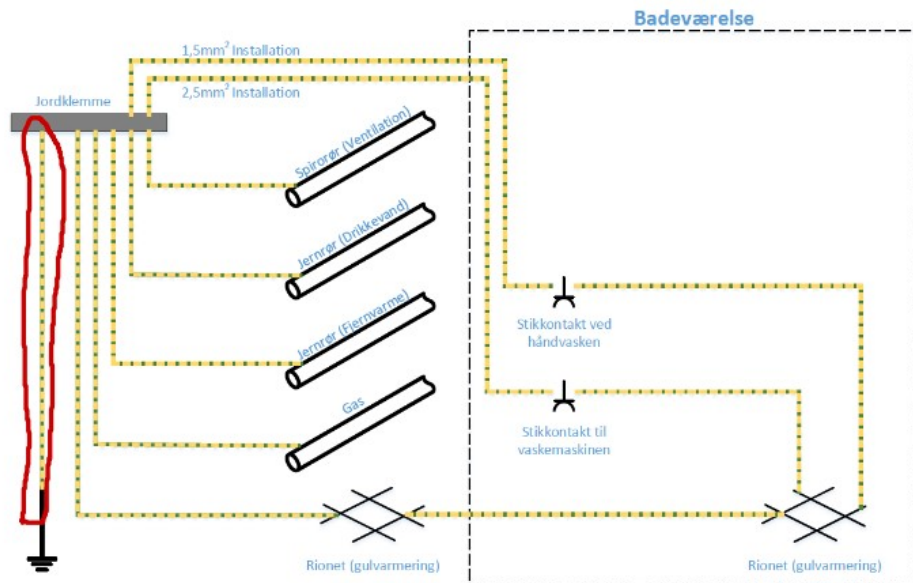
16mm²

25mm²

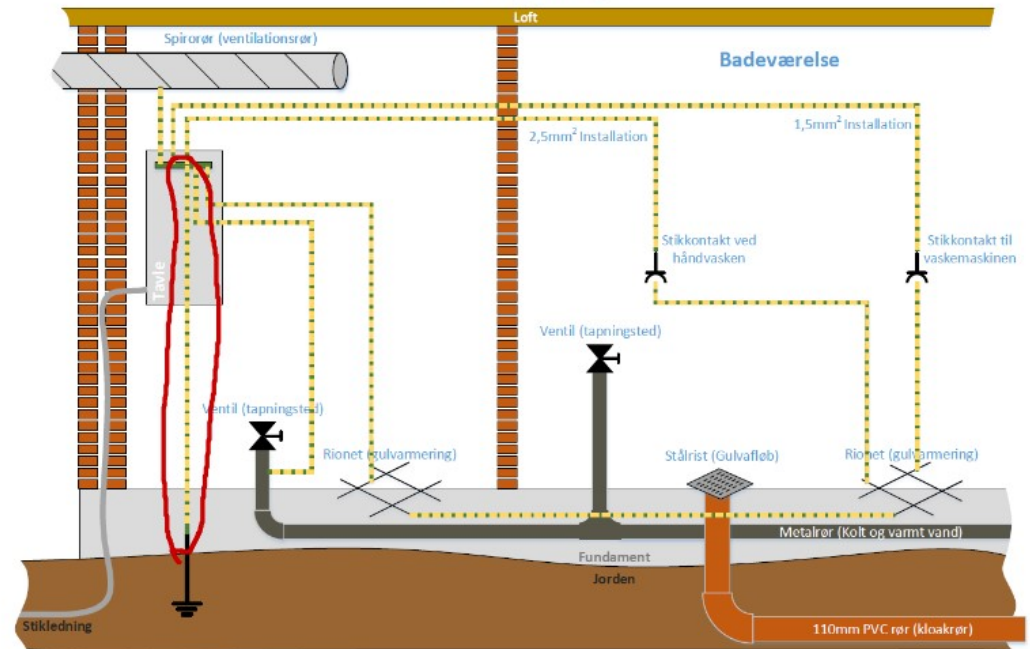
Jordingsleder

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

Principtegning

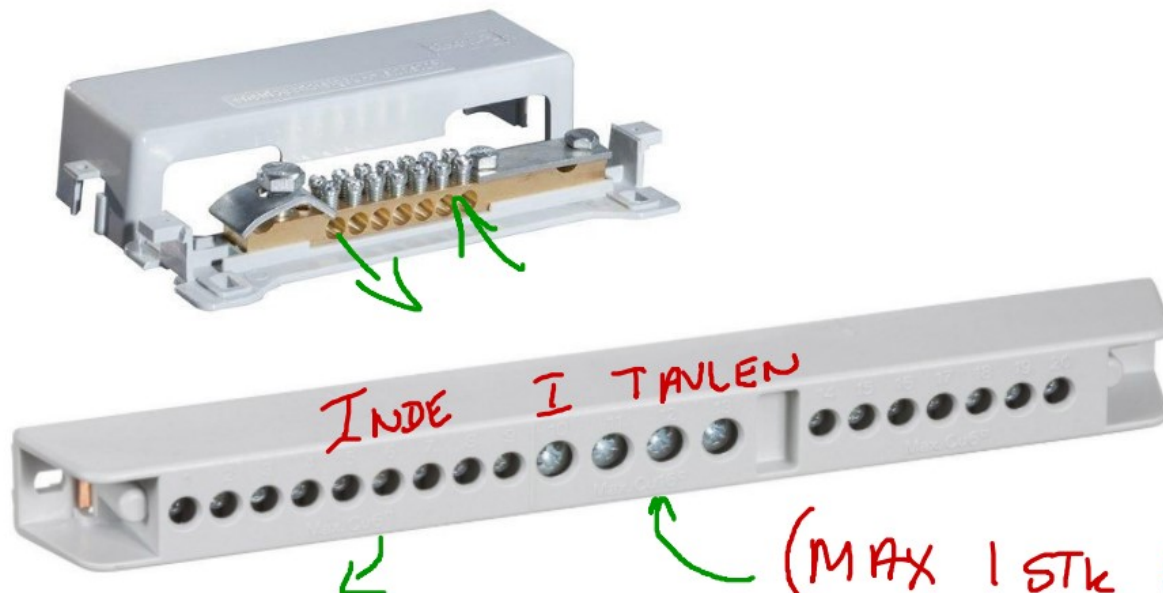


Snittegning



Hovedjordklemmen

"Den klemme/skinne hvor jordingslederen er samlet med resten af installationens beskyttelsesledere"



DS/HD 60364 definition

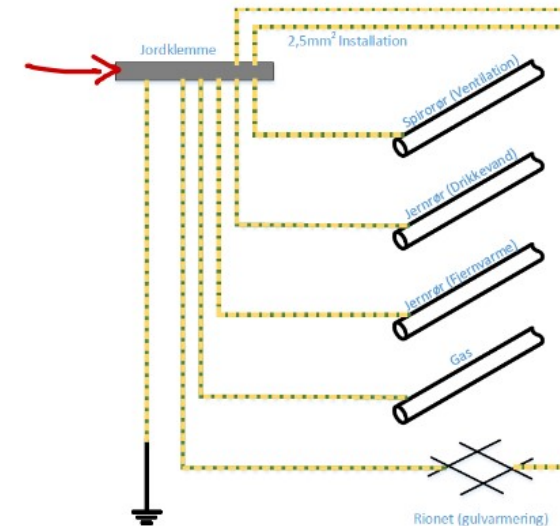
541.3.9

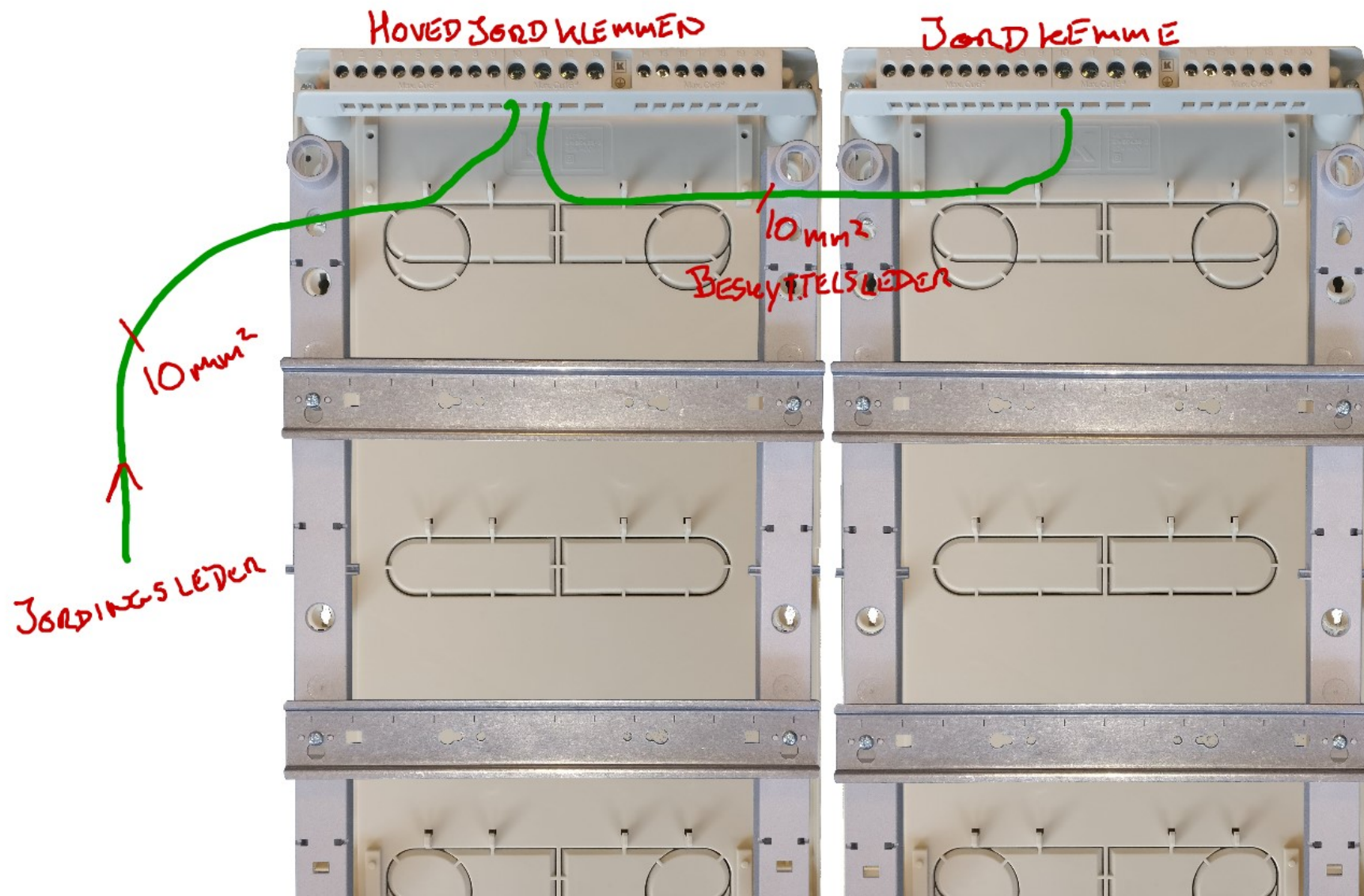
hovedjordklemme

hovedjordskinne

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

(MAX 1 STK PR. TERMINAL !)

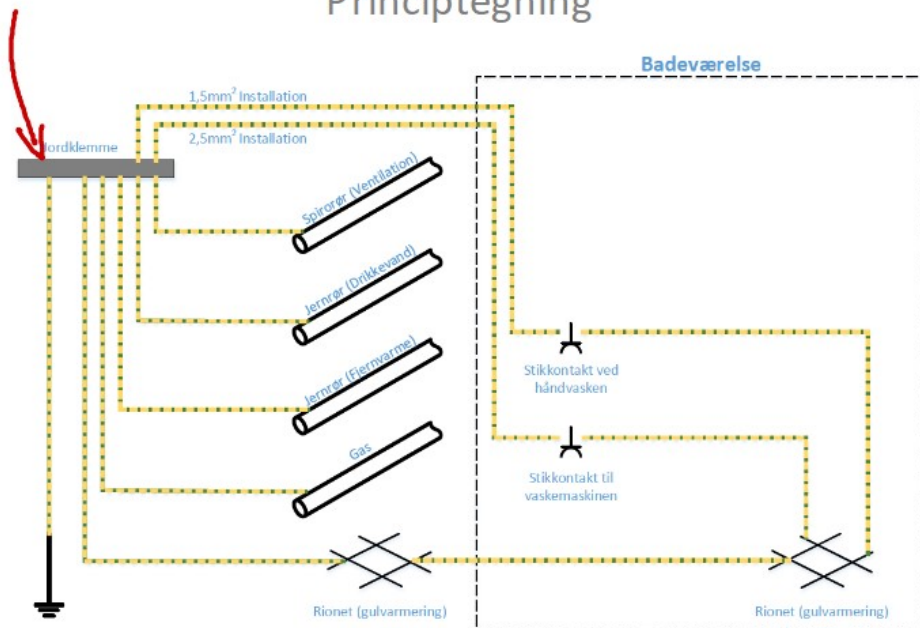




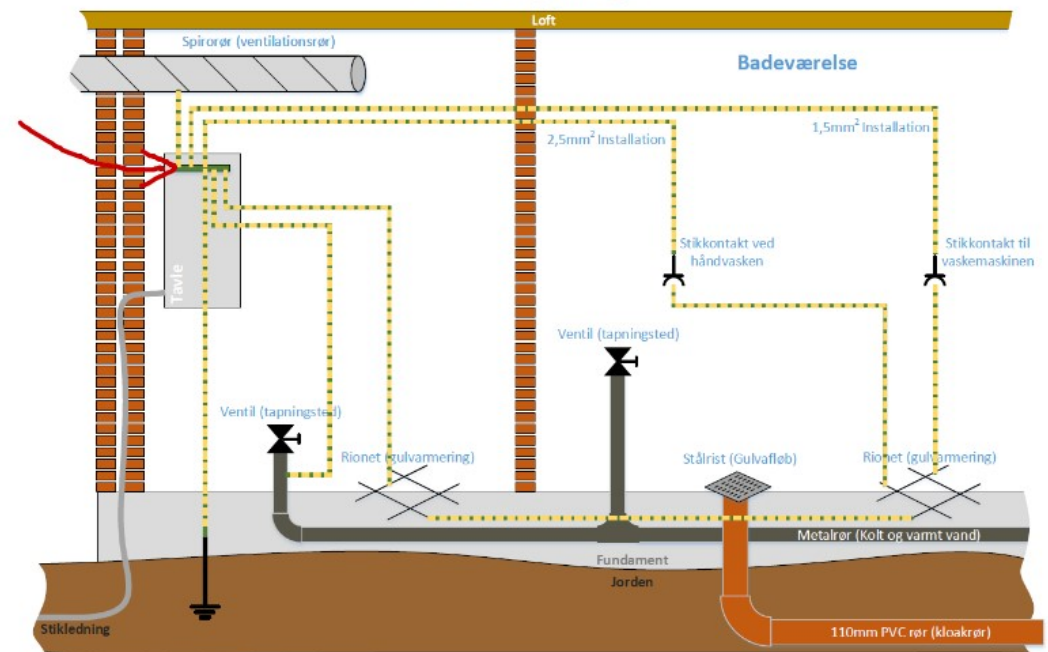
Hovedjordklemmen

"Den klemme/skinne hvor jordingslederen er samlet med resten af installationens beskyttelsesledere"

Principtegning

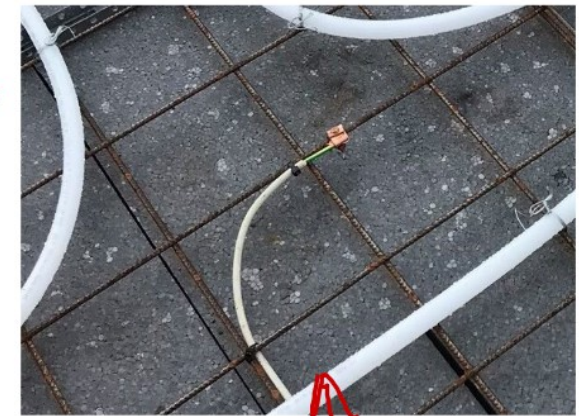


Snittegning



Beskyttende potentialudligning

"Udligner en eventuel potentialforskel, der måtte være i mellem ledenedele"



RIO NET

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.

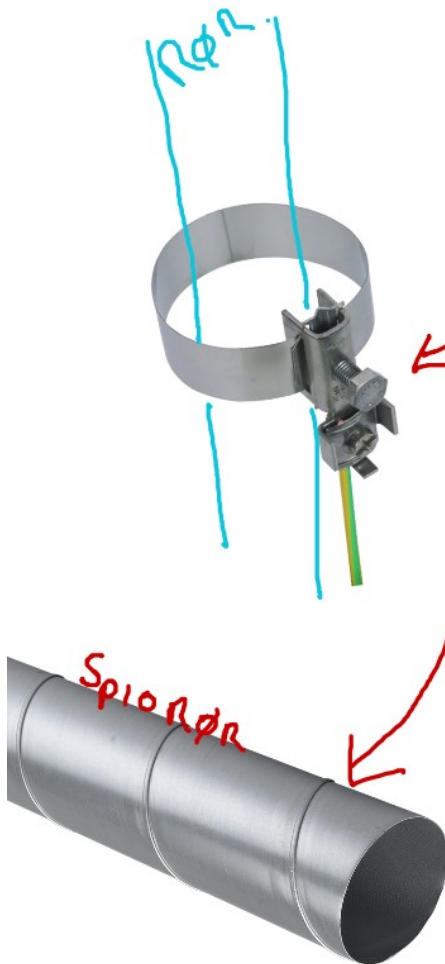
NOTE – Pkt. 542.4.1 i HD 60364-5-54:2011 indeholder andre forbindelser, der skal føres til hovedjordklemmen.

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.

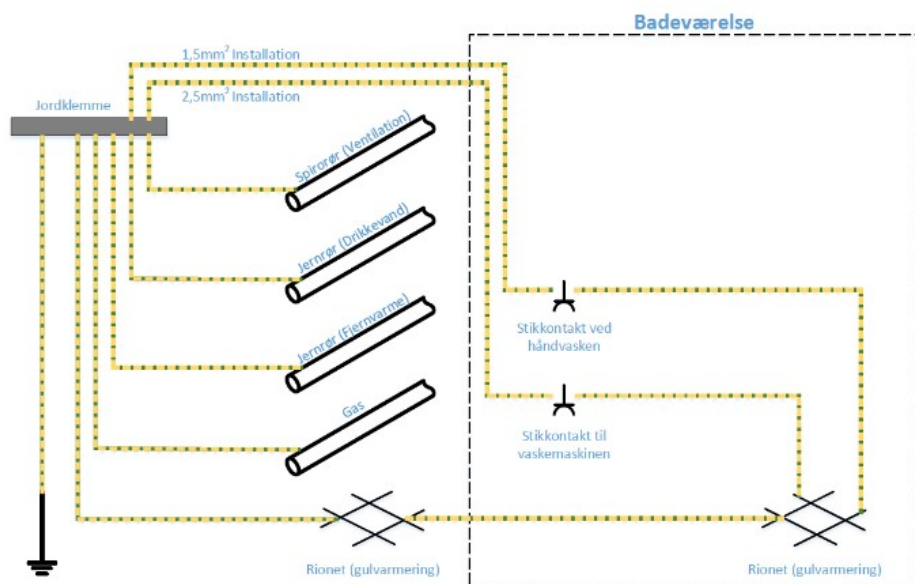


Beskyttende potentialudligning

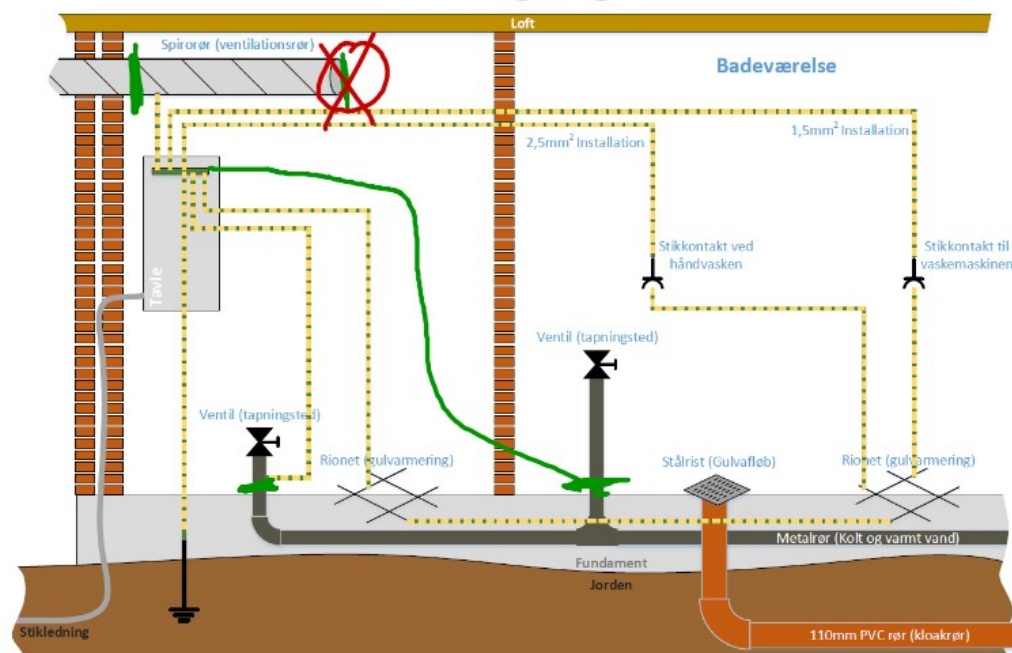
"Udligner en eventuel potentialforskel, der måtte være i mellem ledenelede"



Principtegning



Snittegning



Supplerende Beskyttende potentialudligning

"Udligner en eventuel potentialforskel, 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

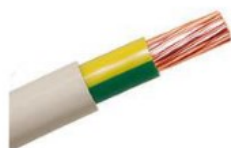
– 2,5 mm² Cu eller 16 mm² Al, hvis der er beskyttelse mod mekanisk beskadigelse →

– 4 mm² Cu eller 16 mm² Al, hvis der ikke er beskyttelse mod mekanisk skade. →



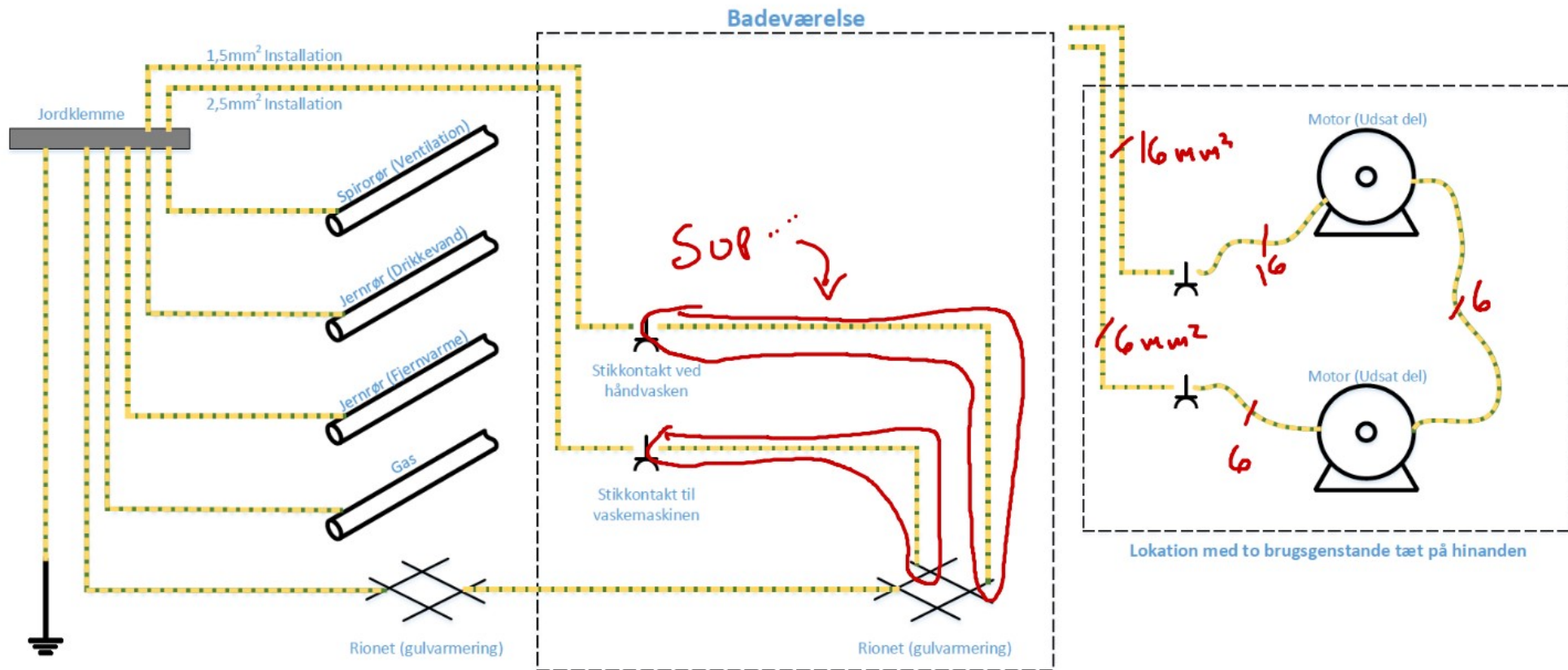
NOTE – Brug af stål til en beskyttelsesleder er ikke udelukket (se 543.1.2).

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.



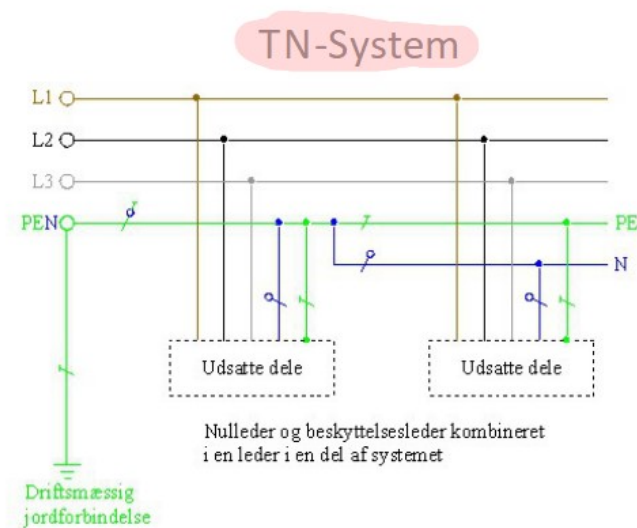
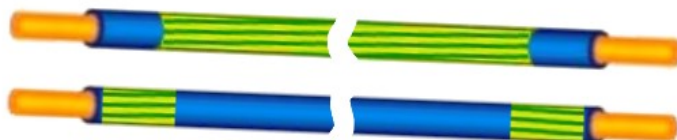
Supplerende Beskyttende potentialudligning

"Udligner en eventuel potentialforskel, der måtte være i mellem ledenedele"



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.