

# Fundamentsjord

**Hvorfor, hvordan, hvornår**



Dan Delektron A/S

2006

## Indledning

### Hvorfor skal der etableres fundamentalsjord i et byggeri?

I stærkstrømsbekendtgørelsen, som er lovgrundlaget for udførelse af elektriske installationer i bygninger, stilles der krav om, at der skal skabes sikkerhed for, at hverken personer, husdyr eller ejendom må komme til skade ved almindelig brug af elektriske installationer. Der må endvidere heller ikke være fare på færde, hvis der optræder én enkelt fejl i installationen.

Derfor skal vi sikre os, at udsatte installationsdele kan sikres god og holdbar forbindelse til jord. Efter udgivelsen af den nye stærkstrømsbekendtgørelse i 1993 og senest udgave i 2001 er disse krav yderligere skærpet. Nu skal alle metalliske ledninger og rørsystemer der føres ind i en bygning have en god og holdbar jordforbindelse.

For at sikre os at denne jordforbindelse er effektiv under alle driftforhold – også hvis der sker et lynnedslag i bygningen eller nær ved denne – skal de ledningsforbindelser der anvendes til denne jordforbindelse være så korte som muligt. Derfor bliver etableringen af en fundamentalsjordelektrode interessant, fordi den sædvanligvis ligger i bygningens fundament, og der kan tilsluttes rør- og ledningssystemer til denne lige på det sted hvor de passerer soklen.

Der er ofte specifikke krav til hvor god elektroden skal være. Det forhold kontrollerer elektrikerer når han afslutter arbejdet med elektroden, og han må så eventuelt supplere fundamentalsjordelektroden med én eller flere dybdeelektroder for at opnå den foreskrevne lave ohmværdi.

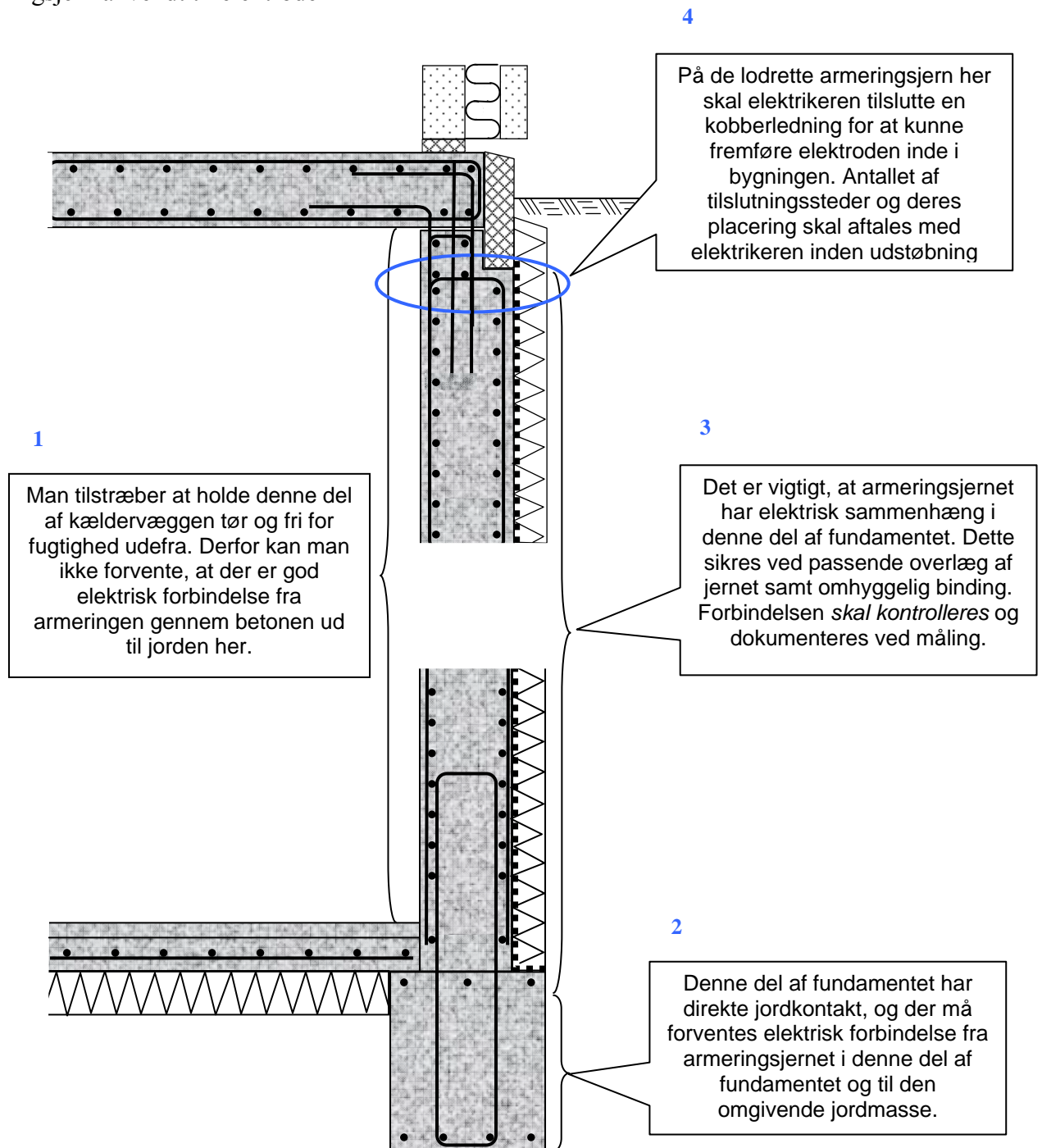
Det er *betonentreprenørens ansvar* at elektroden er virksom – dvs. at der er god elektrisk forbindelse og sammenhæng i armeringsjernene på de elektrodetyper hvor armeringsjernene anvendes til elektrode. Det er vigtigt at arbejdet udføres omhyggeligt i henhold til forskrifterne i normen IEC 62305-3 afsnit E 4.3, suppleret med kontrolmåling og udarbejdelse af målerapport, således at ledningsevnen i jordelektroden kan dokumenteres. Denne vejledning bygger på de retningslinier der er givet i denne norm.

Hvis fundamentalsjordelektroden udføres med kobbertråd som elektrikerer udlægger, er det *el-installatørens ansvar* at elektroden er virksom og overholder alle regler.

## Hvordan udføres elektroden?

Eksempel på bygning *med* kælder og in-situ støbte vægge

Armeringsjern anvendt til elektrode

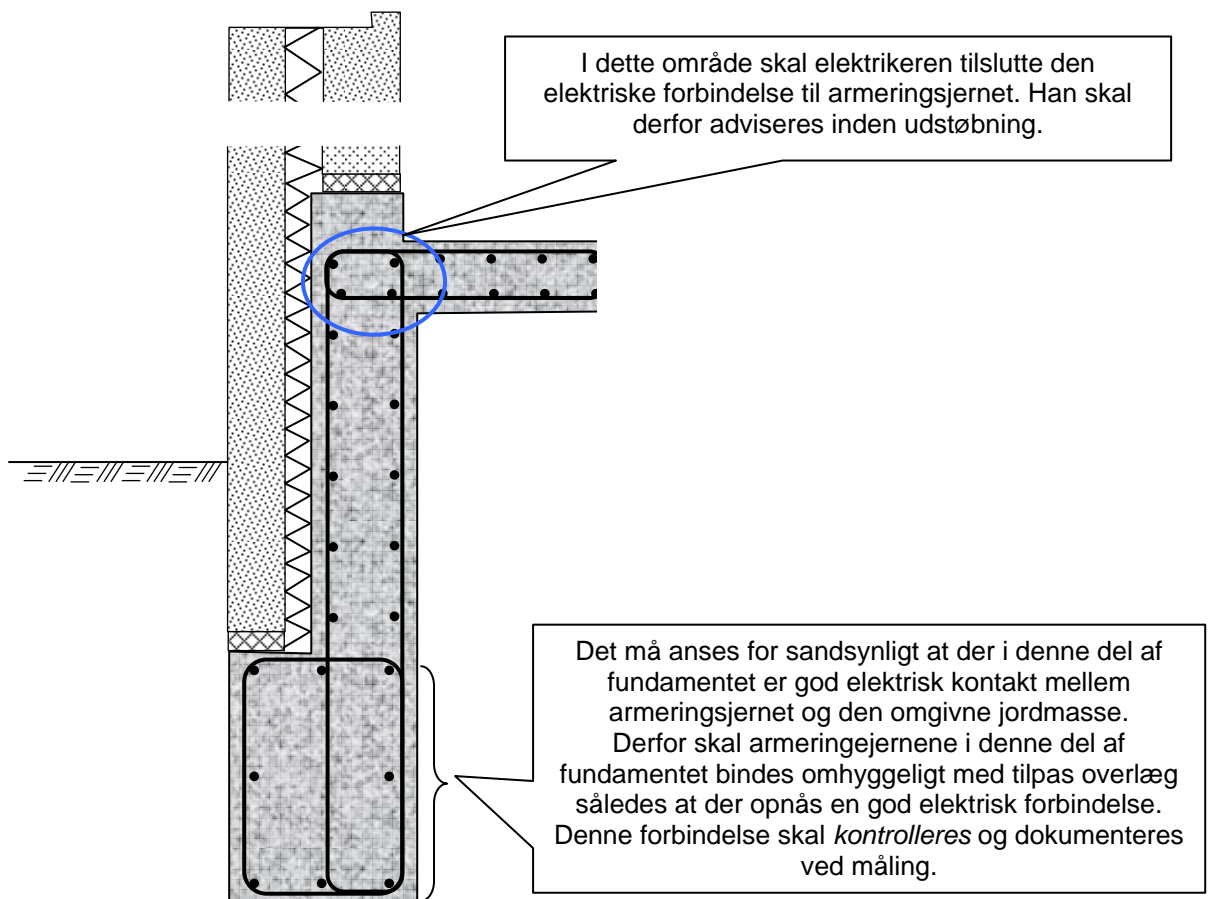


**Det er betonentreprenørens ansvar at armeringsjernet har tilstrækkelig ledningsevne!**

## Hvordan udføres elektroden?

Eksempel på bygning *uden* kælder og in-situ støbte sokler.

Armeringsjern anvendt til elektrode



**Det er betonentreprenørens ansvar at armeringsjernet har tilstrækkelig ledningsevne!**

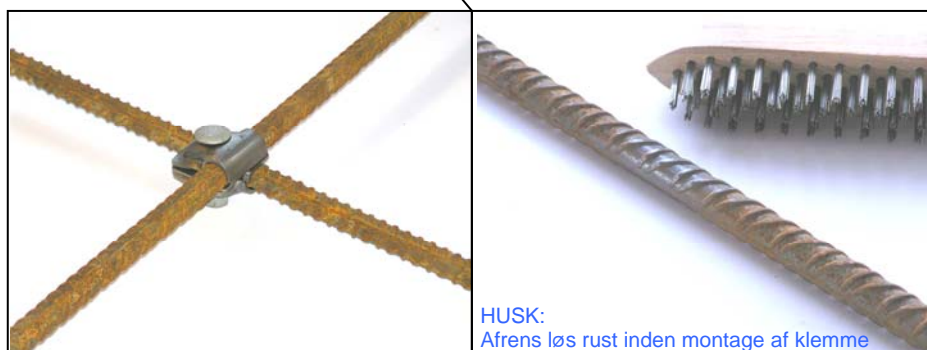
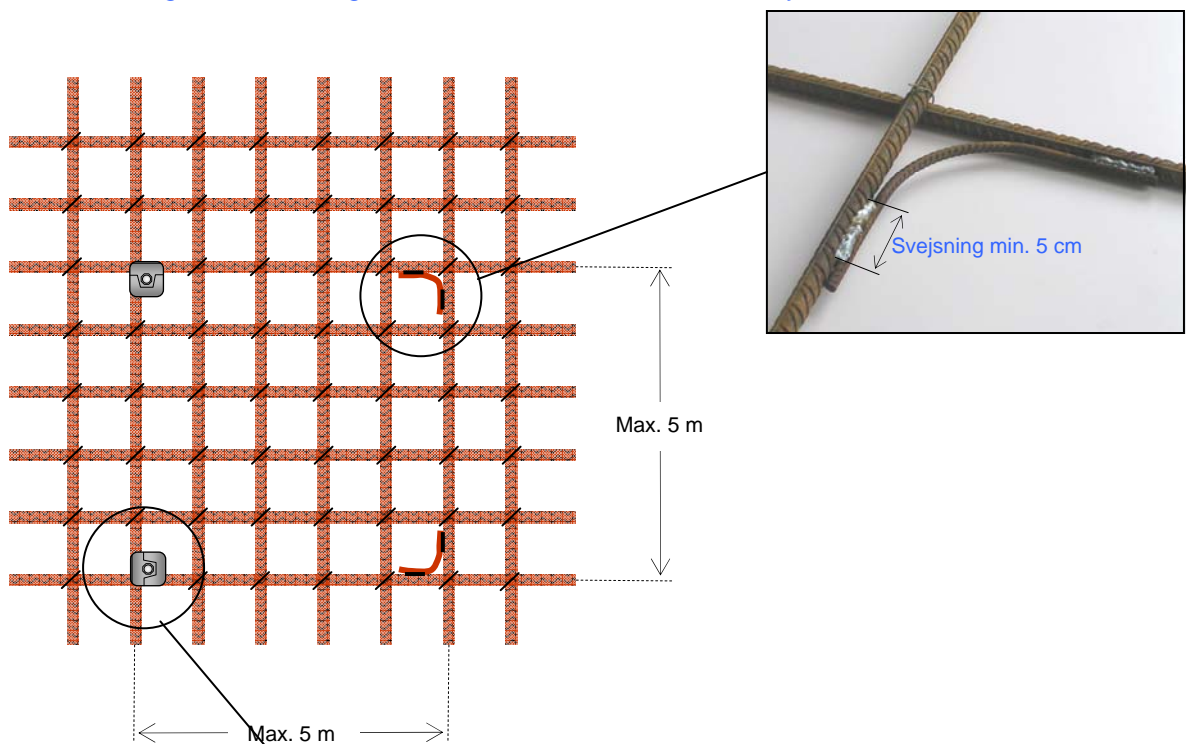
## Hvordan udføres samlinger og afgreninger?

Armeringsjern anvendt til elektrode

Samling af armeringsjern til fundamentelektrode kan udføres på to måder:

1. Ved svejsning (hvis rådgiver giver tilladelse til dette).
2. Ved klemmeforbindelse

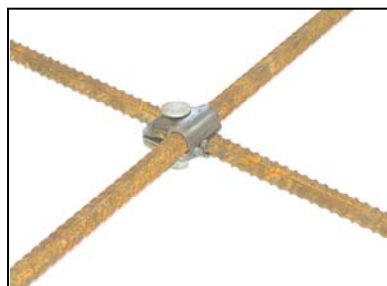
Undersøgelser viser, at samling af armeringsjern alene ved binding, ikke er tilstrækkelig til at føre lynstrømme uden at beskadige betonen. Derfor er der kun de to nævnte metoder der må anvendes til samling af stålarmring i betonkonstruktioner der skal føre lynstrømme.

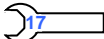


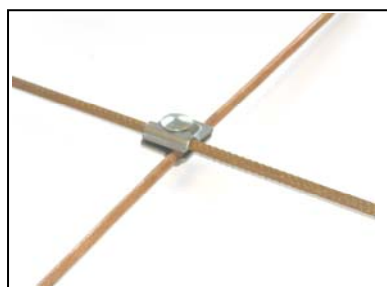
**Det er betonentreprenørens ansvar at armeringsjernet har tilstrækkelig ledningsevne!**

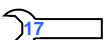
## Hvilke klemmer anvendes til samlinger og afgreninger?

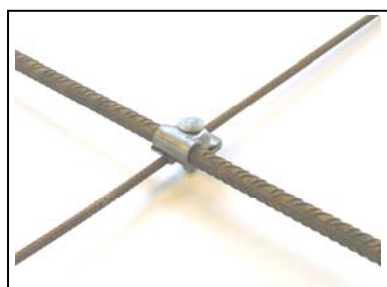
Armeringsjern anvendt til elektrode

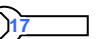


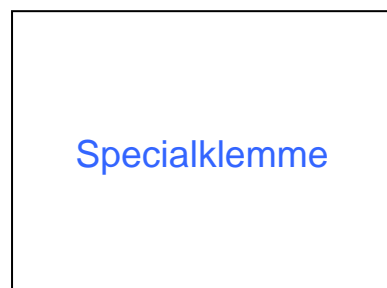
Krydsklemme i sort stål.  
For samling af krydsende og parallelle armeringsjern  
For jern med dimension: jern 1: 10 – 16 mm  
jern 2: 10 – 16 mm  
Tilspændes med nøgle nr.:   
Bestillingsnummer: 31.21.001.448



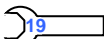
Krydsklemme i sort stål.  
For samling af krydsende og parallelle armeringsjern  
For jern med dimension: jern 1: 8 – 10 mm  
jern 2: 8 – 10 mm  
Tilspændes med nøgle nr.:   
Bestillingsnummer: 31.21.001.464



Krydsklemme i sort stål.  
For samling af krydsende og parallelle armeringsjern  
For jern med dimension: jern 1: 8 – 10 mm  
jern 2: 10 – 16 mm  
Tilspændes med nøgle nr.:   
Bestillingsnummer: 31.21.001.477



Specialklemme

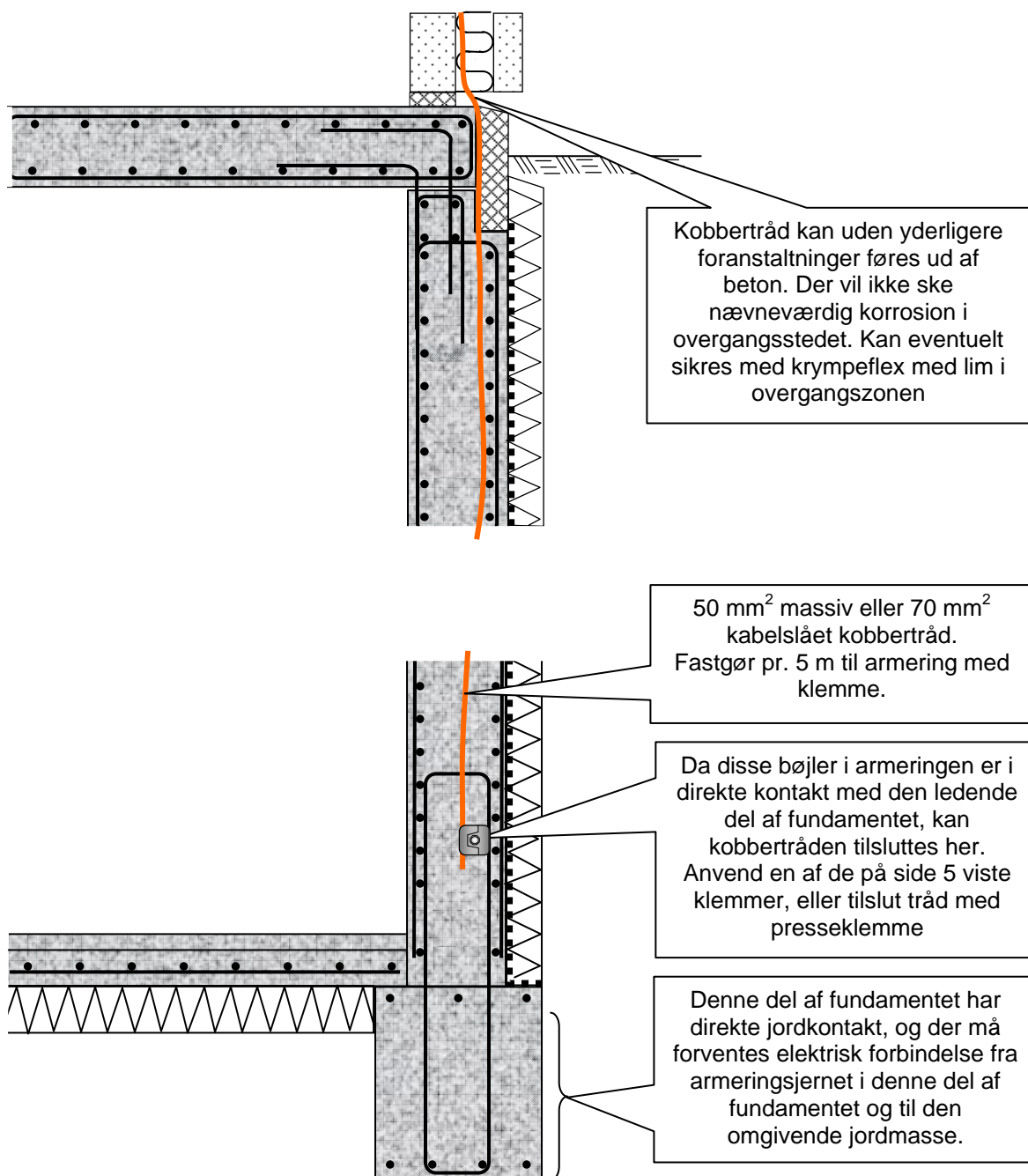
Krydsklemme i sort stål.  
For samling af krydsende og parallelle armeringsjern  
For jern med dimension: jern 1: 8 – 16 mm  
jern 2: 15 – 25 mm  
Tilspændes med nøgle nr.:   
Bestillingsnummer: 31.21.001.590

**Det er betonentreprenørens ansvar at armeringsjernet har tilstrækkelig ledningsevne!**

## Hvordan udføres elektroden?

Eksempel på bygning *med* kælder og in-situ støbte vægge

Kobbertråd anvendes – el-installatør udfører arbejdet

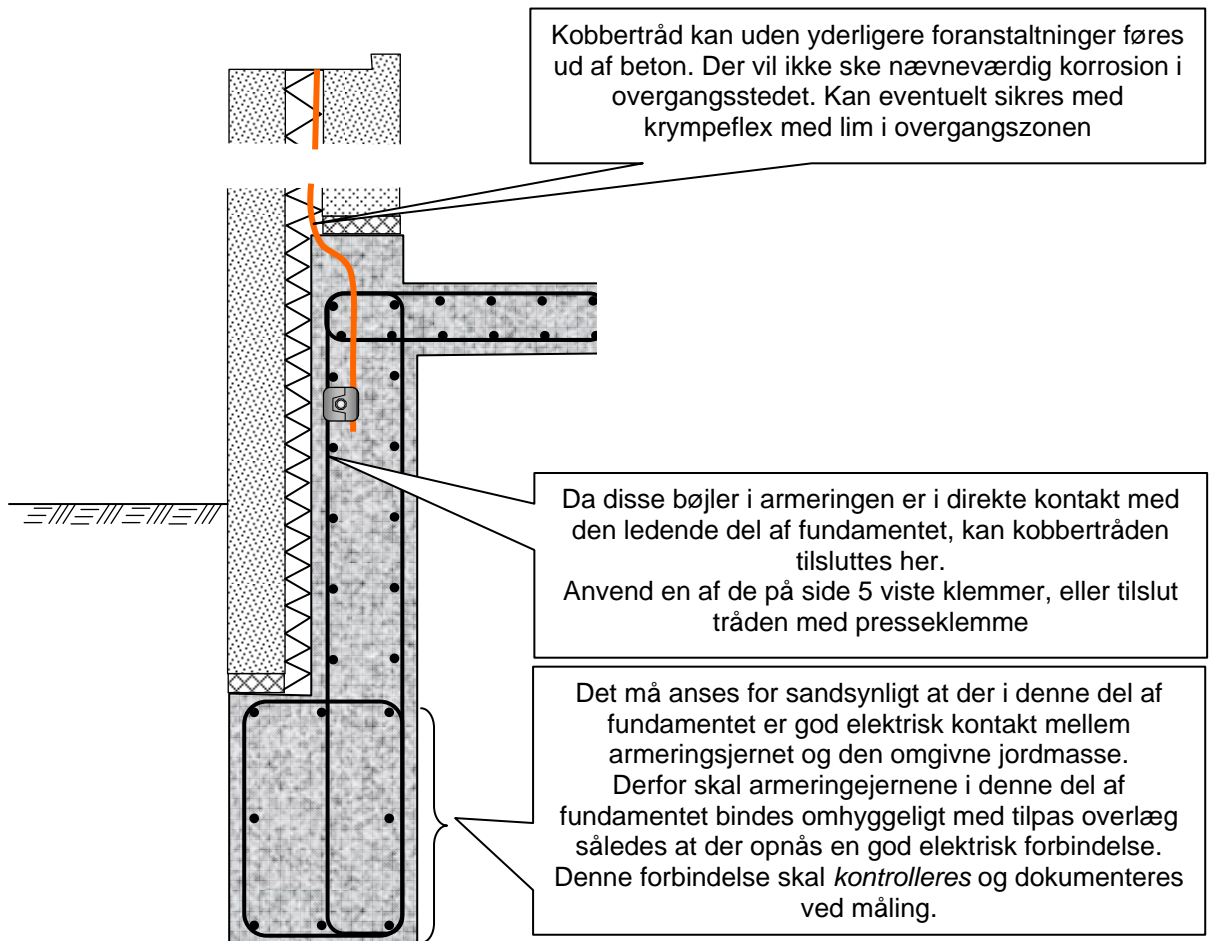


**Det er el-installatørens ansvar at elektroden har tilstrækkelig ledningsevne!**

## Hvordan udføres elektroden?

Eksempel på bygning *uden* kælder og in-situ støbte sokler.

Kobbertråd anvendes – el-installatør udfører arbejdet



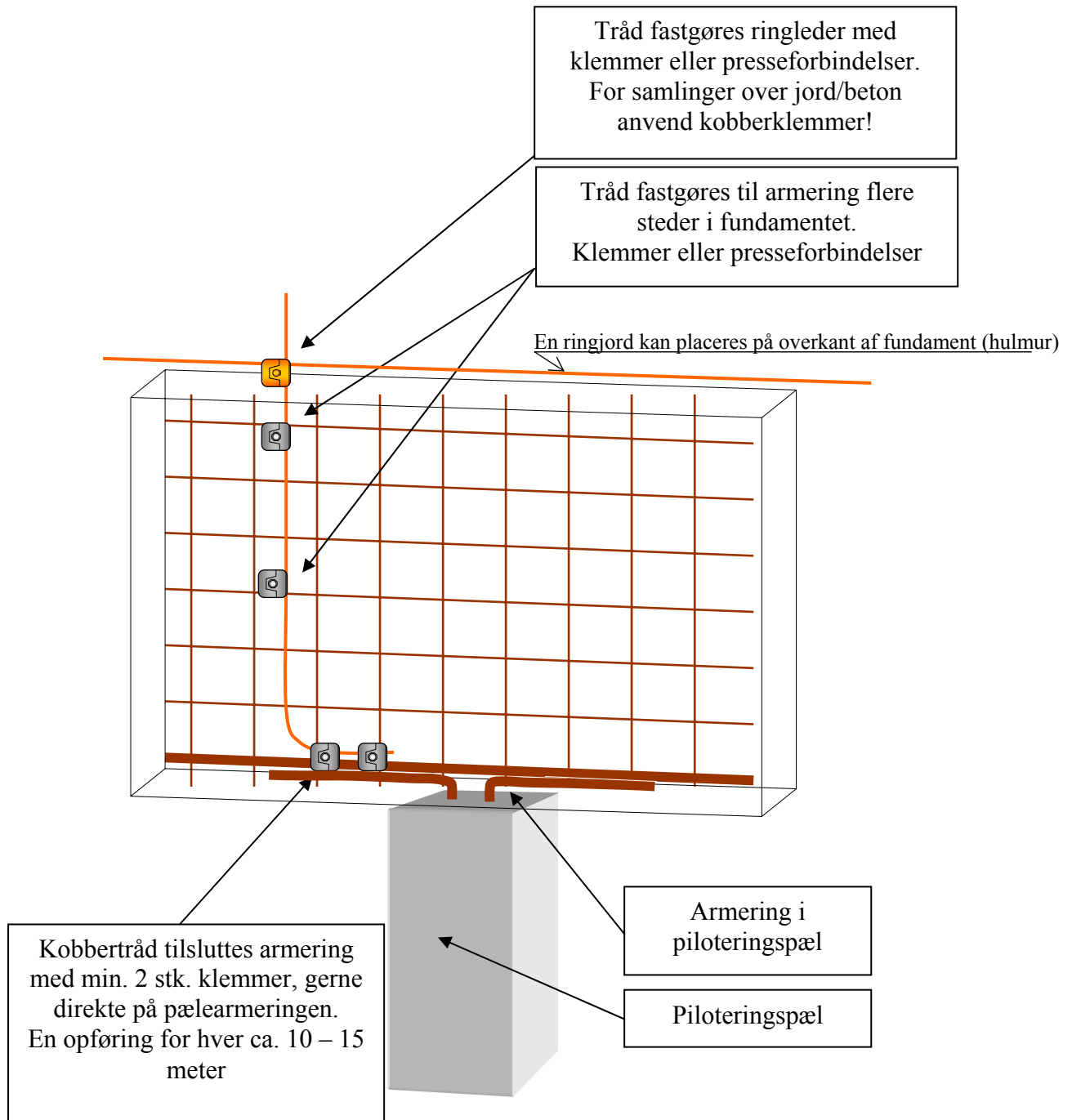
**Det er el-installatørens ansvar at elektroden har tilstrækkelig ledningsevne!**

## Hvordan udføres elektroden?

Eksempel på piloteret bygning med in-situ støbte sokler.

Kobbertråd anvendes – el-installatør udfører arbejdet

Principskitse



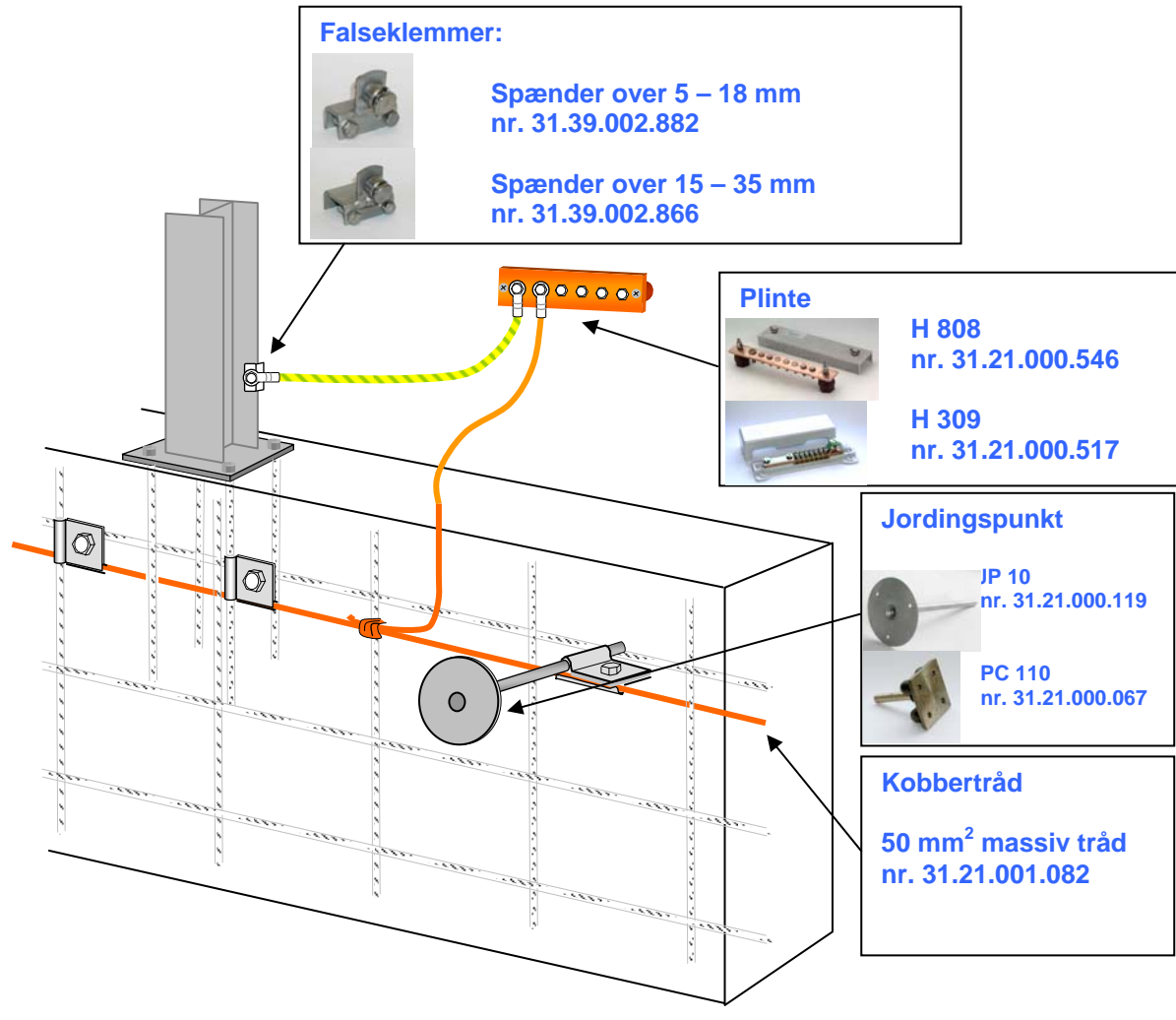
**Det er el-installatørens ansvar at elektroden har tilstrækkelig ledningsevne!**

## Hvordan udføres elektroden?

Eksempel på bygning opført med stålsøjler med in-situ støbte sokler.

Kobbertråd anvendes – el-installatør udfører arbejdet

Principskitse



### Presseklemmer:



Samling af 2 stk. Ø 8 massiv kobbertråd klemme YC2C2  
nr. 31.21.001.850



Samling af 1stk. Ø 8 massiv kobbertråd klemme med 1 stk. Ø 12 armering klemme YC 26C2  
nr. 31.21.001.889



Samling af 1stk. Ø 8 massiv kobbertråd klemme med 1 stk. Ø 12 armering klemme YC 29C29  
nr. 31.21.001.957

**Det er el-installatørens ansvar at elektroden har tilstrækkelig ledningsevne!**

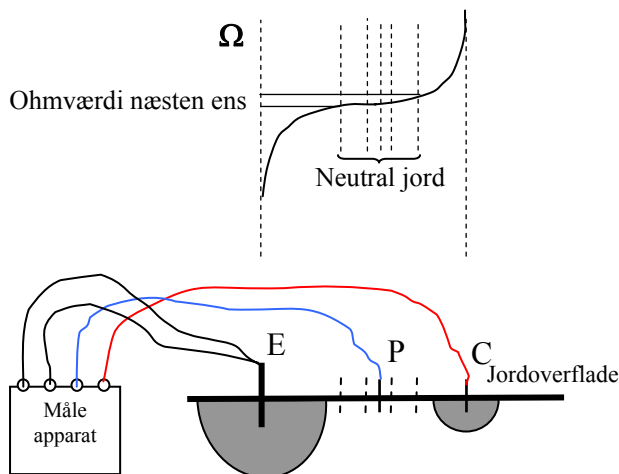
## Hvilke målinger skal udføres?



Sløjfemåling af ledningsevnen og den elektriske sammenhæng i armeringsjern.  
Mål med et måleinstrument med en målestrøm mellem 1 – 2 Ampere og med 4-punkts målemetode.  
Sløjfemålinger bør ligge på værdier  $< 100 \text{ m}\Omega$



Overgangsmodstanden til fjern jord måles med 4-punkts målemetode.  
Hvis der er lynbeskyttelses anlæg tilsluttet fundamentselektroden, skal modstanden være  $< 10 \Omega$



Vær opmærksom på at dit målespyd er placeret i neutral jord.

Ved fundamentsjordingsanlæg skal afstanden fra E til spyd C være mindst 250 m og mellem E og P ca. 160 m.

Kontroller, som vist på skitsen, om afstanden er tilstrækkelig.

## Husk:

- at *alle* målinger skal indføres i en målerapport (se stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, kapitel 61.1.6)