

Installationer

EI

Arkivnr. 104.03-01

Udgivet Sept.'93

Revideret 28.04.2003

Side 1 af 7

Potentialeudligning i bygninger med husdyr (kvæg, svin, fjerkræ etc.)

Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6, Elektriske installationer (af 1. april 1994 med efterfølgende ændringer), medfører, at der skal udføres potentialudligning mellem alle fremmede ledende dele i en bygning for at bringe disse på samme potentiale.

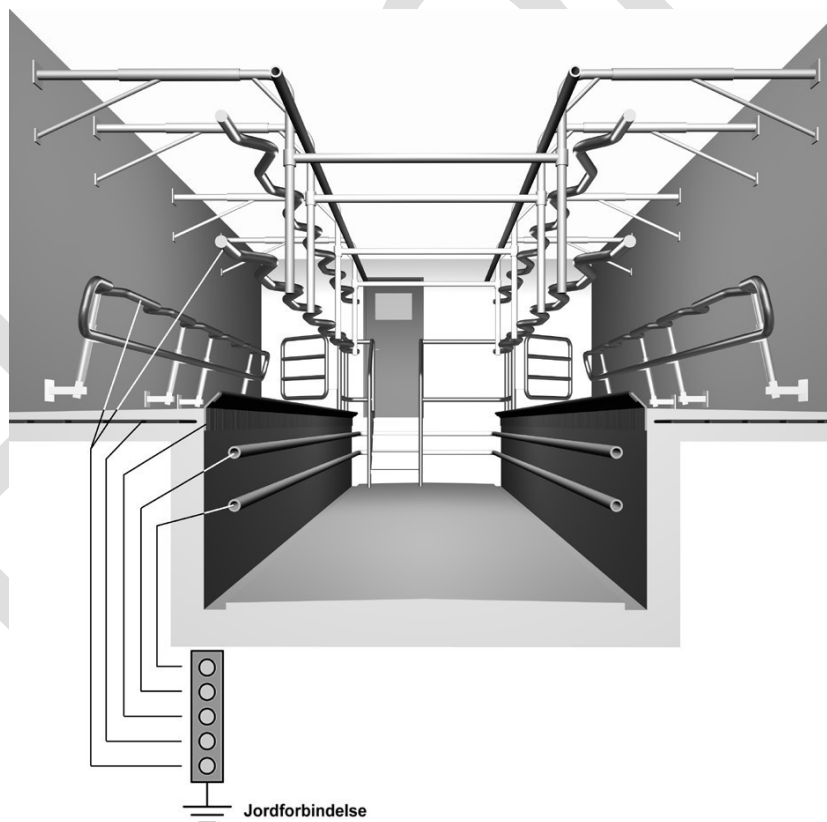
Ved fremmede ledende dele forstås ledende dele, der ikke indgår i den elektriske installation, og som kan indføre et vist potentiale, almindeligvis jordpotentialet.

Formålet er at sikre personale og dyr mod farlige spændinger, som kan forekomme ved berøring af forskellige ledende dele.

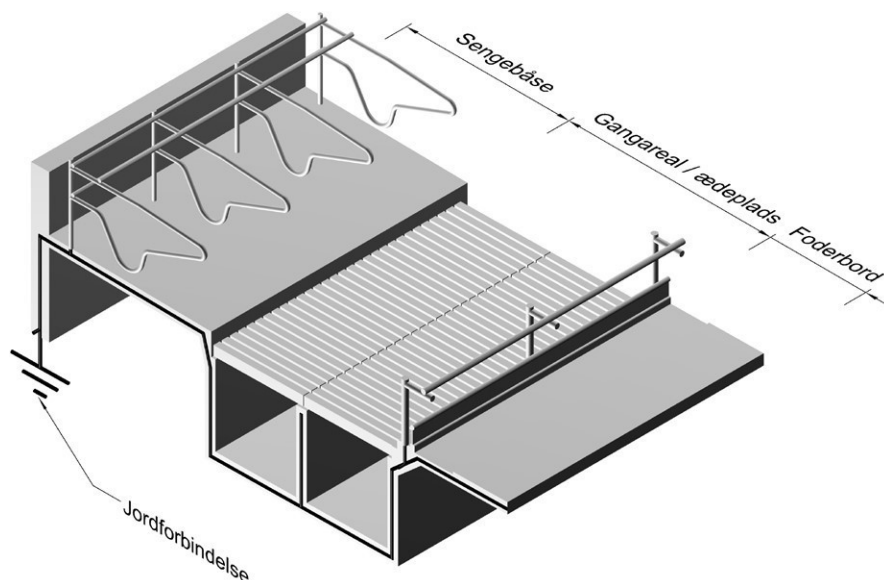
Ud over at sikre mennesker og dyr mod farlige berøring- og skridtspændinger, er udligningsforbindelserne også med til at sikre følsomme elektroniske installationer mod fejl og ødelæggelse.

Udligningsforbindelser i en installation er ledere, der sikrer potentialudligning, og de er dermed en del af den samlede beskyttelse, når der tales sikkerhed.

Potentialeudligning ved hovedudligningsforbindelse og ved supplerende udligningsforbindelse.



Eksempel på supplerende udligningsforbindelse



Eksempel på fundamentsjord

Hovedudligningsforbindelse

I enhver bygning skal hovedbeskyttelseslederen, hovedjordlederen, hovedjordklemmen og følgende fremmed ledende dele forbindes til hovedudligningsforbindelsen:

- metalliske rørledninger til forsyning inde i bygningen, fx for gas og vand
- metalliske konstruktionsdele¹⁾, centralvarme- og ventilationssystemer
- metallisk hovedarmering i betonkonstruktioner, hvis det er praktisk gennemførligt!
- jordingsanlæg for lynbeskyttelse.

1) I Danmark er det ikke krav, men det anbefales at forbinde disse dele til hovedudligningsforbindelsen.

Supplerende udligningsforbindelser

I rum for husdyr skal der desuden altid udføres supplerende udligningsforbindelse mellem alle fremmede, ledende dele og beskyttelseslederen til stikkontakter og brugsgenstande. Fremmede ledende dele kan f.eks. være:

- stålspær
- metallisk væg- /tagbeklædning
- armeringsjern i gulve og fundamenter, der er støbt på byggepladsen
- staldinventar med elektrisk ledende forbindelse til jord

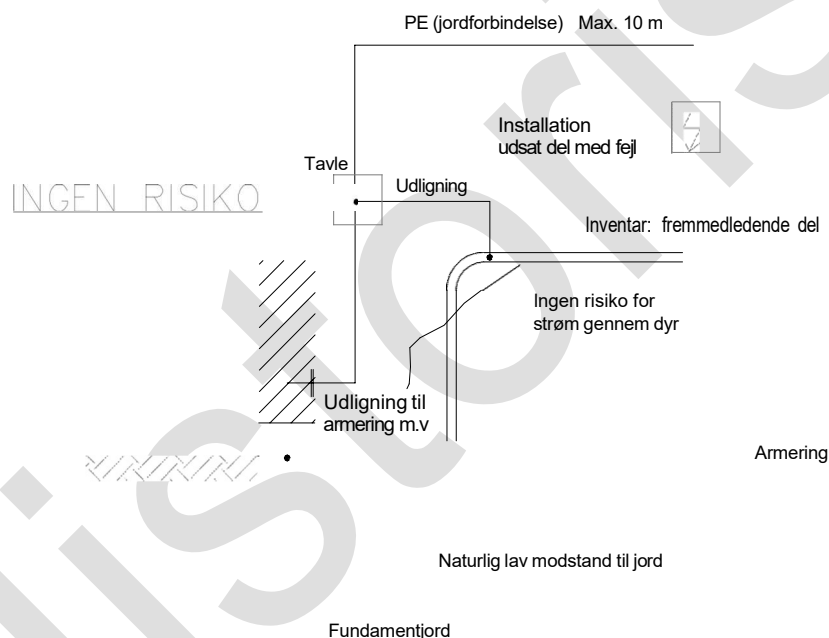
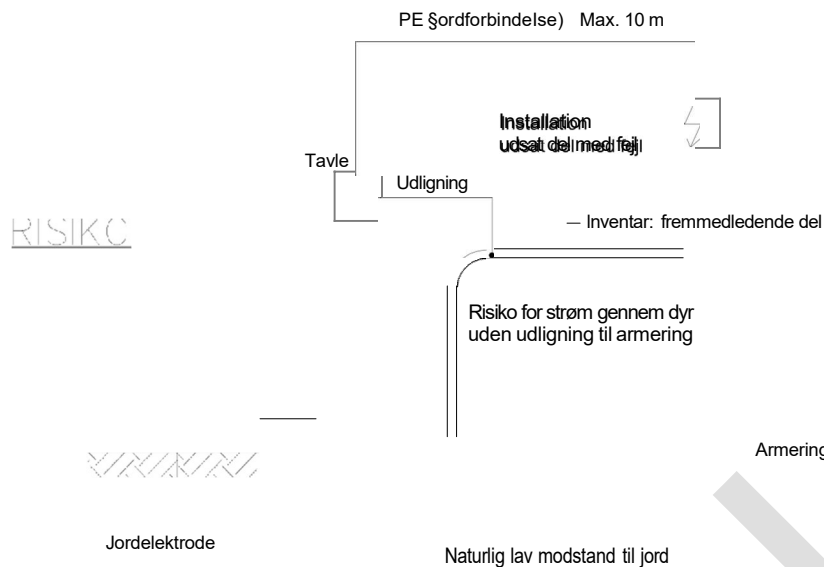
Udførelse af fundamentsjord

En fundamentsjord opfylder de krav Stærkstrømsbekendtgørelsen stiller til jordingsanlæg. Den giver samtidig en effektiv og optimal mulighed for etablering af udligningsforbindelser.

Jordingsanlæg skal udføres således, at de tilfredsstillende sikkerheds- og funktionskravene til installationen.

Jordingsanlæg kan tjene enten beskyttelsesformål eller funktionsmæssige formål eller begge formål samtidigt afhængigt af de krav, der gælder for installationen.

Fundamentsjord opfylder også kravene for jordingsanlæg i forbindelse med beskyttelse mod lyn. Ved betonfundamenter med armeringsjern kan armeringsjernet benyttes som elektroder forudsat, at det overholder krav til dimensioner, og at der laves forsvarlige samlinger, tilslutninger og udføringer fra betonen.



Jordledermateriale i pladsstøbte fundamenter

Som leder kan anvendes enten Ø 10 mm rundjern eller båndjern 30 x 3 mm eller 25 x 4 mm. Der kan anvendes varmgalvaniserede eller rustfrie materialer. Ædlere materialer kan anvendes, men anbefales ikke.

Nedlægning

Lederen lægges som en lukket ring under ydermuren. For at opnå en effektiv beskyttelse mod korrosion skal lederen indstøbes i et min. 100 mm tykt betonlag i bunden af fundamentsrenden. Det kan anbefales at anvende afstandsholdere for hver 2 til 3 m.

Bemærkning!

Anvendelse af plastfolie som renselag mellem jord og beton har vist i praksis ikke at påvirke den endelige overgangsmodstand for fundamentsjorden. Derimod virker membraner med bitumen- eller metalfolie isolerende. I sådanne tilfælde skal fundamentsjorden lægges under membranen.

Tilslutning

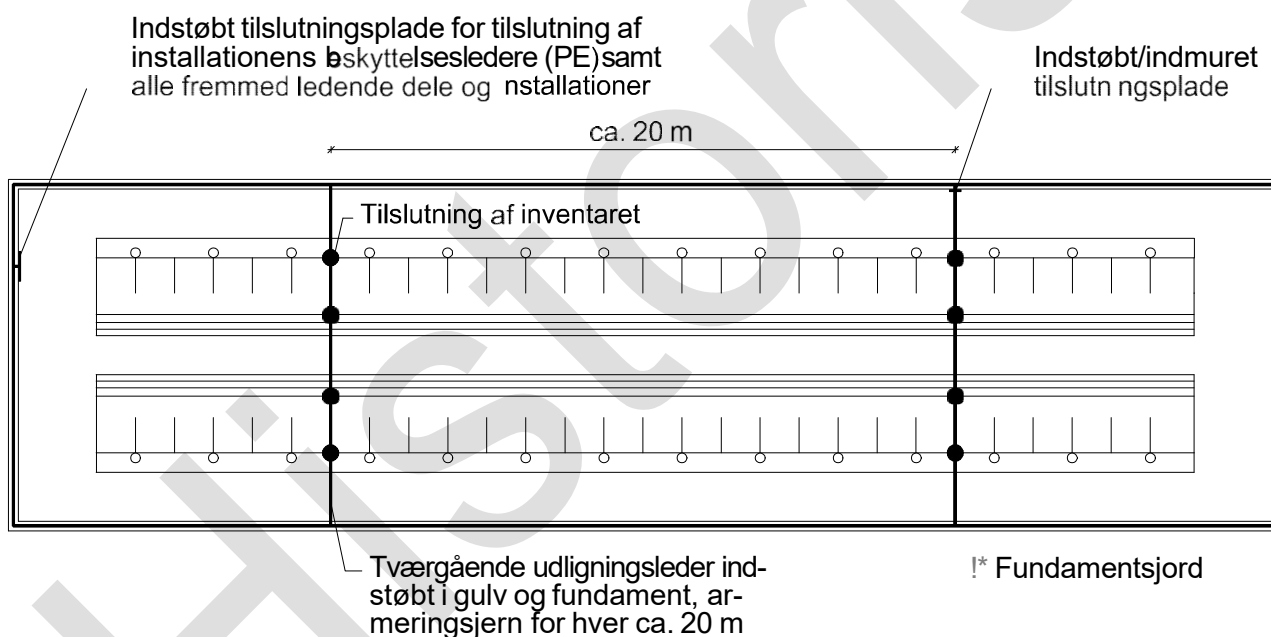
Den største fordel ved fundamentsjorden er, at det er muligt at lave udføringer for tilslutning alle de steder i anlægget, hvor der er behov, f.eks. hvor vand, varme mv. er ført ind i bygningen. Samtidig giver det optimal mulighed for udligning mellem forsyningspunkter, mellem tavler hvor der er overspændingsbeskyttet samt til telefonhovedkrydsfelter og dataanlæg m.v. Som udføring fra fundamentelektroden i betonen kan anvendes almindelige isolerede ledere, dimensioneret minimum som jordleder i jord.

Uisolerede ledere skal korrosionsbeskyttes i et område omkring udføringen inden udstøbningen af betonen. Ved udføring til omliggende jordingsanlæg eller ydre lynaflederanlæg, bør der kun anvendes ledere af kobber eller rustfrit stål. En mere monteringsvenlig og professionel måde at lave udføringer på er ved at anvende rustfrie tilslutningsplader, der fastgøres på indersiden af forskallingen før udstøbning eller i ydervæggen.

Den rustfrie tilslutningsplade er forsynet med en Ø 10 x 200 mm lang stang for tilslutning via krydsklemme eller parallelklemme til armeringen eller separate elektroder i betonen. På pladens forside findes en M 12 gevindboring for tilslutning til hovedjord- potentialudligningsskinne inde i bygningen, eller jordelektrode/jordingsanlæg uden for bygningen.

Bemærkning!

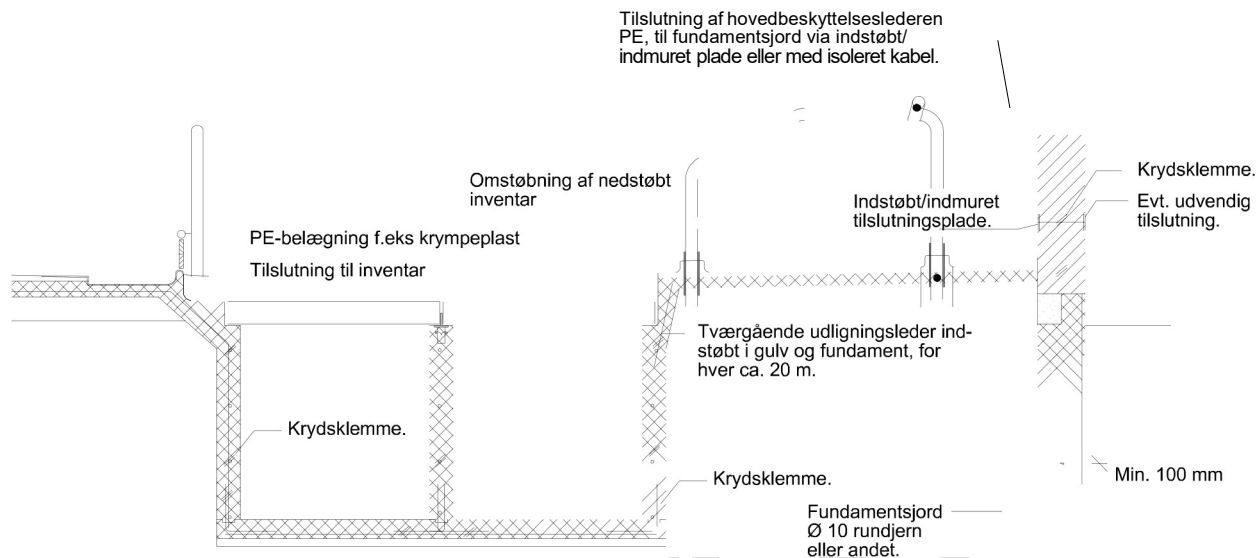
Det er vigtigt, at der etableres tilstrækkeligt med tilslutningssteder.



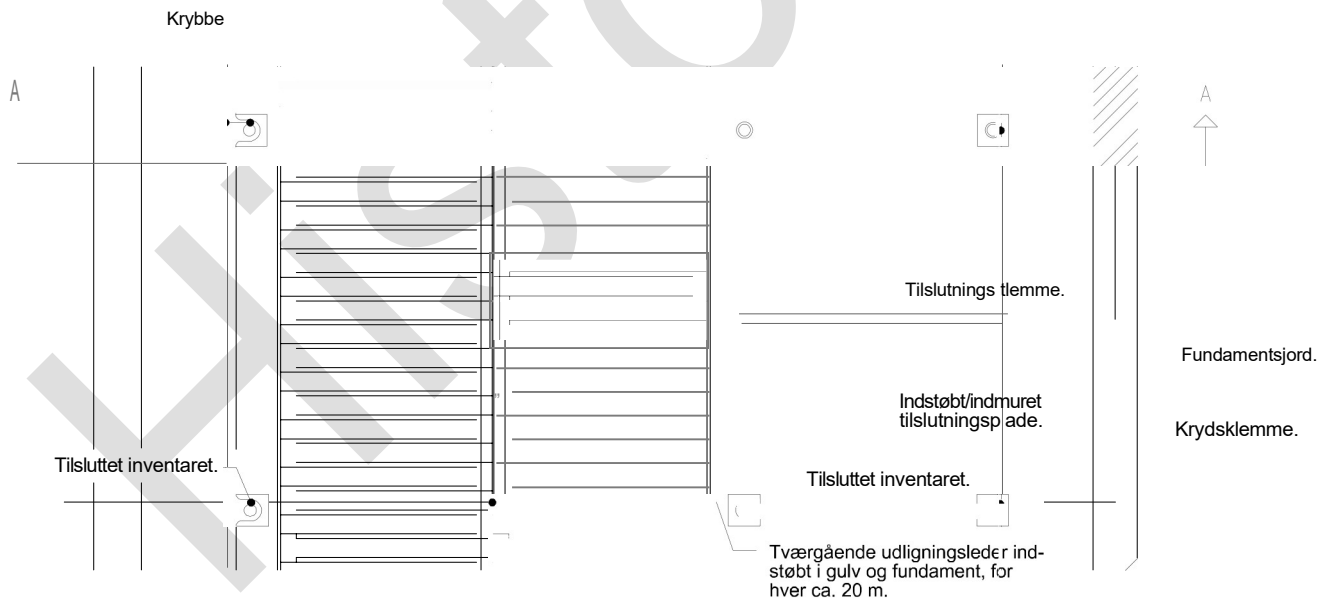
Plan med udligningsforbindelser/fundamentsjord

Undgå korrosion

Ved at forbinde alle elektrisk ledende dele i stalden får man en forøget risiko for galvanisk tæring i overgangszonen mellem gulv og stolpe ved indstøbte stolper. Den galvaniske tæring undgås primært ved at anvende de samme materialer. F.eks. kan man som et gennemgående princip galvanisere alle inventardele, stålspær, al armering og alle jordledninger, som indstøbes i beton. Så vil zinkmængden være rigelig og den vil minimere problemerne med korrosionen.

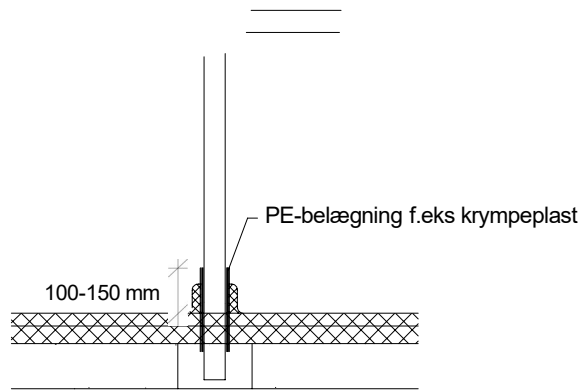


Tværsnit A-A



Plan

En kombinationen af sort armering og galvaniserede inventardele, kan kun anvendes, hvis overgangszonen mellem gulv og inventar holdes tør, så kontakten brydes i det korrosive miljø ved våd gødning eller våde foderrester. Dette kan gøres ved at lave en opstøbning om stolpen og forsyne selve stolpen med en krave af f.eks. krympeplast.



Detalje af nedstøbt inventar med krave af krympeplast

Alternativ kan gulvet overfladebehandles i en cirkel på minimum 15 centimeter fra stolpen og selve stolpen overfladebehandles op til minimum 15 centimeter fra gulv. Overfladebehandlingen kan gøres med epoxy, staldasfalt eller lignende produkter.

Hvis alle indstøbningsdele på inventar fremstille af rustfri stål, kan kontakten til armering udføres uden risiko, og det vil være en ekstra god løsning.

Det er meget vigtigt at udligningsforbindelser og potentialeudligning udføres korrekt og omhyggeligt ved samlinger i almindelighed og mellem forskellige metaller i særdeleshed.

Kontaktpunkter indstøbt i beton

Ved nedenstående materialeangivelser skal følgende materialekombinationer forbindes metallisk og omstøbes med beton:

- Varmforzinket stål mod varmforzinket stål.
Der samles hensigtsmæssig med forzinket materiale. Der kan anvendes elforzinkede klemmer og skruer, men der bør kræves en zinktykkelse på min. 10 µm.
- Varmforzinket stål mod "sort" stål.
Forbindelsen er uheldig, og som en korrosionsforebyggende foranstaltning bør kontaktstedet og samlingselementet omstøbes med et isolerende materiale.
- Varmforzinket stål mod rustfrit stål.
Forbindelsen er uheldig, og som en korrosionsforebyggende foranstaltning bør kontaktstedet og samlingselementet omstøbes med et isolerende materiale.
- Varmforzinket stål mod kobber.
Forbindelsen er uheldig, og som en korrosionsforebyggende foranstaltning bør kontaktstedet og samlingselementet omstøbes med et isolerende materiale.
- "Sort" stål mod rustfrit stål.
Forbindelse udføres med klemmer og lignende af rustfrit stål eller kobberlegeringer.
- "Sort" stål mod kobber.
Forbindelse udføres med klemmer og lignende af rustfrit stål eller kobberlegeringer.

Overgang til beton

Hvis alle ståledele er forzinkede kan det samles og tværforbinderes med klemmer af forzinket stål uden korrosionsforebyggende foranstaltninger. Kun ved tilslutning af udføringerne, som bør være isolerende ledere (jordkabler) eller stænger af rustfrit stål, anbefales det systematisk at foretage en kunststofindstøbning af kontaktsted og tilslutningsklemme inden betonindstøbning.

I installationen, hvor kun inventaret er forzinket og overfladebehandlet, kan der anvendes klemmer af ubehandlet jern/stål eller af rustfrit stål uden supplerende korrosionsbeskyttelse, men også her anbefales det, at tilslutningspunkterne for udføringerne indstøbes i isolerende materiale.

Praksis

Bygningens konstruktion, så som armering i fundamenter, gulve og vægge, samt stålkonstruktioner må også benyttes som lynbeskyttelsesanlæg. Gennemgående ståldragere skal udlignes og må benyttes som udligningsforbindelse.

Det skal sikres elektrisk forbindelse mellem alle ledende og udsatte inventardele. Inventar er f.eks. båseadskillelser, stier, riste (ekskl. riste og dæksler ved gulvafløb), udmugningsanlæg, fodringsanlæg, varme og ventilation, elektriske apparater og udrustninger, magnetventiler, motorer, lamper mv..

Hvis forbindelsen ikke er tilstrækkelig sikret via konstruktionen, lægges en separat udligningsforbindelse. Med passende afstand (længde) udføres der tværfordelse i gulvene, så der opstår en kortslutning mellem fremmed ledende dele, således at der dannes et "maskenet" (ca. 20 meter). Maskenettet forhindrer, at der opstår fare ved enkelte brud.

Andre forhold

Kvæg har en lav indre modstand og er i stand til at føle meget lave spændinger og strømstyrker. Normalt reagerer kvæget på en strømstyrke på mindst 5-7 milliampere og spændingsforskel på mindst 4-10 volt.

Hvis man, udover at beskytte dyr og mennesker som kravet er, også ønsker at beskytte sine installationer mod ødelæggelse ved påvirkning fra lyn under tordenvejr er forudsætningen, at der er udført potentialudligning.

Udover stalde til husdyr gælder, bestemmelserne også for bl.a. baderum både i forbindelse med stalde og i beboelser.

Henvisninger

- [Stærkstrømsbekendtgørelsen, Bekendtgørelse nr. 12502 af 1. juli 2001](#)
 - Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6, Elektriske installationer
- [ELRÅD-meddelelse, Installationer nr. 2/03 udligningsforbindelser](#)
 - Fortolkning af bestemmelserne i Stærkstrømsbekendtgørelsen