



DESITEK A/S



Fundamentsjording





Fundamentsjord

## Fundamentsjord – Vedligeholdelsesfrie jordingsanlæg

Et godt jordingsanlæg er grundlaget for velfungerende elektriske installationer i enhver bygning. Det danner et væsentligt grundlag for at garantere såvel sikkerhed som funktionallitet for:

- Elektriske systemer (elforsyning) til beskyttelse af mennesker (sikring af frakobling fra forsyning og beskyttelsespotentialudligning, hvis nødvendigt)
- Elektroniske systemer (information og datasystemer) for funktionel potentialudligning
- Lynbeskyttelsesanlæg
- Overspændingsbeskyttelse
- Elektromagnetisk kompatibilitet
- Antennejording

For at kunne garantere personbeskyttelse og sikker drift, skal installationen opfylde særlige krav, der er specificeret i de individuelle regulativer for de relevante systemer.

Omhyggeligt design og installation af jordingsanlægget er af central betydning, da unladelser og fejl ikke kan rettes, når først betonen er støbt. Derfor kræves der enighed mellem arkitekten, byggefirmaet, elektrikerens, installatørens og lynbeskyttelsesspecialistens allerede i designstadiet.

### Funktion af fundamentsjording

Med fundamentsjording fås et jordingsanlæg, der er fungerende og vedligeholdelsesfrit i hele bygningens levetid. Fundamentsjordselektroder installeres i bygningens fundament og dækkes af et betonlag på mindst 5 cm.

Dermed opnås følgende:

- Betonen beskytter jordingsmateriellet mod korrosion
- Den typisk fugtige beton på ydersiden af fundamentet etablerer en ledende forbindelse mellem de ovennævnte systemer og jord.

I visse tilfælde kan denne jordforbindelse ikke sikres (fundamenter med øget jordkontaktmodstand) som følge af forskellige foranstaltninger vedrørende bygningens konstruktion (f.eks. en bygning lavet af vandtæt beton). I disse tilfælde skal der installeres en korrosionsbestandig ringjordselektrode.



Forbindelse af jordingspunkt



Forbindelse af jordelektrode til armeringen

### Normkrav

DS/HD 60364-5-54<sup>1)</sup> og DIN 18015-1<sup>2)</sup> kræver at der installeres en fundamentjordselektrode i alle nye bygninger. DIN 18014<sup>3)</sup> regulerer design, installation og dokumentation for fundamentjordelektroder.

I overensstemmelse med DS/HD 60364-5-54, skal en fundamentjordselektrode tilsluttes hovedpotentialudligningskinnen via en jordleder. Denne forbindelse fungerer som beskyttende og funktionel jording af de elektriske installationer og enheder.

Hvis der installeres et udvendigt lynbeskyttelses anlæg, gælder de udvidede krav i EN 62305-3<sup>4)</sup> og kravene i EN 62305-4<sup>5)</sup> vedrørende elektromagnetisk kompatibilitet (EMC). Ifølge EN 50310<sup>6)</sup> standarden skal maskestørelsen på fundamentsjorden reduceres, hvis der for eksempel er udvidede informationsteknologisystemer i en bygning. Systemudbyderens specifikationer (f.eks. til telekommunikation og datasystemer) vedrørende jordkontaktmodstand skal også overholdes og tages i betragtning ved design af jordingsanlægget.

EN 50522<sup>7)</sup> gælder desuden for bygninger med integrerede mellemspændings-koblingsanlæg (MV-systemer). På grund af høje kortslutningsstrømme (50 Hz), kan der være behov for større jordingstværsnit og yderligere krav til klemmer og forbindelselementer.

### Installation af fundamentsjord

Et fundamentjordingsanlæg udfører væsentlige sikkerhedsfunktioner og er en del af den elektriske installation. Derfor skal jordingsanlægget installeres af (eller under opsyn af) en elektriker eller lynbeskyttelsesspecialist. Kontinuitetsmålinger må også kun udføres af en elektriker eller lynbeskyttelsesspecialist.

<sup>1)</sup> DS/HD 60364-5-54: Elektriske lavspændingsinstallationer Del 5-54: Valg og installation af elektrisk materiel - Jordingsanlæg og beskyttelsesledere

<sup>2)</sup> DIN 18015-1: Electrical installations in residential buildings

<sup>3)</sup> DIN 18014: Foundation earth electrode – Planning, execution and documentation

<sup>4)</sup> DS/EN 62305-3: Lynbeskyttelse – Del 3: Beskyttelse af bygningskonstruktioner og personer

<sup>5)</sup> DS/EN 62305-4: Lynbeskyttelse – Del 4: Elektriske og elektroniske systemer inden for konstruktioner

<sup>6)</sup> DS/EN 50310: Potentialudligningsnetværk til telekommunikationssystemer i bygninger og andre konstruktioner

<sup>7)</sup> DS/EN 50522: Jording af elektriske anlæg over 1 kV a.c.



Ringjordselektrode af rustfrit stål (V4A)



Funktionel potentialudligning (FB)

## Komponenter og typer af fundamentsjordsanlæg

### Fundamentsjordselektroder

Fundamentjordselektroder danner en lukket sløjfe og indlejres i beton langs bygningens ydre kant. De forbindes ledende med armeringen i fundamentet / betongulvet med intervaller på mindst 2 meter ved hjælp af skrining, fastspænding eller svejsning. Derudover skal der etableres krydsforbindelser med en maksimal maskestørrelse på 20 x 20 m til store bygninger (side 14, figur 2). Disse forbindelser sikrer, at alle rionet og stålelementer fungerer som "overfladejordselektroder". Således opnås maksimal jordkontaktmodstand, og beskyttelses- og funktionel potentialudligning med lav impedans etableres.

Hvis det kan forventes, at jordkontaktmodstanden for fundamentsjordselektroden forøges, for eksempel i tilfælde af vandtæt beton, slagfaste plastplader (dæmpende membraner) eller blændende lag lavet af skumglasballast, skal en ringjordselektrode installeres udenfor fundamentet. Den udfører så funktionen af fundamentelektroden.

### Ringjordselektroder

Ringjordselektroder installeres i elektrisk kontakt med jorden og danner en lukket sløjfe omkring strukturen. Derudover skal der for store bygninger etableres krydsforbindelser med en maksimal maskestørrelse på 20 x 20 m. Hvis der er planlagt et lynbeskyttelses anlæg, er den maksimale maskestørrelse 10 x 10 m. Det anbefales at bruge denne reducerede maskestørrelse til alle nye bygninger for at sikre, at et lynbeskyttelsessystem kan installeres på et senere tidspunkt. Dette skal forhindre punktering mellem armering i betongulv / fundament og ringjordselektrode, da dette kan have negativ indflydelse på bygningens statik.

### Funktionelle udligningsledere

Funktionelle udligningsledere installeres i beton for at danne en lukket sløjfe langs bygningens ydre kanter, hvis en ringjordselektrode er installeret, og forbindes ledende til bygningsarmeringen med intervaller på mindst 2 meter. Derudover skal der for store bygninger etableres krydsforbindelser med en maksimal maskestørrelse på 20 x 20 m. Denne leder sikrer funktionel potentialudligning for elektriske og elektroniske systemer for at forhindre potentialeforskelle og farlige skridt- eller berøringsspændinger inde i bygningen i tilfælde af et lynnedslag. Et fælles udligningsnetværk etableres ved at forbinde den funktionelle potentialudligning til lynbeskyttelsespotentialudligningen.

For at sikre at den funktionelle udligningsleder antager jordpotentialet og afleder fejlstrømme, skal den forbindes til ringjordselektroden med regelmæssige intervaller. Hvis der ikke er planlagt et lynbeskyttelses anlæg skal der overholdes en maksimal afstand på 20 m. Hvis der er planlagt et lynbeskyttelses anlæg, skal der etableres en forbindelse for hver enkelt nedleder.



Jordingtilslutning af rustfrit stål (V4A)



Jordingspunkt

### Forbindelseskomponenter

For at kunne bruge jordingselektroderne og den funktionelle udligningsleder, skal der installeres forbindelseselementer såsom jordingstilslutninger og jordingspunkter på særlige punkter.

Forbindelseskomponenter installeres typisk på følgende steder:

- Hovedpotentialudligningsskinne
- Yderligere potentialudligningskinner i rum med teknisk udstyr
- Metalinstallationer såsom elevatorskinner, stålsøjler, facadeelementer
- Tiltag til elektromagnetisk kompatibilitet såsom bygningsskærme og ringpotentialudligningskinner
- Kabler og kanaler til andre bygninger
- Tilbygninger og udvidelser
- Forbindelse til ringjordselektrode / funktionel udligningsleder
- Nedledere fra udvendigt lynbeskyttelses anlæg
- Nedløbsrør
- Ekstra jordingstiltag, f.eks. jordspyd

Jordingstilslutninger inde i bygningen skal have en længde på 1,5 m fra indgangspunktet ind i bygningen og skal gå 1,5 m op af jordoverfladen. For at sikre, at jordingstilslutninger ikke utilsigtet afskæres, skal de markeres tydeligt under konstruktionsfasen, for eksempel ved hjælp af en speciel beskyttelseskappe, der også tjener til at forhindre personskader.

Ved montering af tilslutningskomponenter skal de dimensioneres og markeres på bygningens tegninger.



Ringjordselektrode, bånd, rustfrit stål (V4A)



Ringjordselektrode, rund leder, rustfrit stål (V4A)

## Materialer

Ledere og fobindelsesmateriel skal grundlæggende vælges i overensstemmelse med DS/EN 62561-1<sup>1)</sup> og DS/EN 62561-2<sup>2)</sup> for at sikre, at et udvendigt lynbeskyttelses anlæg kan installeres på et senere tidspunkt.

### Fundamentsjordselektroder / funktionelle udligningsledere

Der forventes ikke korrosion, hvis materialerne dækkes med mindst 5 cm beton.

Følgende materialer kan anvendes:

- Rundstål (min. diameter på 10 mm) eller
- Bånd (min. dimensioner på 30 mm x 3,5 mm)
- Cu-leder (min. diameter på 8 mm)

Bygninger med integrerede transformerstationer kan kræve større tværsnit (kortslutningsstrøm 50 Hz).

Rusfrit stål (for eksempel A4, materiale nr. 316 Ti/316 L eller tilsvarende) og kobbermaterialer med de specificerede minimumsdimensioner kan bruges i tilfælde af særlige krav. Ved anvendelse af disse materialer skal der tages hensyn til elektrokemisk korrosion af konstruktionsstål. Erfaringen har imidlertid vist, at et materiale indlejret i beton ikke udsættes for betydelig korrosion på grund af lufttætheden og den høje PH-værdi af beton.

### Ringjordselektroder

Ringjordselektroder er begravet i jorden og udsættes således for betydelig korrosion. Af denne grund anvendes hovedsageligt rustfrit stål med et molybdænindhold > 2%, for eksempel V4A (materiale nr. 316 Ti / 316 L) eller kobbermaterialer. Varmforzinkede materialer er ikke tilladt.

Ringjordselektroder kan have følgende dimensioner:

- Rundstål (min. diameter på 10 mm)
- Bånd (min. dimensioner på 30 mm x 3,5 mm)
- Massiv eller lertrådet kobberkabel (ren eller galvaniseret) med min. tværsnit på 50 mm<sup>2</sup>

Bygninger med integrerede transformerstationer kan kræve større tværsnit (kortslutningsstrøm 50 Hz). På grund af deres høje strømbæreevne er kobbermaterialer ideelle til dette formål.



Krydsklemme



Jordingspunkt

### Forbindelseskomponenter

Forbindelseskomponenter installeret i og uden for bygningen udsættes for betydelig korrosion. Derfor er det ikke længere tilladt at bruge varmgalvaniserede materialer uden yderligere kappe.

Egnede forbindelseskomponenter er for eksempel:

- Jordingspunkter
- Rustfrit stål med molybdæn indhold  $> 2\%$ , f.eks. V4A (materiale nr. 316 Ti/316 L), i form af enten rundstål (diameter på 10 mm) eller bånd (min. dimensioner på 30 mm x 3,5 mm)
- Galvaniseret rundstål (diameter på 10 mm) med plastkappe
- NYY kobberkabel med min. tværsnit på 50 mm<sup>2</sup>
- Massiv eller flertrådet kobberkabel (blank eller galvaniseret) med min. tværsnit på 50 mm<sup>2</sup>

Faste jordingspunkter med forbindelsesplader i rustfrit stål (A4) har vist deres værd i betonbygninger. De monteres i forskallingen (flugtende med væggen) og garanterer en sikker forbindelse til jordelektroden gennem hele bygnings levetid. Specielle væggennemføringer, der testes med vand under tryk, bruges til at føre jordelektroderne gennem væggen.

Hvis jordingstilslutninger er fremstillet af galvaniseret rundstål med en plastkappe, skal der udvises særlig omhu under installationen for at forhindre brud på plastkappen. Dette skal især sikres ved lave temperaturer og i tilfælde af mulig mekanisk belastning ved fyldning og komprimering af udgravningen.

Derfor er (V4A) rundstål eller bånd ideelt til jordingstilslutninger.

Forbindelser kan foretages ved skruring, klemning eller svejsning. Særligt skruring har vist sit værd af rationelle grunde. Forbindelserne udføres i henhold til DS/EN 62561-1<sup>1)</sup> på en sådan måde, at de kan bære lynstrømme. I vores katalog for Lynbeskyttelse / Jording er de relevante klemmer og forbindelser mærket med et "tested" symbol. Det er ikke tilladt at bruge kileforbindere ved mekanisk komprimering af beton.

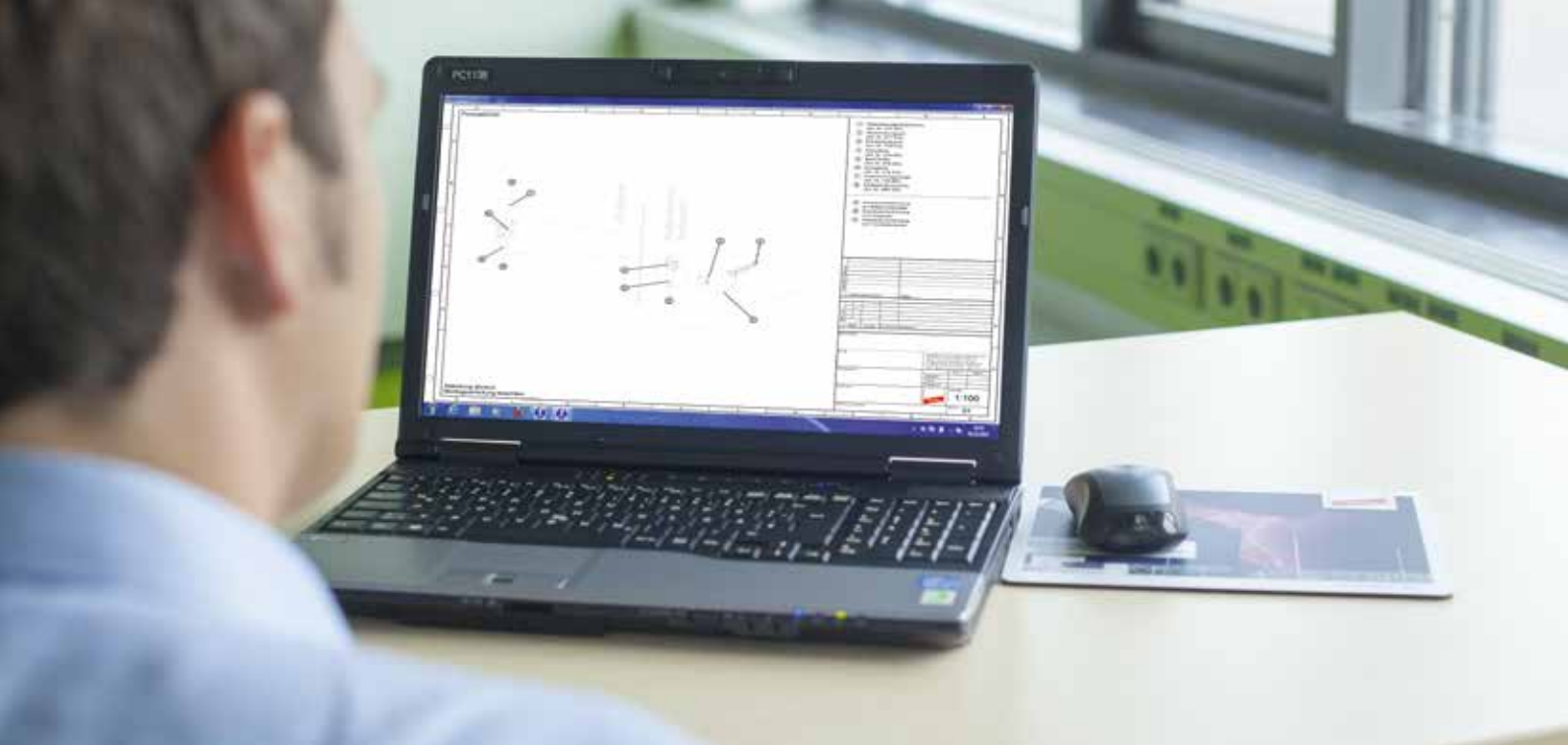


Hvis der tilsluttes forbindelser i jorden, skal disse samlinger yderligere være dækket af et anti-korrosionsbånd for at sikre kontaktpåidelighed.

Når man bruger klemmer og forbindelser til jordingsanlæg i systemer, der overstiger 1 kV, skal de være i stand til at modstå kortslutningsstrømme på 50 Hz.

Svejsede forbindelser er pålidelige forbindelser og kræver aftale fra den ansvarlige bygningsingeniør og særlig viden fra installatøren. Svejsesømmen skal have en længde på mindst 50 mm.

<sup>1)</sup> DS/EN 62561-1: systemkomponenter til lynbeskyttelse (LPSC) - Del 1: Krav til forbindelseskomponenter



## Design og installation

Når man designer en fundamentjordselektrode, skal det kontrolleres, om der er elektrisk kontakt med jorden. Da det er vanskeligt at kontrollere dette på designstadiet, opregner DIN 18014<sup>1)</sup> (del 5.7.1) følgende punkter, hvor jordkontakt-modstanden er forhøjet, hvormed den krævede elektriske kontakt med jorden ikke er sikret:

- Vandtæt beton efter DIN EN 206<sup>2)</sup> og DIN 1045-2<sup>3)</sup>
- Bitumen-forsegling, f.eks. bitumen plader, polymer modificeret bitumen behandling
- Plastplader og vandtætte membraner
- Varmeisolering under og ved siden af fundamentet
- Ekstra jordlag, (f.eks fra genbrugt materiale) med ringe elektrisk ledeevne og nedsat kapillær-effekt

### Eksempel på dokument

Et eksempel på et dokument (spørgeskema) til arkitekter eller byggefirmaer kan findes på side 9.

De besvarede spørgsmål viser, om en fundaments- eller ringjordselektrode kan bruges i forbindelse med en funktionel potentialudligningsleder (FB). Derfor bør disse spørgsmål grundlæggende afklares inden designfasen og skal dokumenteres skriftligt.

Flow chart på side 15 kan også bruges til design.

<sup>1)</sup> DIN 18014: Fundamentsjordselektrode – Planlægning, udførelse og dokumentation

<sup>2)</sup> DIN EN 206: Beton – Del 1: Specification, ydeevne, produktion og konformitet

<sup>3)</sup> DIN 1045-2: Beton, armerede betonstrukturer – Del 2: Beton – Specification, ydeevne, produktion og konformitet – anvendelsesregler for DIN EN 206



## Eksempel på dokument

Kære Hr. / Fr. \_\_\_\_\_

Mange tak for din ordre om design / installation af et jordelektrodesystem i henhold til DIN 18014:2014-03 vedrørende projektet:

\_\_\_\_\_  
*Navn / Sted*

For at sikre korrekt og standardkompatibelt design / installation skal du besvare følgende spørgsmål og sende dem til: \_\_\_\_\_

Hvordan skal fundamentet konstrueres?

- Pladefundament
- Stribefundament
- Punktfundament
- Brøndfundament
- \_\_\_\_\_

Hvilket materiale skal anvendes til fundamentet?

- Beton uden særlige tilsætninger
- Vandtæt beton
- \_\_\_\_\_

Hvilket materiale skal anvendes udenfor fundamentet?

- Bitumen-forsegling
- Plastplader som blændelag
- Varmeisolering under og ved siden af fundamentet (fuldisolering)
- Ekstra jordlag fra genbrugt materiale (f.eks skumglasballast, genbrugsgranulat) med ringe elektrisk ledeevne og nedsat kapillær-effekt
- \_\_\_\_\_

Spørgsmål besvaret af:

\_\_\_\_\_  
*Navn*

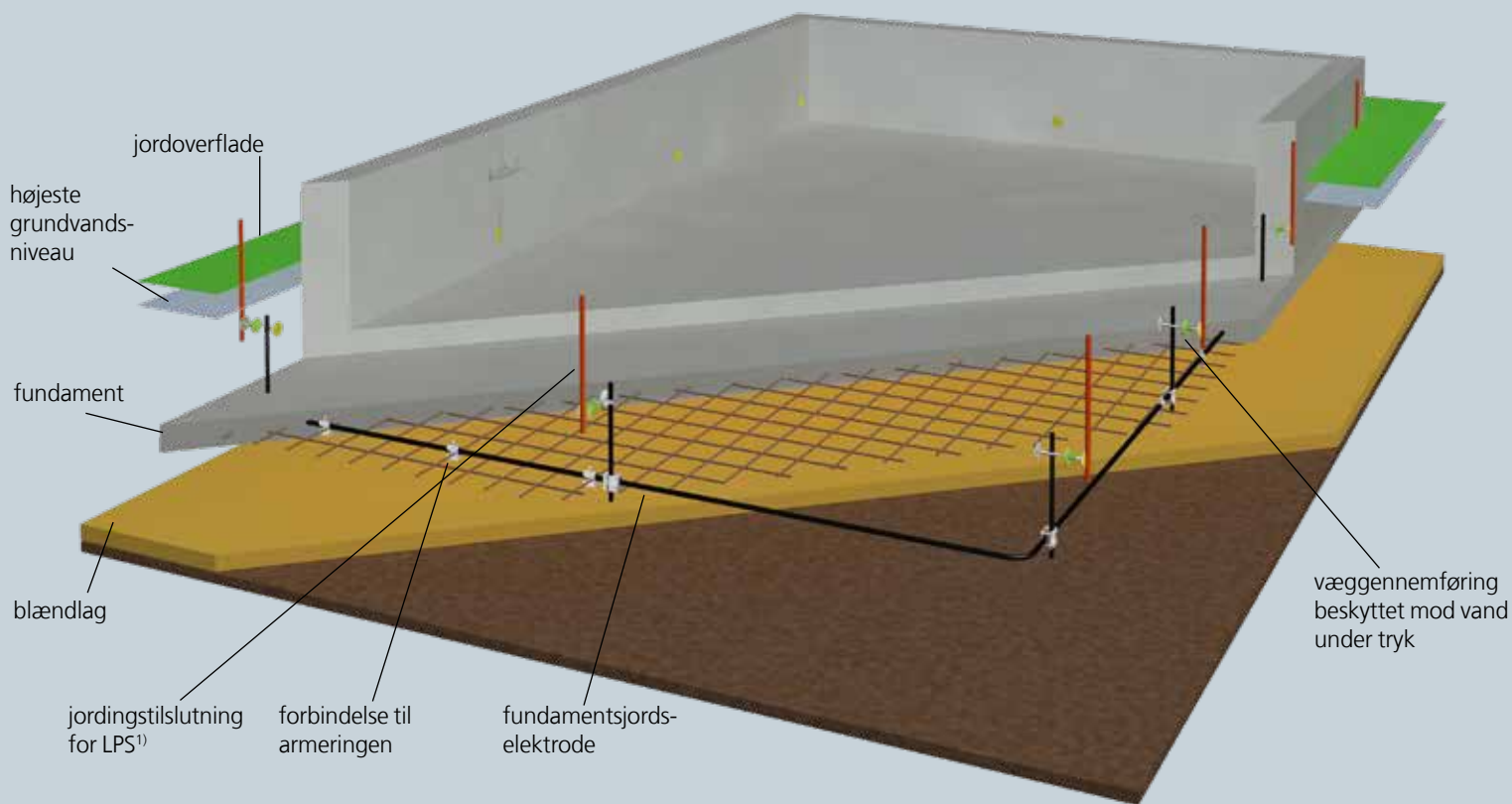
\_\_\_\_\_  
*Dato*

\_\_\_\_\_  
*Stempel og underskrift*

Denne information giver os mulighed for at designe / installere et jordelektrodesystem i henhold til DIN 18014: 2014-03.

**Eksempel på dokument til arkitekter / byggeansvarlige krævet ved design af fundamentsjord i overensstemmelse med DIN 18014<sup>1)</sup>, kan downloades (på engelsk) fra [www.dehn-international.com](http://www.dehn-international.com)**

<sup>1)</sup> DIN 18014: Foundation earth electrode – Planlægning, udførelse og dokumentation



Fundamentsjord i almindelig beton

## Praktiske eksempler baseret på forskellige fundamenttyper

### Armerede fundamenter

En fundamentjordselektrode installeres som en lukket sløjfe langs de ydre kanter af fundamentet og forbindes ledende til armeringen i intervaller på mindst 2 meter ved skruring, klemning eller svejsning. Derudover skal der for store bygninger etableres krydsforbindelser med en maksimal maskestørrelse på 20 m x 20 m (se side 14, figur 2).

I tilfælde af rækkehuse skal fundamentelektroden installeres som en separat sløjfe for hver enhed. Ejendommens grænser skal overholdes (se side 16, figur 3).

Fundamentjordselektroder kan ikke ledes over ekspansionsfuger. På disse punkter kan de føres ud nær vægge og forbindes med mindst 50 mm<sup>2</sup> ved hjælp af faste jordingspunkter og broforbindelser i tilfælde af f.eks. betonvægge. Hvis fundamentet har store dimensioner, skal krydsforbindelserne også overvejes til maskesammenføjning af fundamentjordselektroden. I dette tilfælde kan lederen normalt ikke ledes ud af væggen. Specielle ekspansionsstroppe, der er indlejret i beton ved hjælp af en styrofoam-blok, kan bruges til at etablere en fleksibel forbindelse.

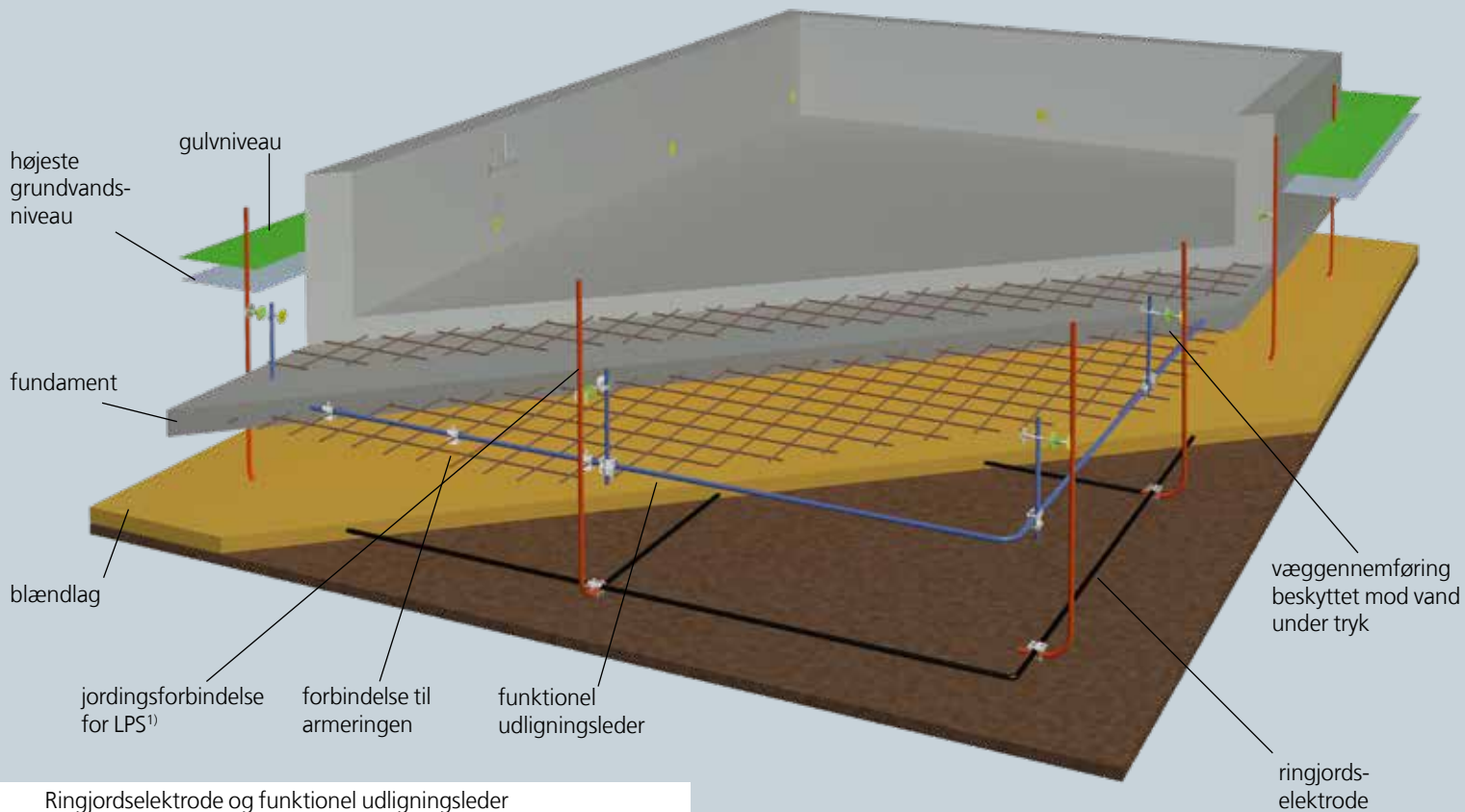
### Installationsanvisninger til stålband / flade ledere

For at sikre, at stålband er dækket af et betonlag på mindst 5 cm på alle sider, skal båndmaterialet installeres lodret i beton. Hvis dette ikke overholdes, kan båndets placering ændre sig, når betonen lægges. Dermed sikres det krævede dæklag ikke, eller luftbobler kan forekomme.

Mekanisk komprimering af beton ved hjælp af en betonvibrator sikrer, at det flade bånd omslutes af beton på alle sider, selvom det flade bånd monteres vandret. Derfor er lodret installation af den flade leder ikke påkrævet.

### Membraner under fundamentplader

Membraner lavet af polyethylen med en tykkelse på ca. 0,3 mm lægges ofte på det blændende lag som et separationslag. Disse membraner overlapper kun lidt og er ikke vandafvisende. De har typisk kun lille indflydelse på jordkontaktmodstanden og kan derfor negligeres.



### Fundamenter med øget jordkontaktmodstand

En ringjordselektrode skal installeres. Hvis fundamentet, fundamentpladen eller den lukkede tank er forstærket med stål, skal der desuden etableres funktionel potentialudligning.

### Ringjordselektroder

Ringjordselektroden skal installeres i elektrisk kontakt med jorden i arbejdsområdet for udgravningen eller under fundamentene. En maskestørrelse på 20 m x 20 m skal overholdes. Hvis der er planlagt et lynbeskyttelsessystem, er den maksimale maskestørrelse 10 m x 10 m. Det anbefales at bruge denne reducerede maskestørrelse til alle bygninger for at sikre, at et lynbeskyttelsessystem kan installeres på et senere tidspunkt. Mindre maskestørrelser kan også være påkrævet i tilfælde af særlige krav, der følger af bygningens anvendelse. Hvis bygningen har installeret et lynbeskyttelsessystem i overensstemmelse med EN 62305-4<sup>2)</sup>, er en maksimal maskestørrelse på 5 m x 5 m for eksempel påkrævet.

Hvis ringjordselektroden er installeret tæt på overfladen, skal der sikres en konstant jordkontaktmodstand. Derfor skal jordelektroden installeres i frostfri dybde på mindst 0,8 m. I denne sammenhæng skal det sikres, at jorden er tilstrækkelig fugtig. Derfor er det muligvis nødvendigt at installere ringjordselektroden uden for store tagoverhæng.

### Funktionelle udligningsledere

Den funktionelle udligningsleder installeres i beton som en lukket løkke langs bygningens ydre kanter og forbindes ledende til bygningens armering i intervaller på mindst 2 meter. Derudover skal der i store bygninger etableres krydsforbindelser med en maksimal maskestørrelse på 20 m x 20 m.

Den funktionelle udligningsleder skal tilsluttes ringjordselektroden med regelmæssige intervaller. Hvis der ikke er planlagt noget lynbeskyttelsessystem, skal der oprettes en forbindelse for hver 20 m, helst med start fra bygningens hjørner. Hvis der er planlagt et lynbeskyttelsessystem, skal der etableres en forbindelse for hver nedleder, helst med intervaller på 10 m.

Disse forbindelser skal ledes gennem bygningen. For at forhindre, at vand trænger ind, skal der anvendes væggennemføringer, der er beskyttet mod vand under tryk med faste jordingspunkter eller tætningskraver, der er testet for tilslutninger. Specielle vægbøsninger kan også installeres efterfølgende ved hjælp af et borehul.

<sup>1)</sup> LPS: Lightning Protection System - lynbeskyttelsesanlæg

<sup>2)</sup> EN 62305-4: Beskyttelse mod lyn - Del 4: Elektriske og elektroniske systemer inde i bygninger



Punkt- / spandfundament

Kilde: W.Wettingfeld GmbH & Co.KG



Fiberbeton

## Praktiske eksempler baseret på forskellige fundamentstyper

### Punktfundamenter / sribefundamenter

Hvert punkt- / sribefundament skal være forsynet med en jordelektrode med en mindstelængde på 2,5 m og skal være ledende forbundet til armeringen flere gange. For at etablere potentialudligning mellem de enkelte punkt- / sribefundamenter skal jordelektroderne forbindes via en leder, der opfylder kravene til ringjords-elektroder og kan være i elektrisk kontakt med jorden. Da denne leder er en udligningsleder, kan den også isoleres fra jorden.

En ringjordselektrode forbundet i maskenet skal installeres, hvis der forventes en øget jordkontaktmodstand under konstruktion. I dette tilfælde skal der i punkt-/sribefundamenter installeres en funktionel udligningsleder, der er forbundet til ringjordselektroden på mindst ét punkt.

### Ikke-forstærkede fundamenter

I ikke-forstærkede fundamenter installeres fundaments-elektroden på afstandsholdere for at sikre, at den er dækket af et betonlag på mindst 5 cm. De maksimale maskestørrelser skal overholdes. Ved brug af båndmaterialer skal de ovenfor beskrevne installationsanvisninger overholdes.

### Fundamenter af fiberbeton

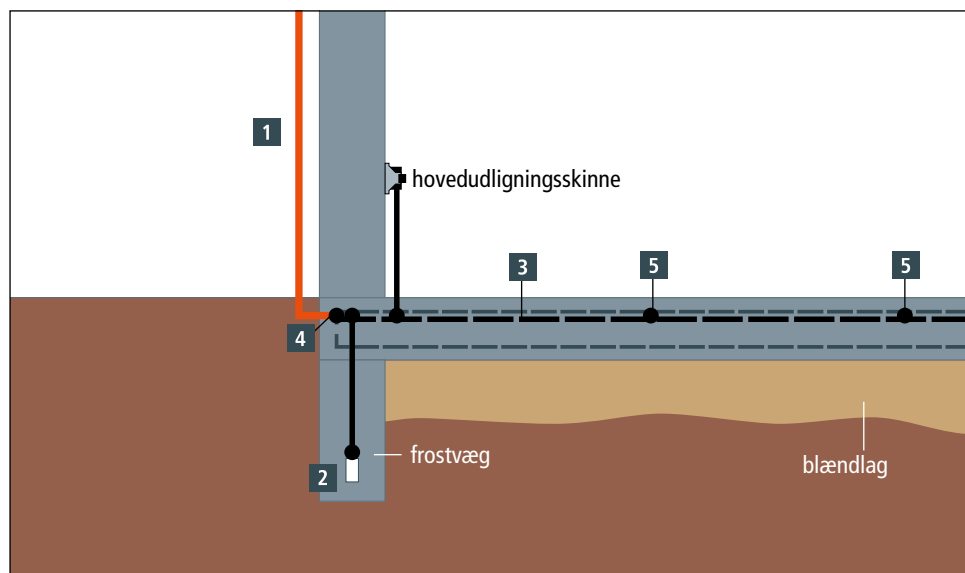
Hvis fundamenter er forstærket med stålfibre, kan det ikke antages, at stålfibre er ledende forbundet. Disse fundamenter, der ofte bruges til store industribygninger, skal betragtes som ikke-forstærkede fundamenter. Fiberbeton påfyldes for det meste som bulkmateriale ved hjælp af betonblandebiler. I disse tilfælde kan en jordelektrode ikke installeres som beskrevet tidligere. Derfor tilrådes det at installere en ringjordselektrode under blændlaget som skal forbindes til bygningens potentialudligning flere gange ved hjælp af forbindelseskomponenter.



Ringjordselektrode med afstandsholder

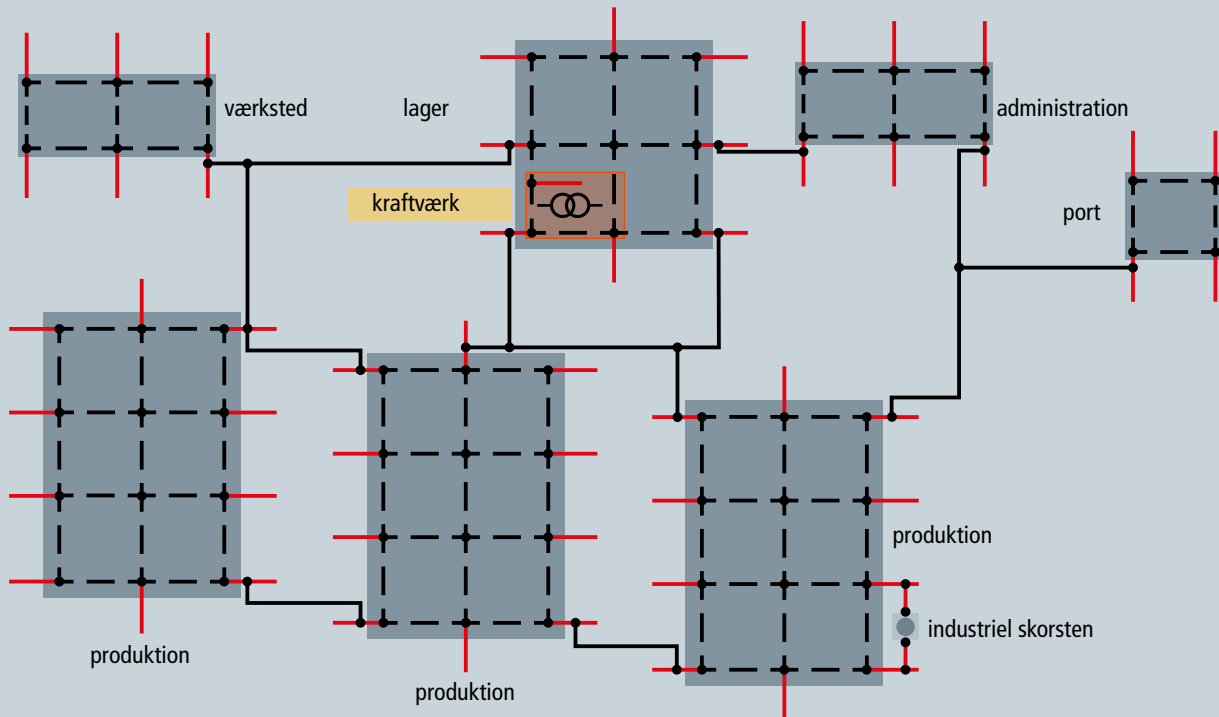
### Armeret fundament med ikke-forstærket frostvæg

Hvis der installeres en ikke-forstærket frostvæg ud over en stålarmet fundamentsplade, kan fundamentjordselektroden dækkes af et betonlag på mindst 5 cm i frostvæggen. Der skal desuden installeres en funktionel udligningsleder for at imødekomme kravene til potentialudligning. Denne funktionelle udligningsleder skal installeres og tilsluttes fundamentjordselektroden som beskrevet for ringjordselektroder.



- 1 Jordingstilslutning for lynbeskyttelses anlæg
- 2 Fundamentjordselektrode
- 3 Funktionel udligningsleder  
Maskestørrelse  $\leq 20 \times 20$  m
- 4 SV-klemme
- 5 Forbindelsesklemme  
Forbindelse i intervaller af 2 m

Figur 1: Armeret fundament med ikke-forstærket frostvæg



## Jordingsnetværk for industrielle anlæg

Hvis en stort site omfatter mere end en bygning, og disse bygninger er forbundet med elektriske og elektroniske forbindelseskabler, kan den (totale) jordmodstand reduceres ved at forbinde de individuelle jordingsanlæg.

Derudover vil potentialforskellene mellem bygningerne også reduceres betydeligt. Dette reducerer spændingsbelastningen på de elektriske og informationsteknologiske forbindelseskabler markant.

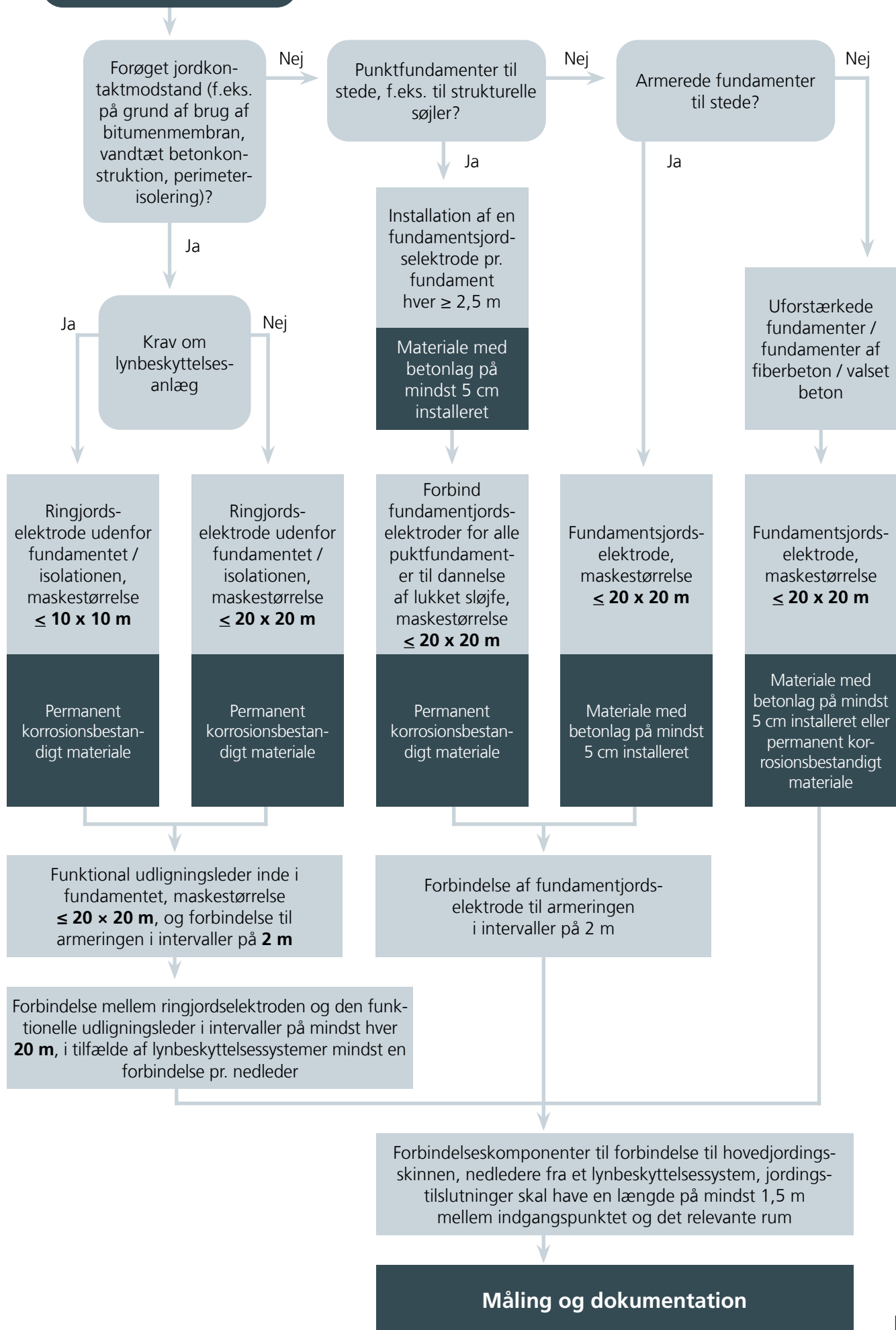
Bygningernes individuelle jordingsanlæg skal sammenkobles for at danne et sammensat netværk. Dette sammensatte jordingsnetværk skal være konstrueret således, at det kommer i kontakt med jordingsanlæggene på det sted, hvor de lodrette nedledere i lynbeskyttelsessystemet er tilsluttet.

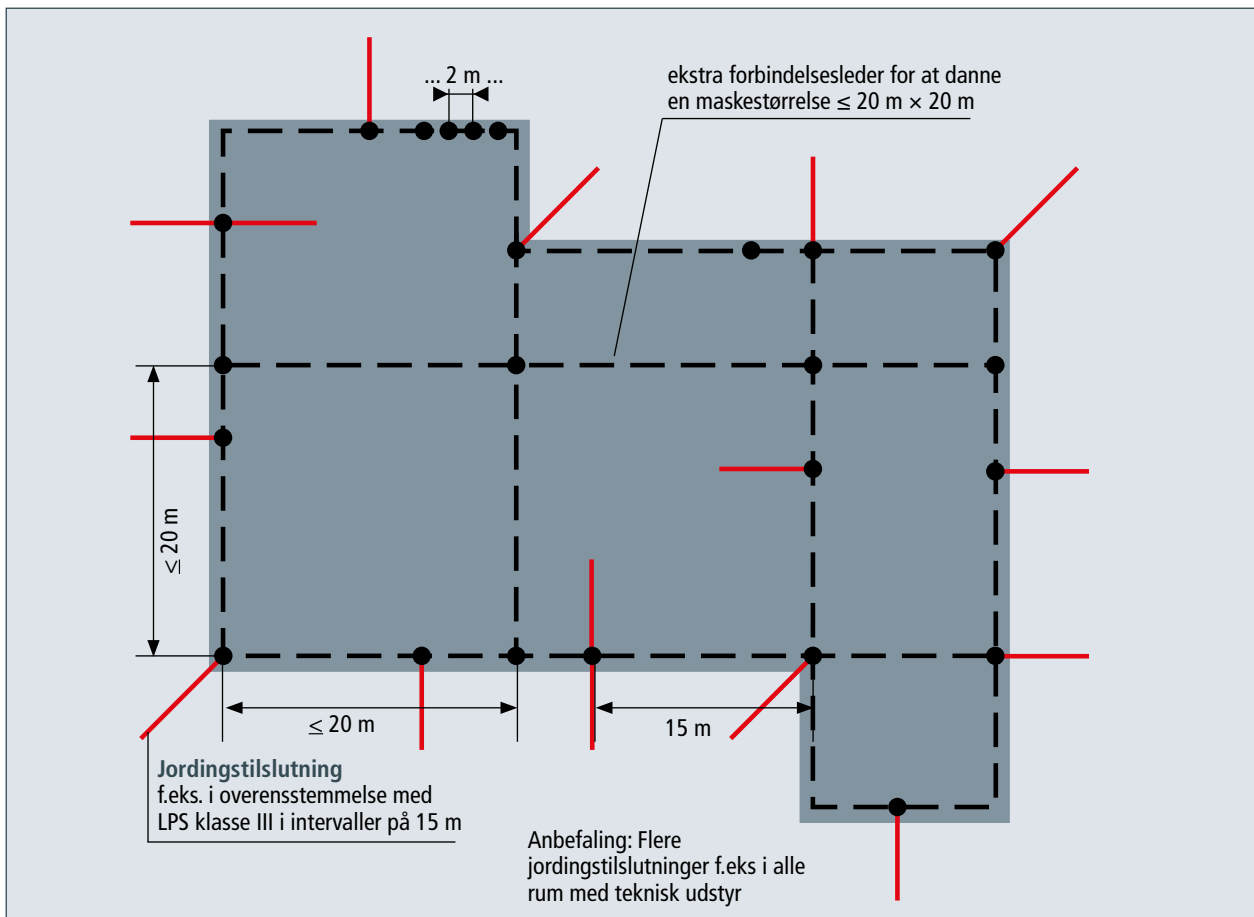
Jo mindre maskestørrelse på jordingsnetværket er, jo lavere er potentialforskellen mellem bygningerne i tilfælde af lynnedslag. Dette afhænger af netværkets samlede areal. Maskestørrelser på 20 m x 20 m op til 40 m x 40 m har vist sig at være omkostningseffektive.

Hvis der for eksempel er installeret høje industrielle skorstene (foretrukne nedslagspunkter), skal forbindelseskomponenterne omkring den relevante del af installationen være tættere og om muligt arrangeret radiale med cirkulære tværforbindinger (potentialkontrol). Der skal tages hensyn til korrosion, når der vælges materiale til lederne på det indvendige jordingsnetværk.

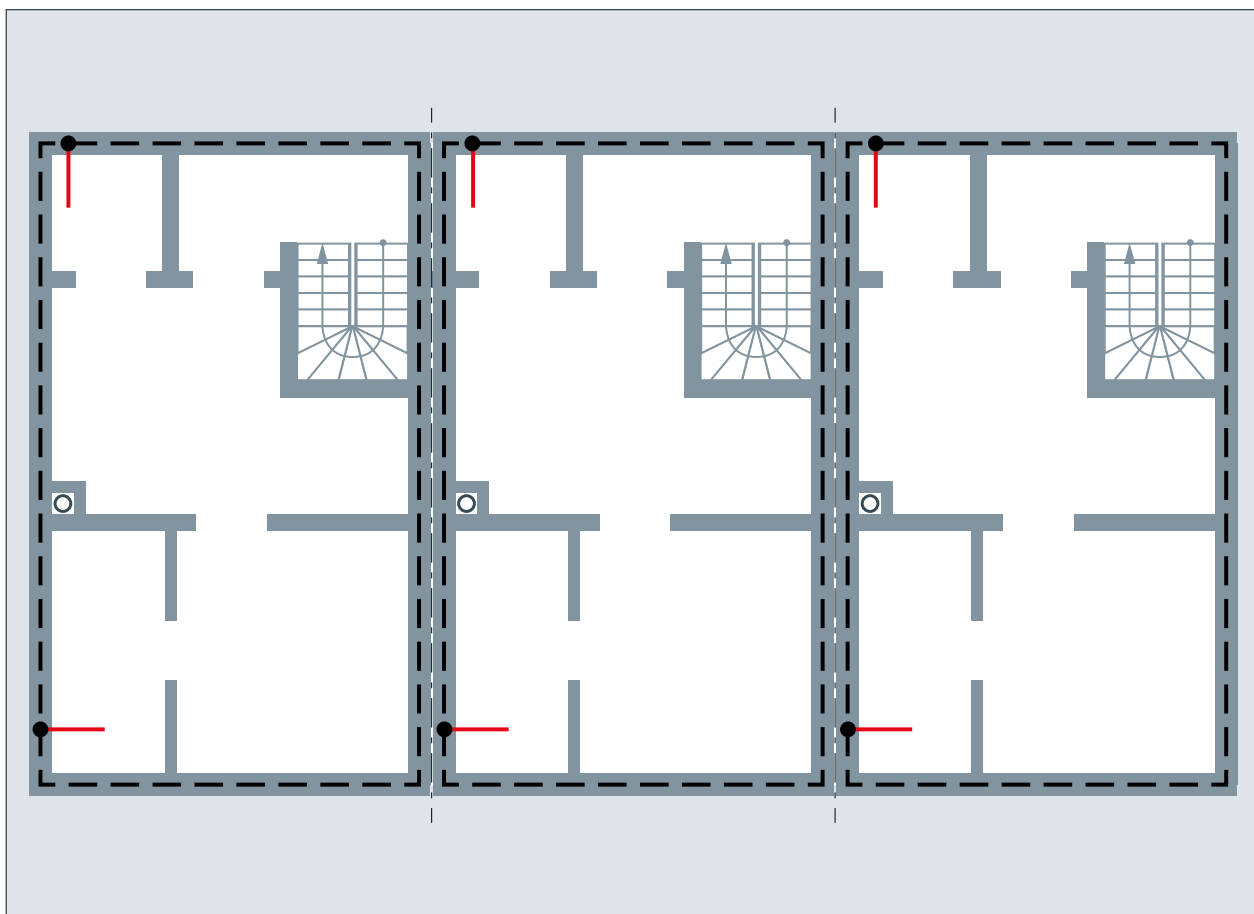
## Start på designfasen

## Flow chart



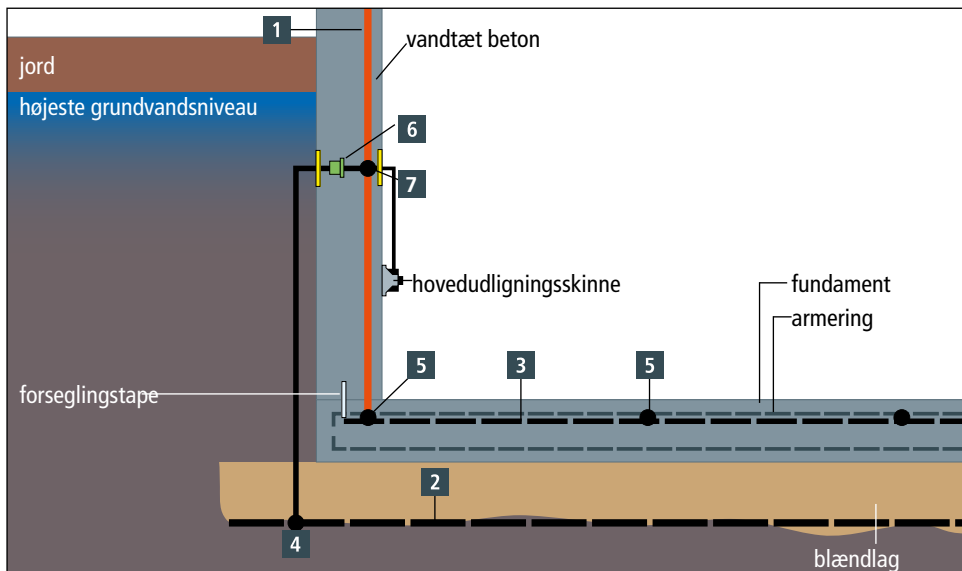


Figur 2: Fundamentsjordselektrode i netværk i en stor bygning



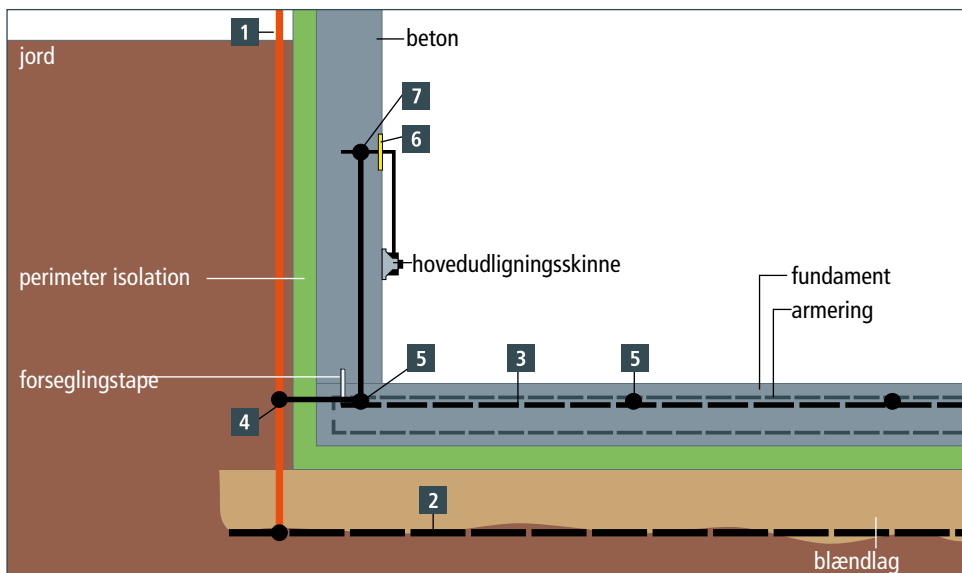
Figur 3: Fundamentsjordselektroder for rækkehuse





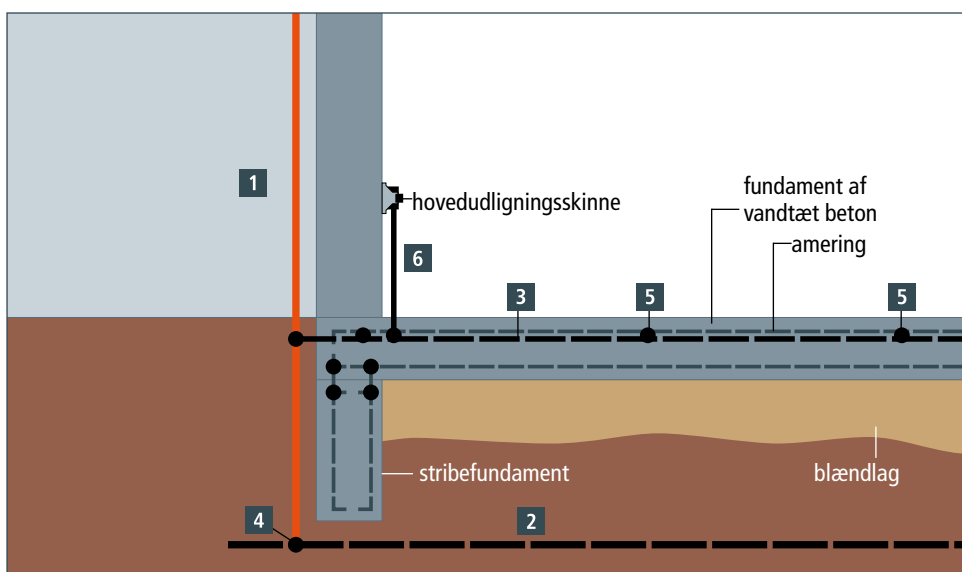
Figur 4: Installationseksempel i tilfælde af en vandtæt betonkonstruktion (i henhold til DIN 18014).

- 1 Jordingstilslutning for lynbeskyttelsen
- 2 Korrosionsbestandig ringjordselektrode  
Maskestørrelse  $\leq 10 \times 10$  m
- 3 Funktional udligningsleder  
Maskestørrelse  $\leq 20 \times 20$  m
- 4 Krydsklemme
- 5 Forbindelsesklemme  
Forbindelse i intervaller på 2 m
- 6 Væggennemføring  
Beskyttet mod vand under tryk
- 7 MV-klemme



Figur 5: Installationseksempel i tilfælde af fuld perimeter isolering (i henhold til DIN 18014).

- 1 Jordingstilslutning for lynbeskyttelsen
- 2 Korrosionsbestandig ringjordselektrode  
Maskestørrelse  $\leq 10 \times 10$  m
- 3 Funktional udligningsleder  
Maskestørrelse  $\leq 20 \times 20$  m
- 4 SV-klemme
- 5 Forbindelsesklemme  
Forbindelse i intervaller på 2 m
- 6 Jordingspunkt
- 7 MV-klemme



Figur 6: Installationseksempel i tilfælde af armeret gulvfundament og armeret stribefundament af vandtæt beton.

- 1 Jordingstilslutning for lynbeskyttelsen
- 2 Korrosionsbestandig ringjordselektrode  
Maskestørrelse  $\leq 10 \times 10$  m
- 3 Funktional udligningsleder  
Maskestørrelse  $\leq 20 \times 20$  m
- 4 SV-klemme
- 5 Forbindelsesklemme  
Forbindes i intervaller af 2 m
- 6 Jordingstilslutning



## Dokumentation og måling

Efter installation af jordingsystemet, og inden betonen lægges, skal der udarbejdes dokumentation, og kontinuiteten skal måles af en elektriker eller lynbeskyttelsesspecialist.

### Dokumentation

Dokumentationen skal omfatte følgende:

- Layouttegninger af jordingsystemet
- Fotos af den komplette installation
- Detaljerede billeder af de vigtigste forbindelser f.eks. tilslutning til hovedjordingskinnen, forbindelse til lynbeskyttelsessystemet
- Resultater af kontinuitetsmåling

### Måling

Kontinuiteten skal måles mellem forbindelseskomponenterne og må ikke overstige 0,2 ohm. Modstandsværdien måles med en målestrøm på 0,2 A. Måleinstrumenter, der anvendes til test af elinstallationen, er normalt egnede til dette formål.

Formularer, der suppleres med de relevante installationer, kan bruges til dokumentation.

På side 17 og 18 finder du et eksempel på en formular til dokumentation. For at modtage formularen som skrivbar pdf-fil, bedes du kontakte os.

# Dokumentation og kontinuitetstest for for jordingsanlægget

I henhold til DIN 18014



Udført af:	Dato:	Rapport nr.:
------------	-------	--------------

## Generel information

### Bygningsejer

Navn:	
Kontakt / adresse:	

### Detaljer om bygningen

Sted:	
Brug:	
Konstruktionstype:	
Fundamenttype:	
Entreprenør:	
Bygget år:	

### Designer af jordingsanlægget

Navn:	
Kontakt / adresse:	

### Installatør for jordingsanlægget

<input type="checkbox"/> Firma specialiseret i elektriske installationer	<input type="checkbox"/> Firma specialiseret i lynbeskyttelsesanlæg	<input type="checkbox"/> Entreprenør supporteret af specialist i elektrisk installation/lynbeskyttelse
Firma:		
Navn:		
Kontakt / adresse:		

### Formål med jordingsanlægget

<input type="checkbox"/> Beskyttelsesjording for elektrisk sikkerhed			
Funktionel jording for:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lynbeskyttelsesanlæg	<input type="checkbox"/> Antennesystem
Er der yderligere krav til jordingsanlægget f.eks installationer over 1 kV (DIN VDE 0101-2/0141)	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	

### Type af jordingsanlæg / kombineret potentialudligning

Type af jordingsanlæg:	<input type="checkbox"/> Fundamentsjordselektrode	<input type="checkbox"/> Ringjordselektrode	
Materiale for fundamentsjordselektrode / funktionel udligningsleder:	<input type="checkbox"/> Stål blank	<input type="checkbox"/> Stål galvaniseret	
Materiale for ringjordselektrode:	<input type="checkbox"/> Rustfri stål (V4A)	<input type="checkbox"/>	
Materiale, i henhold til DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2)	<input type="checkbox"/> Rundleder	<input type="checkbox"/> Bånd	<input type="checkbox"/>
	Dimensioner:		
Forbindelselementer opfylder krav i DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1):	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	
Indvendige forbindelseselementer:	<input type="checkbox"/> Rustfri stål (V4A)	<input type="checkbox"/> Jordingspunkt	
	<input type="checkbox"/> St/tZn med plastbelægning	<input type="checkbox"/>	
Udvendige forbindelseselementer:	<input type="checkbox"/> Rustfri stål (V4A)	<input type="checkbox"/> Jordingspunkt	
	<input type="checkbox"/> St/tZn med plastbelægning	<input type="checkbox"/>	

DESITEK A/S

Sunekær 8  
5471 Sønder sø  
Danmark

Tlf.: +45 6389 3210  
desitek@desitek.dk  
www.desitek.dk

Udført af:	Dato:	Rapport nr.:
------------	-------	--------------

### Tegninger, fotos

<input type="checkbox"/> Implementationsplaner, tegning nr.:	<input type="checkbox"/> Fotos af det generelle jordingsanlæg	<input type="checkbox"/> Eksempelfotos af forbindelsespunkter	<input type="checkbox"/>
--	---	---	--------------------------

### Formål med dokumentation

<input type="checkbox"/> Accept / fuldførelse	<input type="checkbox"/> Gentagelsestest	<input type="checkbox"/>
---	--	--------------------------

### Kontinuitetstest

Testresultat for kontinuitetstest mellem forbindelsesdelene $\leq 0,2 \Omega$ opnået?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
---	-----------------------------	------------------------------

### Testresultat

Systemet er som de eksisterende planer:	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
---	-----------------------------	------------------------------

Systemet er uden mangler med hensyn til kravene i DIN 18014:2014-03:	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
--	-----------------------------	------------------------------

Testen afslørede følgende mangler:

		Stempel
_____	_____	
Sted	Dato	
_____		
Underskrift elektriker / lynbeskyttelsesekspert		

### Noter til entreprenøren

Entreprenøren skal udbedre mangler
I tilfælde af strukturelle ændringer eller ændring af bygningens brug skal servicevirksomheden straks kontaktes



## Produktüberblick







## Materialeoversigt med alle komponenter til fundamentsjording

Ledere	Beskrivelse	Materiale	Leder-dimensioner	Gns. ring vægt / længde	Artikelnr.
	Rund stål-leder med zinkbelægning $\geq 50 \mu\text{s}$ middelværdi (ca. 350 g/m <sup>2</sup> )	St/tZn	Ø 10 mm	50 kg / 81 m 18 kg / 30 m	<b>800 010</b> <b>800 310</b>
	Rustfri stål-leder: I henhold til DIN VDE 0151 rustfri stål (V4A, f.eks. AISI/ASTM 316 Ti) skal bruges i jord. Molybdæn indhold $\geq 2\%$	StSt (V4A)	Ø 10 mm	50 kg / 81 m 12 kg / 18 m 31 kg / 50 m	<b>860 010</b> <b>860 020</b> <b>860 050</b>
	Stålbånd: I henhold til IEC 62561-2, for jordingsanlæg, lynbeskyttelsesanlæg og ring-potentialudligning	St/tZn	30 x 3.5 mm	42 kg / 50 m 21 kg / 25 m	<b>810 335</b> <b>852 335</b>
	Stålbånd: I henhold til DIN VDE 0151 rustfri stål (V4A, f.eks. AISI/ASTM 316 Ti) skal bruges i jord. Molybdæn indhold $\geq 2\%$	StSt (V4A)	30 x 3.5 mm	21 kg / 25 m 50 kg / 60 m	<b>860 325</b> <b>860 335</b>
Jordingstilslutninger	Beskrivelse	Materiale	Leder-dimensioner	Gns. ring vægt / længde	Artikelnr.
	Rund stål-leder med zinkbelægning $\geq 50 \mu\text{s}$ middelværdi (ca. 350 g/m <sup>2</sup> ) med plastbelægning	St/tZn	Ø 10 mm / 13 mm (conductor / outer)	34 kg / 50 m	<b>800 110</b>
	Lige tilslutningsleder lavet af rustfrit stål (V4A) til tilslutning af nedlederen til jordingsanlægget	StSt (V4A)	Ø 10 mm length 1500 mm	–	<b>860 115</b>
			Ø 10 mm length 3000 mm		<b>860 130</b>
	Fladbånd	StSt (V4A)	30 x 3.5 mm length 1500 mm	–	<b>860 215</b>
			30 x 3.5 mm length 3000 mm		<b>860 230</b>
	Beskyttelseshætte til jordingsstilslutning, påsættes runde ledere eller bånd	PVC	For Rd 10 mm Fl 30 x 3.5 mm	–	<b>478 099</b>
Klemmer	Beskrivelse	Klemme-materiale	Klemme-omr. i mm	PU	Artikelnr.
<b>Krydsklemmer til forbindelse over og under jord</b>					
	Til forbindelse af ledere i kryds- og T-arrangement, med melleplade til Rd og Fl	St/tZn StSt (V4A)	Rd / Rd 8-10 Rd / Fl 8-10 / 30 Fl / Fl 30 / 30	25	<b>319 201</b> <b>319 209</b>
	Uden melleplade	St/tZn StSt (V4A)	Rd / Fl 8-10 / 30 Fl / Fl 30 / 30	25	<b>318 201</b> <b>318 209</b>
		St/tZn StSt (V4A)	Rd / Rd 8-10 Rd / Fl 8-10 / 30 Fl / Fl 30 / 30		<b>318 251</b> <b>318 219</b>
	Uden melleplade	St/tZn StSt (V4A)	Fl / Fl 30 / 30	25	<b>318 033</b> <b>318 233</b>
<b>Krydsklemme med flade skruer</b>					
	Uden melleplade	St/tZn StSt (V4A)	Rd / Fl 8-10 / 30 Fl / Fl 30 / 30	25	<b>318 205</b> <b>318 239</b>
<b>SV-klemme til forbindelse over og under jord</b>					
	For kryds- og T-arrangement, med antorotationslås for flade og runde ledere	St/tZn StSt (V4A)	Rd / Rd 7-10 Rd / Fl 7-10 / 30 Fl / Fl 30 / 30	25	<b>308 220</b> <b>308 229</b>
	For kryds- og parallelforbindelse, med slidset overdel, uden melleplade	St/tZn	Rd / Rd 8-10 Rd / Fl 8-10 / 30 Fl / Fl 30 / 30	50	<b>308 060</b>
<b>Forbindelsesklemme til fundamentsjordselektroder</b>					
	Til tilslutning af runde og flade ledere i betonfundament. Til T-, kryds- og parallelforbindelse uden behov for trådning af lederne	St/tZn StSt (V4A)	Rd / Fl (+) 10 / 30 mm Fl / Fl (+ / II) 30 / 30 mm	25	<b>308 120</b> <b>308 129</b>

## Materialeoversigt med alle komponenter til fundamentsjording


Afstandsholder	Beskrivelse	Støtte Fl	Støtte Rd	Længde	PU	Artikelnr.
<b>Afstandsholder</b> til udlægning af jordelektroder i fundament med sikring af lederens placering.						
	Vinklet version, model	40 mm	8-10 mm	300 mm	25	<b>290 001</b>
	Lige model	40 mm	8-10 mm	280 mm	50	<b>290 002</b>
Jordingspunkt	Beskrivelse	Plade- materiale	Stang- materiale	Gevind	PU	Artikelnr.
<b>Forbindelse af nedleder</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>f.eks til bygningsarmeringen</li> <li>Forbindelse til jordingsanlægget for hoved- og / eller supplerende potentialudligning</li> <li>Brug som testpunkt til kontinuitets- og modstandstests, type M med tilslutningsstang (l = 195 mm, Ø 10 mm)</li> </ul>						
	Type M med tilslutningsstang (l = 180 mm, Ø 10 mm)	StSt (V4A) StSt (V4A)	St/tZn StSt	M10 / 12 M10 / 12	10	<b>478 011</b> <b>478 019</b>
	Type M uden tilslutningsstang	StSt (V4A)	–	M10 / 12	10	<b>478 012</b>
	Type K med kunststofring og tilslutningsstang (l = 180 mm, Ø 10 mm)	StSt (V4A)	St/tZn	M10 / 12	10	<b>478 200</b>
	Type M med fastpreset tilslutningsstang (l = 180 mm, Ø 10 mm)	StSt (V4A) StSt (V4A)	St/tZn StSt	M10 / 12 M10 / 12	10	<b>478 041</b> <b>478 049</b>
Artikelnr. 478 049 med UL-godkendelse						
	Type M med MV-klemme for runde ledere 8-10 mm, design med pladsbesparende installation i forskallingen.	StSt (V4A)	–	M10 / 12	10	<b>478 112</b>
	Type M med fastpreset tilslutningsstang og ekstra vandspærring der forhindrer vand i at løbe langs stangen til væggen (testet med trykluft på 5 bar efter IEC 62561-5)	StSt (V4A)	St/tZn	M10 / 12	1	<b>478 051</b>
Forbindelsesklammer	Beskrivelse	Klemmeområde Rd / Fl	Klemme- materiale	PU	Artikelnr.	
<b>Forbindelsesklammer</b> til forbindelse af runde og flade ledere til jordingspunkt med gevind M10/12. Også til montage på bagsiden af jordingspunkt uden stang, f.eks. egnet til flad leder, gevind M10/12						
	Massiv udførelse, M10 Massiv udførelse, M12	7-10 / 30-40 mm 7-10 / 30-40 mm	St/tZn/StSt StSt (V4A)	10 10	<b>478 141</b> <b>478 149</b>	
	Let udførelse	8-10 / 30 mm	StSt (V4A)	10	<b>478 129</b>	

## Materialeoversigt med alle komponenter til fundamentsjording

Gevindadapter	Beskrivelse	Hun / han gevind	Materiale	PU	Artikelnr.
	gevindadapter med M10 gevind, l = 130 mm	M10x25 mm / M10x80 mm	StSt (V4A)	10	478 699
M16 jordingspunkter	Beskrivelse	Plade / kabelmateriale	Cross-section of the connecting cable	PU	Artikelnr.
Med tilslutningsgevind M16 til højere strømbelastning (50 Hz), f.eks. til tilslutning til ringpotentialudligningen ved jordingsanlæg for stærkstrømsanlæg med mærkevekselspænding over 1 kV (Trafo-jording)					
	Jordingspunkt med M16 gevind	StSt (V4A) / Cu/gal Sn	70 mm	1	478 027
Væggennemføring med vandtrykstætning	Beskrivelse	Materiale	Gennemføringslængde	PU	Artikelnr.
<b>Jordingselektrode og væggennemføring</b> med MV-klemme af rustfrit stål (V4A) til runde ledere Ø8-10 mm. Til vandtæt gennemføring af jordings-/potentialudligningsforbindelse ved mure og vægge med gevindstang M10 af rustfrit stål. Version til efterfølgende installation gennem borehul (Ø14 mm) eller om nødvendigt gennem forskallingen. <b>Med vandtrykstæthed op til 1 bar, hvilket svarer til en installationsdybde på 10 m i stillestående vand.</b>					
	Jordingselektrode og væggennemføring	Skive: StSt (V4A) Gevindstang: StSt (V4A)	100 – 300 mm 300 – 500 mm 500 – 700 mm	1	478 410 478 430 478 450
<b>Vandtæt væggennemføring</b> til tykke vægge til at lede jordings-/potentialudligningsleder gennem beton, med justerbar gevindstang M10. <b>Version til installation i forskallingen. Testet med 5 bar tryk luft efter EN 62561-5 og med trykvandsprøvning op til 1 bar (tilsvarende installationsdybde på 10 m i stillestående vand).</b>					
	Vandtæt væggennemføring til konstruktioner af vandtæt beton	Skive: StSt (V4A) Stang: St/tZn	200 – 300 mm 300 – 400 mm 400 – 500 mm	1	478 530 478 540 478 550
Tætningsring til væggennemføring	Beskrivelse	Materiale	Diameter / gennemføring Rd	PU	Artikelnr.
	Til runde ledere Til flade ledere	Thermoplastik Elastomer Thermoplastik Elastomer	105 mm / 10 mm 119 mm / 30x3.5 mm	10	478 598 478 599
Forbindelsesklemmer	Beskrivelse	Materiale	Klemmeområde	PU	Artikelnr.
<b>Forbindelsesklemmer til bygningsarmering</b> Forbindelse af rionet eller armering med runde og flade ledere, arrangement (II) = parallel / (+) = kryds					
	For T-, kryds- og parallelforbindelse	St/tZn	Rd / Rd (+) 6-10 / 6-10 Rd / Fl (+) 6-10 / 30 Fl / Fl (II) 30 / 30	50	308 025
	For T-, kryds- og parallelforbindelse	St/tZn	Rd / Fl (+) 6-10 / 30 Fl / Fl (+ / II) 30 / 30	25	308 026
	For T- og krydsforbindelse	St/blank	Rd / Fl (+) 6-22 / 40	25	308 030
	MAXI MV klemmer for T-, kryds- og parallelforbindelse Artikelnr. 308 040 med UL godkendelse	St/tZn St/blank	Rd / Rd (+/II) 8-16 / 15-25 Rd / Rd (+/II) 8-16 / 15-25	20	308 041 308 040
	U-klemme til stor diameter	St/blank	Rd / Rd (II) 16-48 / 6-10 Rd / Fl (II) 16-48 / 30-40	25	308 045



## Materialeoversigt med alle komponenter til fundamentsjording

Bøjleklemme med trykplade	Beskrivelse	Materiale	Klemmeområde mm	PU	Artikelnr.	
Bøjleklemmer med trykplade til forbindelse af runde og flade ledere i betonfundament eller til betongitter og armering.						
	For T-, kryds- og parallelforbindelse	St/Zn	Rd / Rd 6-20 / 6-10 Rd / Fl 6-20 / 30x3-4 Fl / Fl 30x3-4 / 30x3-4	25	<b>308 031</b>	
	MAXI til stor diameter		Rd / Rd 20-32 / 6-10 Rd / Fl 20-32 / 40x4-5	25	<b>308 036</b>	
	Uden trykplade	St/blank	Rd / Fl (+) 6-20 / 30x3-4 mm Fl / Fl (+) 30x3-4 / 30x3-4 mm		<b>308 032</b>	
	MAXI uden trykplade		Rd / Fl (+) 20-32 / 30x3-40x5 mm		<b>308 037</b>	
Forbindelsesklammer	Beskrivelse	Materiale	Klemmeområde mm	PU	Artikelnr.	
<b>Tilslutningsklammer til jordingspunkter og armering</b> Til forbindelse til armeringen med klemme. Til runde ledere eller jordingspunkter og samtidig fastgørelse i forskallingen.						
	Til lille diameter	St/blank	Rd / Rd (+/II) 6-22 / 6-10 Rd / Fl (+) 6-22 / 40	25	<b>308 035</b>	
	U-klemme til stor diameter	St/blank	Rd / Rd (+/II) 16-48 / 6-10 Rd / Fl (II) 16-48 / 30-40	25	<b>308 046</b>	
Bridging braids	Beskrivelse	Materiale	Dimensioner bånd (l x b x d)	PU	Artikelnr.	
<b>Ekspansionsstykke</b>						
	Til gennemføring af fundamentsjord, hvor der er flere adskilte fundamenter, uden behov for udligning af bundpladen.	StSt bånd Styrofoam blok	ca. 700 x 30 x (4 x 1) mm	1	<b>308 150</b>	
Flexbånd	Beskrivelse	Length	Fixing holes Ø	Centre holes Ø	PU	Artikelnr.
<b>Flexbånd</b>						
	Med frihul til forbindelse til jorningspunkt; aluminium	300 mm	1 x 10,5 / 4 x 5,2 mm	10,5 mm	10	<b>377 115</b>
Korrosionsbeskyttelse	Beskrivelse	Materiale	Width	PU	Artikelnr.	
<b>Korrosionsbeskyttelsesbånd</b>						
	Til omvikling af forbindelser over og under jord efter DIN 12068. På rulle, længde 10 m, UV-stabiliseret.	Petrolatum	50 mm 100 mm	24 12	<b>556 125</b> <b>556 130</b>	



## DEHNclip® – Den nye armeringsklemme

Den nye armeringsklemme DEHNclip® tillader hurtig og nem forbindelse af jordingsanlægget til armeringen uden brug af værktøj. DEHNclip® giver følgende fordele:

### Større sikkerhed

Klemmerne imødekommer standardkravene til armeringsjording<sup>1)</sup> og lynbeskyttelsessystemer<sup>2)</sup>. Montagesikkerheden er øget og manglende skrueforbindelser eller forkert spændingsmoment er ikke længere et problem.

### Egnet til den øverste armering

DEHNclip® har meget lille pladsbehov. Derfor kan klemmerne bruges til forbindelse af jordingsanlægget til det øverste lag armering, selv hvor betondækket er tyndt. Den kompakte klemme er også den ideelle løsning på svært tilgængelige områder.

### Testet teknologi

Brugsbetingelserne for DEHNclip® blev testet i tæt samarbejde med eksperter fra byggebranchen. DEHNclip er testet til en lynstrømsbæreevne op til 50 kA (10/350 µs) i henhold til IEC 62561-1<sup>3)</sup>.



### Bred anvendelse

Der leveres forskellige typer DEHNclip® til forskelligt klemmeområde og armeringsdiameter.

<sup>1)</sup> DIN 18014: Fundamentsjord - Planlægning, udførelse og dokumentation

<sup>2)</sup> IEC 62305-3: Beskyttelse mod lyn - Del 3: Fysiske skader og livsfare

<sup>3)</sup> IEC 62561-1: Lightning Protection System Components (LPSC)



## Installation af DEHNclip® uden værktøj sparer tid og penge

### Effektiv og tidsbesparende

Med DEHNclip®, reduceres installationstiden væsentligt, sammenlignet med konventionelle klemmer. Dette giver, især for store byggerier, en værdifuld besparelse.

### Kompakt, let og resourcebesparende

DEHNclip® er mindre og lettere end sammenlignelige konventionelle klemmer. Dette sparer plads og vægt både ved transport og på byggepladsen, og naturlige ressourcer spares.

### Hurtig og sikker

Den innovative DEHNclip® består af en overdel og en underdel. Klikmekanismen giver mulighed for sikkert at forbinde jordingsanlægget til armeringen uden værktøj.



Artikelnr.	Klemmeområde	Materiale
308 130	Rd 6* / Rd 10	St/blank
308 131	Rd 8* / Rd 10	St/blank
308 132	Rd 10* / Rd 10	St/blank
308 133	Rd 12* / Rd 10	St/blank



Artikelnr.	Klemmeområde	Materiale
308 140	Rd 6* / Fl 30 x 3-4	St/blank
308 141	Rd 8* / Fl 30 x 3-4	St/blank
308 142	Rd 10* / Fl 30 x 3-4	St/blank
308 143	Rd 12* / Fl 30 x 3-4	St/blank

\*nominel armeringsdiameter d<sub>n</sub>



Overspændings-  
beskyttelse  
Lynbeskyttelse  
Sikkerhedsudstyr

DESITEK A/S  
Sunekær 1  
5471 Søndersø  
Danmark

Tlf.: -45 63 89 32 10  
[desitek@desitek.dk](mailto:desitek@desitek.dk)  
[www.desitek.dk](http://www.desitek.dk)



[www.desitek.dk](http://www.desitek.dk)



For information om registrerede trademarks, se venligst [www.de.hn/tm](http://www.de.hn/tm)  
Vi tager intet ansvar for trykfejl eller andre fejl. Illustrationer er ikke bindende.