

# Nye svar på funktions- og sikkerhedskrav til elektriske installationer

Webinar 8/5 – 2023 fra kl. 10:00 – 11:30

# Dagens program

**10.00 – 10.15**

**DS-introduktion & ny FAQ-side**

v/Torben & Mads

**10.15 – 10:30**

**Ny vejledning til fastlæggelse af miljøfaktor for  
risikovurdering ifm. installation af SPD i boliger**

v/ Kim Bertelsen

**10.30 – 11.15**

**Nye svar på spørgsmål/vejledninger**

v/Sikkerhedsstyrelsen, Steen og Steffen

**11.15 – 11.30**

**Spørgsmål/svar**

v/ Torben, Steen, Steffen og Kim

# Deltagere



**Torben Dalsgaard**, [Tod@ds.dk](mailto:Tod@ds.dk)

Seniorkonsulent, Dansk Standard



[Torben Dalsgaard](#)



**Steen Søgaard**

Inspektør, Sikkerhedsstyrelsen



**Steffen Nielsen**

Chefkonsulent, Sikkerhedsstyrelsen & forperson i S-564



**Kim Berthelsen**

Direktør, Electricron & forperson i Lynbeskyttelsesudvalget, S-581



**Mads Thomsen**, [Math@ds.dk](mailto:Math@ds.dk)

Standardiseringskonsulent, Dansk Standard



[Mads Thomsen](#)

# Ny FAQ-side

DS.dk/da/faq

Forside – [www.ds.dk/da/faq/](http://www.ds.dk/da/faq/)

DS > FAQ

## FAQ – spørgsmål til standarder

Dansk Standard modtager jævnligt spørgsmål, som relaterer sig til forståelsesmæssige udfordringer eller tekniske problemstillinger.

Hvis spørgsmålene vurderes til at have en bredere relevans, bearbejdes disse, eventuelt i samarbejde med udvalgte standardiseringsudvalg, hvorefter de lægges på denne side. Denne FAQ fungerer dels som en løsning på konkrete spørgsmål her og nu, men også som et værktøj til kontinuerligt at forbedre de kommende udgaver af standarderne.

Send os et spørgsmål →

Dansk Standard gør opmærksom på, at...

vi ikke besvarer spørgsmål, som har karakter af egentlig rådgivning eller om, hvorvidt et fremsendt forslag til en løsning vil være tilstrækkeligt eller lovligt i en given sag. Vi udtaler os heller ikke om juridiske spørgsmål i relation til f.eks. tvister mellem parter

Læs vores disclaimers →

### Offentliggjorte spørgsmål og svar

Vælg emne



Vælg type



Søg her



# Ny FAQ-side

## Sorter efter emne & type

Offentliggjorte spørgsmål og svar

Vælg emne 

Vælg emne

Elinstallationer

Byggeri og anlæg

Eurocodes

Vælg type 

Vælg type

S-564 - Vejledninger

S-564 - DS/HD 60364 serien

S-564 - Andre standarder

S-564 - Andet

Søg her 

# Ny FAQ-side

## Søg efter emne

### Offentliggjorte spørgsmål og svar

Vælg emne	Vælg type	overspænding	Q
Dato	Titel	Spørgsmål	
01/08/2022	DS/HD 60364-4-443:2016+Ret.1:2019 (SIK) - Pkt. 443.4 - Regulering af <a href="#">overspænding</a>	Krav for installation af <a href="#">overspændingsbeskyttelse</a>	+
Viser 1 ud af 1 resultater		Resultater pr. side 10	1

## Søg efter punkt

### Offentliggjorte spørgsmål og svar

Vælg emne	Vælg type	pkt. 411.3.	Q
Dato	Titel	Spørgsmål	
27/02/2023	DS/HD 60364-4-41:2017+A11+A12+Ret.1+Ret.2:2022 - <a href="#">Pkt. 411.3.1.2</a> - Beskyttende potentialudligning	Potentialudligning af armering i betonkonstruktioner	+
09/12/2022	DS/HD 60364-4-41:2017+A11+A12+Ret.1:2021 (SIK) - <a href="#">Pkt. 411.3.1.2</a> - Beskyttende potentialudligning	Beskyttende potentialudligning i gulv med fiberbeton	+
18/03/2022	DS/HD 60364-4-41:2017+A11+A12+Ret.1:2021 (SIK) - <a href="#">Pkt. 411.3.1.2</a> - Beskyttende potentialudligning	Beskyttende potentialudligning "i hver bygning"	+
Viser 1 ud af 3 resultater		Resultater pr. side 10	1

# Ny FAQ- side

DS.dk/da/faq

DS > FAQ > spørgsmål

## Stil et spørgsmål

### Vælg emne\*

- Bygningsinstallationer
- Elinstallationer
- Eurocodes, konstruktioner og DK NA

Emne/punkt i standarden, som henvendelsen drejer sig om\*

Navn\*

E-mail\*

Ja, jeg giver samtykke til, at Dansk Standard må opbevare min oplysninger

Send →

Henvendelse / spørgsmål vedr.\*

Henvendelse rettes til S-udvalg:

Virksomhed\*

Telefon

# Vejledning til fastlæggelse af miljøfaktoren $f_{env}$ for brug ved risikovurdering ifm. installation af SPD-beskyttelse i boliger

08-05-2023

Arbejdsgruppe under S-564

Morten H. Brask, Thomas K. Andersen, Jesper Tange, Kim Bertelsen  
Mads Thomsen, Torben Dalsgaard



# Introduktion

- Som beskrevet i DS/EN 60364-4-443, skal der installeres overspændingsafledere, SPD, i de fleste typer af nye elinstallationer.
- I boliger kan det i nogle tilfælde undlades, hvis en risikovurdering viser, at risikoen er tilstrækkelig lav.
- For at gennemføre en beregning af risikoniveauet (Calculated Risk Level, CRL) iht. DS/EN 60364-4-443, er det nødvendigt at fastlægge en miljøfaktor ( $f_{env}$ ), der er et udtryk for, hvor udsat boligens forsynings- og ledningsanlæg er for direkte og indirekte lynnedslag.

# Introduktion

Det er væsentligt at bemærke, at den overspændingsbeskyttelse, der er tale om, kun beskytter imod overspændinger, der kommer fra forsyningsnettet.

Et eventuelt direkte lynnedslag i boligen vil SPD'en ikke beskytte imod.

# Beregning af CRL

Denne guide er lavet til at bestemme miljøfaktoren ( $f_{env}$ ), som benyttes i nedenstående formel for beregning af det totale risikoniveau.

Formlen for det beregnede risikoniveau er: 
$$CRL = \frac{f_{env}}{L_p \times N_g}$$

Hvor:

- $f_{env}$  er miljøfaktoren, der er beskrevet nærmere i denne præsentation.
- $L_p$  er forsynings- eller ledningsanlæggets risikovurderingslængde fastlagt iht. afsnit 443.5
- $N_g$  er lyntæthed (lyn pr. km<sup>2</sup> pr. år) relevant for placeringen af forsyningsledningen og den forbundne konstruktion.

Installationens forsyningsledning skal betragtes for max. 1.000 m – eller frem til det punkt i forsynings- og ledningsanlægget, hvor der evt. er placeret en anden overspændingsafleder.

# Definitioner for miljøfaktoren $f_{env}$

Miljøfaktoren kan vælges ud fra følgende to kategorier:

- Landmiljø og forstadsmiljø ( $f_{env} = 85$ )
- Bymiljø ( $f_{env} = 850$ )

Definitionerne på disse miljøer er:

- Landmiljø: Område med mindre tæt bebyggelse
- Forstadsmiljø: Område med middeltæt bebyggelse
- Bymiljø: Område med tæt bebyggelse eller tætbeboede områder med høje bygninger

# Kugleradius-metoden

- Som en hjælp til at vælge den korrekte miljøfaktor, er det vigtigt at kende den lyn tekniske baggrund for forskellene imellem lokationsmiljøerne.
- Her bruges en metode kaldet kugleradius-metoden, hvor man anvender en imaginær kugle med en radius på 20 m. Denne kugle er et udtryk for, hvor lynet vil ramme imellem bygninger eller andre objekter.
- Hvis denne kugle kan ramme jorden, hvor boligens forsynings- eller ledningsanlæg er placeret, kan disse rammes af et direkte lynnedslag, og overspændinger kan herefter forplante sig ind i boligen.

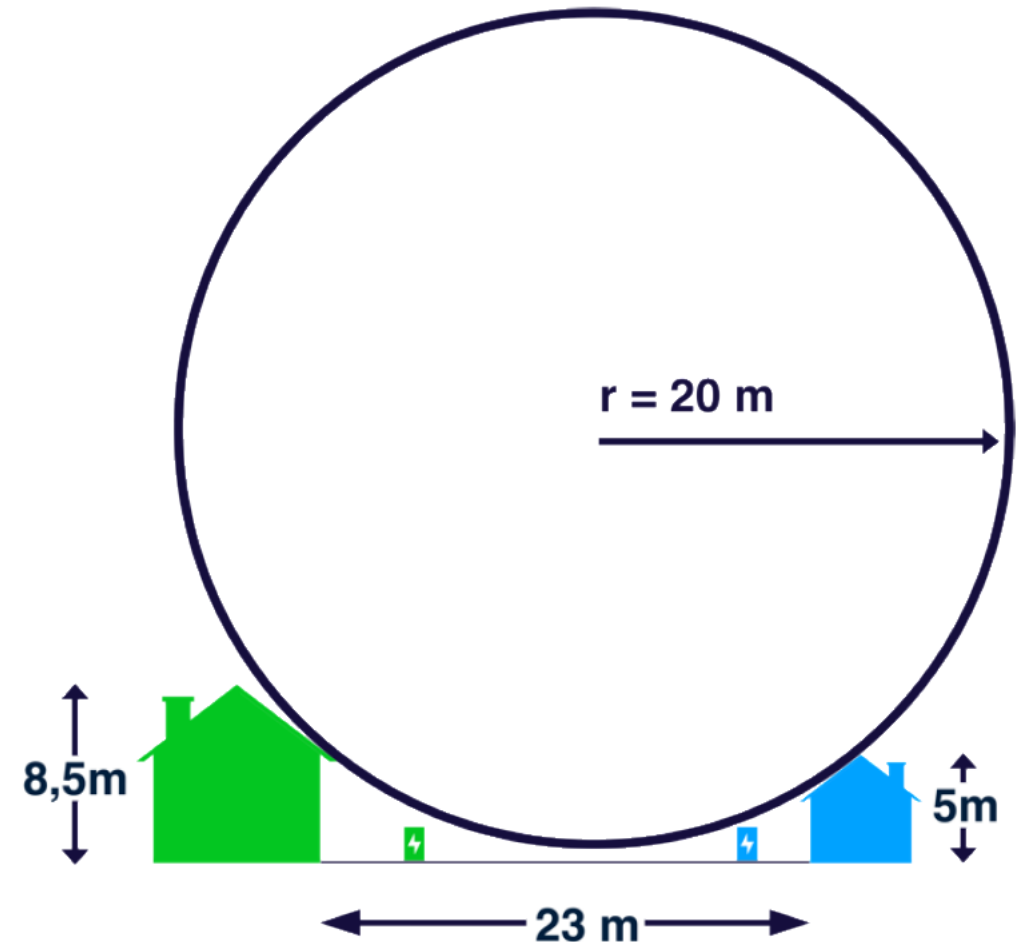
# Kugleradius-metoden

- Kan forsynings- og ledningsanlæg rammes af kuglen, vil der således være tale om landmiljø og forstadsmiljø – og miljøfaktoren  $f_{env}$  skal vælges derudfra.
- Det er således kun i helt tætbebyggede områder, hvor hele forsynings- og ledningsanlægget (op til 1.000 m) vil være dækket af andre bygninger. I det efterfølgende er der givet nogle eksempler, hvor kugleradiusmetoden er anvendt.
- Denne fremgangsmåde tager udgangspunkt i risikovurderingsmetoden fra DS/EN 62305-3, der omhandler beskyttelse af bygningskonstruktioner og personer.

# Eksempler på anvendelse af kugleradius metode - 1

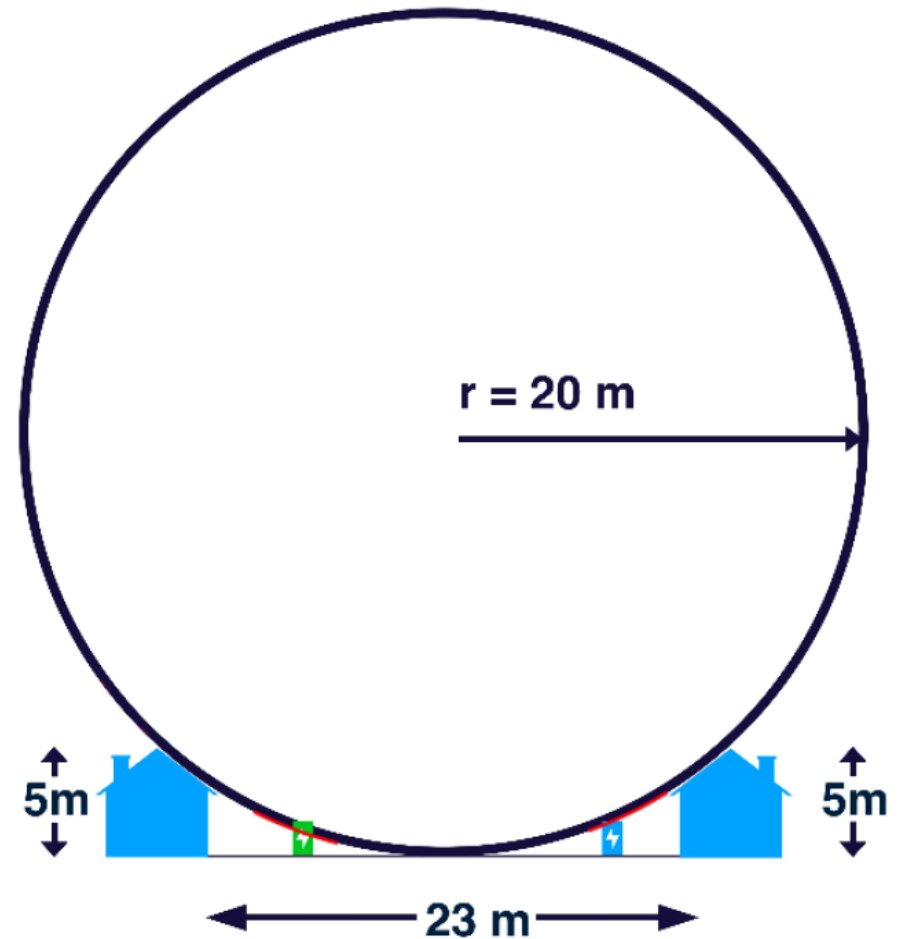
Dette eksempel viser en gade, hvor to boliger er placeret med 23 meters afstand – og bygningerne er hhv. 8,5 og 5,5 m høje.

Kuglen med en radius på 20 m vil ikke kunne ramme gadeplanet og kableskabe, og dermed kan kablerne nedgravet i jorden betragtes som beskyttet.



# Eksempler på anvendelse af kugleradius metode - 2

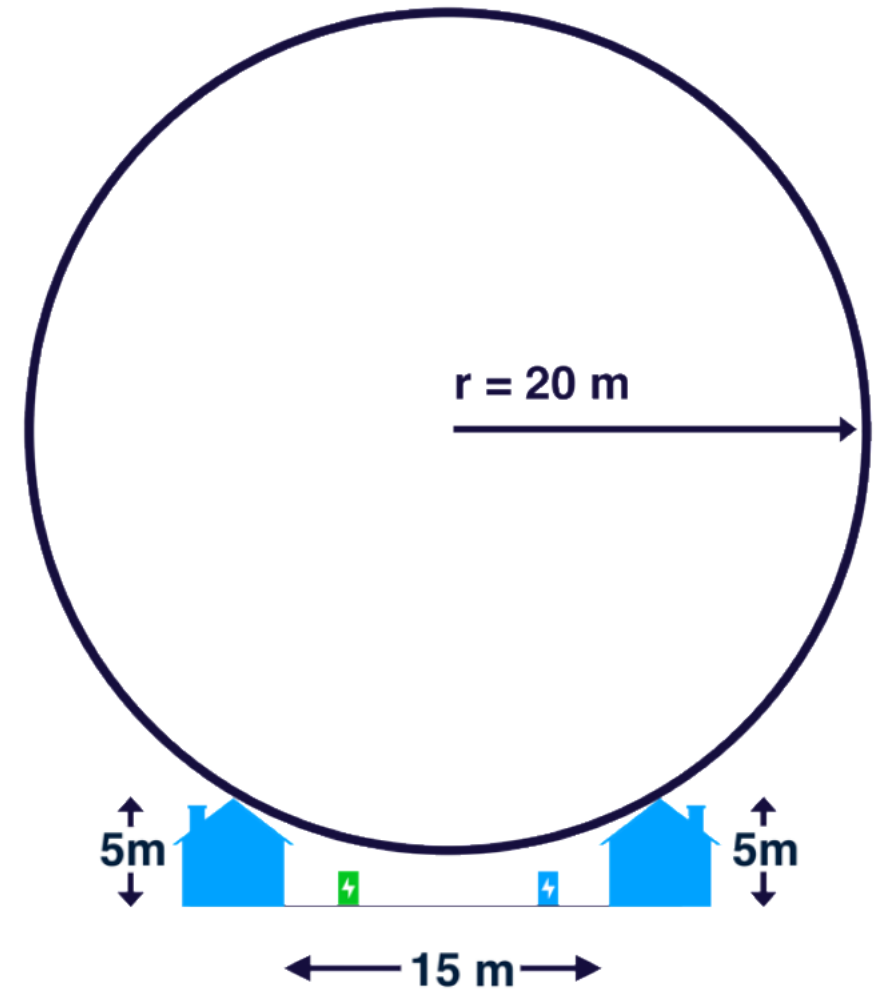
Dette eksempel viser et tilsvarende gadeplan, hvor bygningerne på hver sin side er lige høje på 5,5 m. Her vil bygningerne ikke yde beskyttelse af kablerne, da jordens overflade og boligernes kabelskabe kan rammes.





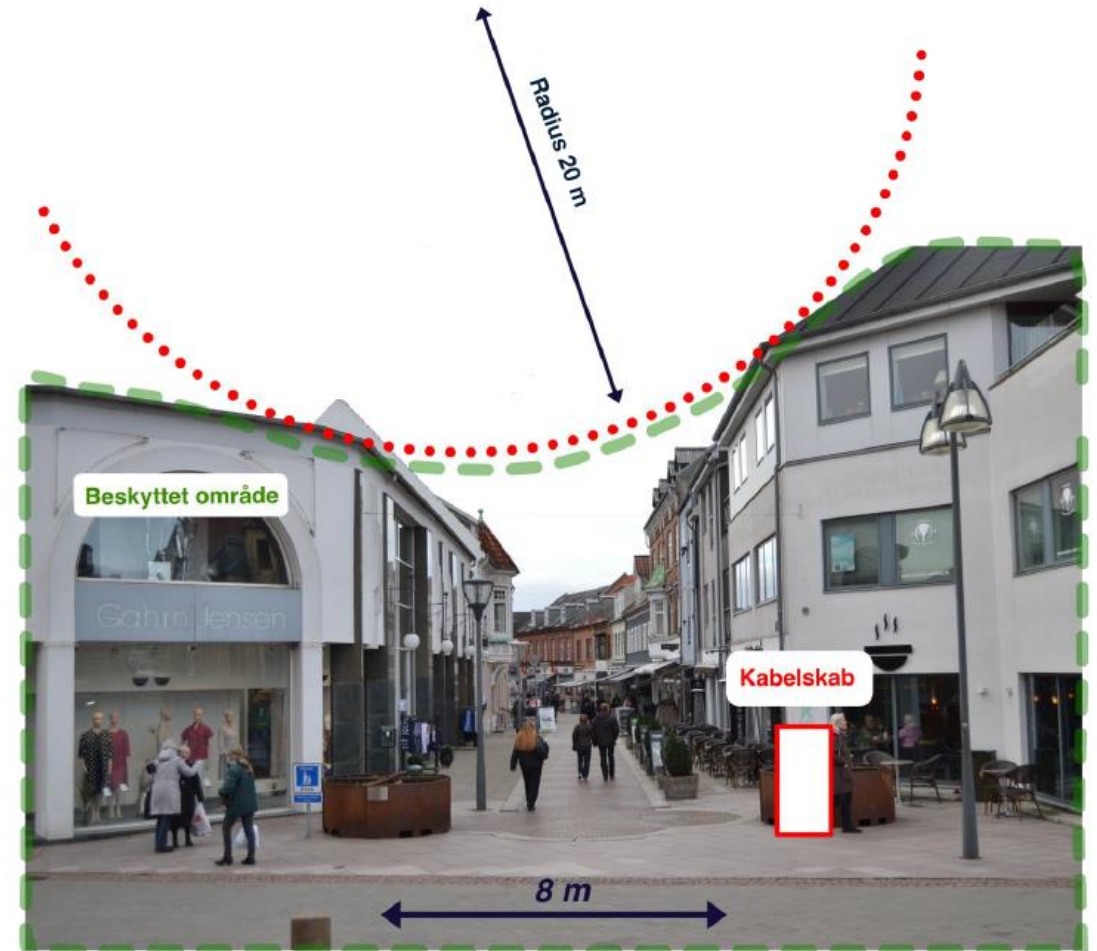
# Eksempler på anvendelse af kugleradius metode - 3

Dette eksempel viser igen de to bygninger med højden 5,5m, nu placeret med 15 m afstand, hvorved de nu beskytter de kabler, der ligger nedgravet i gadeplanet.



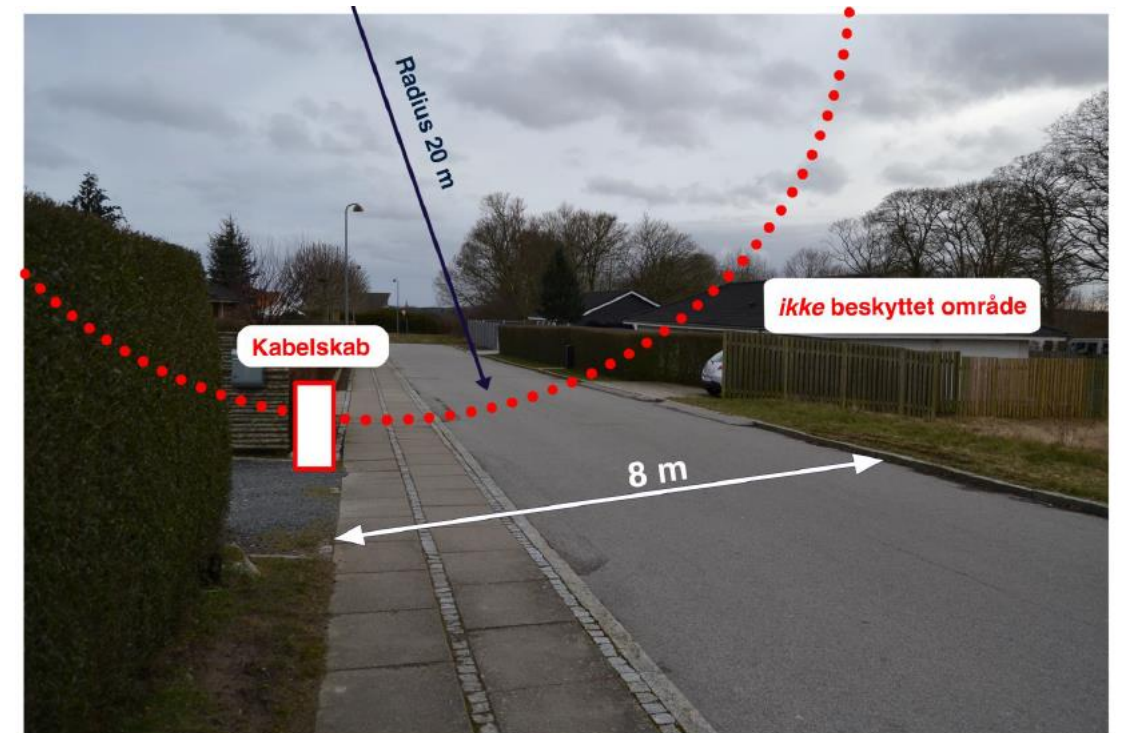
# Eksempel på bymidte

På figuren vises hvorledes en kugle med en radius på 20 m ikke vil kunne trænge ned på gadeplanet – og dermed kan det afgøres, at både kabelskabe og nedgravede forsyningslinjer vil være beskyttet af de omkringliggende bygninger.



# Eksempel på forstandsmiljø

På figuren vises et eksempel med et parcelhusområde, hvor bygningerne er lave og ligger så spredte, at en kugle med radius 20 m nemt vil kunne ramme store dele af gadeplanet og dermed ramme både kabler og kabelskabe.



# Eksempler på forskellige miljøer

I det efterfølgende er der givet 4 eksempler for forskellige typer af forsyningsområder, hvor det afgøres, hvorvidt der er tale om *bymiljø* eller *landmiljø og forstadsmiljø*.

Det er væsentligt at huske at den pågældende miljøfaktor skal være gældende for de første op til 1.000 m af forsynings- og ledningsanlæggets udbredelse. Såfremt der et sted i forsynings- og ledningsanlæggets er placeret en SPD, skal forsynings- og ledningsanlægget kun betragtes frem til denne SPD.



# Eksempel på Landmiljø og forstadsmiljø



I dette sommerhusområde er bygningerne lave, og kabelskabe og forsyningskabler er placeret i kanten af vejen på modsatte side af sommerhusene.

Dette ledningsanlæg vil derfor ikke være beskyttet af bygningerne – og miljøfaktoren skal vælges som *landmiljø og forstadsmiljø* ( $f_{env} = 85$ ).

# Eksempel på bymiljø

## Roskilde

Ledningskort



Kort: Cevius.dk

Matrikelkort



Kort: Webkart Roskilde.dk

Satellitbillede



Kort: Mene.noaaie.com

Dette eksempel er fra Skomagergade i indre by i Roskilde, hvor der langs gaden ses forsynings- og ledningsanlæg, der er nedgravet tæt ved bygningerne på begge sider af vejen. På trods af gadens bredde, så beskytter bygningerne forsynings- eller ledningsanlægget imod direkte lynnedslag – og miljøfaktoren skal vælges til at være *bymiljø* ( $f_{env} = 850$ )



# Eksempel på bymiljø

## København

Ledningskort



Kort: Lær.dk

Matrikelkort



Kort: Kort.matrikel.dk

Satellitbillede



Kort: Maps.google.com

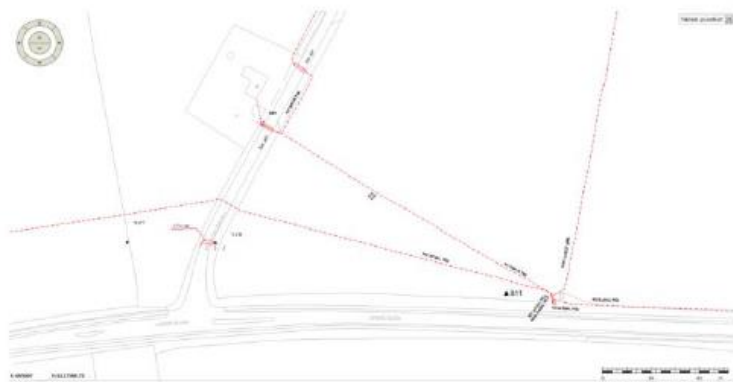
Dette eksempel er fra gaderne omkring indre København, hvor forsynings- og ledningsanlægget ligger tæt ved bygningerne i en meget smal gade.

Forsynings- og ledningsanlægget er tydeligvis beskyttet af bygningerne og miljøfaktoren skal vælges som *bymiljø* ( $f_{env} = 850$ )

# Eksempel på Landmiljø

## Sydsjælland

Ledningskort



Kort: Carlus.dk

Matrikelkort



Kort: Kort.matrikel.dk

Satellitbillede



Dette eksempel er et tydeligt landmiljø, hvor der ikke er nogen form for beskyttelse af forsynings- og ledningsanlægget og miljøfaktoren skal vælges som *landmiljø og forstadsmiljø* ( $f_{env} = 85$ )



# Konklusion

Når der skal risikovurderes for at finde frem til om der skal installeres en SPD i en konkret bolig, skal følgende fastlægges:

- Miljøfaktoren ( $f_{env}$ )
- Forsynings- og ledningsanlæggets længde og sammensætning ( $L_p$ )
- Lynedslagsfrekvensen ( $N_g$ )

Fastlæggelse af miljøfaktoren kan fastsættes ved anvendelse af kugleradiusmetoden, med en kugle med en radius på 20 m.

Hvis denne kugle kan ramme forsynings- og ledningsanlægget, vil der oftest være tale om land- eller forstadsmiljø.

# Tak for ordet!

# Sikkerhedsstyrelsen

Dansk Standard  
Webinar 8. maj 2023

# Potentialudligning

Dansk Standard  
Webinar 8. maj 2023

# Potentialudligning

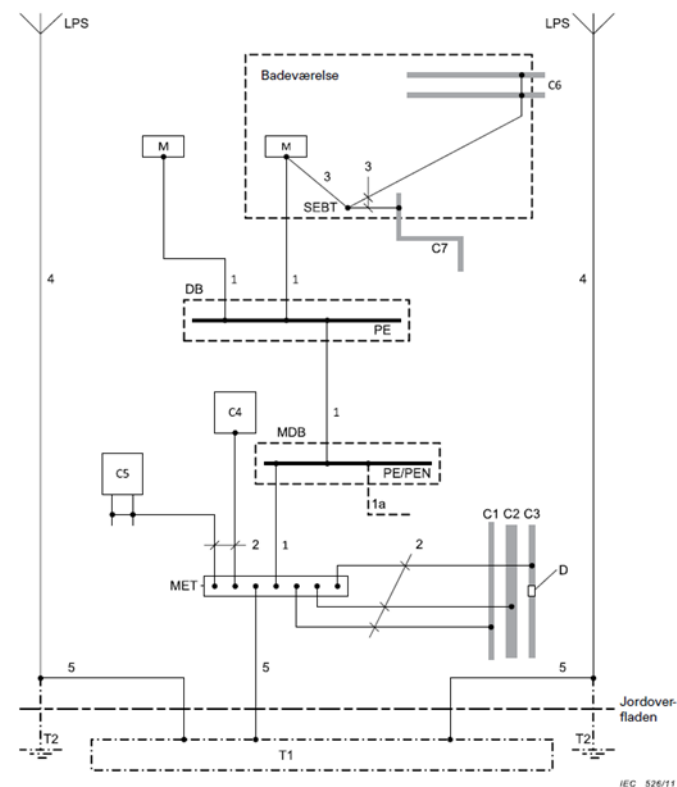
Indtil de nuværende installationsbestemmelser trådte i kraft i 2017, var det i Danmark kun en anbefaling og ikke et krav, at metallisk hovedarmering i betonkonstruktioner skulle forbindes til hovedudligningsforbindelsen, hvis det var praktisk gennemførligt.



# Potentialudligning

Elektriske installationer har ændret karakter, så potentialudligning spiller en væsentlig rolle i en moderne installation i dag. Det er ikke kun en beskyttelse af sikkerhedsgrunde (personbeskyttelse) men også i høj grad for at beskytte mod overspændinger samt for at undgå eller mindske effekten af elektromagnetiske forstyrrelser (EMC).

Eksempel på jordingsanlæg og beskyttelsesledere



HD 60364-4-54:2011, Figur B.54.1





# Standardiseringsudvalgets vurdering

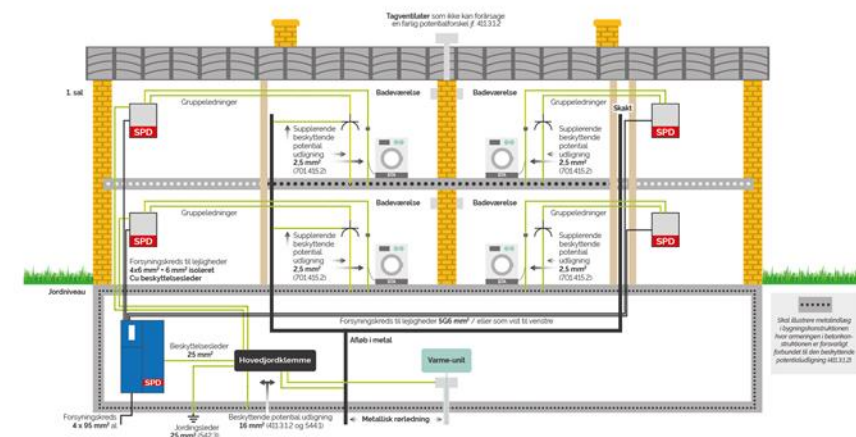
Udvalget vurderer, at metallisk armerede betonkonstruktioner i eller under jordniveau **kan forårsage en farlig potentialeforskelle**, og derfor skal de indgå i bygningens beskyttende potentialudligning.

Ved støbninger på stedet (in situ) samt præfabrikerede betonelementer, som er i eller under jordniveau, betragtes armeringen som værende tilgængelig i byggefasen og dermed omfattet af kravet om beskyttende potentialudligning.

Link til [Beskyttende potentialudligning](#)

## TT-system

Etageejendom med metalliske varme og afløbs ledninger





# Standardiseringsudvalgets vurdering

I praksis får det den betydning, at in situ støbninger og præfabrikerede betonelementer til placering i eller under jordniveau, skal udføres med indbyrdes forbundet metalarmering og mulighed for tilslutning af potentialudligningsforbindelse, fx ved en udsparing i elementet.

Link til videovejledningen [Udligningsforbindelser](#)



# Standardiseringsudvalgets vurdering

Der er i HD 60364-6, punkt 6.4.2.3 krav om eftersyn af, at der er udført potentialudligning i nødvendigt omfang, og tilslutningerne er tilstrækkelige, egnede og korrekt udført.

Forbindelserne i den indbyrdes forbundne metalarmring bør verificeres vha. en gennemgangsmåling, hvor målingen holdes op mod en forventet resistans i metalarmeringen.

Målingen udføres med egnet måleudstyr jf. DS/EN IEC 61557-4. Der er bl.a. krav om at målestrømmen skal være mindst 0,2 A. Det anbefales, at målingen foretages inden støbningen.

Link til [Rapportering af verifikation](#)

Virksomhedens navn eller logo	<b>Tjekliste</b>	
		Side 1 af 2 Einstallation

## Einstallation – Verifikation af mindre elinstallation

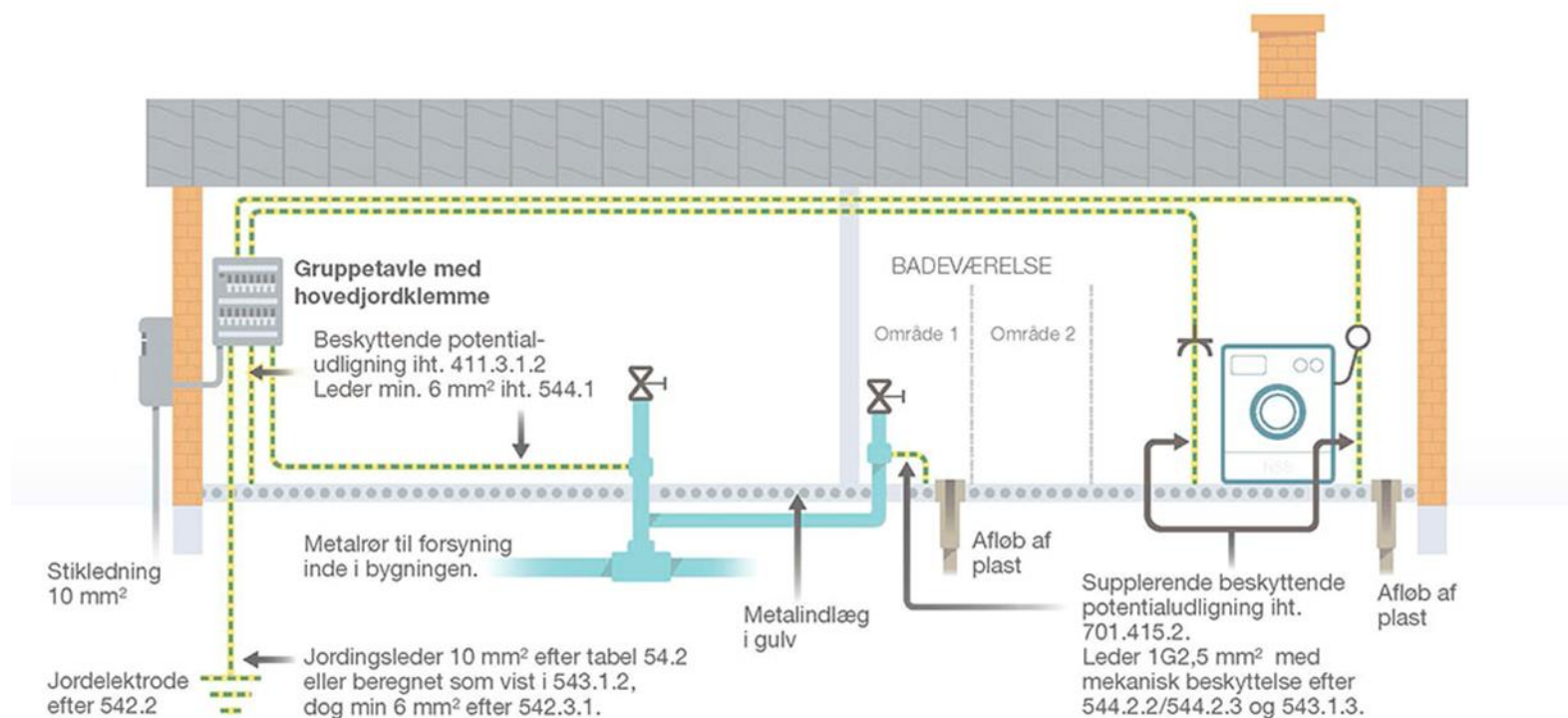
<b>Installationsoplysninger</b>		
Kundenavn:		
Adresse:		
Post nr.:	By:	Ordrenummer:
Identifikation af installationen:		
Installationen er udført af:		
Verifikation af installationen er udført af:		Dato:

	Ja	Nej	Ikke relevant
<b>1. Generelt:</b>			
Er der taget hensyn til ydre påvirkninger og anvendt korrekt kapslingsklasse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der brandtænet ved gennemføringer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er installationen isolationsprøvet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der foretaget polaritetsprøve og kontrol af fasefølgen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der foretaget funktionsprøver af installationen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er nul- og beskyttelsesledere korrekt identificeret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er ledere korrekt overstrømsbeskyttet og valgt efter strømværdi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er SPD'er (overspændingsbeskyttelsesudstyr) korrekt valgt og installeret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er permanent tilsluttede brugsgenstande egnede til den pågældende anvendelse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er nødvendig dokumentation til stede?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er spændingsfald kontrolleret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der foretaget foranstaltninger mod elektromagnetiske påvirkninger?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er ejer/bruger informeret om funktion og betjening?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Tavlen:</b>			
Er der tilstrækkelig plads til at arbejde på/adgang til tavlen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er overstrømsbeskyttelsesudstyr korrekt valgt og evt. indstillet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der en entydig mærkning af beskyttelsesudstyr med tilhørsforhold?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der mærkning om max. mærke-/indstillingsstrøm?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er mærkning med oplysninger om tekniske data for tavlen foretaget?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er udgående beskyttelsesledere anbragt i separate klemmer i tavlen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er afdækning og dæklplader monteret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er indføringer tilpasset/tætnet, så tavlens kapslingsklasse er som mærket?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Installation:</b>			
Er udstyr til adskillelse og afbrydelse korrekt valgt, placeret og installeret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er stikkontakter og udtag m.m. installeret i henhold til gældende bestemmelser?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er kabler/ledninger korrekt oplagt, afsluttet og forbundet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er kabler beskyttet mod mekanisk overlast ved opføringer fra gulv/jord?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er tilledninger aflåst for træk og vridning ved tilslutning til installationen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er alle dæksler og afdækninger monteret, så der ikke er berøringsfare?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er alle samlinger let tilgængelige?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. Indbygningsamaturer:</b>			
Er indbygningsamaturer korrekt valgt og monteret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er indbygningsamaturer installeret således, at overophedning undgås?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Beskyttelsesledere og udligningsforbindelser:</b>			
Er jordingslederen korrekt valgt (minimum 6 mm <sup>2</sup> )?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er der etableret beskyttende potentialudligning?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er supplerende beskyttende potentialudligning etableret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er den gennemgående forbindelse i udligningsforbindelser kontrolleret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er den gennemgående forbindelse i beskyttelsesledere kontrolleret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er overgangsmodstand for jordelektroden kontrolleret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6. Fejlbeskyttelse/supplerende beskyttelse:</b>			
Er beskyttelsesmetode korrekt valgt i forhold til installationstype og systemjordning?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er RCD'er (fejlsstrømsafbrydere) kontrolleret og afprøvet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er klasse I brugsgenstande tilsluttet til beskyttelseslederen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# Potentialudligning

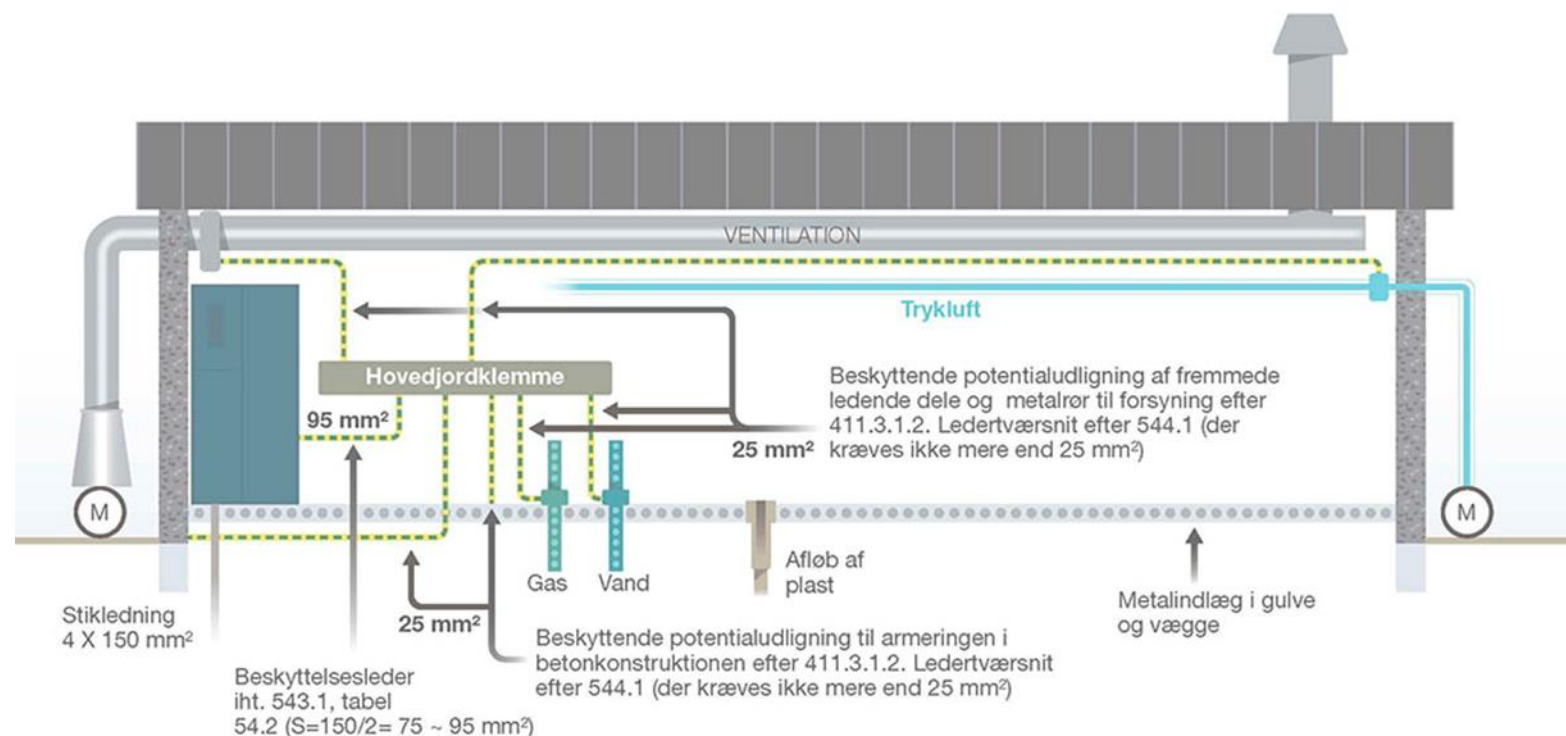
Skitse fra vejledningen Beskyttende potentialudligning



Link til [Beskyttende potentialudligning](#)

# Potentialudligning

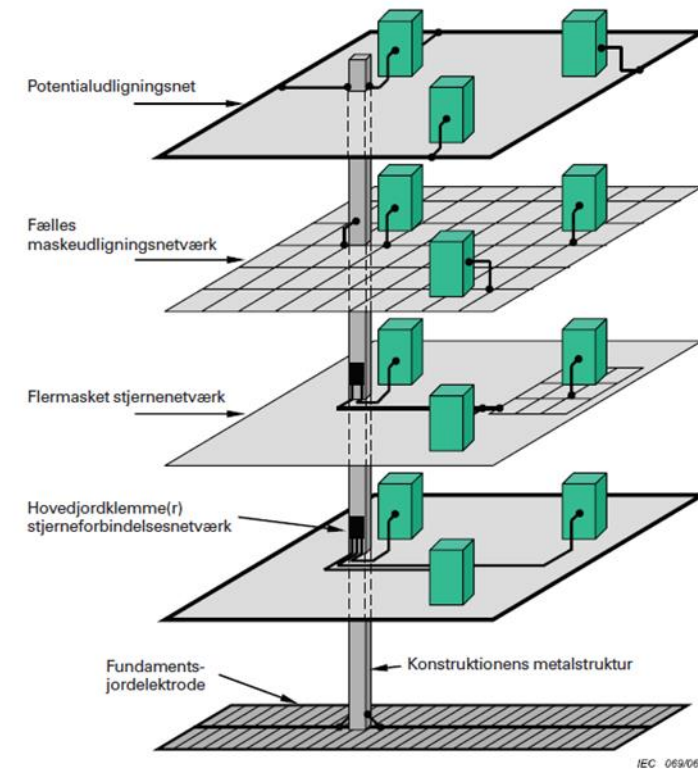
Skitse fra vejledningen Beskyttende potentialudligning



Link til [Beskyttende potentialudligning](#)

# Potentialudligning

HD 60364-4-444 indeholder krav og anbefalinger til undgåelse og reduktion af elektromagnetiske forstyrrelser.



# Afklaring

Standardiseringsudvalget har indsendt bemærkninger til den kommende revision af standarden HD 60364-4-41.

Udvalget ønsker at få afklaret:

- Hvad er definitionen på en farlig potentialeforskel ?
- Hvad menes med tilgængelig armering ?
- Hvornår skal armeringen i gulve og vægge forbindes til den beskyttende udligningen (mindre end 50 k $\Omega$  i konstruktionens levetid) ?
- Muligt krav om verifikation ved en risikovurdering og/eller måling, hvis en bygningsdel ikke forbindes til den beskyttende udligning ?



# ”Nye” FAQ siden sidst

Dansk Standard  
Webinar 8. maj 2023

# ”Nye” FAQ siden sidst

## 523.5 Samlet fremføring af flere strømkredse

Reduktionsfaktorerne for samlet fremføring (tabel B.52.17 til B.52.21) gælder for samlet fremføring af isolerede ledere eller kabler, der har samme højeste driftstemperatur.

Ved samlet fremføring af kabler eller isolerede ledere med forskellige højeste driftstemperaturer skal strømværdien for alle kabler eller isolerede ledere i den samlede fremføring baseres på den laveste af de maksimale driftstemperaturer for kablerne i den samlede fremføring sammen med den relevante reduktionsfaktor.

Hvis et kabel eller en isoleret leder under kendte driftsforhold forventes at føre en strøm, der ikke er større end 30 % af strømværdien, kan den udelades ved beregning af reduktionsfaktoren for resten af den samlede fremføring.





# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11+Ret.1+Till.1+Ret.2:2022 (SIK) - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse  
30%-reglen ved forsyning af stikkontakt

Spørgsmål:

Kan 30% reglen i pkt. 523.5 anvendes, hvis en strømkreds forsyner én eller flere stikkontakter?

Svar:

Anvendelsen af 30% reglen kræver, at der er kendte driftsforhold for strømkredsen. Der er ikke tale om kendte driftsforhold, hvis strømkredsen indeholder stikkontakter, da antallet af tilsluttede brugsgenstande og belastningsstrømme, ikke er kendte. Strømkredse med stikkontakter i boliger og erhvervsbyggerier m.m. kan således ikke betragtes som værende kendte driftsforhold, og dermed kan 30% reglen i pkt. 523.5 som hovedregel ikke anvendes.

En mulighed for at anvende 30% reglen i pkt. 523.5 på strømkredse med stikkontakter er, at beskyttelsesudstyrets (overstrømsbeskyttelse) mærkestrøm begrænser kablets belastningsstrøm og dermed kan betingelsen om kendte driftsforhold opfyldes. **Ovenstående medfører, at 30% reglen i pkt. 523.5 kan anvendes på strømkredse med stikkontakter, såfremt der i strømkredsens udgangspunkt er placeret overstrømsbeskyttelsesudstyr med en mærkestrøm, der ikke overstiger 30% af kablets strømværdi, eventuelt korrigeret for temperatur.**



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11+Ret.1+Till.1+Ret.2:2022 (SIK) - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse  
30%-reglen ved forsyning af stikkontakt

30 % regel og stikkontakter



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11+Ret.1+Till.1+Ret.2:2022 (SIK) - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse  
**Kortvarig overbelastning af 30%-strømværdien**

Spørgsmål:

Kan belastningen kortvarigt overstige 30 % af strømværdien for strømkredse, hvor reduktionsfaktorer for samlet fremføring er udeladt ( $k_s = 1,0$ )

Svar:

Der kan ses bort fra startstrømme, da de fleste brugsgenstande har en kortvarig startstrøm, som medfører, at 30 % af strømværdien kan overstiges kortvarigt. Hvis der dimensioneres efter kendte driftsforhold, skal der være tale om kendte driftsforhold, hvilket der kan tages højde for ved dimensionering af installationen, ellers ikke.

Ved intermitteret drift dimensioneres ledningssystemet til intermitteret drift.



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11:2017 (SIK) - Pkt. 523.5 - Strømværdier / anneks B  
Fremføring af kabler, som er under 30% belastet, i frie spor i føringsveje

## Spørgsmål:

Må frie spor i føringsveje beregnet for 2 · kabeldiameter jf. note 2 i tabel B.52.17, anvendes til fremføring af kabler belastet under 30 % jf. pkt. 523.5?

## Svar:

Generelt kan det nævnes, at Anneks B er informativ, men det samme er ikke gældende for pkt. 523.5, som er et krav for at opfylde standarden.

HD 60364-5-52:2011 angiver, at kabler, der er under 30 % belastede jf. 523.5, stadig kan være fysisk til stede, men skal ikke indgå i beregningen af reduktionsfaktorer jf. tabel B52.17.

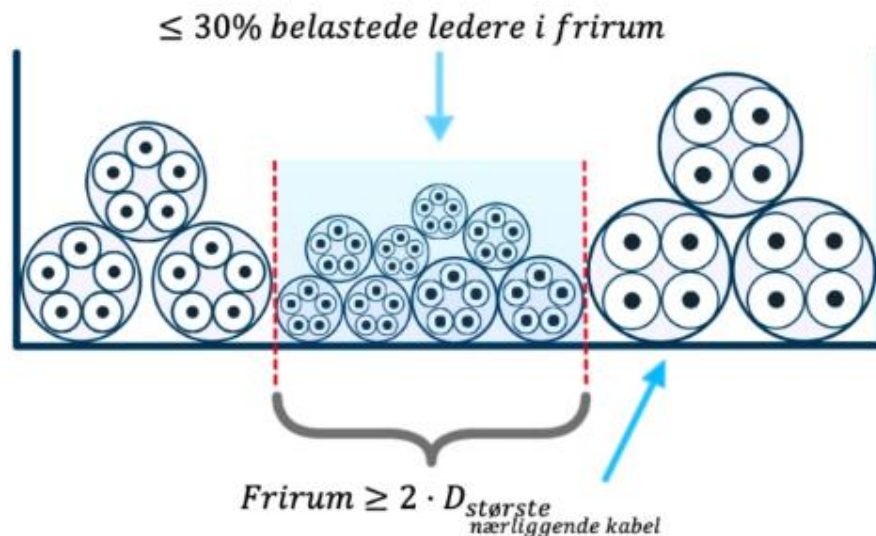


# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-52:2017 - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse og tabel B.52.17-B.52.21 Udvalgets udarbejdelse af figurer, der viser og vejleder i hvilke forudsætninger, der skal være til stede for, at frirummet kan anvendes til føring af kabler, som er belastet under 30% jf. pkt. 523.5.

## Figur 1 - Den første antagelse af den danske fortolkning

Tabel B.52.17, nummer 1



Frirummet kan anvendes til føring af kabler under følgende forudsætninger:

- Frirummet, der er til stede, når den vandrette afstand mellem nærliggende kabler er større end to gange deres yderdiameter ( $2 \cdot D$ ), kan anvendes til fremføring af kabler, der er maksimalt 30 % belastede.

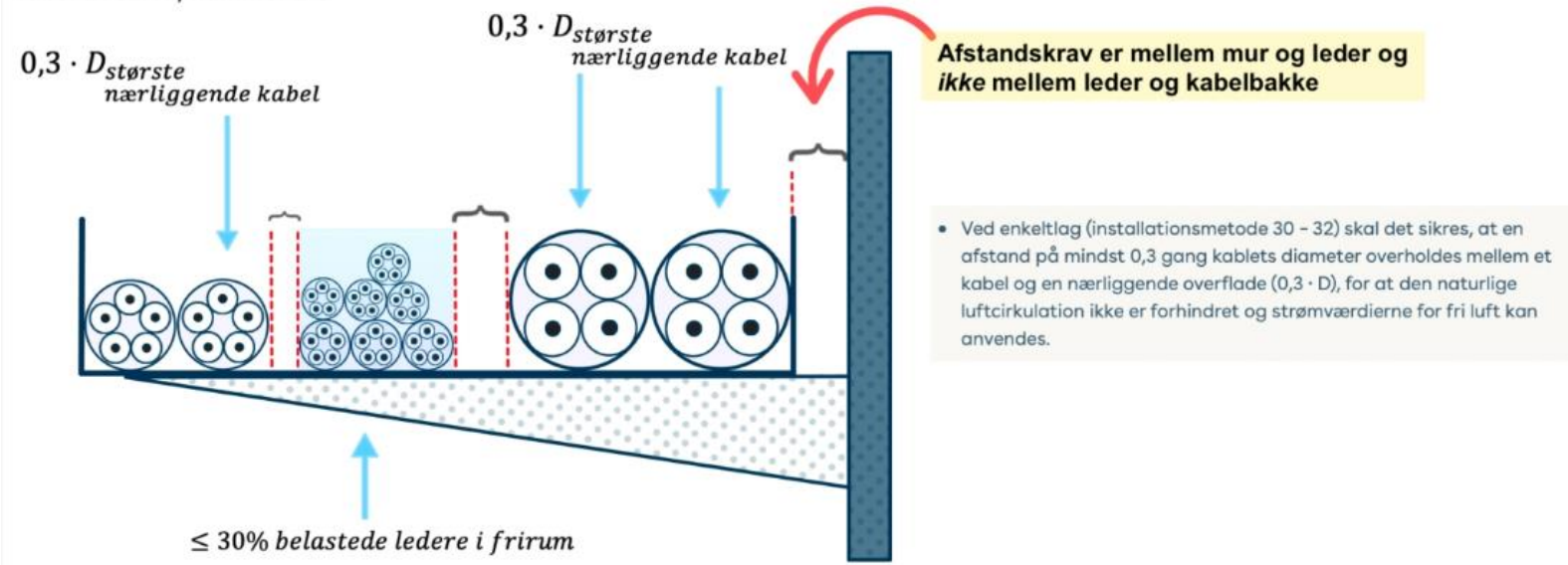
# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-52:2017 - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse og tabel B.52.17-B.52.21 Udvalgets udarbejdelse af figurer, der viser og vejleder i hvilke forudsætninger, der skal være til stede for, at frirummet kan anvendes til føring af kabler, som er belastet under 30% jf. pkt. 523.5.

**Figur 2 - Den anden antagelse af den danske fortolkning**

Referencemetode E - Installationsmetode 31, 32, 33 og 34

Tabel B. 52.17, nummer 2-5



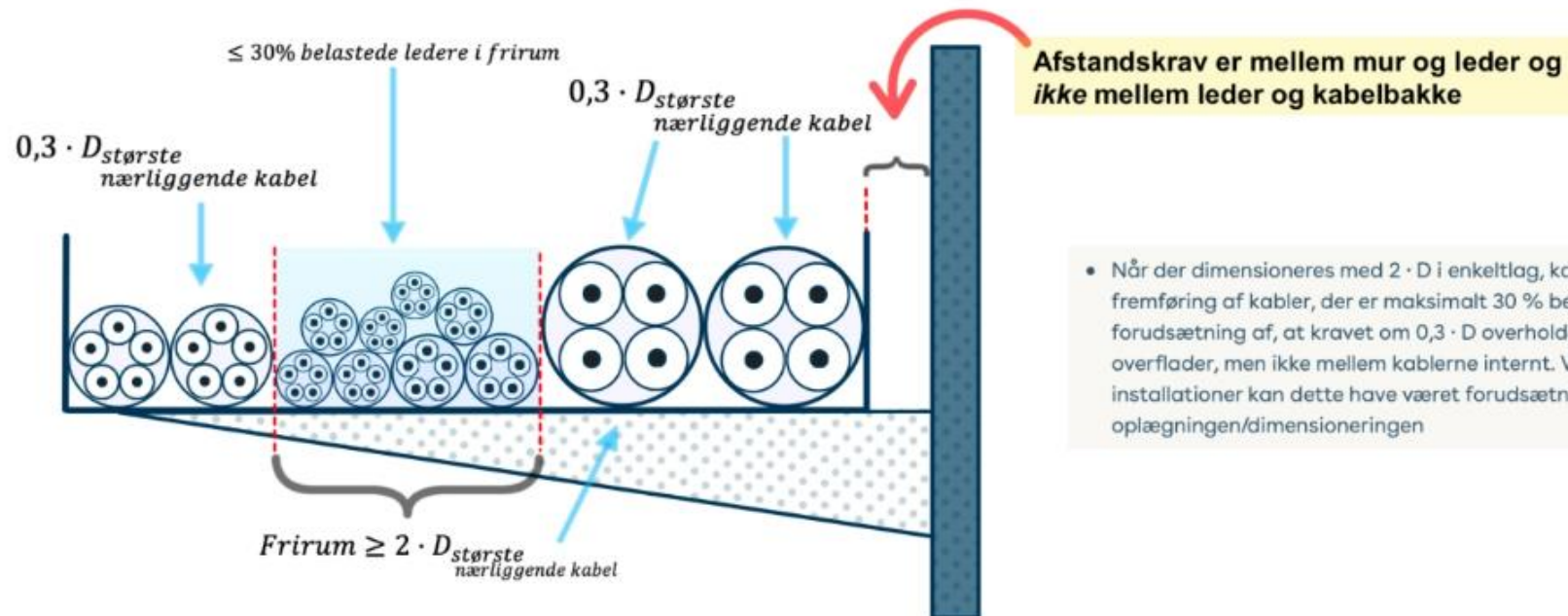


# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-52:2017 - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse og tabel B.52.17-B.52.21 Udvalgets udarbejdelse af figurer, der viser og vejleder i hvilke forudsætninger, der skal være til stede for, at frirummet kan anvendes til føring af kabler, som er belastet under 30% jf. pkt. 523.5.

**Figur 3 - Den tredje antagelse af den danske fortolkning**

Referencemetode C - Installationsmetode 30



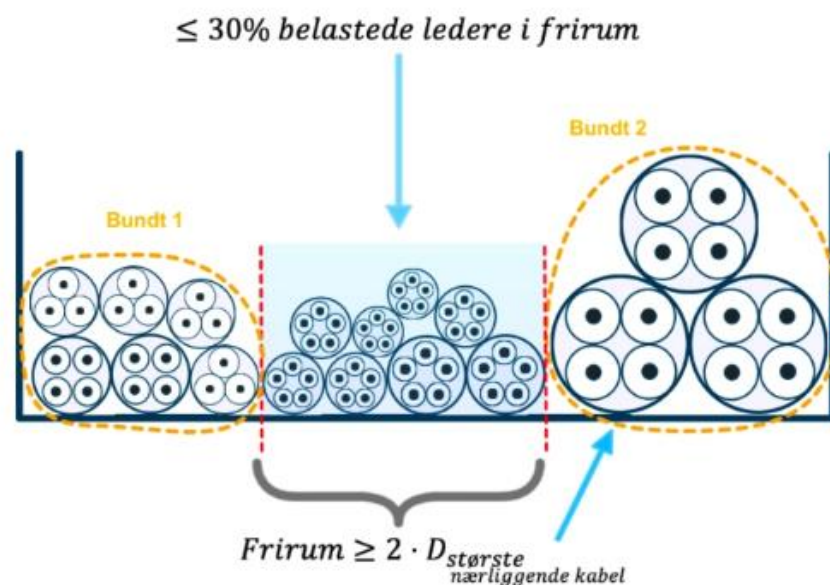


# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-52:2017 - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse og tabel B.52.17-B.52.21 Udvalgets udarbejdelse af figurer, der viser og vejleder i hvilke forudsætninger, der skal være til stede for, at frirummet kan anvendes til føring af kabler, som er belastet under 30% jf. pkt. 523.5.

## Figur 4 - Praksis på den danske fortolkning

Tabel B.52.17, nummer 1



- Når der er tale om kabelbunder, kan der i frirummet på  $2 \cdot D$  fremføres kabler, som er maksimalt 30% belastede.

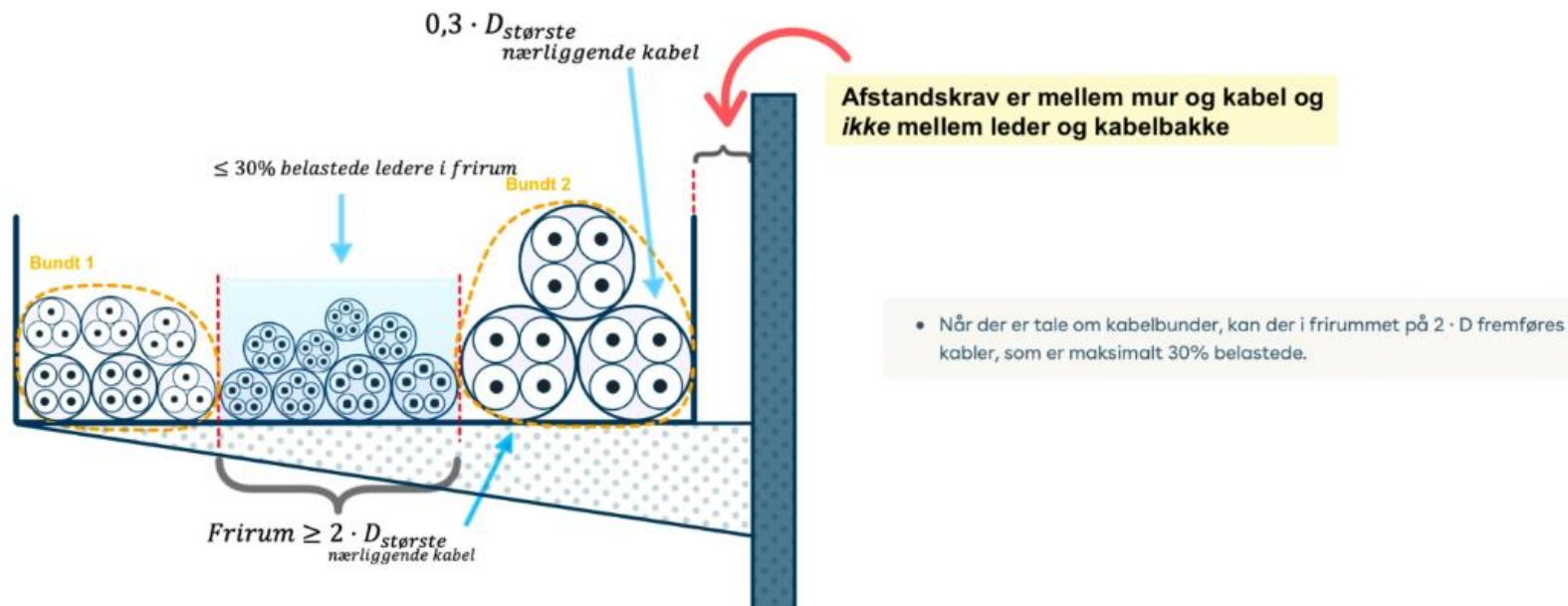
# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-52:2017 - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse og tabel B.52.17-B.52.21 Udvalgets udarbejdelse af figurer, der viser og vejleder i hvilke forudsætninger, der skal være til stede for, at frirummet kan anvendes til føring af kabler, som er belastet under 30% jf. pkt. 523.5.

## Figur 4.1 - Praksis på den danske fortolkning

Tabel B.52.17, nummer 1

Referencemetode 30, 31, 32, 33 og 34



# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-52:2017 - Pkt. 523.5 - Samlet fremføring af flere strømkredse og tabel B.52.17-B.52.21  
Udvalgets udarbejdelse af figurer, der viser og vejleder i hvilke forudsætninger, der skal være til stede for, at frirummet kan anvendes til føring af kabler, som er belastet under 30% jf. pkt. 523.5.

## Plads i kabelbakken



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11:2017 (SIK) - B.52.4-B.52.5 - Samlet fremføring af forskellige tværsnit  
Dimensionering af installationskabler, der føres til komponenter via kabelfelter i tavler

## Spørgsmål:

Skal installationskabler, der føres til komponenter via kabelfelter i tavler dimensioneres som en installation, eller kan disse betragtes som en del af tavlen?

## Svar:

Når der føres et kabel/installation ind i en tavle, er det en installationsdel, der skal dimensioneres efter installationsbestemmelserne. I praksis betyder dette, at der skal tages højde for både installationsmetode, samlet fremføring og temperatur. Installationsbestemmelserne gælder helt frem til tavlens tilslutningskomponenter eller afgangsklemmer/komponenter. Indføring af kabler i tavlen kan have stor indflydelse på, hvordan tavlen konstrueres, fx med tilgangskabel i bund og kabler for udgående kredse i top af tavlen, således at kabler udgår fra tavlen fra forskellige positioner.

*Kilde: [www.DETF.dk](http://www.DETF.dk) (Dansk El-Tavle Forening)*



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11:2017 (SIK) - B.52.4-B.52.5 - Samlet fremføring af forskellige tværsnit  
Dimensionering af installationskabler, der føres til komponenter via kabelfelter i tavler

## Samlet fremføring i kabelfelt



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11+Ret.1+Till.1+Ret.2:2022 (SIK) – Tabel B.52.18 og tabel B.52.19 – Reduktionsfaktorer  
Kabler i jord i 35 cm dybde

## Spørgsmål:

Kan reduktionsfaktorerne angivet i Tabel B.52.18 og - B.52.19, NOTE 1, anvendes for kabler i jord i 35 cm dybde?

## Svar:

I den nuværende standard er der kun referenceinstallationsmetoderne D1 og D2, som begge gælder til en installationsdybde på 0,7 m. Tabel B.52.18 og - B.52.19 kan derfor også anvendes i 35 cm dybde og ikke kun i 70 cm dybde. Man skal altid vurdere og anvende den omgivende temperatur og den termiske modstand i jord.





# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-52:2011+A11+Ret.1+Till.1+Ret.2:2022 (SIK) – Tabel B.52.18 og tabel B.52.19 – Reduktionsfaktorer  
Kabler i jord i 35 cm dybde

## Kabler i jord





# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-5-51:2009+A11+A12:2017 (SIK) – Pkt. 514.3.2 - PEN-, PEL- og PEM-ledere

Anvendelsen af koncentrisk leder i et 1 kV-kabel som PEN-leder

**Spørgsmål:**

Udvalget bedes tage stilling til, om den koncentriske leder i et 1 kV må anvendes som PEN-leder under forudsætning af, at mærkningen udføres i overensstemmelse med tidligere praksis, og at formodningsretten bevares. Det er forudsat, at relevante bestemmelserne i 543.4 er opfyldt.

**Svar:**

I 514.3.Z5 (udeladelse af identifikation):

*”Der er ikke krav om farve eller mærkning:*

*- For koncentriske ledere i kabler”*

I anneks ZC tabel ZC.2, står der i note b:

*”I denne tabel betragtes en uisoleret koncentrisk leder, såsom en metalkappe, armering eller skærmledninger, ikke som en inderleder. **En koncentrisk leder identificeres ved sin placering og behøver derfor ikke at være identificeret med farve”***

**Der står ikke i standarden, at man ikke må anvende koncentrisk leder som PEN-leder. Formodningsretten bevares. Det skal sikres, at alle ledere er overstrømsbeskyttet som krævet i DS/HD 60364-serien og, at de kan føre den strøm, de er udsat for. Der skal udvises særlig opmærksomhed ved koncentriske ledere, med mindre tværsnit end faselederne. Se Pkt. 431.2.1**



# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-53:2015+A11:2017 (SIK) - Pkt. 434 og 533.3 - Kortslutningsbeskyttelse af ledningssystemer  
Udvalgets vurdering af beskyttelse mod kortslutningsstrømme og valg af udstyr til beskyttelse af ledningssystemer mod kortslutning

1. Udvalget anbefaler, at kortslutningsudløseren reagerer på den mindste kortslutningsstrøm.
2. Hvis ikke kortslutningsudløserens indstillede værdi er mindre end den mindste kortslutningsstrøm, skal installatøren verificere ved beregning (for eksempel programberegning), at kablet ikke tager skade af samtlige kortslutninger under kortslutningsudløserens indstillede værdi.



# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-53:2015+A11:2017 (SIK) - Pkt. 434 og 533.3 - Kortslutningsbeskyttelse af ledningssystemer  
Udvalgets vurdering af beskyttelse mod kortslutningsstrømme og valg af udstyr til beskyttelse af ledningssystemer mod kortslutning

3. Standarderne beskriver ikke noget om, hvorledes man kan verificere om kablerne tager skade af kortslutninger, der først udkobles efter 5 s. Det skal verificeres, at lederen er beskyttet ved både mindste og største fejlstrøm (kortslutningsstrøm). Dette skal ske ved anvendelse af anerkendt beregningsmetode, fabrikantoplysninger eller ved måling. Derved kan DS/HD 60364 krav om kortslutningsbeskyttelse overholdes.
4. Udvalget gør opmærksom på, at den kommende opdatering af HD 60364-4-42 lægger op til et krav om at kortslutninger skal udkobles inden 5 s.
5. Udvalget anbefaler, at bygherre i sine kravspecifikationer forlanger at kortslutningsudløseren udkobler samtlige kortslutningsstrømme. Og at der udleveres dokumentation for dette ved overdragelse af installationen



# ”Nye” FAQ siden sidst

Vejledning - DS/HD 60364-5-53:2015+A11:2017 (SIK) - Pkt. 434 og 533.3 - Kortslutningsbeskyttelse af ledningssystemer  
Udvalgets vurdering af beskyttelse mod kortslutningsstrømme og valg af udstyr til beskyttelse af ledningssystemer mod kortslutning

Kontrol af kortslutningsbeskyttelse



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-6:2016+A11+A12+AC:2017 (SIK) - Pkt. 6.4.3.7 - Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen  
Krav til test af RCD (fejlstrømsafbryder)

## Spørgsmål:

Hvilke krav er der til test af RCD?

## Svar:

Kravene til afprøvning jf. DS/HD 60364-6, 6.4.3.7 og DS/EN 61557-6 er som følger:

RCD'ens egenskaber skal afprøves, hvilket medfører, at en RCD type A skal afprøves ved alle forhold herunder:

- $0.5 \times I_{\Delta n}$  og  $5 \times I_{\Delta n}$  afprøves med ren sinus  $0^\circ$
- $1 \times I_{\Delta n}$  afprøves med ren sinus hhv.  $0^\circ$  og  $180^\circ$  forskydning
- $1 \times I_{\Delta n}$  afprøves med pulserende d.c. ved  $0^\circ$  og  $180^\circ$  overlejret på 6 mA d.c.



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-6:2016+A11+A12+AC:2017 (SIK) - Pkt. 6.4.3.7 - Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen  
Krav til test af RCD (fejlstrømsafbryder)

## Test af RCD



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-6:2016+A11+A12+AC:2017 (SIK) - Pkt. 6.4.3.9 – Fasefølge  
Bibeholdelse af fasefølgen (drejefeltet)

## Spørgsmål:

6.4.3.9 siger, at det skal verificeres, at fasefølgen er bibeholdt. Flere ladestandeproducenter anbefaler dog, at hvis man har flere ladestandere, så kan man ændre fasefølgen i ladestanderen for at tage hensyn til, at 1-fasede ladere ikke alle belaster L1.

Skal fasefølgen bibeholdes hele vejen ud til brugsgenstanden?

## Svar:

**Det skal kontrolleres, at fasefølgen (drejefeltet) er bibeholdt**

*- Der arbejdes på en forbedring på oversættelsen af den danske tekst, så den ligner den engelske, nedenstående version:*

## I den engelske tekst står følgende:

*6.4.3.9 - Phase Sequence*

*In the case of multiphase circuits, it shall be verified that the phase sequence is maintained*





# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-7-704:2018+Ret.1:2022 (SIK) – Pkt. 704.511.1 – Overensstemmelse med standarder  
Spændingssætning af tavler på bygge- og nedrivningspladser

## Spørgsmål:

Kan bestemmelserne i Danmark fortolkes således, at tavler på byggepladser, som opfylder kravene til bygningens permanente tavler, kan spændingssættes, selv om de ikke opfylder kravene i DS/EN 61439-4 under forudsætning af, at disse er placeret i rum, hvor de på deres placering ikke udsættes for byggepladspåvirkninger eller, at de alternativt bliver afskærmet mod byggepladspåvirkningerne?

## Svar:

Se i DS/HD 60364-7-704 pkt. 704.511.1 og se også 704.1 (for installationer til bygge- og nedrivningspladser under bygge- og nedrivningsarbejder og som er beregnet til at blive nedtaget, når arbejdet er færdigt).

Tavlerne i den midlertidige installation på byggepladsen *skal* overholde kravene DS/EN 61439-4

De permanente tavler, jf. f.eks. DS/EN 61439-2 eller DS/EN 61439-3, kan spændingssættes forudsat at hele den spændingssatte installation er verificeret og egnet til de forekomne miljø- og byggepladspåvirkninger.



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-7-705:2007+AC+A11+A12:2017 (SIK) - Pkt. 705.422.7 - Foranstaltninger til beskyttelse mod brand  
Afvigelse fra kravene om beskyttelse mod brand med en RCD (fejlstrømsafbryder)

## Spørgsmål:

Er det muligt at afvige fra pkt. 705.422.7, som stiller krav om beskyttelse mod brand med en RCD, med en mærkeudløsestrøm, der ikke overstiger 300 mA, placeret i udgangspunktet for det ledningssystem, som forsyner landbrugsområdet, og flytte RCD'en til den første tavle inde i en landbrugsbygning?

## Svar:

Det er kun muligt at afvige fra kravene om beskyttelse mod brand med RCD med en mærkeudløsestrøm, der ikke overstiger 300 mA, hvis det samlede ledningssystem og tavlen med RCD'en placeres i et område, som ikke er landbrugspåvirket.

Landbrug defineres nærmere i pkt. 705.20.1.

Dette gælder også for gartnerier, om end det ikke er specifikt nævnt.

Rum og områder er defineret i pkt. 705.20



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-7-705:2007+AC+A11+A12:2017 (SIK) - Pkt. 705.422.7 - Foranstaltninger til beskyttelse mod brand  
Afvigelse fra kravene om beskyttelse mod brand med en RCD (fejlstrømsafbryder)

Brandbeskyttelse i landbrug



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-7-718:2013+A12:2017 (SIK) - Pkt. 718.559.101 - Vedligeholdelse af belysningskredse + DS/HD 60364-7-740:2006+A11+Ret.1:2022 (SIK) - Pkt. 740.55.01 - Belysningsinstallation

## Spørgsmål:

Når standarden nævner “belysningskredse”, hvordan skal det da forstås - er det kredse, der **alene** forsyner belysning, eller er det kredse, der **også** indeholder belysning

## Svar:

Belysningskredse, der er omfattet af del 718, er kredse der, uanset BD-område, alene forsyner belysning.  
I 740-områder er det dog tilladt, at belysningskredse kan forsynes fra en stikkontakt, der er beskyttet af en RCD 30 mA.

**Udgangspunktet er, at i områder omfattet af del 718 må belysningskredse ikke indeholde stikkontakter, uanset områdekategori BD 1-4.**



# "Nye" FAQ siden sidst

DS/HD 60364-7-718:2013+A12:2017 (SIK) – Pkt. 718.559.101 - Vedligeholdelse af belysningskredse  
Tolkning af "(...) ikke efterlader nogen del af området med utilstrækkelig belysning"

I pkt. 718.559.101.1 står der i NOTE 2 for områder, der ikke er omfattet af BD1 i anneks A og anneks ZA i HD 60364-5-51:2009:

*Andre områder: To eller flere grupper til almindelig belysning med belysningsarmaturer, der forsynes på en sådan måde, at fejl i en kreds ikke efterlader nogen del af området med utilstrækkelig belysning.*

## Spørgsmål:

Hvordan skal " (...) ikke efterlader nogen del af området med utilstrækkelig belysning" tolkes?

## Svar:

Det skal være således, at der er tilstrækkelig belysning for at kunne afslutte den igangværende proces - eller forlade området sikkert.

# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-7-722:2018+Ret.1+Ret.2:2022 (SIK) - Pkt. 722.311 - Største efterspørgsel og samtidighed  
Samtidighedsfaktor ved installation af ladestandere

## Spørgsmål:

Er det korrekt, at der skal regnes med en samtidsfaktor på 1, når der installeres 250 ladestandere ved samme antal p-pladser i et nybyggeri af boliger?

Hvis ja, er det så korrekt, at det er for forsyningskredsen til fordelingstavler, samtidighedsfaktoren skal antages at være lig med 1, medmindre der er etableret belastningsstyring?

## Svar:

For forsyningskredse omfattet af HD 60364-7-722, 722.311 er der følgende krav:

*Da alle installationens tilslutningspunkter kan benyttes samtidigt, skal forsyningskredsens samtidighedsfaktor antages at være lig med 1, medmindre en belastningsstyring er inkluderet i EV-forsyningsmateriellet eller installeret upstream eller en kombination af de to muligheder.*

Ifølge 826-14-02 er en forsyningskreds defineret som:

*Elektrisk kreds, som forsyner en eller flere fordelingstavler*



# ”Nye” FAQ siden sidst

DS/HD 60364-4-42:2011+A1+A11:2021 (SIK) – Pkt. 422.2.1 - Forhold ved evakuering i en nødsituation  
Forholdsregler, hvor der er særlig risiko for brand

I NOTE 1 angives det, at:

*For kabler opnås overensstemmelse med dette krav ved at anvende mindst klasse  $C_{ca}$ -s1, d2, a1 for kabler installeret i BD2- og BD3-miljø og ved at anvende mindst klasse  $B2_{ca}$ -s1, d2, a1 for kabler installeret i BD4-miljø (...)*

*Det anbefales at anvende mindst klasse  $C_{ca}$ -s1, d2, a1 for kabler installeret i BD2- eller BD3-miljø, og at anvende mindst klasse  $B2_{ca}$ -s1, d2, a1 for kabler installeret i BD4-miljø.*

## Spørgsmål 1:

Der står *anbefales* - hvordan skal det forstås? Er det så ikke et krav?

## Svar 1:

Kravet er, at ledningsføringen i flugtveje skal have begrænset røgudvikling. Anbefalingen er en metode til at opfylde dette krav.

## Spørgsmål 2:

Kan formodningsretten forsvinde hvis det ikke udføres?

## Svar 2:

Hvis kravet ikke opfyldes, så er sikkerhedskravet i el-sikkerhedslovens §3 ikke opfyldt, og derved er der ikke formodning.





# Hold dig opdateret



Standardiseringsudvalgets FAQ og vejledninger:

<https://www.ds.dk/da/fagomraader/elektroteknik-og-elinstallationer/faq>



Sikkerhedsstyrelsens vejledninger ligger under elinstallationer og elanlæg:

<https://www.sik.dk/erhverv/elinstallationer-og-elanlaeg>



# Spørgsmål?



**Tak for i dag**

sik.dk