

# STÆRKSTRØMSBEKENDTGØRELSEN

---

Afsnit 6

Elektriske installationer

i

Grønland

6. udgave

**Grønlands Elmyndighed**

*Postboks 1079, 3900 Nuuk  
Telefon 34 93 00. Telefax 31 13 32  
E-mail [em@elmyndighed.gl](mailto:em@elmyndighed.gl)  
Hjemmeside [www.elmyndighed.gl](http://www.elmyndighed.gl)*

Stærkstrømsbekendtgørelsen  
Afsnit 6,  
Elektriske installationer i Grønland  
6. udgave

Sat med Arial  
Originalen trykt hos Schultz Grafisk  
Rettet maj 2015

## INDLEDNING

**Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer i Grønland**, er udgivet af **Grønlands Elmyndighed** og har gyldighed fra 1. juli 2001.

Afsnittet erstattede Stærkstrømreglementet af 1962 afdeling B (SR-B:1962), samt det unummerede afsnit af Stærkstrømsbekendtgørelsen, Elektriske installationer af 1993 (SBEI) sammen med det grønlandske tillæg (SBEI-GT).

Denne udgave af **Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer i Grønland (SBG 6)** kan kun bruges i tæt samvirke med **"Fællesbestemmelser for stærkstrømsanlæg Grønland" (FBSG)**, idet alle Grønlandske tilføjelser, ændringer eller forklaringer kun er beskrevet i **FBSG, del 3/INST, afsnit C**.

-----

Bestemmelserne i del 1 til 7 i afsnit 6 er baseret på internationale standarder, hovedsagelig publikationer i 364-serien fra IEC (International Electrotechnical Commission) og på harmoniseringsdokumenter i HD 384-serien fra CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization). Del 8 indeholder desuden nogle særlige danske tilføjelser, ændringer eller forklaringer.

Hvor der forekommer CENELEC-ændringer til en IEC tekst, og hvor en bestemmelse udelukkende stammer fra CENELEC, er dette markeret med en lodret streg i venstre margin. Hvor der forekommer danske ændringer m.v., er dette markeret med to lodrette streger i venstre margin.

Af trykkesniske grunde vises markeringerne ofte ud for et helt tekstafsnit, selv hvor ændringerne kun omfatter nogle få ord inde i tekstafsnittet.

-----

531.4	Fejlspændingsafbrydere .....	196
532	Udstyr til beskyttelse mod termiske påvirkninger .....	196
533	Udstyr til beskyttelse mod overstrøm.....	196
533.1	Almindelige bestemmelser.....	196
533.2	Valg af udstyr til overbelastningsbeskyttelse af ledningssystemer.....	197
533.3	Valg af udstyr til kortslutningsbeskyttelse af ledningssystemer .....	197
534	Udstyr til beskyttelse mod overspænding.....	198
534.1	Almindeligt .....	198
534.2	Installation af overspændingsafledere i bygningsinstallationer .....	198
535	Udstyr til beskyttelse mod underspænding.....	200
536	Disponibel .....	200
537	Materiel til adskillelse og afbrydning .....	200
537.1	Almindeligt .....	200
537.2	Materiel til adskillelse .....	200
537.3	Materiel til afbrydning for mekanisk vedligeholdelse .....	202
537.4	Materiel til nødafbrydning (herunder nødstop) .....	202
537.5	Materiel til funktionsafbrydning .....	203
538	Disponibel .....	203
539	Koordinering af forskelligt beskyttelsesudstyr .....	203
539.1	Selektivitet mellem overstrømsbeskyttelsesudstyr .....	203
539.2	Koordinering mellem fejlstrømsafbrydere og overstrømsbeskyttelsesudstyr .....	204
539.3	Selektivitet mellem fejlstrømsafbrydere .....	204
Bilag A	Installation af overspændingsafledere i TN-systemer .....	205
Bilag B	Installation af overspændingsafledere i TT-systemer .....	206
Bilag C	Installation af overspændingsafledere i IT-systemer .....	208

## KAPITEL 54

### JORDINGSANLÆG OG BESKYTTELSLEDERE

541	Almindeligt .....	209
542	Jordforbindelser .....	209
542.1	Jordingsanlæg .....	209
542.2	Jordelektroder .....	209
542.3	Jordledere .....	210
542.4	Hovedjordklemme eller –skinne.....	210
542.5	Sammenkobling med jordingsanlæg for andre anlæg end lavspændingsinstallationer .....	211
543	Beskyttelsesledere .....	211
543.1	Mindste ledertværsnit.....	211
543.2	Forskellige typer beskyttelsesledere.....	215
543.3	Sikring af beskyttelseslederes gennemgående elektriske forbindelse .....	216
544	Jordingsanlæg til beskyttelsesformål .....	216
545	Jordingsanlæg til funktionsmæssige formål .....	216
546	Jordingsanlæg til både beskyttelsesformål og funktionsmæssige formål .....	217
547	Ledere til udligningsforbindelser .....	217
548	Jordingsanlæg og udligningsforbindelser for informationsteknologisk materiel .....	218
548.1	Almindeligt .....	218
548.2	Krav til jordforbindelser i installationer eller af materiel for informationsteknologi.....	219
548.3	Brug af hovedjordklemme .....	219
548.4	Kompatibilitet i informationsteknologiske installationer med PEN-ledere i bygninger .....	220
548.5	Beskyttelse mod elektrolytisk korrosion.....	221
548.6	Forholdsregler for elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).....	221
548.7	Jordforbindelser og udligningsforbindelser for informationsteknologiske installationer .....	221
Bilag A	Metode til beregning af faktoren k i 543.1.1 .....	225
Bilag B	Beskyttelsesledere .....	226
Bilag C	Kabelforbindelser for signaloverføring .....	227
Bilag D	Forholdsregler for at opnå elektromagnetisk kompatibilitet.....	228
Bilag E	Signaloverføring mellem områder med forskellig potentialudligning .....	231
<b>Bilag F</b>	<b>Jordingsanlæg og beskyttelsesledere i Grønland.....</b>	<b>231</b>

## 312.2 Systemjording.

Der skelnes mellem de typer af systemjording, der er angivet i 312.2.1 til 312.2.3.

Note 1 Fig. 31 A til 31 E viser eksempler på almindeligt anvendte trefase systemer.

Note 2 De anvendte koder har følgende betydning:

Første bogstav angiver forsyningssystemets driftsmæssige jordforbindelse:

T = direkte jordforbindelse af et punkt i forsyningssystemet.

I = alle spændingsførende dele isoleret fra jord, eller et punkt jordforbundet gennem en impedans.

Andet bogstav angiver, hvordan de udsatte dele i installationen er jordforbundet:

T = direkte jordforbindelse af udsatte dele uafhængigt af forsyningssystemets eventuelle jordforbindelse.

N = direkte forbindelse af udsatte dele til forsyningssystemets jordforbundne punkt (i vekselstrømsnet er det jordforbundne punkt normalt nulpunktet, eller hvis der ikke findes et nulpunkt, en faseleder).

Eventuelle følgende bogstaver angiver, hvordan nulleder og beskyttelsesleder er fremført:

S = beskyttelsesfunktionen varetages af en leder, som er adskilt fra nullederen eller fra den jordforbundne spændingsførende leder (ved vekselstrøm, en jordforbundet faseleder)

C = nul- og beskyttelsesfunktionerne er kombineret i en enkelt leder (PEN-leder).

Note 3 Figurer, der viser jævnstrømssystemer, er ikke medtaget. Der henvises i stedet til IEC 60364-3, Amendment 1, 1994-02.

### 312.2.1 TN-systemer (nulling).

TN-systemer har et punkt forbundet direkte til jord, og de udsatte dele i installationen er forbundet til dette punkt med beskyttelsesledere. Der findes tre typer TN-systemer afhængig af fremføringen af nul- og beskyttelsesleder:

TN-S system hvor der er brugt en separat beskyttelsesleder i hele systemet.

TN-C-S system hvor nul- og beskyttelsesfunktionerne er kombineret i en enkelt leder i en del af systemet **(ikke tilladt i Grønland)**.

TN-C system hvor nul- og beskyttelsesfunktionerne er kombineret i en enkelt leder i hele systemet **(ikke tilladt i Grønland)**.

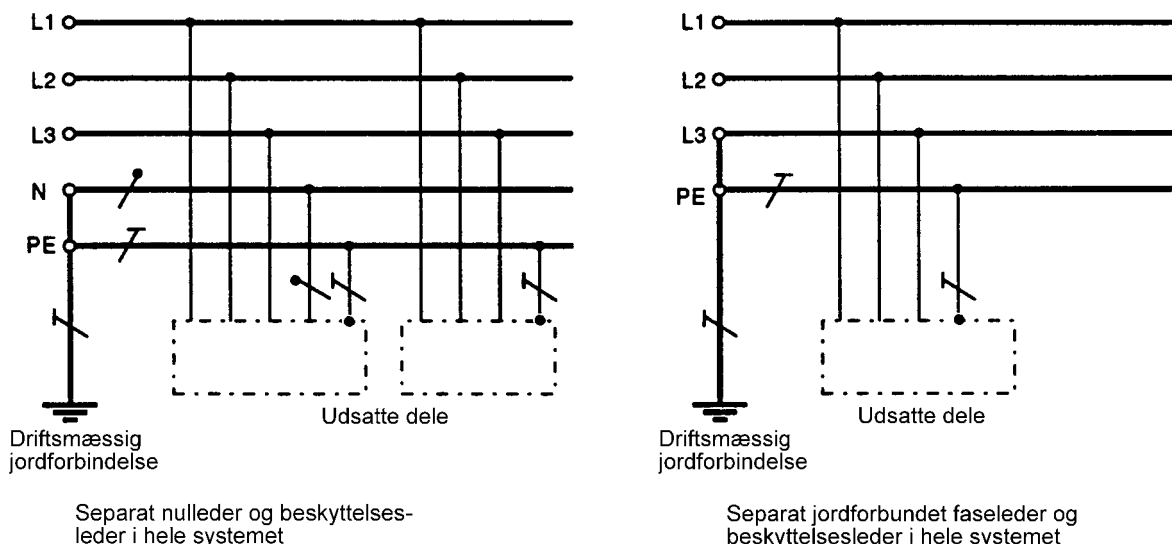


Fig. 31A – TN-S system

(Symbolernes betydning fremgår af [noten efter fig. 31C](#))

For installationer, der forsynes fra en offentlig elforsyning, må nulling anvendes i følgende tilfælde, såfremt anlægget, der forsyner installationen, er nulsikkert, jf. Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 4, § 10 – **gælder generelt ikke i Grønland**:

1. Hvor installationen forsynes fra egen transformerstation.
2. Hvor stikledningen udgår direkte fra transformerstation og er udført med kabel.
3. Hvor nulling allerede anvendes i installationen – **efter fremvisning af tidligere udstedt skriftlig tilladelse**.
4. Hvor elleverandøren har givet en særlig tilladelse.

Elleverandøren kan nægte nullingstilladelse i de under pkt. 1 og 2 nævnte tilfælde, hvis der er større tekniske vanskeligheder forbundet med at opnå nulsikkerhed i forsyningsanlægget.

**Da forsyningsanlægget i Grønland ikke er nulsikkert, må der kun anvendes TN-systemer efter skriftlig tilladelse fra Grønlands Elmyndighed i hvert enkelt tilfælde.**

**Nulling (TN-C) må generelt ikke anvendes i Grønland.**

### 312.2.2 TT-system.

TT-systemet har et punkt forbundet direkte til jord, og de udsatte dele i installationen er forbundet til jordelektroder, der er elektrisk uafhængige af forsyningsystemets jordelektroder.

**TT-systemer kan udføres med en supplerende udligningsforbindelse jf. 413.1.4.3, som vist i nedenstående første figur i Fig. 31D. (Grønlandsk TT-system – 5-leder system)**

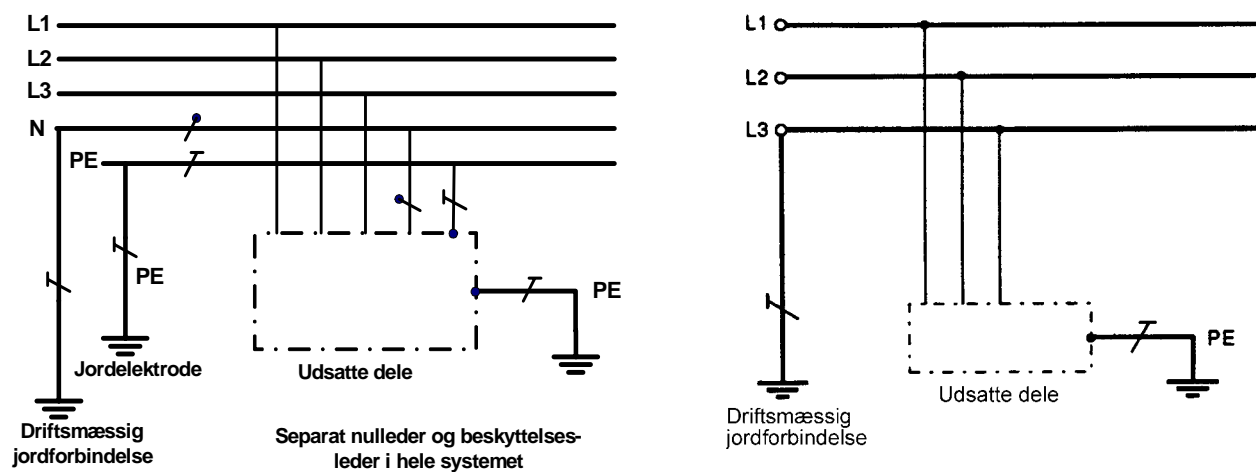


Fig. 31D – TT-system

### 312.2.3 IT-system.

IT-systemet har alle spændingsførende dele isoleret fra jord, eller et punkt jordforbundet gennem en impedans, og de udsatte dele i installationen er enten:

- jordforbundet enkeltvis, eller
- jordforbundet samlet, eller
- samlet forbundet til forsyningsystemets jordforbindelse.

(Se 413.1.5)

- at imødegå de farer, der ellers kan opstå ved svigt af en enkelt strømkreds, f.eks. en belyningskreds.

**314.2** Der skal være separate hovedstrømkredse til de dele af installationen, som det er nødvendigt at kunne styre separat, på en sådan måde at disse strømkredse ikke påvirkes ved svigt af andre strømkredse.

## KAPITEL 32 YDRE FORHOLD

Note I IEC 60364-3 er der medtaget en omfattende klassifikation af de ydre forhold angivet ved en kodebetegnelse bestående af to bogstaver og et tal. Inden for Europa er det op til de enkelte lande, om de vil anvende denne klassifikation. Den anvendes ikke i nærværende bestemmelser.

**320.1** Ved projektering og udførelse af elektriske installationer skal der blandt andet tages hensyn til følgende ydre forhold:

- Omgivelsestemperatur **samt forekomst af sne og/eller is.**
- Forekomst af vand, f.eks. om der er tale om installation i tørre områder, eller der forekommer fugt, faldende vanddråber, stænk, sprøjt, stråler eller nedsænkning i vand.
- Forekomst af støv eller faste genstande.
- Forekomst af korroderende eller forurenende stoffer.
- Mekaniske påvirkninger såsom slag, vibrationer o.l.
- Elektromagnetiske, elektrostatisk eller ioniserende påvirkninger.
- Forekomst af atmosfæriske overspændinger og overspændinger opstået i selve installationen.
- Mulighed for gnaverangreb.
- Hvilke personer skal kunne betjene en installation eller en bestemt del af en installation? (Lægmand, instrueret eller sagkyndig person).
- Er risikoen ved elektrisk stød forøget? Det kan f.eks. være tilfældet, hvis en person er våd (i bad) eller er i stadig berøring med metalliske omgivelser og ikke har mulighed for at afbryde denne berøring (f.eks. i snævre ledende rum).
- Er der særlig risiko for brand eller eksplosion ved fremstilling, forarbejdning eller oplagring af materialer?
- Er der særlige forhold, der skal tages hensyn til ved eventuel evakuering i en nødsituation?

## KAPITEL 33 INDBYRDES TILPASNING

**330.1** Hvis materiel kan medføre skadelige virkninger på andet materiel, på andre installationer eller på forsyningen, skal der træffes forholdsregler herimod. Skadelige virkninger kan f.eks. optræde som følge af:

- Transiente overspændinger.
- Hurtige variationer i belastningen.
- Startstrømme.
- Harmoniske.
- Jævnstrømskomponenter.
- Højfrekvenssvingninger.
- Lækstrømme.
- Manglende ekstra jordforbindelser, hvor der er behov for sådanne.

- metallisk hovedarmering i betonkonstruktioner, hvis det er praktisk gennemførligt <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> I Grønland Danmark er det ikke et krav men anbefal at forbinde disse dele til hovedudligningsforbindelsen.

- Jordingsanlæg for lynbeskyttelse.

Sådanne ledende dele, der udefra går ind i bygningen, skal tilsluttes hovedudligningsforbindelsen så tæt som muligt ved det sted, hvor de føres ind i bygningen.

Hovedudligningsforbindelsen skal udføres med ledere efter bestemmelserne i [547](#).

Alle metalliske kapper på telekommunikationskabler skal tilsluttes hovedudligningsforbindelsen. Ejerne eller brugerne af disse kabler skal dog give deres samtykke hertil.

Note Hvis der ikke kan opnås samtykke, er det ejerens eller brugerens ansvar at undgå enhver fare, der kan opstå som følge af udelukkelsen af disse kabler fra tilslutning til hovedudligningsforbindelsen.

Beskyttelsesledere og jordledere for fejlspændingsafbrydere må ikke tilsluttes hovedudligningsforbindelsen (se [544.2](#)).

#### 413.1.2.2 Supplerende udligningsforbindelse.

Hvis betingelserne for automatisk afbrydelse angivet i [413.1.1.1](#) ikke kan opfyldes i en installation eller en del af en installation, skal der udføres en lokal udligningsforbindelse benævnt supplerende udligningsforbindelse, se [413.1.6](#).

Note 1 Anvendelse af supplerende udligningsforbindelser udelukker ikke, at det kan være nødvendigt at afbryde forsyningen af andre grunde, f.eks. beskyttelse mod brand, for store termiske påvirkninger i materiel, osv.

Note 2 Supplerende udligningsforbindelse kan omfatte en hel installation, en del af en installation, enkelte brugsgenstande eller et område.

Note 3 Supplerende udligningsforbindelse kan også være nødvendig i særlige områder (se del 7) eller af andre grunde.

#### 413.1.3 TN-systemer (nulling).

Note 1 Angående anvendelse af TN-system (nulling) i installationer, der forsynes fra en offentlig elforsyning, se 312.2.1.

Note 2 Anvendelse af TN-C eller TN-C-S system i en installation kan medføre ulemper forårsaget af normale driftsstrømme i nullederen og dermed i den kombinerede beskyttelses- og nulleder (PEN-lederen). Det kan f.eks. medføre, at der under normale driftsforhold kan forekomme ukontrollerbare vagabonderende strømme i rør og andre fremmede ledende dele, som har forbindelse til materiel, der er tilsluttet en PE- eller PEN-leder. Det kan også medføre mindre spændingsforskelle mellem forskellige PE-ledere eller mellem forskellige punkter på en PEN-leder, som er ufarlige, hvad angår beskyttelse mod elektrisk stød, men som kan forstyrre eller ødelægge tilsluttet elektronisk materiel.

~~Af denne grund er det ikke tilladt anbefales det primært at anvende TN-S system både i installationen og i forsyningen, eller sekundært kun at anvende TN-C systemer i installationer. frem til første tavle eller fordelingspunkt i enhver installation. Efter første tavle eller fordelingspunkt bør der altid anvendes adskilte beskyttelsesledere og nulledere.~~

413.1.3.1 Alle udsatte dele i installationen skal forbindes til forsyningssystemets jordforbundne punkt gennem beskyttelsesledere (PE-ledere) ~~eller kombinerede beskyttelses- og nulledere (PEN ledere).~~

Beskyttelseslederen ~~(eller den kombinerede beskyttelses- og nulleder)~~ skal være jordforbundet nær enhver transformator eller generator, der forsyner installationen.

Forsyningssystemets jordforbundne punkt er som regel nulpunktet. Hvis der ikke findes et nulpunkt, eller hvis det ikke er tilgængeligt, skal en faseleder være jordforbundet. Faselederen må aldrig tjene som PEN-leder (se 413.1.3.2)

Note 1 Findes der andre muligheder for effektiv jordforbindelse anbefales det, at beskyttelseslederen jordforbindes alle steder, hvor det er muligt. Det kan være nødvendigt at jordforbinde beskyttelseslederen flere steder, fordelt så jævnt som muligt, for at sikre, at beskyttelseslederens potentiale, i tilfælde af en fejl, forbliver så nær ved jordpotentialet som muligt.

I store bygninger, som f.eks. højhuse, kan det af praktiske grunde være umuligt at udføre sådanne ekstra jordforbindelser af beskyttelseslederen. I dette tilfælde vil potentialudligning mellem beskyttelsesledere og fremmede ledende dele have en tilsvarende funktion.



**514.3.1** Identifikationen af separate nulleledere og beskyttelsesledere skal opfylde IEC 60446.

Det indebærer bl.a. følgende:

a) Beskyttelsesledere skal være let genkendelige ved deres form, ved deres placering, ved deres farve eller ved mærkning.

Ved farvemærkning skal farvekombinationen grøn/gul anvendes.

Farvekombinationen grøn/gul må kun anvendes til beskyttelsesledere.

Hvis der anvendes farvemærkning af uisolerede beskyttelsesledere og isolerede eller uisolerede skinner, der anvendes som beskyttelsesledere, skal de mærkes med lige brede grønne og gule striber anbragt tæt sammen.

Anvendes selvklæbende tape o.l. skal det være tofarvet grøn/gul.

b) Mærkningen skal udføres

- enten over hele lederens længde,
- eller i hver sektion eller felt (f.eks. i en tavle),
- eller med passende mellemrum, hvis lederen er synlig eller let tilgængelig,
- eller ved enderne.

c) Isolerede beskyttelsesledere skal over hele længden have grøn/gul isolation.

I Danmark kræves dog ikke grøn/gul isolation på en beskyttelsesleder

- i kabel eller kappeledning med mere end 5 ledere, hvor isolationen på alle ledere har samme farve,
- i kabel med koncentrisk leder som beskyttelsesleder,
- i mineraliseret ledning,
- af varmebestandig monteringsledning type HO5 SJ-K,
- hvor der ved omlægning eller ændring af faste installationer udført før 1974 anvendes en eksisterende ledning som beskyttelsesleder,

forudsat at lederen mærkes ved enderne med grøn/gul strømpe, selvklæbende tape e.l.

d) Til isolerede nulleledere bør farven lyseblå anvendes.

**514.3.2** Isolerede PEN-ledere skal mærkes på en af følgende måder:

- Grøn/gul over hele deres længde og i tillæg dertil lyseblå mærkning ved enderne.
- Lyseblå over hele deres længde, og i tillæg dertil, grøn/gul mærkning ved enderne.

Note 1 Valg af metode eller metoder er overladt til nationalkomiteerne. I Danmark er begge metoder tilladt.

Note 2 Den ekstra mærkning ved enderne kan udelades i offentlige fordelingsnet og tilsvarende fordelingsnet, f.eks. i industrien.

Alle tre farver skal være synlige samtidigt.

Hvis en koncentrisk leder i et kabel anvendes som PEN-leder, skal den forsynes med både lyseblå og grøn/gul mærkning ved enderne.

## **514.4 Beskyttelsesudstyr.**

Beskyttelsesudstyr skal installeres og mærkes således, at det klart fremgår, hvilke strømkredse det beskytter. Det kan være hensigtsmæssigt at samle udstyret i fordelingstavler.

## **514.5 Dokumentation.**

**514.5.1** ~~Hvor det er hensigtsmæssigt, Der skal der forefindes tegninger,~~ skemaer og tabeller i overensstemmelse med IEC 61346 og IEC 61082 serien, der især skal angive:

- typen og udførelsen af strømkredse (tilslutningssteder, ledernes antal og tværsnit, installationsmåde),

**Tabel 52-B – Installation af ledningssystemer**  
(svarer til IEC tabel 52g tilpasset 2. udgave af IEC 60364-5-523)

Fremføring af ledninger og kabler	Uden fastgørelse	Fastgjort direkte	I installationsrør	I ledningskanalsystemer 1)	I lukket ledningskanal	På kabelstige, kabelbakke m.v.	På isolatorer	På bæretråd
<b>Anbringelse</b>								
I bygningshulrum	15, 16, 40, 47	0	15, 16, 41, 42	-	43, 44	30, 31, 32, 34	-	-
I kabelkanal	56	56	54, 55	6, 7, 8, 9	43, 44	30, 31, 32, 34	-	-
I jord	72, 73	0	70, 71	-	70, 71	0	-	-
Skjult i bygningsdele o.l.	3	3, 57, 58	1, 2, 59, 60	50, 51, 52, 53	45, 46	0	-	-
Udvendig på bygningsdele o.l.	-	20, 21, 22, 33	4, 5	6, 7, 8, 9, 12, 13, 14	0	30, 31, 32, 34	36	-
I fri luft	-	-	0	10, 11	-	30, 31, 32, 34	36	35
Nedsænket i vand	80	80	0	-	0	0	-	-

Tal i rubrikkerne betyder tilladt. Tallene henviser til numrene i tabel 52-D2.

- : Ikke tilladt

0 : Uanvendeligt eller anvendes ikke i praksis

1) Herunder listesystemer, gulvkanalsystemer m.v.

### 521.7 Bøjelige ledninger som fast installation.

For bøjelige ledninger anvendt som fast installation gælder bestemmelserne i dette kapitel samt bestemmelserne i 521.7.1 til 521.7.4.

Bestemmelserne i 521.7.1 til 521.7.4 gælder dog kun for effektkredse og ikke for strømkredse til f.eks. styring, måling, signalering, telekommunikation, datatransmission, transmission af billeder og lyd o.l.

#### 521.7.1 Anvendelse.

Bøjelige enleder ledninger må anvendes som fast installation på samme måde som stive enleder ledninger. Ifølge tabel 52 A må de således fremføres i rør, i ledningskanalsystemer eller i lukket ledningskanal.

Bøjelige flerleder ledninger - i det følgende benævnt kappeledninger - må anvendes som fast installation,

– hvis ledningerne anbringes uden for rækkevidde, eller

– hvis ledningerne anbringes i rør, i ledningskanalsystemer, lukkede ledningskanaler e.l., eller – hvis det er nødvendigt af hensyn til bevægelighed eller vibration (se 522.7 og 522.14) **eller**

**– hvis ledningssystemet er en del af et maskinanlæg, gælder SBG Tabel 52-A fuldt ud under forudsætning af, at kappeledninger er i svær udførelse og med ledere af min. 1,5 mm<sup>2</sup> kobber.**

**Ledningssystemet skal installeres efter "installationsmåde E i SBG, Tabel 52-D1" og "Installationsmåde 31 i SBG, Tabel 52-D2" – perforeret kabelbakke jf. SBG 216.8 og 523.8.2. Se også SBG 522.**

**Bestemmelsen af strømværdi og temperaturgrænse for bøjelige ledninger brugt som fast installation, skal altid ske efter fabrikantens anvisninger, og kortslutningsbeskyttelse skal altid ske efter SBG 434.**

**521.8.4** En forlængerledning må ikke have stikprop i begge ender.

## **522 Valg og installation i forhold til ydre påvirkninger.**

### **522.1 Omgivelsestemperatur.**

**522.1.1** Ledningssystemer skal vælges og installeres således, at de er egnede til den højeste eller laveste stedlige omgivelsestemperatur, og således, at den temperaturgrænse, der er angivet i [tabel 52-C](#) (IEC tabel 52-A), ikke bliver overskredet.

**522.1.2** Dele, der indgår i ledningssystemer, herunder ledninger og tilbehør, må kun installeres eller håndteres inden for de temperaturgrænser, der er angivet i de pågældende materielstandarder, eller som er opgivet af fabrikanten.

**522.1.3** Når ledninger med forskellig tilladt driftstemperatur er installeret i samme kapsling, er det ledningen med den laveste tilladte driftstemperatur, der bestemmer den tilladte driftstemperatur for hele ledningssystemet.

### **522.2 Ydre varmekilder.**

**522.2.1** For at undgå varmepåvirkninger fra ydre varmekilder skal en eller flere af følgende metoder, eller en ligeså effektiv metode, anvendes for at beskytte ledningssystemet:

- Afskærmning.
- Anbringelse i tilstrækkelig afstand fra varmekilder.
- Valg af system under hensyntagen til den ekstra temperaturstigning, som kan forekomme.
- Lokal forstærkning eller udskiftning af isolationsmateriale.

Note Varme fra en ydre varmekilde kan overføres ved stråling, konvektion eller ledning, f.eks.:

- Fra varmtvandssystemer.
- Fra anlæg, apparater og belysningsarmaturer.
- Fra fabrikationsprocesser.
- Gennem varmeledende materialer.
- Fra solopvarmning enten af det omgivende medium eller af selve ledningssystemet.

### **522.3 Forekomst af vand.**

**522.3.1** Ledningssystemer skal vælges og installeres således, at de ikke beskadiges ved indtrængen af vand. Det færdigmonterede ledningssystem skal opfylde den IP-kapslingsklasse, der er relevant på det pågældende sted.

Note Normalt kan kapper og isolation på kabler og ledninger til fast installation i ubeskadiget stand anses som uigennemtrængelige for fugtighed. Særlige hensyn skal tages ved kabler og ledninger, der er udsat for hyppig oversprøjtning, oversvømmning eller nedsænkning i vand.

**522.3.2** Hvor der kan samles vand, eller hvor der kan dannes kondensvand i ledningssystemer, skal der sørges for dræn.

**522.3.3** Hvor ledningssystemer kan blive udsat for bølger, **isfod eller drivis**, skal beskyttelse mod mekanisk beskadigelse være opnået ved en eller flere af de metoder, som angivet i [522.6](#), [522.7](#) og [522.8](#).

### **522.4 Forekomst af faste fremmedlegemer.**

**522.4.1** Ledningssystemer skal vælges og installeres således, at den fare, der kan opstå ved indtrængen af faste fremmedlegemer, er mindst mulig. Det færdigmonterede ledningssystem skal opfylde den IP-kapslingsklasse, der er relevant på det pågældende sted.

**522.4.2** I områder, hvor der forekommer støv i betydelig mængde, skal der træffes supplerende forholdsregler for at forhindre ansamlinger af støv e.l. i sådanne mængder, at det kan forringe varmeafgivelsen fra ledningssystemet.

Note Det kan være nødvendigt at anvende en installationsmåde, der letter fjernelsen af støv (se [529](#)).

**522.8.1.4** Hvis ledningssystemet er udsat for et permanent træk (f.eks. på grund af dets egenvægt i lodrette forløb), skal der vælges en egnet lednings- eller kabeltype med tilstrækkeligt tværsnitareal og en egnet fastgørelsesmåde, således at ledninger og kabler ikke beskadiges ved deres egen vægt.

**522.8.1.5** Ledningssystemer, der er beregnet for ind- og udtrækning af ledninger eller kabler skal have åbninger e.l. i et omfang, der muliggør trækningen.

**522.8.1.6** Ledningssystemer, der er forsænket i gulv, skal være tilstrækkelig beskyttet mod skader på grund af den forventede brug af gulvet.

**522.8.1.7** Ledningssystemer, der er fastgjort og skjult i væggene, skal fremføres vandret eller lodret eller parallelt med væggenes kanter. Ledningssystemer i lofter og i gulve kan følge den korteste praktiske vej.

Ledningssystemer, der er skjult i bygningsdelene men ikke er fastgjort, kan følge den korteste praktiske vej.

**522.8.1.8** Fleksible ledningssystemer skal installeres således, at for stort træk i ledere og forbindelser undgås.

**522.8.1.9** Understøtninger og kapslinger for ledninger og kabler må ikke have skarpe kanter.

#### **522.8.2 Kabler i jord og på terræn.**

Note Bestemmelserne gælder ikke for kabler, som kun indeholder strømkredse med en nominal spænding, der ikke overstiger 50 V vekselspænding eller 120 V jævnspænding

**522.8.2.1** Kabler **skal normalt** lægges i mindst 0,35 m dybde under færdigt terræn.

**Kabler i dybde indtil 0,35 m under færdigt terræn og på terræn (se Note 1) – skal normalt altid lægges i rør af typen T-179 eller tilsvarende med minimum samme mekaniske styrke.**

**Note 1** Grønlands Elmyndighed kan dog tillade at kabler i områder med sjælden eller ingen færdsel, lægges i rør direkte på terræn, hvor de overalt skal fastholdes til terrænet med egnede befæstigelses (se fig. D i FBSG, 3/INST, afsnit H, side H-003 og/eller elleverandørens anvisning).

**Note 2** Kabler der lægges dybere end 0,35 m under færdigt terræn, kan lægges i

- kabelrør der overholder relevante DS/EN standarder,
- under u-profiler (fx overparten af kabelrør type T 179)
- i forzinkede jernrør, stålrør,
- kabelrør type T179, samt
- plastvandør (fx PP, PEH - efter relevante DS/EN standarder for et arbejdsstryk på mindst 6 kp/cm<sup>2</sup>)

**Note 3** Installationskabler, i en fast installation, som er beskyttet mod indirekte berøring ved en højfølsom fejlstrømsafbryder (30 mA - HPFI-relæ), kan lægges i forzinkede jernrør, stålrør eller plastrør (fx PP, PEH - efter relevante DS/EN normer for et arbejdsstryk på mindst 0,6 Mpa - 6 kp/cm<sup>2</sup>), under forudsætning af at rørene er muffede eller sammensvejsede i deres fulde længde.

**Almindelige el-installationsrør er ikke tilladt anvendt til dette formål.**

Note 4 Elleverandøren kan stille særlige krav vedrørende tracé og nedlægningsdybde for ledninger, der fører umålt strøm.

**522.8.2.2** Kabler i mindre end 0,7 m **men mere end 0,35 m dybde** under færdigt terræn skal beskyttes med rør eller U-profiler, **se ovenstående § 522.8.2.1, Note 2.**

**522.8.2.3** Kabler i mindst 0,7 m dybde under færdigt terræn kan lægges uden kabelbeskyttelsesrør, når der ca. 0,2 m over hvert kabel anbringes en markeringsplade, der overholder SB afsnit 35 (bl.a. min. 3mm tyk og 100 mm bred) – **almindelige markeringsbånd er ikke tilladt brugt som markering for kabler lagt uden kabelrør.**

Ved lægning af flere sideløbende kabler i samme kabelgrav kræves kun anbragt en markeringsplade (der overholder SB 35) midt over kablerne, såfremt afstanden mellem de yderste er højst 0,2 m.

Er afstanden mellem de yderste kabler større end 0,2 m, skal der anbringes markeringsplade der overholder SB afsnit 35 over hvert af de yderste kabler og i øvrigt i et sådant omfang, at den indbyrdes afstand mellem markeringspladerne er højst 0,2 m.

**522.8.2.4** Ved opføring fra jord til det fri skal kabler i fornøden udstrækning beskyttes mod mekanisk beskadigelse såvel over som under jordoverfladen.

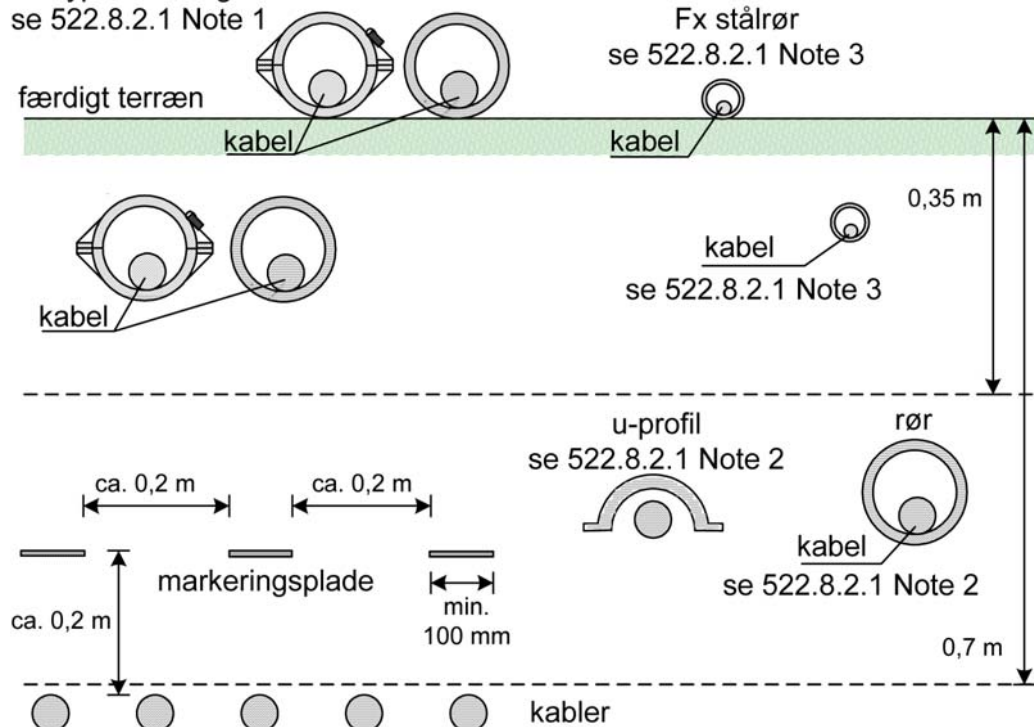
*Ved anvendelse af opføringsrør i det fri, skal rørets øverste ende sikres effektivt mod vandindtrængning.*

**Ved anvendelse af beskyttelsesrør på steder hvor isdannelse i rørene kan bevirke beskadigelse af kablerne heri, skal der træffes foranstaltninger, som forhindrer en sådan beskadigelse.**

Note Til beskyttelse af kabler ved opføring fra jord til det fri kan anvendes forzinkede jernrør, stålrør, kabeljern, kabelrør type T-179 eller plastrør af PEH/PP efter relevante DS/EN standarder for et arbejdsstryk på mindst 0,6 MPa (6 kp/cm<sup>2</sup>).

**Almindelige el-installationsrør er ikke tilladt brugt til dette formål.**

rør type T179 og alternativt rør.  
se 522.8.2.1 Note 1



Nederst til venstre kabler uden beskyttelse i større dybde end 0,7 m under færdigt terræn markeret med markeringsplade

Nederst til højre ligger kabel i 0,35 m til 0,7 m dybde under færdigt terræn i rør eller dækket af U-profil

Øverst til venstre ligger kabler på eller umiddelbart under jord beskyttet med T 179 eller alternative rør med minimum samme slagstyrke som T179 rør.

Øverst til højre ligger kabel i rør **som er beskyttet med HPFI-afbryder** (fx lagt i muffede eller svejsede vandrer)

**Fig. 52A - Eksempler på anbringelse af kabler i eller på jord.**

## 522.9 Forekomst af planter og/eller skimmelsvamp

**522.9.1** Hvor forholdene erfaringsmæssigt eller forventeligt indebærer risiko for skadelig påvirkning fra planter og/eller skimmelsvamp, skal ledningssystemet være valgt i overensstemmelse hermed, eller der skal være anvendt specielle beskyttelsesforanstaltninger.

Note En installationsmåde, der letter fjernelsen af skimmelsvamp, kan være nødvendig (se 529).

## 522.10 Forekomst af dyr.

**522.10.1** Hvor forholdene erfaringsmæssigt eller forventeligt indebærer risiko for skadelig påvirkning fra dyr, skal ledningssystemet være valgt i overensstemmelse hermed, eller der skal være anvendt specielle beskyttelsesforanstaltninger, f.eks. ved

- ledningssystemets mekaniske egenskaber, eller
- den valgte placering, eller
- brug af en ekstra lokal eller generel mekanisk beskyttelse, eller
- en kombination af ovenstående

Note Foranstående skal være opfyldt f.eks. for landbrugets driftsbygninger, pelsdyrfarme, frørensier, møllerier, korn- og foderstoflagre.

## 522.11 Solbestråling.

**522.11.1** Hvor betydelig solbestråling konstateres eller forventes, skal der vælges og installeres et ledningssystem, der er egnet til forholdene, eller der skal foretages tilstrækkelig afskærmning.

Note Se også 522.2.1 vedr. temperaturstigning.

## 522.12 Jordskælvsrisiko.

**522.12.1** Ledningssystemer skal vælges og installeres under hensyntagen til jordskælvsrisikoen på installationsstedet.

## 525 Spændingsfald i forbrugeres installationer.

**Spændingsfaldet mellem installationens forsyningspunkt og installationens fjerneste punkt må ikke overstige 4 % af installationens nominelle spænding.**

Note Hvis der ikke forekommer andet, der skal tages hensyn til, anbefales det, at **må** spændingsfaldet mellem installationens forsyningspunkt og materiellet i praksis ikke overstiger 4 % af installationens nominelle spænding.

Større spændingsfald kan bl.a. accepteres for motorer i startperioden og andet udstyr med høj indkoblingsstrøm.

Der kan ses bort fra forbigående forhold som transienter eller spændingsvariationer, der skyldes unormal drift.

## 526 Elektriske forbindelser.

**526.1** Forbindelser mellem ledere indbyrdes og mellem ledere og andet materiel skal give varig og holdbar elektrisk kontakt samt have tilstrækkelig mekanisk styrke.

Forbindelser skal udføres i egnede kapslinger, der giver tilstrækkelig mekanisk beskyttelse.

Ved tilslutningssteder for brugsgenstande skal den faste installation afsluttes i en dåse, roset, afbryder, stikkontakt eller i et lukket forbindelsesrum i fast monteret brugsgenstand.

Der kræves dog ikke anvendt kapsling

- ved tilslutning af beskyttelsesledere (herunder ledere til udligningsforbindelser) til fremmede ledende dele,
- ved samling af eller indbyrdes forbindelse mellem separat fremførte beskyttelsesledere (herunder ledere til udligningsforbindelser), forudsat at intet ledertværsnit er mindre end 4 mm<sup>2</sup>.

Se i øvrigt [543.1.3](#) og [547.1](#) vedrørende mindste ledertværsnit for beskyttelsesledere og ledere til udligningsforbindelser.

**526.2** Ved valg af forbindelsesmetode skal der tages hensyn til

- ledermaterialer og isolermaterialer,
- antal og form af de korer, lederen består af,
- lederens tværsnitsareal, og
- antallet af de ledere, der skal forbindes med hinanden.

Note Anvendelse af tinloddede ledningsender bør undgås i effekt kredse. Hvis de anvendes, bør forbindelserne være konstrueret således, at der er taget hensyn til krybning og til mekaniske påvirkninger og til temperaturstigning under fejlforhold, (se [522.6](#), [522.7](#) og [522.8](#)).

**526.3** Alle forbindelser skal være tilgængelige for inspektion, kontrol og vedligeholdelse, med følgende undtagelser:

- Samlinger på kabler i jord.
- Tilstøbte eller indkapslede samlinger (f.eks. med krympemuffer).
- Forbindelser mellem den kolde ledning og varmeelementet i lofts- og gulvvarmeanlæg og varmekabler.

**526.4** Hvor det er nødvendigt, skal der træffes forholdsregler mod, at den temperatur, som forbindelserne kan antage under normal drift, kan beskadige isolationen på de ledere, som er forbundet til dem eller understøtter dem.

## 527 Valg og installation til begrænsning af brandspredning.

**527.1 Forholdsregler inden for en brandcelle.**

Note Begrebet brandcelle er defineret i Bygningsreglementet.

**533.1.3** Sikringer med sikringsindsatse, som kan forventes at blive udskiftet af lægmand, skal være af en type, der overholder sikkerhedskravene i IEC 60269-3, (dvs. sikringer til husholdningsbrug o.l. som f.eks. skruesikringer og cylindriske sikringer).

Note Hvis sikringerne kun kan udskiftes i spændingsløs tilstand, kan andre typer sikringer - f.eks. knivsikringer - også anvendes.

Sikringer eller sammenbygninger, der indeholder sikringsindsatse, der kan forventes kun at blive udskiftet af instruerede eller sagkyndige personer, skal installeres på en sådan måde, at det er sikret, at sikringsindsatsene kan udskiftes uden risiko for utilsigtet berøring af spændingsførende dele.

**533.1.4** Maksimalafbrydere, motorværn o.l., som kan blive betjent af lægmand, skal være således udført eller installeret, at det kun er muligt at ændre på indstillingen eller justeringen af deres overstrømsudløsere ved brug af nøgle eller værktøj. Indstillingen eller justeringen skal fremgå af en synlig indikering.

**533.1.5** Ved enhver overstrømsbeskyttelse skal der findes en holdbar mærkning, der angiver en sikrings størst tilladte mærkestrøm, eller størst tilladte indstillingsstrøm for maksimalafbryder e.l. Mærkning kræves dog ikke ved stikledningers tilslutning til forsyningsledningerne i kabelskab eller til luftledning, men det anbefales at etablere en sådan mærkning. ***I Grønland kræves mærkning af stikledninger i forsyningspunktet.***

Hvis en overstrømsbeskyttelse tjener flere formål, f.eks. både ledningsbeskyttelse og motorbeskyttelse eller beskyttelse af montagegenstande, skal mærkningen gælde den mindste af de tilladelige værdier.

**533.1.6** Udstyr til overstrømsbeskyttelse af ledningssystemer må ikke kunne foretage automatisk genindkobling.

### **533.2 Valg af udstyr til overbelastningsbeskyttelse af ledningssystemer.**

Beskyttelsesudstyrets nominelle strøm (eller strømindstilling) skal vælges i overensstemmelse med 433.2.

Note For at undgå utilsigtet udløsning kan det i særlige tilfælde være nødvendigt at tage hensyn til belastningsstrømmenes spidsværdier.

Ved intermitterende drift (periodisk belastning) skal værdierne for  $I_n$  og  $I_2$  vælges på basis af værdierne for  $I_B$  og  $I_z$  for den termisk ækvivalente konstante belastning, hvor

$I_B$  er strømkredsens dimensioneringsstrøm,

$I_z$  er lederens strømværdi,

$I_n$  er beskyttelsesudstyrets mærkestrøm,

$I_2$  er den strøm, der sikrer effektiv udløsning af beskyttelsesudstyret.

Note I praksis kan ovenstående opfyldes, når der i stedet for de værdier af  $I_B$  og  $I_z$ , som gælder ved konstant belastning, anvendes følgende værdier:

$I'_B =$  belastningsstrømmen i belastningsperioden.

$I'_z = f I_z$ , som er den forøgede strømværdi for en leder ved intermitterende drift, dvs. den strøm lederen kan tåle at føre i belastningsperioden, uden at dens temperaturgrænse overskrides.

Overbelastningsfaktoren  $f$  afhænger dels af lederens tidskonstant og dels af belastningsperiodens og hvileperiodens længde. Værdien af  $f$  skal bestemmes som angivet af leder- eller kabelfabrikant.

### **533.3 Valg af udstyr til kortslutningsbeskyttelse af ledningssystemer.**

Ved anvendelse af bestemmelserne i kapitel 43 for en kortslutningsvarighed på op til 5 sekunder skal der tages hensyn til de minimale og maksimale kortslutningsstrømme.

Hvis standarden for et beskyttelsesudstyr angiver både en største kortslutningsbrydeevne ( $I_{cn}$  eller  $I_{cu}$ ) og en kortslutningsbrydeevne under brug ( $I_{cs}$ ), er det tilladt at vælge beskyttelsesudstyret således, at dets største kortslutningsbrydeevne ( $I_{cn}$  eller  $I_{cu}$ ) mindst er lig med den forventede største prospektive kortslutningsstrøm på installationsstedet. Driftsmæssige forhold kan imidlertid gøre det ønskeligt at vælge beskyttelsesudstyret ud fra

Ved nødstop kan det være nødvendigt at opretholde forsyningen, f.eks. til bremsning af bevægelige dele.

Note Nødafbrydning kan f.eks. opnås ved hjælp af:

- Afbrydere i hovedstrømkredsen.
- Trykknapper o.l. i styrekredsen (hjælpekredsen).

**537.4.3** Der skal fortrinsvis vælges håndbetjente afbrydere, som direkte afbryder hovedstrømkredsen.

Hvis der vælges fjernbetjente afbrydere, kontaktorer osv., skal de åbne, hvis forsyningen til spolerne bliver afbrudt, eller der skal anvendes andre tilsvarende fejlsikre metoder.

**537.4.4** Betjeningsorganer (håndtag, trykknapper osv.) for materiel til nødafbrydning skal være let genkendelige, fortrinsvis i farven rød og med baggrunden i kontrastfarve.

**537.4.5** Betjeningsorganerne skal anbringes let tilgængeligt på steder, hvor der kan opstå fare og, hvis det er formålstjenligt, på ethvert andet sted, hvorfra den pågældende fare kan fjernes.

**537.4.6** Betjeningsorganer for materiel til nødafbrydning skal kunne fastholdes eller spærres i stillingen "Afbudt" eller "Stop", medmindre både betjeningsorganet for nødafbrydning og for genindkobling overvåges af den samme person.

Frigørelse af en nødafbryder må ikke bevirke genindkobling af den pågældende del af installationen.

**537.4.7** Materiel til nødafbrydning, herunder nødstop, skal anbringes og mærkes således, at det er let genkendeligt og egnet til formålet.

## **537.5 Materiel til funktionsafbrydning.**

**537.5.1** Materiel til funktionsafbrydning skal være egnet for de hårdeste påvirkninger, det vil blive udsat for.

**537.5.2** Til funktionsafbrydning kan anvendes materiel, der afbryder strømmen uden nødvendigvis at åbne de tilhørende poler.

Note 1 Halvledermateriel er eksempel på materiel, der er i stand til at afbryde strømmen i strømkredsen uden at åbne de tilhørende poler.

Note 2 Funktionsafbrydning kan f.eks. opnås ved hjælp af:

- Afbrydere.
- Halvledermateriel
- Maksimalafbrydere.
- Kontaktorer.
- Relæer.
- Stikpropper og stikkontakter med mærkestrøm på højst 16 A.

**537.5.3** Adskillere, smeltesikringer og skillestykker må ikke anvendes til funktionsafbrydning.

## **538 Disponibel**

## **539 Koordinering af forskelligt beskyttelsesudstyr.**

### **539.1 Selektivitet mellem overstrømsbeskyttelsesudstyr.**

**539.1.1** *Overstrømsbeskyttelse for stik- og hovedledninger skal være selektiv over for enhver anden overstrømsbeskyttelse i den efterfølgende installation.*



## KAPITEL 54

### JORDINGSANLÆG OG BESKYTTELSESLEDERE

#### 541 Almindeligt.

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

**541.2** *Der er et generelt krav om fundamentselektroder for installationer i alle bygninger. Se bilag F.1 til kapitel 54.*

#### 542 Jordforbindelser.

##### 542.1 Jordingsanlæg.

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

**542.1.2** Materiel i jordingsanlæg skal vælges og installeres således

- at jordingsmodstandens størrelse tilfredsstillende de beskyttelsesmæssige og funktionsmæssige krav til installationen, og således at det kan påregnes, at den opretholder den foreskrevne værdi,
- at jordfejlstrømme og lækstrømme kan føres uden fare, især som følge af termiske, termomekaniske eller elektromekaniske påvirkninger,
- at det er tilstrækkelig robust eller har ekstra mekanisk beskyttelse svarende til de forventede ydre påvirkninger.

**542.1.3** Der skal træffes forholdsregler mod risikoen for elektrolytisk beskadigelse af andre metaldele.

##### 542.2 Jordelektroder.

**542.2.1** Følgende typer jordelektroder kan anvendes:

- Stang- eller rørelektroder.
- Bånd- eller trådelektroder.
- Jordplader, *hav- og sø elektroder, se bilag F.2 til kapitel 54.*
- Jordelektroder indstøbt i fundamenter, *jfr. bilag F.1 til kapitel 54.*
- Metalarmering i beton i jord.

Note Der skal udvises særlig forsigtighed, hvor konstruktionen omfatter forspændt beton.

- Vandrør af metal i henhold til bestemmelserne i [542.2.5](#).
- Andre egnede konstruktionsdele i jord (se også [542.2.6](#)).

Note Effektiviteten af enhver jordelektrode afhænger af de lokale jordbundsforhold. Jordelektrodernes antal og type skal vælges ud fra jordbundsforholdene og den krævede overgangsmodstand.

Overgangsmodstanden for jordelektroden kan beregnes eller måles.

**542.2.2** Jordelektroders type og den dybde, de er anbragt i, skal sikre, at udtørring af jordbunden eller frost ikke medfører, at overgangsmodstanden til jord overstiger den foreskrevne værdi.

**542.2.3** Jordelektrodernes materiale og udførelse skal vælges, så den nødvendige mekaniske styrke opretholdes selv ved eventuel korrosion.

Note *Se bilag F til kapitel 54 ~~Bestemmelser for dimensioner m.v. og under overvejelse.~~*

**542.2.4** Ved projekteringen af jordingsanlægget skal der tages hensyn til, at jordelektrodernes overgangsmodstand kan stige som følge af korrosion.

**542.2.5** Metalliske vandrørsnet må kun anvendes som jordelektrode, såfremt administrationen for vandforsyningsanlægget har givet skriftlig tilladelse dertil. Der skal endvidere foreligge en skriftlig aftale som sikrer, at brugeren af installationen bliver informeret om enhver planlagt ændring af rørsystemet.

**542.2.6** Rørsystemer af metal, der anvendes til andre formål end nævnt i 542.2.5 (f.eks. rørsystemer for brændbare væsker eller gas, fjernvarme osv.), må ikke anvendes som jordelektrode til beskyttelsesformål.

Note Denne bestemmelse forhindrer ikke, at udligningsforbindelser tilsluttes sådanne andre rørsystemer for at opfylde bestemmelserne i kapitel 41.

**542.2.7** Blykapper og andre korrosionsbestandige dæklag på kabler kan anvendes som jordelektrode, forudsat der foreligger tilladelse fra kablets ejer, og forudsat der er truffet forholdsregler til at sikre, at brugeren af installationen får meddelelse om påtænkte ændringer, der kan få indflydelse på kablets egnethed som jordelektrode.

### 542.3 Jordledere.

**542.3.1** Jordledere skal opfylde 543.1. Hvor de er nedlagt i jord, skal deres ledertværsnit dog mindst være som angivet i tabel 54 A, og nedlægningsdybden skal være mindst 0,35 m.

*I installationer skal alle jordledere til hav/sø-elektroder være mindst 95mm<sup>2</sup> kabel.*

*Ved anvendelse af aluminiumskabel skal dette pga. galvanisk tæring/korrosion "med dertil egnet materiel" samles med Cu kabel over vandlinjen ved højeste højvande, inden Cu kablet tilsluttes hav/sø-elektroden.*

*Der skal ligeledes tages passende forholdsregler ved tilslutning af aluminiumskabler til jordskinnen.*

*Vedrørende en eventuel jordleder i hovedudligningsforbindelse til forsyningsnettets jordings-anlæg – se bilag F.3 til kapitel 54*

**Tabel 54 A – Mindste tilladte ledertværsnit for jordledere i jord**

	Med mekanisk beskyttelse *)	Uden mekanisk beskyttelse
Beskyttet mod korrosion med en kappe	Som angivet i 543.1	16mm <sup>2</sup> kobber
		16mm <sup>2</sup> varmforzinket jern
Ikke beskyttet mod korrosion	25 mm <sup>2</sup> kobber	
	50 mm <sup>2</sup> varmforzinket jern	

\*) Som for kabler i jord, se 522.8.2.

**542.3.2** Forbindelsen mellem en jordleder og en jordelektrode skal udføres omhyggeligt og på elektrisk forsvarlig måde. Anvendes en klemme, må den ikke beskadige elektroden (f.eks. et rør) eller jordlederen.

### 542.4 Hovedjordklemme eller -skinne.

**542.4.1** I hver installation skal der findes mindst én fast anbragt hovedjordklemme eller -skinne, hvortil følgende ledere skal forbindes:

- Jordledere.
- Beskyttelsesledere.
- Ledere til hovedudligningsforbindelse.
- Ledere til funktionsmæssig jordforbindelse (om nødvendigt).

Note Visse jordledere og beskyttelsesledere kræves dog ikke forbundet til hovedjordklemmen eller -skinnen, se f.eks. 413.1.3.9, undtagelsen til 413.1.4.1 samt 413.1.5.3.

**542.4.2** Der skal på et let tilgængeligt sted findes et skillestykke, en klemme e.l., hvormed det er muligt at adskille jordlederen fra den øvrige installation. Skillestedet kan være kombineret med hovedjordklemmen eller -skinnen, og skal muliggøre måling af overgangsmodstanden til jord for jordingsanlægget. Adskillelsen må kun kunne foretages ved brug af værktøj, og skillestykket eller klemmen skal være mekanisk solid og give en sikker elektrisk forbindelse.

Note I større installationer kan der anvendes flere jordledere med tilhørende skillestykker e.l. I meget store installationer med et udbredt jordingsanlæg tilsluttet adskillige jordledere kan det i praksis være umuligt at adskille alle disse fra den øvrige installation for at måle overgangsmodstanden til jord. I sådanne tilfælde kræves der ikke skillestykker i jordlederne.

## BILAG E TIL KAPITEL 54 (IEC bilag C til 548, informativt)

### Signaloverføring mellem områder med forskellig potentialudligning

Lyn og fejl på højspændingsnettet kan forårsage uforholdsmæssigt store potentialforskelle mellem forskellige bygninger eller mellem områder med forskellig potentialudligning. Disse potentialforskelle kan igen forårsage problemer eller farlige tilstande på ledende signalforbindelser. For at undgå disse problemer bør signalforbindelser mellem områder med forskellig potentialudligning udføres med ikke-metalliske fiber-optiske kabler eller andre ikkeledende systemer, såsom mikrobølger eller laserforbindelser.

Note Problemerne med potentialforskelle mellem jordingsanlæg i store offentlige telekommunikationsnet hører under netoperatørens ansvarsområde, og han kan anvende andre metoder.

## BILAG F TIL KAPITEL 54 (specielt grønlandsk bilag) Jordingsanlæg og beskyttelsesledere i Grønland

### F.1 Fundamentselektroder.

*Det er jf. § 541.2 et generelt krav at der til alle bygninger i Grønland etableres en fundamentselektrode.*

*Elektroden skal normalt etableres som gennemgående uisoleret 50 mm<sup>2</sup> Cu udlagt i en åben ring mellem terræn og det betonfundament der udgør bygningens ydre begrænsning. Ved begge ender i elektroderingens åbning og yderligere mindst et sted på ringen, skal der etableres tilslutningsmulighed for jordledere (se evt. elleverandørens vejledninger).*

*Såfremt bygningen er opført/ opføres på andet end betonfundament, skal der, uanset undergrundens beskaffenhed, etableres en form for fundaments-/omfangselektrode, der er mindst lige så effektiv. En omfangs-/ringelegrode skal følge bygningens ydre begrænsning og være udført som bånd- eller trådelektrode.. Ved pælefundamenter (træ, stål eller beton) skal elektroden have solid elektrisk og mekanisk forbindelse til minimum 50 % af pælene og/ eller ankerjernene.*

### F.2 Hav- og søelektroder.

*Hav- og søelektroder skal være af kobber samt have en størrelse på min. 1 meter x 1 meter og være min. 4 mm tyk.*

*Jordlederen skal af mekaniske årsager være mindst 95mm<sup>2</sup> kabel (se § 542.3.1), samt aflastes på pladen og tilsluttes ved anvendelse af boltforbindelse (messing/ kobber bolt og møtrik) eller ved anvendelse af svejsning (Cadwell ell. lign).*

### F.3 Hybridjording.

*Hvis kravet i nærværende FBSG og i "SBG", §§ 413.1.1.1 og 413.1.4.2 ikke kan opfyldes eller der ønskes en større sikkerhed, kan elleverandøren, efter skriftlig ansøgning, give tilladelse til, at den i §§ 413.1.2.2 og 413.1.4.3 omtalte supplerende udligningsforbindelse etableres ved, at der føres en beskyttelsesleder mellem bygningens hovedjordskinne (jordskinnen i den første tavle i bygningen/installationen efter tilslutningen til forsyningsnettet) og en transformerstations beskyttelsesjordskinne. Denne separat fremførte beskyttelsesleder (supplerende udligningsforbindelse) skal have grøn/gul lederisolation over hele sin længde, og skal etableres som et kabel direkte mellem de to nævnte jordskinner. Forbindelsen skal overholde SBG 6 – tabel 54 F.*

Note. Til denne type udligningsforbindelse gælder SBG 6, § 547 ikke.

*Inden for bygningen (installationen) hvor ovennævnte "supplerende udligningsforbindelse" etableres, skal alle jordledere fra elektroder, samt alle udligningsforbindelser fra rørsystemer og bygningskonstruktioner, altid fremføres og tilsluttes den samme hovedjordskinne i bygningen (installationen), som den nævnt "supplerende udligningsforbindelse" er tilsluttet.*

*Disse beskyttelsesledere skal alle overholde FBSG / SBG 6, § 543.*

*Forsynes mere end én separat installation fra den første tavle i installationen, skal der fremføres separate beskyttelsesledere til samtlige øvrige installationers hovedjordskinner.*

*Det er udover første tavle i installationen ikke tilladt at sløjfe jordlederen fra en installation til den næste, når der er udført hybridjording til bygningen/installationen.*

Vedrørende 5-leder systemer. Se ændringer i FBSG, "INSTALLATIONER", 3/INST, afsnit A.

## KAPITEL 55 ANDET UDSTYR

### 551 Lavspændingsgeneratoranlæg.

#### 551.1 Almindeligt

##### 551.1.1 Gyldighedsområde.

551.1.1.1 Bestemmelserne i 551 gælder for lavspændingsinstallationer og installationer ved ekstra lav spænding, hvori der indgår generatoranlæg beregnet til at forsyne - enten konstant eller lejlighedsvis - hele installationen eller dele af den.

Note 1 I den udstrækning de kan finde anvendelse, gælder bestemmelserne desuden for lavspændingsgeneratoranlæg (f.eks. visse vindmøller) der udelukkende producerer energi til det offentlige forsyningsnet.

Bestemmelserne omfatter følgende forsyningsforhold:

- Forsyning til **én (1)** installation, der ikke er sluttet til den offentlige forsyning,
- Forsyning til **én (1)** installation som alternativ til den offentlige forsyning,
- Forsyning til **én (1)** installation i parallel med den offentlige forsyning (**kræver skriftlig tilladelse fra elleverandøren og Grønlands Elmyndighed i hvert enkelt tilfælde**),
- Passende kombinationer af ovenstående.

*Værdien én (1) er en absolut værdi. Kun 1 – én – installation må forsynes fra et generatoranlæg installeret efter kapitel 55 (gælder også kapitel 816), med mindre generatoranlægget udelukkende producerer energi til det offentlige forsyningsnet.*

Bestemmelserne gælder ikke for selvstændigt udstyr for ekstra lav spænding, hvori både energikilden og den energiforbrugende belastning indgår, og for hvilket der findes særlige produktstandarder, som indeholder bestemmelser for elektrisk sikkerhed.

Note 1 Særlige bestemmelser for nødforsyning findes i [kapitel 56](#).

Note 2 Før et generatoranlæg installeres i en installation, der er sluttet til den offentlige forsyning, skal der fremskaffes oplysninger om den offentlige elleverandørs krav.

Note 3 Transportable, forbrændingsmotordrevne generatoranlæg skal enten opfylde bestemmelserne i 551 eller de særlige bestemmelser i [kapitel 816](#) eller ISO 8528-8.

Note 4 Generatoranlæg op til 1000V skal idriftsættes, drives og vedligeholdes som almindelige brugerinstallationer efter bestemmelserne i Del 6 og installatørbekendtgørelsen. Bestående anlæg, som drives efter bestemmelserne om Drift af elforsyningsanlæg i Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 5, under ansvar af en af **Grønlands Elmyndighed** godkendt driftsleder, skal dog fortsat drives på denne måde, medmindre driftslederen afmeldes til **Grønlands Elmyndighed**. Afmeldingen kan kun ske for anlæg, som opfylder nærværende bestemmelser, eller som ved ombygning bringes til at opfylde disse bestemmelser.

##### 551.1.1.2 Bestemmelserne omfatter generatoranlæg, der drives af følgende kraftkilder:

- Forbrændingsmotorer,
- Turbiner (herunder vindmøller og vandturbiner),
- Elektromotorer,
- Solceller,
- Elektrokemiske akkumulatorer,
- Andre egnede kilder.

##### 551.1.1.3 Bestemmelserne omfatter generatoranlæg med følgende elektriske egenskaber:

- Synkrongeneratorer med magnetisering fra nettet eller med separat magnetisering.
- Asynkrongeneratorer med magnetisering fra nettet eller selvmagnetisering.
- Statiske invertere med netkommutering eller selvkommutering og med eller uden by-pass udrustning, f.eks. UPS-anlæg (Uninterruptible Power Supply)

##### 551.1.1.4 Bestemmelserne omfatter generatoranlæg til følgende formål:

- Forsyning til permanente installationer,
- Forsyning til midlertidige installationer,

#### 551.4 Beskyttelse mod indirekte berøring.

Der skal udføres beskyttelse mod indirekte berøring for installationen i relation til hver forsyningskilde eller kombination af forsyningskilder, som kan fungere uafhængigt af andre kilder eller kombinationer af andre kilder.

##### 551.4.1 Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen.

Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen skal udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i 413.1, bortset fra det særlige tilfælde, der er angivet i 551.4.4.

##### 551.4.2 Tillægsbestemmelser for installationer hvor generatoranlægget udgør en omkøbelbar alternativ forsyning til den offentlige forsyning (reserveforsyningssystemer).

Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen må ikke være afhængig af forbindelsen til den offentlige forsynings jordingsanlæg, når generatoren fungerer som et omkøbelbart alternativ til et TN system. Der skal **altid etableres en lokal jordelektrode (hav- eller søelektrode) for driftsmæssig jordforbindelse af generatoranlægget** (se også 551.6.3), **samt en fundamentals-elektrode eller lignende for beskyttelse mod elektrisk stød.**

**Da normalt kun TT systemer er tilladt i Grønland, kan beskyttelsen være afhængig af en forbindelse til den offentlige forsynings jordingsanlæg ( se bilag F.3 til kapitel 54 og FBSG "INSTALLATIONER", 3/INST, afsnit A, §7.2)**

##### 551.4.3 Tillægsbestemmelser for installationer, der omfatter statiske invertere.

**551.4.3.1** Hvis beskyttelse mod indirekte berøring for dele af installationen, der forsynes fra den statiske inverter, afhænger af automatisk indkobling af by-pass afbryderen, og beskyttelsesudstyret på forsynings siden af by-pass afbryderen ikke udløser inden for de tider, der kræves i 413.1, skal der udføres supplerende udligningsforbindelser mellem samtidigt tilgængelige udsatte dele og fremmede ledende dele på belastningssiden af den statiske inverter i overensstemmelse med 413.1.6.

Modstanden i supplerende udligningsforbindelser mellem samtidigt tilgængelige ledende dele skal opfylde følgende betingelse:

$$R \leq \frac{50}{I_a}$$

hvor  $I_a$  er den største jordfejlstrøm, som den statiske inverter alene kan give i op til 5 sekunder.

Note Hvor sådant udstyr er beregnet til at fungere i parallel med en offentlig forsyning, gælder også bestemmelserne i 551.7.

**551.4.3.2** Der skal træffes forholdsregler eller udstyr skal vælges således, at den korrekte funktion af beskyttelsesudstyr ikke forringes på grund af jævnstrømme fra en statisk inverter eller på grund af tilstedeværelsen af filtre.

##### 551.4.4 Tillægsbestemmelser for beskyttelse ved automatisk afbrydelse hvor installationen og generatoranlægget ikke er permanent installeret.

Denne paragraf gælder for flytbare generatoranlæg og generatoranlæg, som er beregnet til at blive flyttet til uspecificerede områder til midlertidig eller kortvarig brug. Sådanne generatoranlæg kan være en del af en installation, som anvendes til lignende brug. Den gælder ikke for permanente faste installationer.

Note Ang. egnet forbindelsesmateriel, se EN 60309.

**Som nævnt i 551.1 gælder dette kapitel generelt kun for faste eller flytbare generatoranlæg med fast tilslutning til en installation jf. §§ 551.1.1.2, 551.1.1.3 og 551.1.1.4.**

**Transportable generatoranlæg skal installeres efter SBG 6, kapitel 816.**

**551.4.4.1** Mellem adskilte dele af materiel skal der være beskyttelsesledere, som er en del af en ledning eller et kabel, og som opfylder tabel 54F. Alle beskyttelsesledere skal være i overensstemmelse med kapitel 54.

**551.4.4.2** I TN, TT and IT systemer skal der installeres en fejlstrømsafbryder med en mærkeudløsestrøm på højst 30 mA for at sikre automatisk afbrydelse i henhold til 413.1.

## KAPITEL 62

### DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE AF INSTALLATIONER

#### 620 Almindeligt.

**620.1** Installationer i drift skal være i overensstemmelse med de på tidspunktet for udførelsen eller de ved senere omlægninger gældende bestemmelser for installationers udførelse.

*Note Afmeldes installationen ved fx at måleren nedtages/slukkes, betragtes dette som at installationen ikke mere er i drift.*

*Hvis en installation ikke er i drift i en længere sammenhængende periode kan elleverandøren forlange, at installationen skal efterses og afprøves af en autoriseret elinstallatør jf. kap. 61. inden genopsætning el. aktivering af måler.*

*Efter det forlangte eftersyn skal der skal foretages en ny tilmelding til elleverandøren før der må genopsættes måler, og installationen igen må tages i brug.*

*Installationen skal, inden den genidriftsættes, som minimum være i overensstemmelse med de regler der var gældende på udførelsestidspunktet.*

**620.2** Hvis et område skifter anvendelse eller beskaffenhed, skal forhåndenværende installation bringes i overensstemmelse med bestemmelserne svarende til den nye anvendelse eller beskaffenhed.

Skifter et område anvendelse eller beskaffenhed i forbindelse med tilslutning af en brugsgenstand, må tilslutning ikke foretages, før installationen i hele området er bragt i overensstemmelse med bestemmelserne svarende til den nye anvendelse eller beskaffenhed.

**620.3** **Grønlands Elmyndighed** kan kræve, at driften af en installation ledes af en driftsleder med de kvalifikationer, som måtte fastsættes i det enkelte tilfælde.

#### 621 Forhold over for installationer.

**621.1** Ejeren (brugeren) af enhver installation (herunder også brugsgenstande med tilhørende ledninger) skal udvise påpasselighed med hensyn til at afværge, at installationen udsættes for overlast.

Ejeren (brugeren) er ansvarlig for installationens tilstand og vedligeholdelse og skal lade fejl og mangler afhjælpe snarest muligt samt foranledige, at der hurtigst muligt træffes foranstaltninger for at hindre, at fejl eller mangler kan foranledige fare for personer, husdyr eller ejendom.

**621.2** Brugsgenstande skal holdes i god stand og renses med passende mellemrum.

*Note For transportable motordrevne og elektromagnetisk drevne håndværktøjer, der benyttes jævnligt, anses ovenstående bestemmelse i almindelighed kun for opfyldt, dersom værktøjet med højst 2 måneders mellemrum (for dobbeltisolerede værktøjers vedkommende dog 6 måneder), og i øvrigt når det viser tegn på en fejl, underkastes eftersyn af en sagkyndig eller instrueret person, hvorved fejl, som kan forårsage fare, afhjælpes på betryggende måde. Under ugunstige omstændigheder kan hyppigere eftersyn være påkrævet.*

**621.3** Hvor brugsgenstande hyppigt afvaskes, eller hvor spuling foretages (f.eks. i levnedsmiddelbranchen), skal der udvises påpasselighed således, at elektriske dele (såsom afbrydere o.l.) på brugsgenstande eller i rummet i øvrigt ikke udsættes for skadelig påvirkning fra rengøringsmidlerne.

**621.4** Termiske apparater samt belysningsarmaturer må ikke anvendes på en sådan måde, at de kan bevirke skadelig opvarmning af omgivelserne.

**621.5** Letantændelige genstande eller stoffer må ikke forefindes i farlig nærhed af belysningsarmaturer eller andre brugsgenstande.

**621.6** Tilledninger må ikke anvendes på en sådan måde, at de udsættes for mekanisk, kemisk eller termisk beskadigelse. Ledninger, som er i en sådan tilstand, at fortsat benyttelse af dem kan medføre fare, må ikke anvendes.

#### 622 Udskiftning af sikringer og genindkobling af maksimalafbrydere.

**622.1** Sikringer, automatsikringer eller maksimalafbrydere til overstrømsbeskyttelse af ledninger eller brugsgenstande må kun udskiftes eller genindkobles én gang efter overbrænding eller automatisk udkobling.

- **Område 2** er begrænset af et lodret plan 0,60 m uden for område 1 samt af gulvet og det vandrette plan 2,25 m over gulvet.
- **Område 3** er begrænset af et lodret plan 2,40 m uden for område 2 samt af gulvet og det vandrette plan 2,25 m over gulvet.

Hvis loftshøjden er mere end 2,25 m over gulv, gælder desuden, at område 3 også omfatter rummet over område 1 og 2, op til loftet eller til en højde på 3,0 m afhængigt af, hvad der er lavest.

## 701.4 Beskyttelse af sikkerhedsgrunde

### 701.41 Beskyttelse mod elektrisk stød

Note Angående beskyttelse af stikkontakter, se [701.53](#).

**701.411.1.4.3** Hvis der anvendes ekstra lav spænding, SELV, i område 0, 1, 2 og 3, skal der uanset spændingens størrelse udføres beskyttelse mod direkte berøring

- enten ved barrierer eller kapslinger, der giver en grad af beskyttelse mindst svarende til IP2X eller IPXXB,
- eller ved en isolation, der er i stand til at modstå en prøvespænding på 500 V vekselspænding i 1 minut.

**701.411.1.5** PELV må ikke anvendes i område 0, 1, 2 og 3.

### 701.413.1.6 Supplerende udligningsforbindelse.

Der skal udføres lokale supplerende udligningsforbindelser, som forbinder følgende fremmede ledende dele i område 0, 1, 2 og 3 med beskyttelsesledere for alle udsatte dele i disse områder:

- Metalliske gas-, vand-, varme- og afløbsrør samt ventilationskanaler **og bade-/brusekar**.

Note Metalliske rør og kanaler, der udelukkende befinder sig inden for de fire områder, og som ikke er i ledende forbindelse med jord eller med dele uden for områderne, behøver ikke at blive tilsluttet udligningsforbindelserne. Det gælder f.eks. for metalliske vandrør tilsluttet plastrør eller – slanger uden metalindlæg.

- Metalindlæg i ikke-isolerende gulve (f.eks. armering). Enten skal metalindlægget forbindes til udligningsforbindelsen, eller også skal der mellem gulvfladen og metalindlægget anbringes et metalnet, som tilsluttes udligningsforbindelsen. Metalnettet skal være varmforzinket eller af kobber eller rustfrit stål, have en tråddiameter på mindst 1,2 mm og en maskevidde på højst 100 mm.

Note Ikke-isolerende gulve er gulve, hvis modstand er mindre end de i [413.3.4](#) angivne værdier.

### 701.471 Anvendelse af beskyttelsesmetoder mod elektrisk stød.

**701.471.0** I område 0 må der kun anvendes beskyttelse ved SELV med en nominel spænding, der ikke overstiger 12 V vekselspænding (effektivværdi) eller 30 V ripplefri jævnspænding. Strømkilden skal anbringes uden for område 0, 1 og 2.

**701.471.1** Beskyttelse mod direkte berøring ved spærringer (se [412.3](#)) og ved placering uden for rækkevidde (se [412.4](#)) må ikke anvendes.

**701.471.2** Beskyttelse mod indirekte berøring ved ikke-ledende områder (se [413.3](#)) og ved lokale udligningsforbindelser uden jordforbindelse (se [413.4](#)) må ikke anvendes.

## 701.5 Valg og installation af materiel

### 701.51 Fælles bestemmelser

**701.512.2** Materiellet skal mindst have følgende kapslingsklasse:

- I område 0: IPX7
- I område 1: IPX4
- I område 2: IPX4

- For kabler og ledninger, som kan forventes at blive belastet med en strøm, der overstiger halvdelen af den højst tilladte mærkestrøm for den tilhørende overbelastningsbeskyttelse, i længere tid end 3 timer ad gangen.

Note Det kan f.eks. forekomme ved anlæg til elektrisk rumopvarmning.

- For kabler og ledninger, som er fremført tæt på ydre varmekilder på en strækning, der overstiger 0,5 m.

Note Det kan f.eks. forekomme, hvor varmerør og kabler er fremført i samme panel eller bygningshulrum.

I sådanne tilfælde gælder bestemmelserne i [433](#) og [523](#).

**Tablet 801 A – Overbelastningsbeskyttelse af PVC-isolerede kabler og ledninger**

Ledertværsnit mm <sup>2</sup>		Størst tilladte mærkestrøm A for sikringer og automatsikringer type B, C og D
Kobber	Aluminium	
1,5		13
2,5		20
4		25
6		32
10	16	50
16	25	63

Tabletværdierne må anvendes uanset fremføringsmåde, også hvis ledningssystemet er helt omgivet af termisk isolering, og der skal ikke korrigeres for omgivelsestemperatur ([523.2](#)) og for eventuel samlet fremføring af flere strømkredse ([523.4](#)).

Som angivet i gyldighedsområdet 801.11 gælder bestemmelserne også for hovedstrømkredse (stikledninger), der kun forsyner en enkelt bolig.

### 801.433B Overbelastningsbeskyttelse af hovedstrømkredse (hovedledninger)

I beboelsesejendomme skal overbelastningsbeskyttelsen for hovedstrømkredse (hovedledninger), der forsyner flere boliger, anbringes i (eller foran) ledningens udgangspunkt. Overbelastningsbeskyttelsen skal opfylde de almindelige bestemmelser i 433.

Ovenstående gælder også for hovedstrømkredse, der forsyner flere forskellige installationer, når blot en af disse er en bolig.

Note Bestemmelsen medfører, at sådanne hovedstrømkredse, der forsyner flere installationer, ikke må bagsikres som angivet i bilag B til kapitel 47, 473.1.2 b), [fig. B.6](#).

Hovedstrømkredse, der kun forsyner en enkelt installation, f.eks. en afgang fra en af de foran nævnte hovedstrømkredse, må derimod godt bagsikres, og overbelastningsbeskyttelsen kan udføres efter [801.433A](#).

### 801.471.2 Beskyttelse mod indirekte berøring

#### 1. Tilslutningssteder.

Som hovedregel skal stikkontakter og andre tilslutningssteder i den faste installation være omfattet af beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen, og som beskyttelsesudstyr skal der anvendes HPFI-afbryder. ~~Normalt~~ **Der skal fremføres beskyttelsesleder til stikkontakter og andre tilslutningssteder**, også selv om der tilsluttes materiel af klasse II.

Note Den sidste sætning, som indeholder en skærpeelse i forhold til de generelle bestemmelser i [471.2.1.1](#), har til formål at sikre beskyttelse, uanset om der tilsluttes materiel af klasse I eller II.



Hovedreglen udelukker dog ikke, at enkelte stikkontakter eller andre tilslutningssteder er omfattet af beskyttelse ved separat strømkreds eller ved ekstra lav spænding, SELV eller PELV.

Desuden kan stikkontakter eller andre tilslutningssteder for enkelte brugsgenstande (f.eks. fryser og varmeanlæg), som af driftstekniske grunde ikke ønskes omfattet af HPFI-beskyttelsen, beskyttes ved automatisk afbrydelse af forsyningen ved hjælp af andet beskyttelsesudstyr end HPFI-afbrydere (PFI-afbrydere, sikringer, automatsikringer eller maksimalafbrydere).

Note 1 **I sidstnævnte tilfælde bør skal stikkontakter** anbringes på en sådan måde, at de normalt ikke vil blive anvendt til tilslutning af andre brugsgenstande.

Note 2 Angående særlige bestemmelser om HPFI-beskyttelse af ledningssystemer i eller ved badeområder og svømmebassiner, se [701.52](#) og [702.52](#).

## 2. Udeladelse af beskyttelsesleder til tilslutningssteder.

**Alle tilslutningssteder skal have virksom beskyttelsesleder fremført.** ~~Ved HPFI-beskyttelse i boliger opført før 1. april 1975 tillades beskyttelseslederen udeladt i den del af installationen, der anbringes inde i selve boligen (men ikke i f.eks. garager, carporte, udhuse og i det fri).~~

Visse elektromedicinske apparater må kun anvendes, hvis de tilsluttes en beskyttelsesleder. Hvis et sådant apparat skal anvendes i en bolig, skal der fremføres beskyttelsesleder til tilslutningsstedet.

## 3. Tilslutning af transportable brugsgenstande.

Udsatte dele på transportable brugsgenstande behøver ikke at blive forbundet til beskyttelseslederen i den faste installation, forudsat at tilslutningsstedet er omfattet af HPFI-beskyttelse.

### 801.473.1.2 Udeladelse af overbelastningsbeskyttelse

Tilladelsen til at udelade udstyr til overbelastningsbeskyttelse som angivet i bilag B til kapitel 47, 473.1.2 b), [fig. B.5](#), gælder ikke i boliger.

### 801.513 Placering af gruppeafbrydere m.v.

Eventuelle gruppeafbrydere, HPFI-afbrydere eller andet beskyttelsesudstyr skal anbringes i den bolig, hvortil det hører.

Note Ovenstående gælder kun for selvstændige boliger og ikke for hotelværelser, værelser på plejehjem, kollegieværelser o.l.

De må ikke være anbragt højere end 2,2 m over gulv, og de skal være anbragt mindst 1 m over gulv eller i aflåseligt skab.

### 801.314 Gruppeantal (537.2.4)

Antallet af lysgrupper – dvs. grupper som forsyner 250 V stikkontakter og andre tilslutningssteder for belysningsarmaturer og mindre enfasede brugsgenstande – skal mindst være lig med det samlede boligareal divideret med 50. Der skal dog mindst være 2 lysgrupper.

Note 1 Det samlede boligareal opgøres i overensstemmelse med bygnings- og boligregistrets angivelser.

Note 2 Ovenstående gælder kun for selvstændige boliger og ikke for hotelværelser, værelser på plejehjem, kollegieværelser o.l.

Note 3 En to- eller trefaset gruppe regnes kun som en gruppe.

## 801.526 Elektriske forbindelser

Ved tilslutningssteder for ikke fast monterede belysningsarmaturer skal der findes fast anbragte klemmer, så tilslutning kan foretages uden indgreb i den faste installation.

## 801.53 Antal stikkontakter

Antallet af 250 V stikkontakter i den faste installation skal mindst være som følger:

Lokalitet	Antal stikkontakter
Beboelsesrum samt entreer, gange, grovkøkkener, bryggerser og hobbyrum	1 for hver påbegyndt 4 m <sup>2</sup> gulvareal. Der kræves dog ikke mere end 8 pr. rum.
Køkkener	3
Kogenicher	1
Badeværelser	1 ud over eventuelle shaverstikkontakter (medmindre badeværelset er så lille, at bestemmelserne i <a href="#">kapitel 701</a> udelukker anbringelse af stikkontakter).

Note Til beboelsesrum henregnes opholdsrum, soverum, spiserum og lignende rum, herunder gildestuer. Vedrørende beregning af antal stikkontakter i boliger, hvor køkkenet er en del af et større rum, se bilag A til kapitel 801.

De angivne 250 V stikkontakter i køkkener skal fordeles på mindst 2 lysgrupper.

Stikkontakter, der er placeret højere end 2 m over gulv, samt stikkontakter, der er beregnet for tilslutning af stationære brugsgenstande, er ikke inkluderet i kravene i ovennævnte tabel.

Stikkontakter skal anbringes med så stor indbyrdes afstand, som det er praktisk muligt.

## 801.531.2 Fejlstrømsafbrydere

Fejlstrømsafbrydere, som anvendes i boliger, skal være af type ~~PEL~~ eller HPFI.

Note Den type fejlstrømsafbryder, der kun udløser for vekselstrøm, må således ikke installeres i boliger fremover.

## 801.55 Kogenicher

Hvis kogenicher indbygges i skabe, skal strømmen til kogenichen automatisk afbrydes, når skabsdøren lukkes.