

Standard
installations-
bekendtgørelse

DS/HD 60364

Standardsamling til
installations-
bekendtgørelsen

DS/HD 60364-serien

INSTALLATØRMØDE 2026

Teamet bag ELsikkerhed



Peter Rosenberg Kjær

Elinstallatør / Indehaver / Underviser

prk@elsikkerhed.dk

+45 7131 3434



Henrik Grønning

Elinstallatør / Underviser / Rådgiver

hg@elsikkerhed.dk

+45 2988 2699



Rasmus Høgh Nørskov

Elektriker / Underviser

rhn@elsikkerhed.dk

+45 4097 3434



Pernille Müller Andersen

Marketing- og Projektansvarlig

pma@elsikkerhed.dk

+45 5363 7131



Thomas Krogh Andersen

Selvstændig underviser/Rådgiver

tka@elsikkerhed.dk

+45 2011 9518



Peter Madsen

Selvstændig underviser/Rådgiver

madsen@elsikkerhed.dk

+45 2618 6859



Marianne Damgaard

Kursuskoordinator

md@elsikkerhed.dk

+45 4032 1010

LIDT OM OS



Rasmus Høgh Nørskov

- Underviser (Elsikkerhed) 2,5 år
- Elektriker
- Primært L-AUS → Dansk og engelsk
- Støvring (Nordjylland)
- Erfaring → Alm. Installation og tavler



Peter Kjær

- Elektriker
- El-installatør
- Elsker motorbåde og festivaler
- Tidligere idrætsefterskolelærer
- Tidligere tilsynsførende for Sikkerhedsstyrelsen
- Indehaver af Elsikkerhed.dk

- | | |
|------------------|---|
| kl. 16.00 | Velkommen til Installatørmøde 2026 |
| kl. 16.15 | Verifikation og dokumentation
Hvor mange målinger skal vi foretage på en installation, og hvordan dokumenterer vi? |
| kl. 16.35 | L-AUS i virkeligheden
Arbejder vi stadig med spænding på? Erfaringer fra virksomhedskurser.
v/Rasmus Høgh, ELsikkerhed |
| kl. 17.00 | Psykologisk krisehåndtering
Hvordan håndterer vi hinanden, når det bliver svært?
v/Kasper Toft Gerdson, Presto Denmark |

kl. 17.30

Pause

Benyt pausen til at tage en snak med indlægsholderne og se en fysisk beredskabsplan fra Presto Denmark.

kl. 17.50

Nyt om regler og standarder

Ny standard for stikkontakter, stikpropper og forlængerledninger,
Ny version af 60364-7-710 mm.

kl. 18.30

Maskinsikkerhed

Nyt fra standarden DS/EN60204 om Elektrisk materiel på maskiner.

kl. 18.50

Spørgsmål og svar

kl. 19.00

Afslutning - herefter aftensmad, hygge og networking.

VERIFIKATION OG DOKUMENTATION



SLUTKONTROL KLS

Følgende prøver skal udføres i det omfang, de er relevante, og bør fortrinsvis udføres i følgende rækkefølge:

- a) lederes gennemgående elektriske forbindelse (se 6.4.3.2)
- b) isolationsmodstand (se 6.4.3.3)
- c) prøvning af isolationsmodstand for at bekræfte effektiviteten af beskyttelsen ved SELV, PELV eller separat strømkreds (se 6.4.3.4)
- d) prøvning af isolationsmodstand for at bekræfte effektiviteten af gulves og vægges modstand/impedans (se 6.4.3.5)
- e) polaritetsprøve (se 6.4.3.6)
- f) afprøvning for at bekræfte effektiviteten af automatisk afbrydelse af forsyningen (se 6.4.3.7)
- g) afprøvning for at bekræfte effektiviteten af supplerende beskyttelse (se 6.4.3.8)
- h) afprøvning af fasefølge (se 6.4.3.9)
- i) funktionsprøver (se 6.4.3.10)
- j) spændingsfald (se 6.4.3.11).



Det er et krav, at der udarbejdes en rapport til KLS systemet. 6.4.4 + §75 1082

Prøver skal udføres i det omfang det er nødvendigt!
6.4.3.1

SLUTKONTROL KLS

Virksomhedens navn eller logo	Tjekliste	
		Side 1 af 2
		Einstallation

Einstallation – Verifikation af mindre elinstallation

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

	Ja	Nej	Ikke relevant
1. Generelt:			
Er der taget hensyn til ydre påvirkninger og anvendt korrekt kapslingsklasse?	☐	☐	☐
Er der brandtætning ved gennemføringer?	☐	☐	☐
Er installationen isolationsprøvet?	☐	☐	☐
Er der foretaget polaritetsprøve og kontrol af fasefølgen?	☐	☐	☐
Er der foretaget funktionsprøver af installationen?	☐	☐	☐
Er nul- og beskyttelsesledere korrekt identificeret?	☐	☐	☐
Er ledere korrekt overstrømsbeskyttet og valgt efter strømværdi?	☐	☐	☐
Er SPD'er (overspændingsbeskyttelsesudstyr) korrekt valgt og installeret?	☐	☐	☐
Er permanent tilsluttede brugsgenstande egnede til den pågældende anvendelse?	☐	☐	☐
Er nødvendig dokumentation til stede?	☐	☐	☐
Er spændingsfald kontrolleret?	☐	☐	☐
Er der foretaget foranstaltninger mod elektromagnetiske påvirkninger?	☐	☐	☐
Er ejer/bruger informeret om funktion og betjening?	☐	☐	☐
2. Tavlen:			
Er der tilstrækkelig plads til at arbejde på/adgang til tavlen?	☐	☐	☐
Er overstrømsbeskyttelsesudstyr korrekt valgt og evt. indstillet?	☐	☐	☐
Er der en entydig mærkning af beskyttelsesudstyr med tilhørsforhold?	☐	☐	☐
Er der mærkning om max. mærke-/indstillingsstrøm?	☐	☐	☐
Er mærkning med oplysninger om tekniske data for tavlen foretaget?	☐	☐	☐
Er udgående beskyttelsesledere anbragt i separate klemmer i tavlen?	☐	☐	☐
Er afdækning og dækplader monteret?	☐	☐	☐
Er indføringer tilpasset/tætning, så tavlens kapslingsklasse er som mærket?	☐	☐	☐
3. Installation:			
Er udstyr til adskillelse og afbrydelse korrekt valgt, placeret og installeret?	☐	☐	☐
Er stikkontakter og udtag m.m. installeret i henhold til gældende bestemmelser?	☐	☐	☐
Er kabler/ledninger korrekt oplagt og afsluttet?	☐	☐	☐
Er kabler beskyttet mod mekanisk overlast ved opføringer fra gulv/jord?	☐	☐	☐
Er tilledninger aflastet for træk og vridning ved tilslutning til installationen?	☐	☐	☐
Er alle dæksler og afdækninger monteret, så der ikke er berøringsfare?	☐	☐	☐
Er alle samlinger let tilgængelige?	☐	☐	☐
4. Indbygningsarmaturer:			
Er indbygningsarmaturer korrekt valgt og monteret?	☐	☐	☐
Er indbygningsarmaturer installeret således, at overophedning undgås?	☐	☐	☐

Virksomhedens navn eller logo	Tjekliste	
		Side 2 af 2
		Einstallation

Måleresultater

Her kan anføres relevante kredsdele og måleresultater i forbindelse med idriftsættelse af installationen.

Kredsdele						
Gruppe	OB (I_n)	Karakteristik	Tværsnit	Størst OB (I_n)	Z_s	Isolation
	A		mm ²	A	Ω	M Ω
	A		mm ²	A	Ω	M Ω
	A		mm ²	A	Ω	M Ω
	A		mm ²	A	Ω	M Ω
	A		mm ²	A	Ω	M Ω
	A		mm ²	A	Ω	M Ω

Overgangsmodstand for jordelektrode (TT-system): Ω

Afpøvnings af RCD'er							
	Sinus (Type A og AC)				Pulserende overlejret på 6 mA d.c. (Type-A)		Prøve-knap
RCD	0° 1xI _{Δn}	180° 1xI _{Δn}	0° 5xI _{Δn}	0° 1/2xI _{Δn}	0° 1xI _{Δn}	180° 1xI _{Δn}	OK

Kortslutningsstrøm					
Gruppe	I_k	Målt i punkt	Gruppe	I_k	Målt i punkt
	kA			kA	
	kA			kA	
	kA			kA	

Spændingsfald					
Gruppe	ΔU	Målt i punkt	Gruppe	ΔU	Målt i punkt
	V			V	

SLUTKONTROL KLS

Bilag 8

SLUTKONTROL

EFTERSYN OG AFPRØVNING

Installationsadresse:			
Ordrenr./Kundenr.:			
Installationen udført af:			
Slutkontrol gennemført af:		Dato:	
Måleinstrument anvendt: (type/nr./ld):			

Generelt

	Ja	Nej	Ikke aktuelt
Er ejer/bruger informeret om dokumentation, funktion og betjening?	☐	☐	☐
Er der lavet funktionstest af installationen? (Virker ALLE dele af den udførte installation?)	☐	☐	☐
Er der foretaget visuel kontrol af installationen? (Ser HELE den udførte installation ordentlig ud?)	☐	☐	☐
Er der taget hensyn til ydre påvirkninger og anvendt korrekt kapslingsklasse? (F.eks. IP-klasser)	☐	☐	☐
Er der brandtætning ved gennemføringer?	☐	☐	☐
Er der foretaget polaritetsprøve og kontrol af fasefølgen? (Husk fasefordeling ved f.eks. ladestander og varmepumper)	☐	☐	☐

Følgende udføres UDEN spænding

Beskyttelsesledere og udligningsforbindelser

Er alle beskyttelsesledere korrekt monteret? (for eksempel på stikkontakter)	☐	☐	☐
Er der konstateret en "god elektrisk forbindelse"? (Måles med gennemgangstester.) Her testes, at du har god forbindelse i alle beskyttelsesledere og udligning i installationen. (Min 200mA) Testen hedder: GENNEMGANG: R200mA LPE	☐	☐	☐
Er udligningsforbindelser korrekt udført? Beskyttende potentialudligning til indkommende metalliske dele i og under jordniveau og supplerende beskyttelse til for eksempel armeringsnet.	☐	☐	☐
Er installationen isolationstestet? "Megger" (NB! Pas på elektronik) - Krav 500V (1 MΩ) Målt værdi: MΩ Målt værdi: MΩ Her testes at fase + nul og PE ikke har forbindelse med hinanden. Måles på afgangssiden af ALLE RCD. Testen hedder: ISOLATION: L-PE. Du kan her bruge "kortsletteren" men PAS PÅ, hvis du har spænding på.	☐	☐	☐

	Ja	Nej	Ikke aktuelt
Er overgangsmodstanden til jord kontrolleret? (på jordspyddet) - 1666,66 Ω (RCD 30 mA) - 166,66 Ω RCD(300mA) Målt: Ω	☐	☐	☐

Her tester du overgangsmodstanden fra vores jordspyd til forsyningens jord (nul på tilgang af RCD).
Testen hedder: Z-LOOP og husk indstillingen RS (RCD)
Du kan også bruge "3-punkts"-metoden med to hjælpeelektroder og tage et gennemsnit på 3 målinger.

HUSK at tage jordingslederen ud af hovedjordklemmen så du alene måler på denne. Se evt. på skemaet herunder:

Maksimumværdi af R_A (Ω)	RCD'ens maksimale $I_{\Delta n}$
2,5	20 A
5	10 A
10	5 A
17	3 A
50	1 A
100	500 mA
167	300 mA
500	100 mA
1666	30 mA

Følgende målinger udføres MED spænding

HUSK! Det er L-AUS-arbejde!

	Ja	Nej	Ikke aktuelt
Er der plads til at arbejde på tavlen? (Plads foran tavlen iht. L-AUS)	☐	☐	☐
Er gruppeopmærkningen korrekt udført? (Tilhørsforhold og max sikringsstørrelse)	☐	☐	☐
Er der mærket med oplysninger om tekniske data for tavlen?	☐	☐	☐
Er SPD'er korrekt valgt og installeret? (Transientbeskyttelse)	☐	☐	☐
Er overstrøms- /kortslutningsbeskyttelse- og overvågningsudstyr korrekt valgt og indstillet?	☐	☐	☐
Er kortslutningsniveauet kontrolleret? (Testes i yderste tilslutningssted) Målt: A - Nødvendig A Her testes, at sikringen springer hurtigt nok, hvis der opstår en fejl. Tommelfingerreglen: MCB C = 10x sikringsstørrelsen. MCB B = 5x sikringsstørrelsen.	☐	☐	☐
Er spændingsfald kontrolleret? Målt: % Husk: Belysning: max 3% spændingsfald Målt i punkt: Øvrige: max 5% spændingsfald	☐	☐	☐
Er der taget billeder af afvigelser ved slutkontrol? - til brug i KLS.	☐	☐	☐

Afprøvning af RCD'er (fejlbeskyttelse)

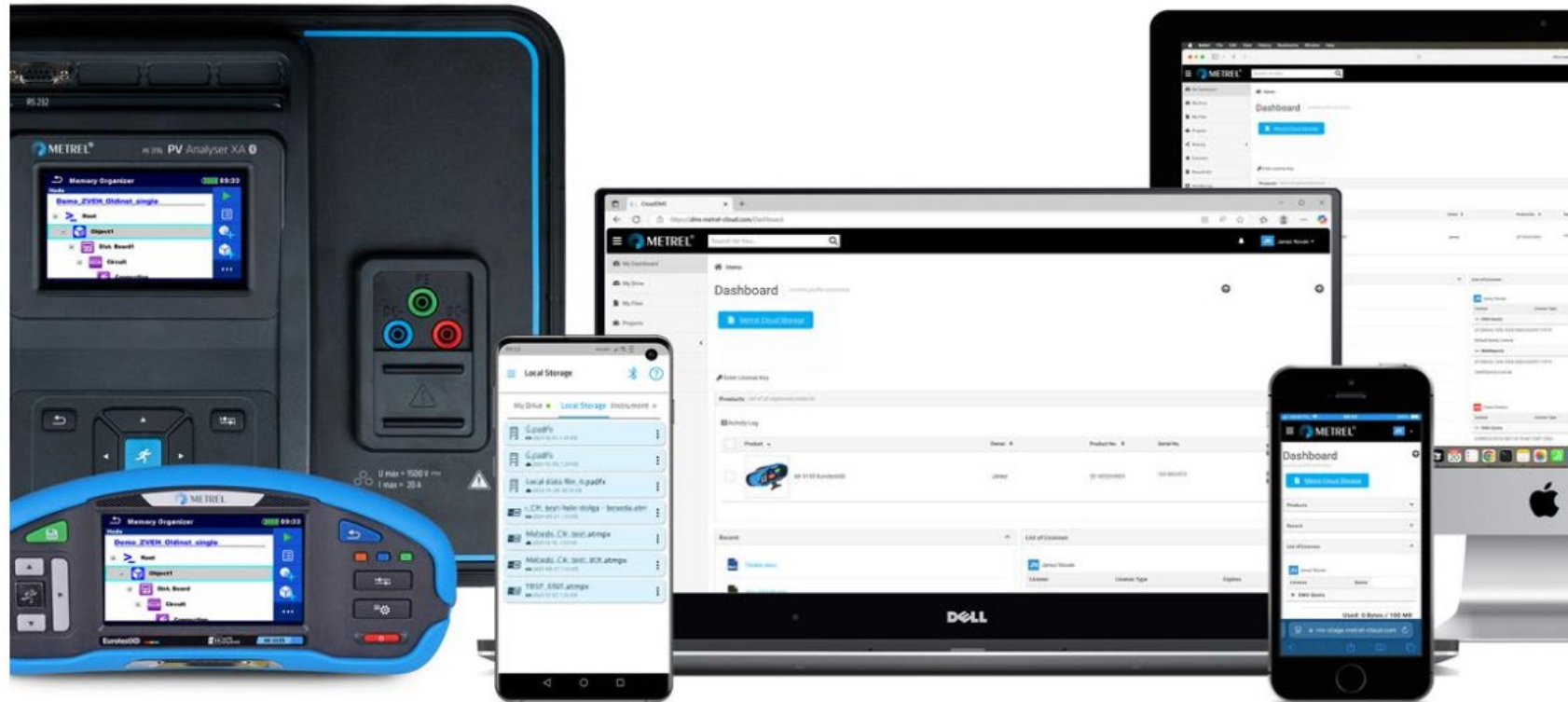
RCD'en skal altid testes efter typen af RCD (f.eks. type A eller B)
Max 200 ms. Husk at den IKKE må udkoble på 1/2x mærkestrømmen. Brug evt. autotesten.
Har du flere end 2 RCD'er så brug skema på side 3.

	Sinus (Type A og AC)				Pulserende (Type-A)		Id (+,-) (Type B)		Prøveknap OK
	0° 1x1s	180° 1x1s	0° 5x1s	0° 1/2x1s	0° 1x1s	180° 1x1s	Id+ 1x1s	Id- 1x1s	
RCD 1	ms	ms	ms	☐ OK	ms	ms	ms	ms	☐
RCD 2	ms	ms	ms	☐ OK	ms	ms	ms	ms	☐

SLUTKONTROL KLS

Metrel Cloud

Software



VERIFIKATION (KLS TEST)



Eftersyn og afprøvning

Du skal lave verifikation for at sikre, at installationen er sikker.

Verifikationen skal altid laves, inden installationen bliver taget i brug.

Eftersyn 6.3.2

*Undersøgelse af en elektrisk installation for **med alle sanser** at fastslå, om valg og installation af elektrisk materiel er korrekt. 😊*



TEST FØR IDRIFTSÆTNING, HVORFOR?

ELsikkerhed

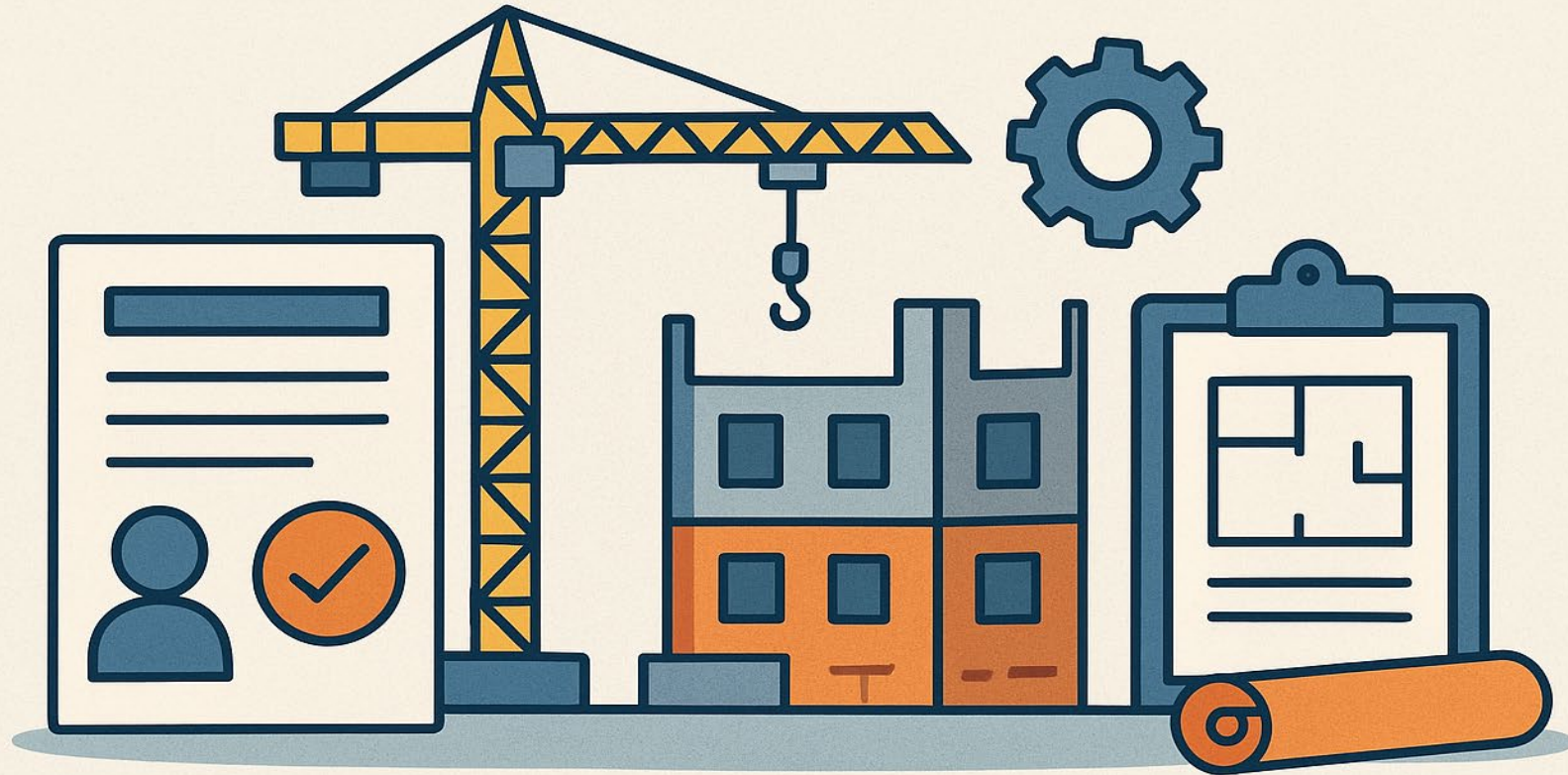


VERIFIKATION

Der skelnes mellem **første verifikation** og **periodisk verifikation**

Del gerne verifikationen op i eftersyn og afprøvning.

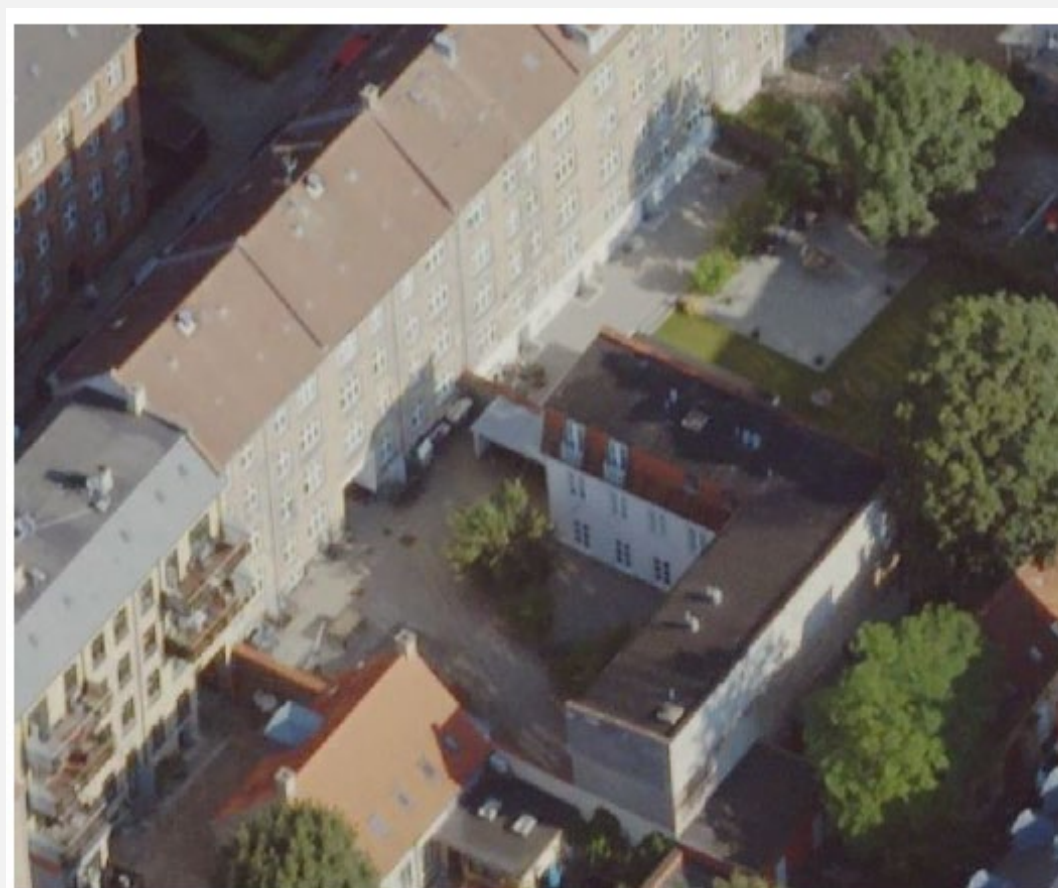




BYGGESAGSDOKUMENTATION

VERIFIKATION

2. Omfang	6
2.1 Generelt	6
2.2 Bygningsdele	6
2.3 Projektering	6
2.4 Byggeplads	7
2.5 Sikkerhed og sundhed	7
2.6 Omgivende miljø	7
2.7 Kvalitetsstyring	7
2.8 Arbejdets planlægning	11
2.9 Undersøgelser	12
2.10 Prøver	12
2.11 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer	12
2.12 Rengøring	13
2.13 ID-Nummerering og mærkning	13
2.14 Integration af anlæg	13
2.15 Indregulering, prøvning og idriftsætning	13
2.16 Brugerinstruktion	13
2.17 Anmeldelser	14
2.18 Service	14
3. Generelle specifikationer	15
3.1 Generelt	15
3.2 Referencer	15
3.3 Projektering	16
3.4 Undersøgelser	16
3.5 Materialer og produkter	16
3.6 Udførelse	19
3.7 Relationer til andre arbejder	24
3.8 Arbejdsmiljø	24
3.9 Kontrol	24
4. Bygningsdelsbeskrivelse	25
4.0.1 Demontering	25
4.0.2 Tavle	27
4.0.3 Berøringsbeskyttelse	29
4.0.4 Føringsveje	31
4.0.5 Lysinstallation	33
4.0.6 Belysningsarmaturer udvendigt på bygningens facader	37



BYGGESAGSDOKUMENTATION

EKSEMPEL

Særlig farligt arbejde og særlige risici

Der gøres opmærksom på følgende særlig farlige arbejder/særlige risici:

- Arbejder på stige og stillads
- Arbejder under forhold der kan medføre særlige udsættelse for støv, støj og vibration.

Følgende ydelser relateret til sikkerhed og sundhed er desuden en del af arbejdet:

- Ethvert el-anlæg skal betragtes som spændingsførende medmindre folk fra elforsyningsselskabet har erklæret anlægget for spændingsløst.
- Ved arbejde på eller nær ved elektriske installationer skal reglerne iht. Installationsbekendtgørelsen og DS/HD 60364-serien overholdes.



BYGGESAGSDOKUMENTATION

EKSEMPEL

D&V-dokumentation

Ad B2.400 punkt 2.7.5 stk. 4.

Herudover omfatter D&V-dokumentation følgende: Ved aflevering af entreprisen skal der foreligge følgende dokumentation: De rettelser i projektet som måtte forekomme under entreprisens udførelse, skal af elinstallatøren skitse-mæssigt indtegnes på et sæt tegninger til brug og ajourføring af originaltegningerne.

Den resterende del af dokumentationen skal leveres på digitalt medie indeholdende:

- Originalbrochurer af alt leveret udstyr og komponenter.
- Tavletegninger med klemrækketegninger.
- Overensstemmelseserklæring for tavler.
- Supplerende tegninger.
- Drifts- og vedligeholdelsesvejledning for hele anlægget.
- Kopi af el-entreprenørens eftersyns- og afprøvningsrapport med måling af beskyttelseslederens gennemgående forbindelse og afprøvning af automatisk afbrydelse.

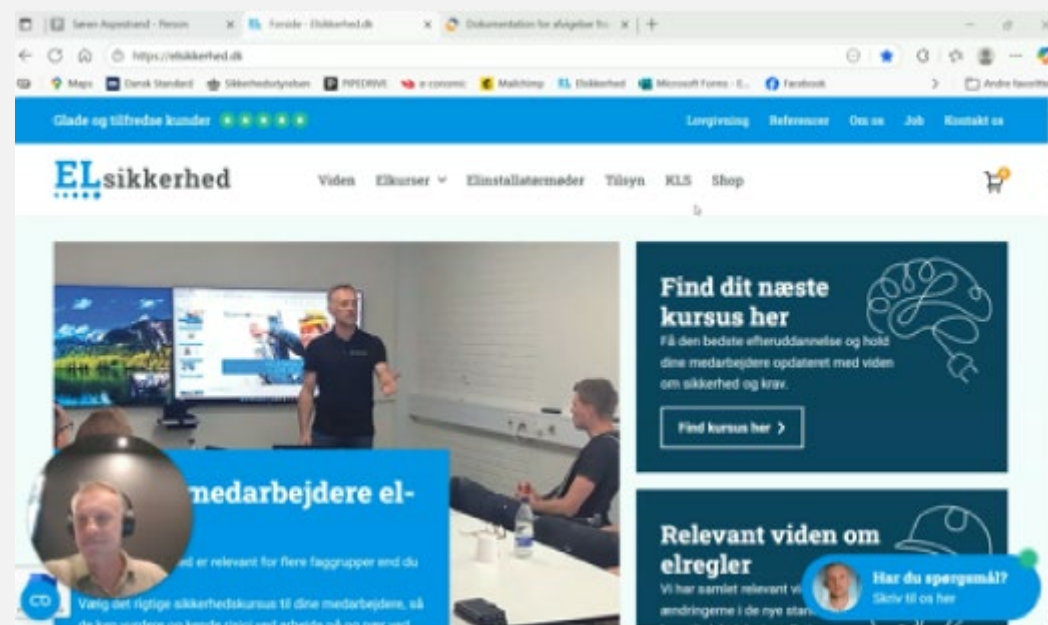


BYGGESAGSDOKUMENTATION

AFVIGE FRA HD60364

- Hvornår kan jeg afvige fra en del af en standard?
- Dokumentation ved afvigelse fra standarder?
- Hvad skal min indberetning indeholde?
- Hvordan laver jeg afvigelsen?

[Se video om at afvige fra standarden](#)



DS/HD 60364

514.5 Skemaer og dokumentation

514.5.1 Hvor det er hensigtsmæssigt, skal der findes skemaer, diagrammer eller tabeller i overensstemmelse med EN 61346-1 og EN 61082-serien, der især skal angive:

- type og opbygning af strømkredse (tilslutningssteder, lederes antal og tværsnit, type af ledningssystem)
- nødvendige egenskaber til identifikation af det udstyr, der udfører funktionerne beskyttelse, adskillelse og kobling samt deres placering.

Ved simple installationer kan disse oplysninger gives i form af en liste.

NOTE – Skemaer og dokumenter bør indeholde følgende detaljerede information:

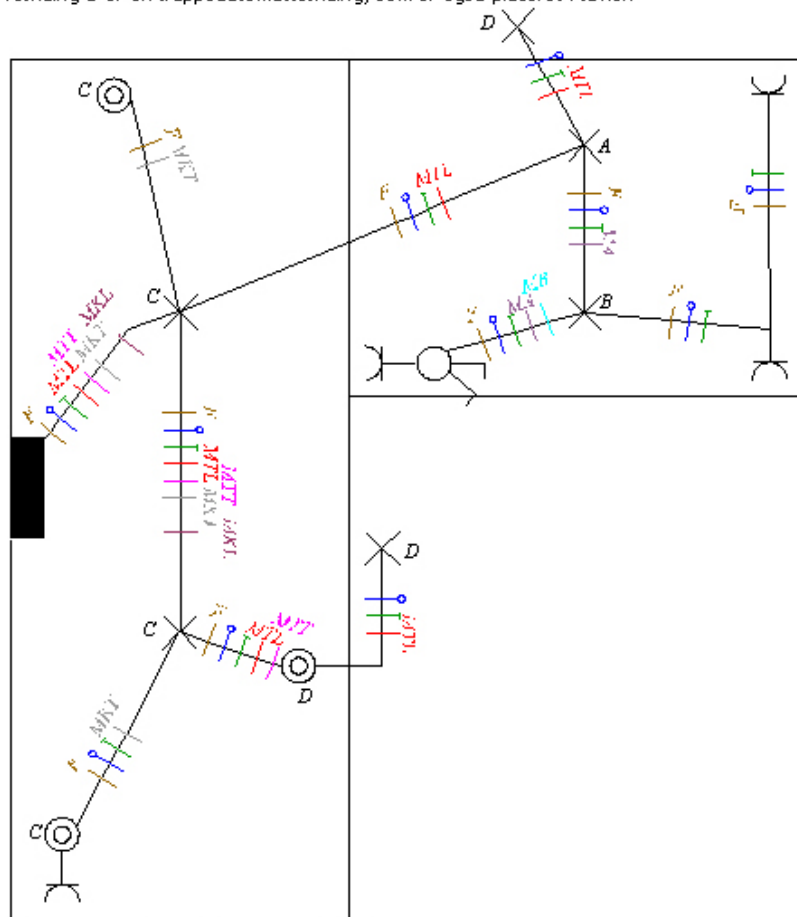
- lederes type og tværsnitsareal
- strømkredses længde
- beskyttelsesudstyrs art og type
- beskyttelsesudstyrets mærkestrøm eller indstilling
- beskyttelsesudstyrets prospektive kortslutningsstrøm og brydeevne.

Denne information bør gives for hver strømkreds i installationen.

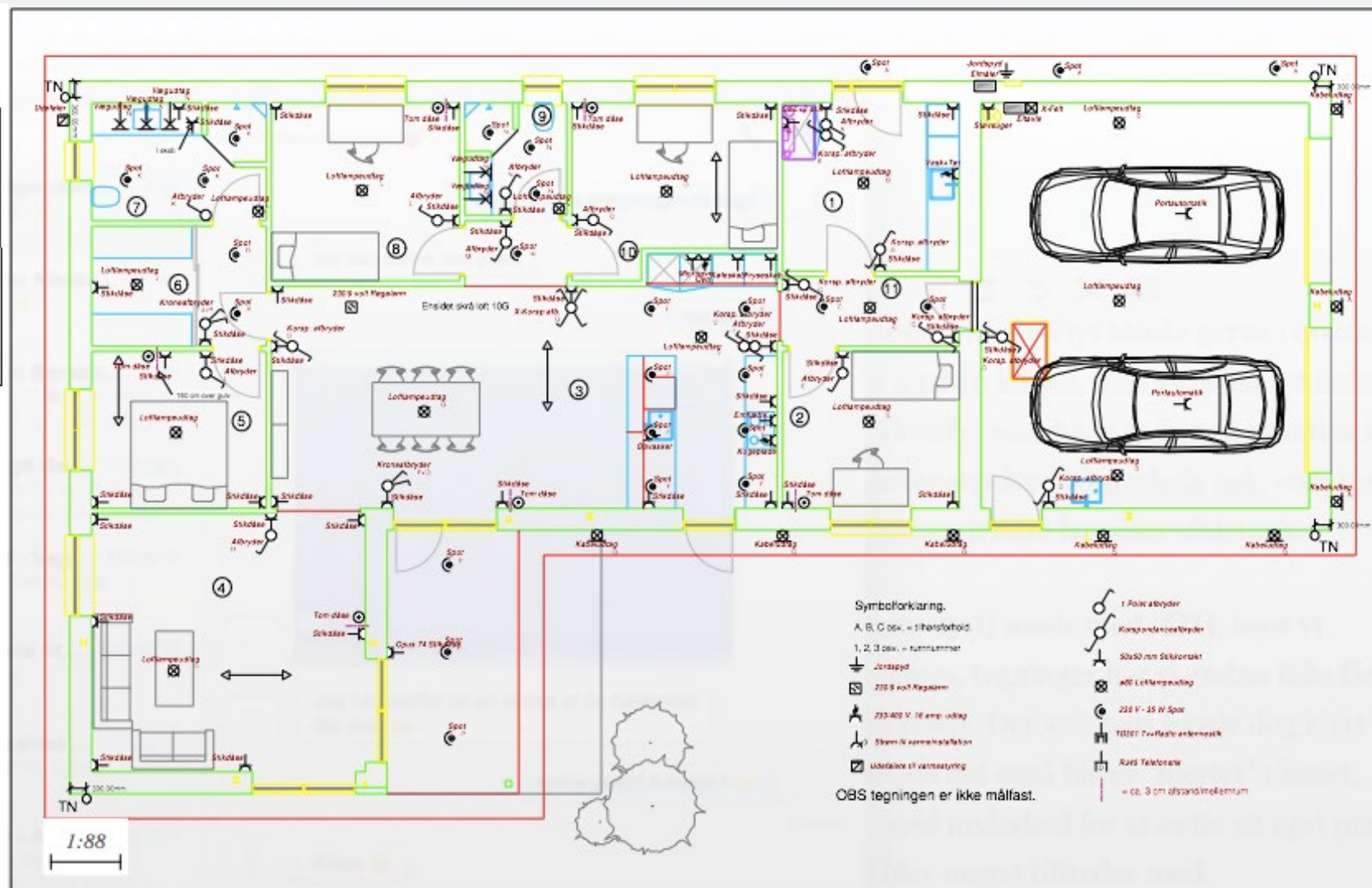
Det anbefales at opdatere denne information efter hver ændring i installationen. Tegninger og dokumenter bør angive placeringen af eventuelt skjult udstyr.

DOKUMENTATION

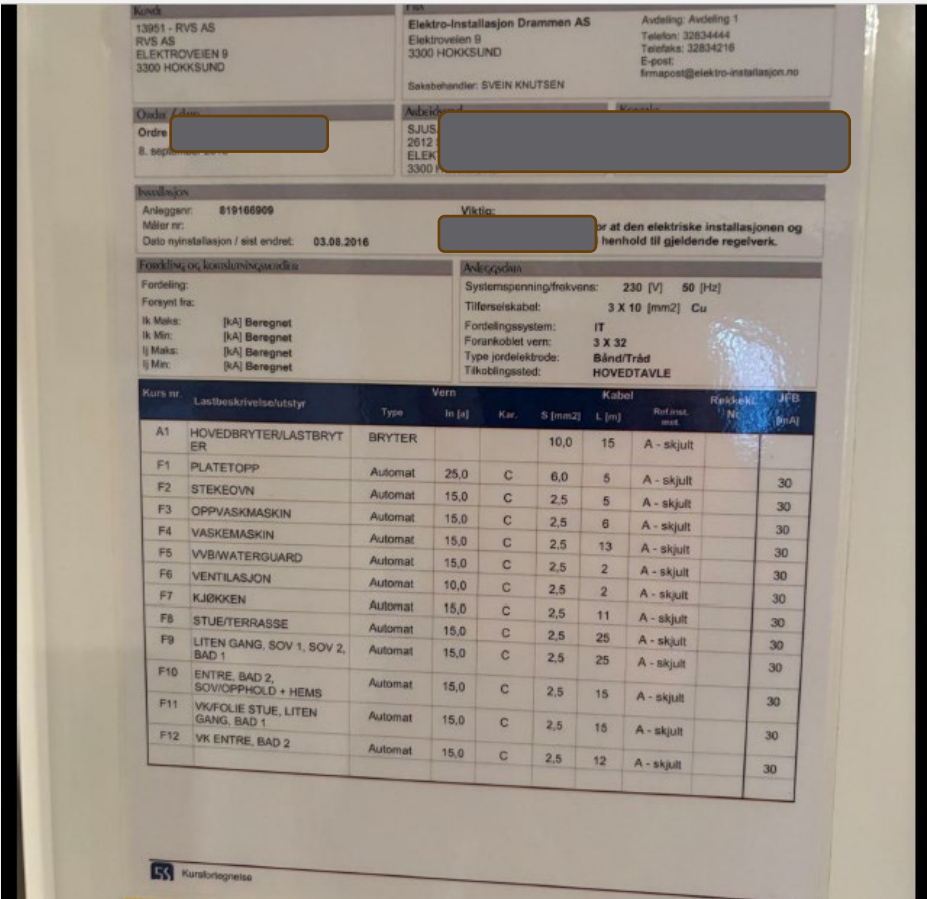
Tænding A og B er en krontænding
Tænding C er en kip – tænding og kip – relæet, som er placeret i tavlen
Tænding D er en trappeautomattænding, som er også placeret i tavlen



MKT: Mellem ledning til kip relæ trykker(C)
MKL: Mellem ledning til lampe(C) fra kip relæ i tavlen
MTT: Mellem ledning til Trappeautomats trykker(D)
MTL: Mellem ledning til lampe(D) fra trappeautomats i tavlen



Eksempel på opmærkning/dokumentation i Norge



DOKUMENTATION

Værktøj til dokumentation af dimensionering



Eksempel

25A smeltesikring i kabelskab, 30 meter stikledning og 13A MCB-B ud til en stikkontakt:

$$I_{k_{min}} = \frac{230}{5 \times 25} + 2 \times \left(\frac{30}{1000} (1.5 \times 3.08 + i0.094) \right) + \frac{35}{1000} (1.5 \times 12.1 + i0.103) = 67.9A$$

67,9A er større end 65A, så maksimal længde på gruppekabel bliver 35m.

DIMENSIONERING 25A

DIMENSIONERING 25A MCB-B

Stikledning: (Valgt på kort 1)		Sikring	25A					
		Tværsnit	6mm² Cu		16mm² Alu			
			Stikledning					
Mærkestrøm		Kabel	I<20m	I<30m	I<40m	I<50m		
Gruppekabler (max længde)								
MCB-B	10A	3G1.5 mm²	70m	65m	65m	60m		
	13A	3G1.5 mm²	40m	35m	35m	30m		
	16A	5G2.5 mm²	35m	30m	25m	25m		
	16A	5G4 mm²	60m	50m	45m	40m		

installationsdok. pkt. 2

EL-sikkerhed

2

Can købes hos ELsikkerhed

DOKUMENTATION - BOLIGER

- Eleftersynshåndbogen kræver dokumentation!

Tabellen er vejledende og der skal laves en konkret vurdering.

Ledertværsnit (mm ²) kobber, isoleringstype XLPE (90 °C)	Største mærkestrøm for smeltesikringer type gG og minikredsbydere (automatsikringer) type B og C
1,5	10
2,5	13
4	16
6	20
10	25



DIMENSIONERING - VÆRKTØJER

- **www.sik.dk**
(gratis)
- **Elektriske beregninger**
App (Ettore Gallina)(25 kr)
- **TEKNIQ app**
kræver abonnement
- **Draka Calc**
(gratis)
- **Simaris Design**
- **ELsikkerhed "Gør det kort"**
kun boliger



TEKNIQ



- **EcoStruxure Power Design (Schneider)**
- **PCSCHEMATIC Cabledim**
- **FEBDOK 5.4 (developed by NELFO)**

TILMELDING AF INSTALLATIONEN

eltilmelding.dk

SAGER

Dashboard

Aktive sager

Mine sager

Kladder

Projekter

Arkiv

ADMIN

Brugere

Virksomhedsprofil

PRIVAT

Mads Mikkelsen
Administrator

Online

Log ud

Nygade 7C, 4200 Slagelse

+ GÅ TILBAGE

ÅBN ALLE

Installationsdetaljer

Sagstype

Erhverv

Installationsadresse

Adresse*

Nygade 7C, 4200 Slagelse

✓

Findes i Danmarks adresseregister

Netselskab

Zeanet A/S

Installation

Installations nr. (Installation)

Måler nr. (Installation)

Aftage nr. (Installation)

Installationsadressens kontaktperson

Anvendelse

Fakturering ⓘ

Stikledning

Måler ⓘ

Einstallater ⓘ

Bemærkninger til installation ⓘ

Anvisning fra DSO

ANNULLER SAG

TILFØJ ELPRODUCERENDE ANLÆG

Sagsinfo

Sagsnummer

S25001049

Sagstype

Nyinstallation - Erhverv

Underkategori

Tilmeldingsdato

28.10.2025 05.42.10

Næste opgave

Afventer kriterier

Status

Tilmeldt

Anvist

Måler klar til opsætning

Måler opsat

Færdigmeldt

Kriterier

Klar til måler 2025-12-01

Ændre

Elleverander

Tilslutningsbidrag

Netforstærkning

Forventet afsluttet: 24.12.2025

Sagsbehandler

Sagsbehandler

Einstallater

Mads Mikkelsen

Vis sagshistorik

TILMELDING AF INSTALLATIONEN

- Husk at tilmelde installationen - også for eksempel ladestandere og varmepumper
- [Eltilmelding.dk](https://eltilmelding.dk)
- Radius/Cerius

The screenshot shows a web form titled "Opret sag" (Create case) with a close button (X) in the top right corner. The form is divided into sections for "Sagstype" (Case type) and "Installationskategori" (Installation category).

Sagstype
Hvilken type sag vil du oprette?
Sagstype

There are two buttons for case type: "Ny installation" (New installation) with a computer icon and a blue checkmark, and "Ændring i installation" (Change in installation) with a computer icon and a magnifying glass.

Installationskategori

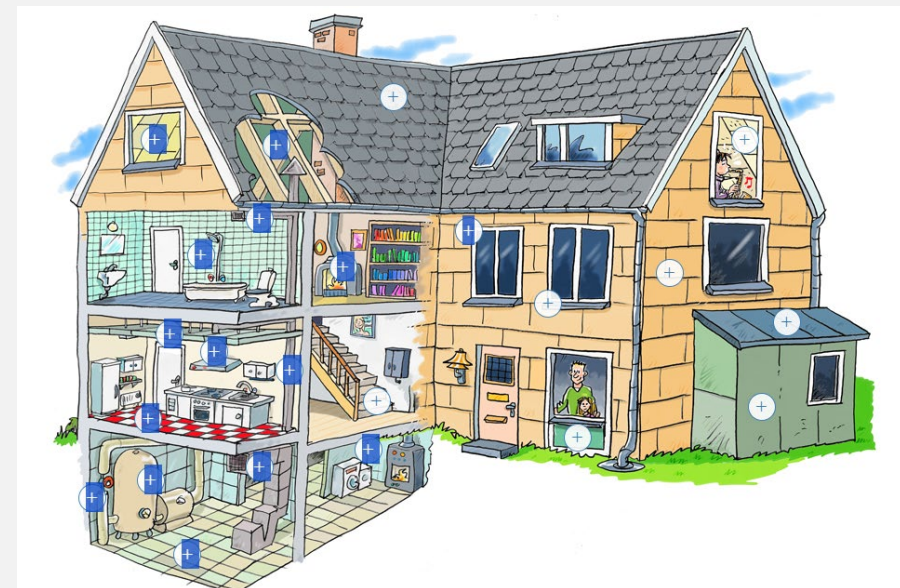
Below the category label is a dropdown menu. The dropdown is open, showing a list of categories with radio buttons:

- ☐ Erhverv
- ☐ Parcelhus eller fritidshus
- ☐ Rækkehus
- ☐ Lejlighed
- ☐ Midlertidig installation
- ☐ Ung, ældre eller pleje
- ☐ Kolonihave
- ☐ Små installationer

At the bottom right of the form are two buttons: "Annuller" (Cancel) and "Gå til oprettelse →" (Go to creation →).

HUSK OGSÅ FØLGENDE

- Regler for [asbest](#)
- Klimapåvirkning også på byggepladser
LCA / EPD
- Kursus i arbejde sikkert i højden, varmt arbejde og lign.



For installatørerne betyder kravet:

At du som fagentreprenør ikke forventes at skulle udarbejde en **LCA**. Den del står bygherre, rådgiver eller hovedentreprenør for.

Installatøren (el eller vvs) kan dog blive bedt om at levere en miljøvaredeklaration (**EPD**) for de materialer, der er brugt i fagentreprisen. Vær opmærksom på, at du som virksomhed ikke selv kan lave dokumentation for installationsmaterialer. Henvis i stedet til bygherren eller rådgiveren til producenten.

miljøvaredeklaration (EPD)

livscyklusvurderinger (LCA)

ANDET DOKUMENTATION

- Føringsveje
- 14 dage til at kommentere på projektet
- Er du først kommet "skævt" ind på en person
- Billeder som dokumentation
- Termografering

PERIODISK VERIFIKATION AF LADESTANDERE

722.6.5 Periodic verification

722.6.5.2.101

Publicly accessible EV charging stations shall be verified in accordance with the requirements of IEC 60364-6:2016, 6.5.1 at least once per year.



PERIODISK VERIFIKATION AF LADESTANDERE

- Efterspørgselsfaktor = 1, medmindre der anvendes belastningsstyring.
- PEN leder er ikke tilladt
- Vand = IPX4 (AD4)
- Fremmedlegemer = IP4X (AE3)
- Slag = høj styrke (AG3) IK08 "offentlige områder"
- RCD/RCBO max 30mA (normalt type A)
- Er der indbygget RCD-DD 6mA?
- Brug RCD type F i stedet for type A
- Altid SPD ved offentlige ladestandere



TEST FOR VERIFIKATION AF LADEBOKS **EL**sikkerhed



De krævede test i 60364-6 og også 60364-722 er:

- Besigtigelse
- Kontinuitet af beskyttende ledere og beskyttende kappe.
- Isolationsmodstand
- Loop/line-impedans, overgangsmodstand til jord
- RCD-test – RDC-DD(6mA)
- Funktionstest [herunder, men ikke begrænset til]:
- Køretøjstilstand A, B, C, D
- Fejl håndtering [Fejl "E", PE-Error [Jord fejl]]
- Kommunikation [PWM signal]
- Mekanisk låsning af stik
- Dreje felt/fase sekvens
- Andre tests

L-AUS i virkeligheden

ELsikkerhed

Udføres L-AUS stadig?



ACHTUNG!
Auch bei ausgeschaltetem
Hauptschalter unter Spannung



ATTENTION!
Voltage also present when
main switch is turned off

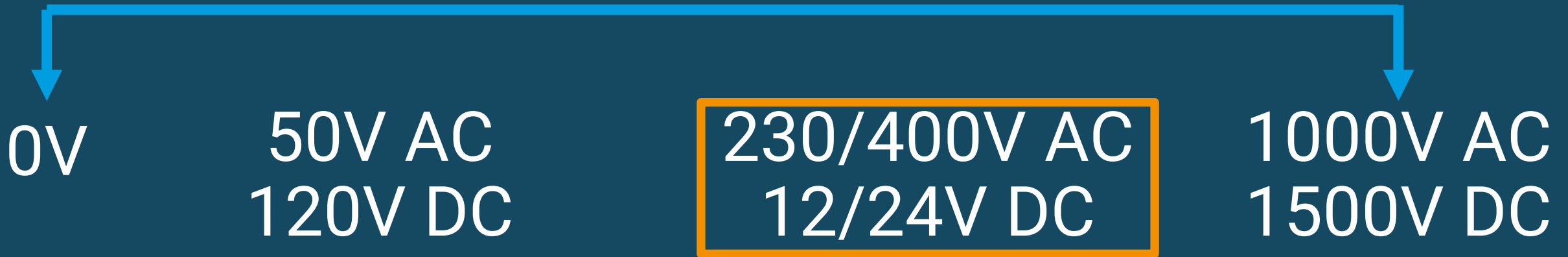
ATTENTION!
Sous tension même si
l'interrupteur principal est coupé



EN50110-1

ELV

Lavspænding



Live working 

Dead Working 

Elulykker 2025

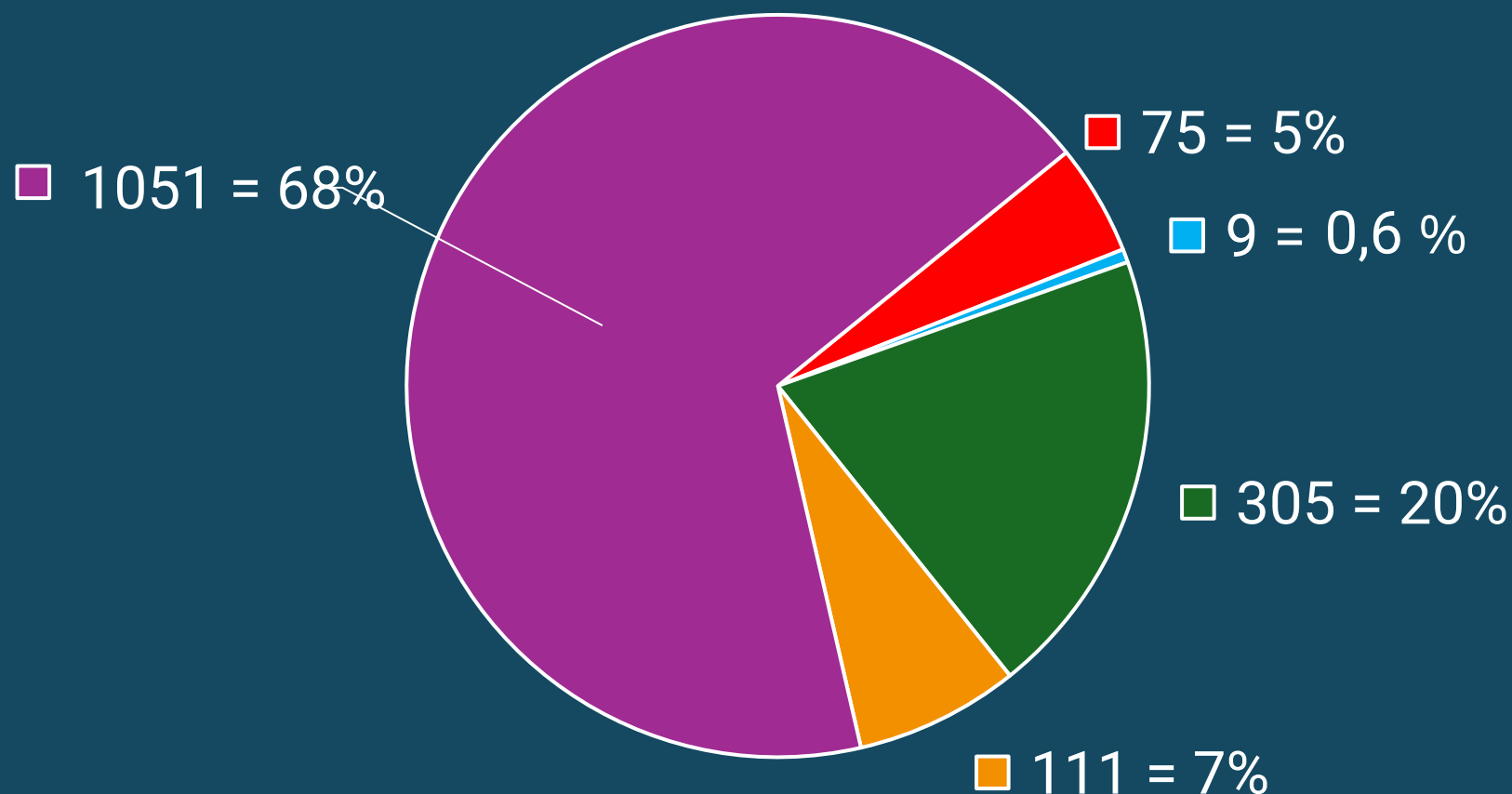
Har du haft min. 1 elulykke de seneste 12 md?

Målgruppe → L-AUS deltagere

Svar → 1551

$\frac{9}{84}$

Ingen EKG
hver 10. lægebesøg



- Ja (+ Lægebesøg)
- Ja (Læge gav ikke EKG)
- Ja (- Lægebesøg)
- Nej (Tæt på)
- Nej

Risikovurdering

50110-1:2023 / A1:2025

Lysbuefarer

B.6.3 Risikovurdering

[...] Hvis risikovurdering af lysbuefaren ikke kan færdiggøres udførligt [...], **bør alt arbejde udføres via arbejdsproceduren for spændingsløst arbejde (Dead Working).** [...]

B.6.4 Personal Protective Equipment

Valg af nødvendigt PPE kan kun udføres ved beregning af lysbueenergien (Cal/Cm^2).

Under disse omstændigheder kan den øjeblikkelige lysbueenergi betragtes så lav, at lysbue-PPE ikke er et krav:

B.6.4 Personal Protective Equipment

Under disse omstændigheder kan den øjeblikkelige lysbueenergi betragtes så lav, at lysbue-PPE **ikke er et krav**:

$\leq 400\text{VAC} + \text{kortslutningsværdi} \leq 1\text{kA}$

$\leq 400\text{VAC/DC} + \text{kredsens forsikring} \leq 63\text{A}$

$\leq 50\text{V AC/DC}$

B.6.5 Vejledning

Internationale metoder for PPE beregning:

Vedledning er på vej!

Arc rating (ATPV, EBT, ELIM)
ifølge Open Arc Test (IEC 61482-1-1)



IEEE 1584
NFPA 70E

Arc protection class (APC)
ifølge Box Test (IEC 61482-1-2)



DGUV
Information
203-077

NYT KURSUS

Elektrisk arbejde og lysbuebeskyttelse

Overblik over elsikkerhed og korrekt PPE – fokus på flammehæmmende og lysbuebeskyttende tøj, der forebygger alvorlige skader.

- Overholdelse af EN 50110
- Risikovurdering i praksis
- Lysbueberegning og PPE-anbefalinger
- Kortslutningsberegninger
- Sikre arbejdsmetoder
- Arbejde med PPE i praksis
- Mærkning af elinstallationer



ELsikkerhed



EN ISO 11612

Beklædning der beskytter mod kraftig varme og ild



EN 61482-2

Beskyttelsesbeklædning mod termisk varme ved en elektrisk lysbueulykke



EN 1149-5

Beskyttelsesbeklædning med elektrostatiske egenskaber

NYT OM REGLER OG STANDARDER



STIKKONTAKTER & STIKPROPPER

- 1. januar 2026
- Alle stikkontakter, der **markedsføres og installeres** i Danmark
- **DS 60884-2-D1:2023**

Skærpede krav:

- Børnesikring
- Ingen mulighed for fejlforståelser omkring jordtilslutning
- Ingen jord – ingen hul



STIKKONTAKTER & STIKPROPPER

- **Blindhul fjernes:** Stikkontakter uden jord må ikke længere have et hul, der kan forveksles med en jordkontakt.
- **Udvidet krav om børnesikring:** Børnesikring (pillesikring) bliver nu også et krav for stikkontakter klassificeret som IPX1 – ikke kun IPX0
- **Brug kun godkendte produkter:** Fra 2026 må der ikke anvendes stikkontakter, der kun lever op til den gamle standard.
- **Ændring af IP-testene**
Tæthedsprøverne for indtrængen af vand er ændret, så stikkontakter fremover skal testes uden isat stikprop. Ændringen er sket for at ensarte tæthedsprøverne mod indtrængen af vand med andre europæiske lande.



SIKKERHEDSSTYRELSEN FORSVINDER? **EL**sikkerhed

Fra januar 2026 er Sikkerhedsstyrelsen en del af **Erhvervsstyrelsen**. (Markedsovervågning)

Arbejdet med fusionen vil foregå over de kommende måneder. I en overgangsperiode efter 1. januar 2026 vil deres kommunikation komme med forskellige logoer og afsendere, indtil dette bliver rettet.

Systemer og blanketter opdateres på hjemmesiden den 26. og 27. januar.



MEDICINSKE OMRÅDER 710

- Kapitel 7-710
- Del af Bind 2 HD60364 – Særlige områder
- Hospitaler, private klinikker, læge- og tandlægepraksisser, sundhedscentre
- Særlige områder i hjem for ældre borgere og ældrepleje, hvor patienterne behandles
- Medicinsk lægecentre, klinikker og afdelinger for ambulant behandling, akutmodtagelser



710.3.5 **gruppe 0**

medicinsk område, hvor det ikke er tiltænkt, at patientdele skal anvendes, og hvor afbrydelse (svigt) af forsyningen ikke kan være livstruende

710.3.6 **gruppe 1**

medicinsk område, hvor afbrydelse af elforsyningen ikke udgør en trussel for patientens sikkerhed, og hvor det er tiltænkt, at patientdele skal anvendes som følger:

- udvendigt
- invasivt på enhver del af kroppen i områder uden for gruppe 2 områder

710.3.7 **gruppe 2**

medicinsk område, hvor patientdele skal bruges ved fx

- intrakardielle procedurer eller
- livsvigtige behandlinger eller kirurgiske operationer, hvor afbrydelse (svigt) af forsyningen kan udgøre en fare for patienter.

MEDICINSKE OMRÅDER

710-411 Medicinsk isolationssystem

- Er nu altid et krav i for eksempel operationsstuer(gruppe 2-rum)



GNISTDETEKTOR(AFDD)

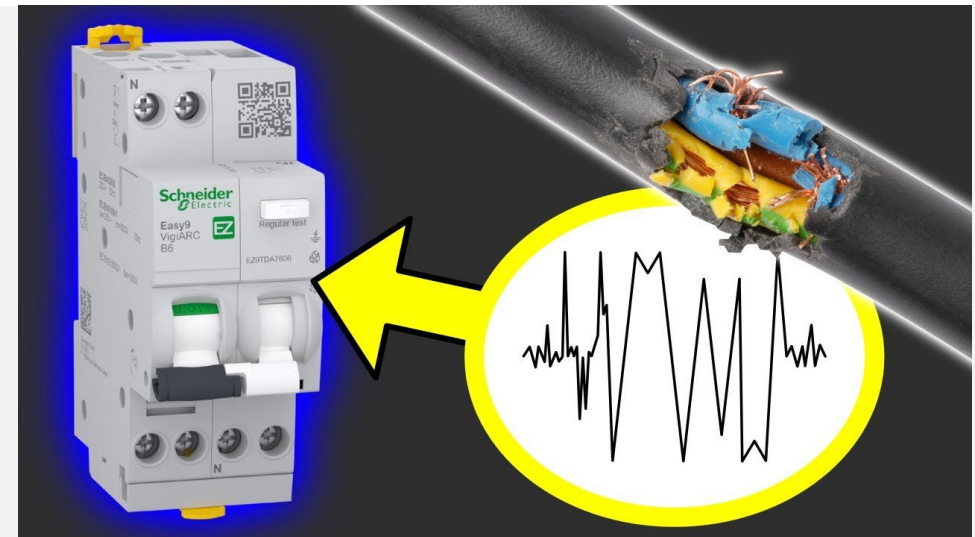
710.421.7.101

Arc fault detection devices (AFDDs) shall not be used in circuits supplied by IT systems specified as medical IT systems in 710.411.6.

In circuits not supplied by medical IT systems, any use of an arc fault detection device (AFDD) shall be subject to a risk assessment.

NOTE Risk assessments could involve the participation of fire inspectors, designers, architects and stakeholders.

Additional national legislation shall be observed.



Placering af tavler til gruppe 2-områder

710.51.101.2 Medical locations of group 2

Distribution boards for group 2 medical locations shall be installed in close proximity to the areas they serve and be clearly labelled. Distribution boards shall be installed outside the group 2 medical locations and should be safely secured against operation by unauthorized persons.

The medical IT distribution board should be located within 25 m of the area it serves. Leakage currents should be taken into consideration.



Anvendelse af RDC i gruppe 2-områder

Where residual current protective devices (RCDs) are used in medical locations of group 2, each individual ME equipment or ME system shall be protected by a dedicated residual current protective device (RCD).



Særligt for stikkontakter i gruppe 2-områder

710.55.101.1 Socket-outlets in Medical IT systems

In medical IT systems, a signal lamp or display shall be fitted to indicate the availability of supply for each final circuit supplying socket-outlets intended for ME equipment.

NOTE Where socket-outlets are fitted with supply indicator luminaires, the emission of green light is preferred.

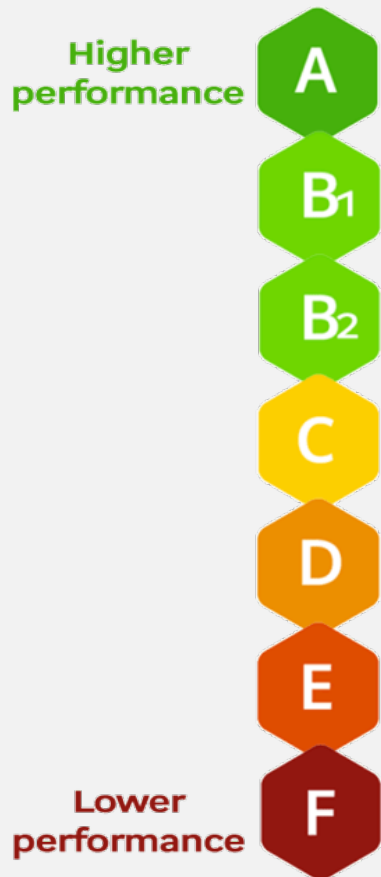
Switched socket-outlets shall not be used for medical IT systems.



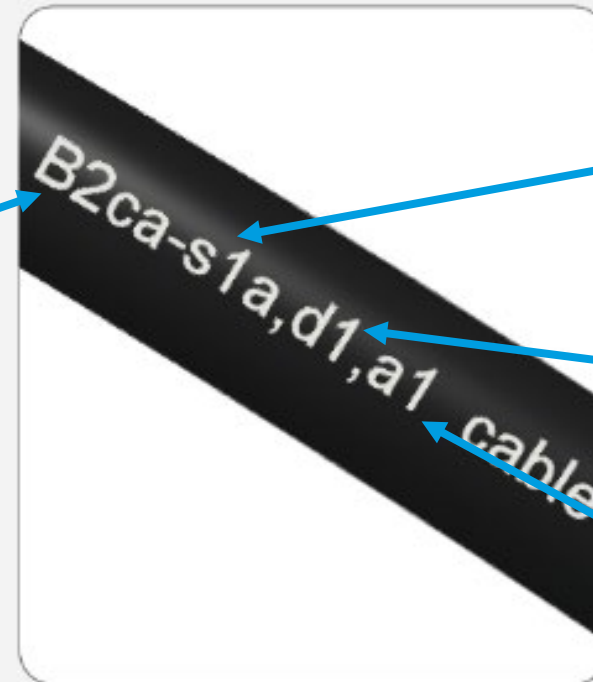
BRAND OG BR VS. HD60364



MÆRKNING PÅ ET KABEL



B2 – Høj
modstandsdygtighed
over for brand



S1a – Næst laveste
røgudvikling

d1 – brandbare dråber
10 sek.

a1 – lav syre udvikling

BYGNINGSREGLEMETET BR18

- Det fremgår af BR18, kap. 5, § 108, at indvendige overflader i rum ikke må bidrage væsentligt til brand- og røgspredning i den tid, som personer, der opholder sig i rummet, skal bruge til at bringe sig i sikkerhed (også brandmanden)
- *Gælder det samme for synlige kabelinstallationer i rummet?*

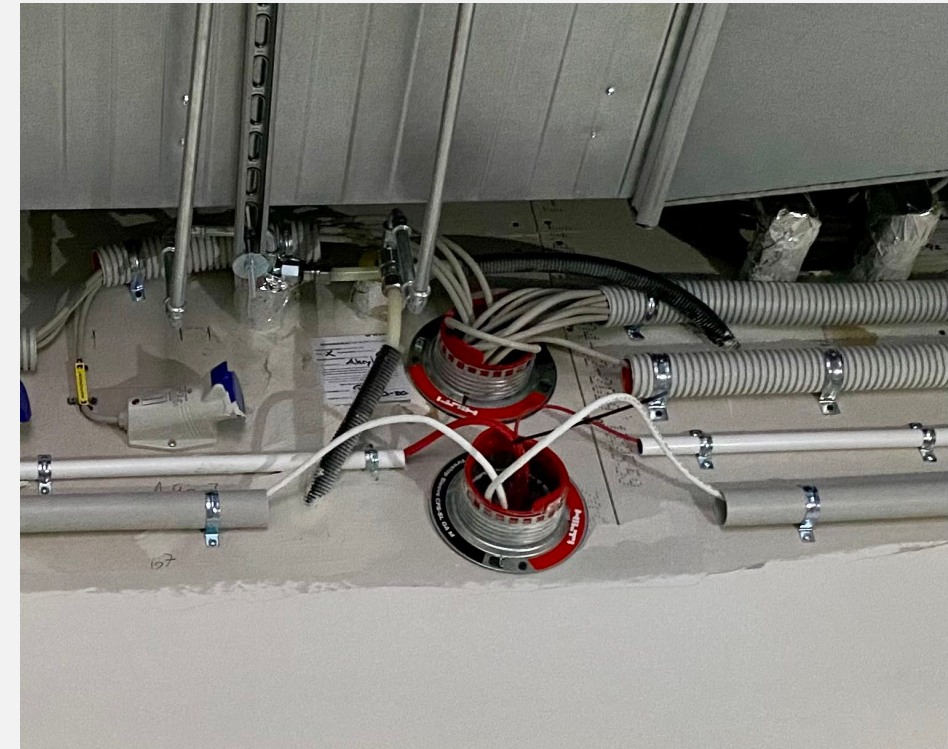


BYGNINGSREGLEMENTET BR18

Ja: Rør- og kabelinstallationer er også omfattet af disse krav.

Hvis kabler i et rum (undtaget teknikrum og skakte) har et samlet overfladeareal på mere end **5 % af summen af arealerne af rummets væg- og loftoverflader**, jf. beregningen i Tabel 4.9, skal kabler udføres mindst som klasse **Dca** iht. DS/EN 13501-6

- Husk rigtige brandlukninger
- Præ-accepteret løsninger



DOKUMENTATION AF RIGTIGE KABLER

Tabel ZA.1 (fortsat)

Kode	Ydre påvirkninger	Nødvendige egenskaber for valg og installation af materiel	Reference
BD	<i>Forhold ved evakuering i en nødssituation</i>		
BD1	(Få personer/let udgang)	Få personer, lette evakueringsforhold Normal	
BD2	(Få personer/vanskelig udgang)	Få personer, vanskelige evakueringsforhold Højhuse	
BD3	(Mange personer/let udgang)	Mange personer, lette evakueringsforhold Områder, der er åbne for offentligheden (teatre, biografer, stormagasiner osv.)	
BD4	(Mange personer/vanskelig udgang)	Mange personer, vanskelige evakueringsforhold Højhuse, der er åbne for offentligheden (hoteller, hospitaler osv.)	

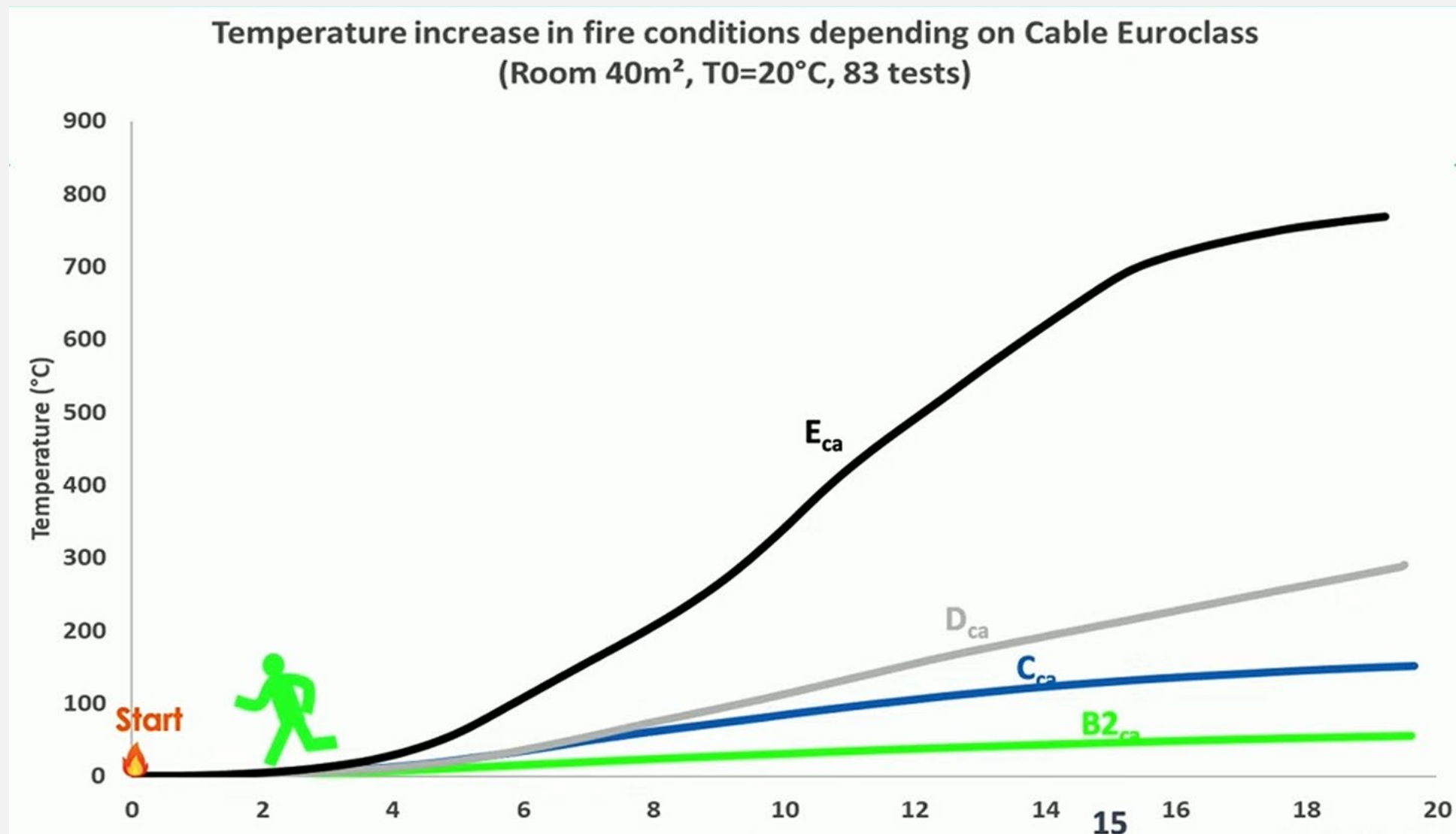


Social og boligstyrelsen

Bygningsreglements vejledning til kap 5 - Brand

- Elkabler samt signalkabler skal udføres som mindst klasse **Dca** iht. DS/EN 13501-6
- Hvis kablerne har et samlet overfladeareal på mindre end 5% af arealet af rummets væg- og loftoverflader, kan de udføres som mindst klasse **Eca** iht. DS/EN 13501-6
- Beregningen af den samlede overflade er undtaget for kabler i teknikrum og installationsskakte

FORDELE VED VALG AF DCA KABLER



Kilde: NEK - nexans



FSTA

FORUM FOR SYGEHUS TEKNIK OG ARKITEKTUR

FSTA el-netværksgruppe
Vejledning til:

**Periodisk verifikation af elinstallation i
medicinske områder jf. DS/HD60364-7-710**

Tidsinterval [MDR]	710.62 Periodisk verifikation		Forklaring (Inkl. arbejdsgruppens fortolkninger af standardens tekst.)
1	e	Funktionsprøve af sikkerhedssystemer	Batterier: 15 min. @80-100% mærkeeffekt (eller min. installationens aktuelle last). UPS: Selvtest kan udgøre den månedlige test. Forbrændingsmotor: 60 min. @80-100% mærkeeffekt (eller min. installationens aktuelle last). Ved dialog med leverandøren af det aktuelle udstyr, bør det sikres at der testes optimalt og påvises, at udstyret fungerer korrekt.
12	f	Udholdenhed / Kapacitet af sikkerhedssystemer	Batterier: Kapacitetstest @80-100% mærkeeffekt (eller min. installationens aktuelle last). - UPS: Leverandøranvisninger og årlig test overholdes. Forbrændingsmotor: Indtil driftsvarm (udholdenhed) @80-100% mærkeeffekt (eller min. installationens aktuelle last). - Den månedlige test tester typisk også dette punkt med driftsvarm generator/motor. Ved dialog med leverandøren af det aktuelle udstyr, bør det sikres at der testes optimalt og påvises, at udstyret fungerer korrekt.
12	i	Funktionsprøve: Udgangsskilte, flugtveje, områder med koblingsudstyr	Nød- og panikbelysning afprøves og testes efter Bygningsreglementet (BR18), DS/EN 1838 (Ydeevne for nødbelysning) og DBI Retningslinje 234.
12	a	Funktionsprøve - omkoblinger	ATS/STS: Primærforsyning udkobles, og det kontrolleres at der skiftes over til sekundærforsyningen, samt at den kan koble tilbage på primær. Testen skal udføres på alle koblingsmuligheder, der er indbygget i den kritiske infrastruktur på det enkelte hospital, fra transformer og frem til den kritiske last. Det skal funktionsprøves, at alle omkoblinger fungerer efter hensigten og bidrager til sikker forsyning.

12	g	Kontrol af RCD-udkobling	Alle RCD'er testes ved tryk på kontrolknappen. RCD'en skal udkoble ved første tryk. Hvis ikke, udskiftes RCD'en. Alle grupper tilsluttet RCD'en skal være udkoblet under testen. Alle RCBO'er testes ved tryk på kontrolknappen. RCBO'en skal udkoble ved første tryk. Hvis ikke, udskiftes RCBO'en. Afgående ledninger demonteres ikke på RCBO'er. Der kan evt. benyttes testudstyr som sender en kontrolleret lækstrøm. For eksempel Socket-tester fra Elma. Derved kontrolleres PE-lederens forbindelse også. Note: Når der testes med installationen tilsluttet RCBO'en vil det resultere i, at eventuel restfejlstrøm i installationen bidrager til udkobling af fejlstrømsafbryder. RCBO'ens testfejlstrøm og installationens restfejlstrøm summeres herved. Idet en RCBO som udgangspunkt har en begrænset installation tilsluttet, skønnes dette dog mindre problematisk - i forhold til at skulle demontere afgående ledninger for at udføre en lidt mere korrekt test. Her vil problematikken være det L-AUS-arbejde, der skal udføres under demontering og genmontering, samt den fejlrate, der vil opstå ved denne proces, samt oppetid.
36	c	Kontrolmåling af supplerende udligningsforbindelser	Supplerende udligningsforbindelser skal testes. Alle målepunkter fra første verifikation indgår i testen og eventuelle nye emner. Gruppe 1-rum: maks. 0,7 Ω Gruppe 2-rum: maks. 0,2 Ω
36	d	Verifikation af integriteten af udligningsforbindelser	Kontrollér at bygningens beskyttende potentialudligning er forbundet til de supplerende udligningsforbindelser og udgør en ledende forbindelse.
36	h	Visuelt eftersyn samt funktionsprøve med fokus på beskyttelse mod elektrisk stød	Kontrollér at beskyttelsesleder er overført til brugsgenstande, der ikke er udført som klasse 2-udstyr.

RCD MED IMMUNITETSTEKNOLOGI

ABB: “AP-R anti-disturbance”

Siemens: “K super-resistant”

Schneider electric: “SI super-immune”

Eaton: Type G



 **ADVARSEL** 

 Fare for Lys bue og elektrisk stød 
Korrekt sikkerhedsudstyr skal anvendes ved arbejde bag afskærmninger

MASKINSIKKERHED

400 Volt AC	Spændingsniveau på udsatte dele bag afskærmningen		
1000 mm	Sikkerhedsafstand UDEN korrekt PPE		
500 mm	Nærved-zone til uisolerede spændingsførende dele: L-AUS handsker påbudt		
Tavle nr:	J.3	Forsynet fra:	Hovedtavle J.0
Ikf:	15,99 kA	Dato:	12-2016, Vedligehold

KAN IKKE ÅBNES
Termografering ikke muligt
Delta-Prosal 2014

MASKINER OG 60204-1 (2025)

Maskinforordningen (2023/1230) erstatter det gamle Maskindirektiv (2006/42/EF)

Kort sagt:

Maskinforordningen er en moderne "sikkerhedsopdatering" af de gamle regler, der gør maskinsikkerhed klar til en digital fremtid.

Lovmæssig status:

Som **forordning** gælder den direkte i hele EU uden at skulle skrives ind i dansk lov først. Det betyder ens regler i alle medlemslande, hvilket fjerner nationale fortolkningsforskelle.

Obligatorisk dato:

Den bliver fuldt bindende den **20. januar 2027**. Indtil da er vi i en overgangsfase, hvor Maskindirektivet stadig kan bruges.



MASKINER OG 60204-1 (2025)

Væsentlige ændringer i EN 60204-1:2018/A1:2025

- Opdatering af referencer
- Strømretningsystemer (PDS)
- Kortslutningsstrøm
- Beskyttelsesleder (Bonding)
- EMC-krav
- Dokumentation og digitalisering



MASKINER OG 60204-1 (2025)

Vigtig præcisering af, hvordan man dimensionerer ledninger og kabler.

Harmonisering med IEC 60364-5-52: Metoderne til at beregne strømværdier er blevet tættere koordineret med de generelle installationsstandarder.

Det betyder, at du skal være mere opmærksom på **oplægningsmetoder** (f.eks. i lukkede kanaler vs. åbne kabelbakker), når du finder den tilladte strømværdi



MASKINER OG 60204-1 (2025)

Korrektionsfaktorer for varme:

Der er kommet skærpet fokus på omgivelsestemperaturen inde i maskinens kabinetter og kanaler.

Hvis mange kabler ligger tæt sammen (bundtning), skal der anvendes strengere reduktionsfaktorer for at undgå overophedning.



MASKINER OG 60204-1 (2025)

Frekvensomformere (PDS):

Ved dimensionering af kabler til motorer styret af frekvensomformere skal der nu tages større højde for de **termiske effekter af harmoniske strømme** (støj).

Dette kan i visse tilfælde kræve et større tværsnit, end den nominelle strøm umiddelbart dikterer.



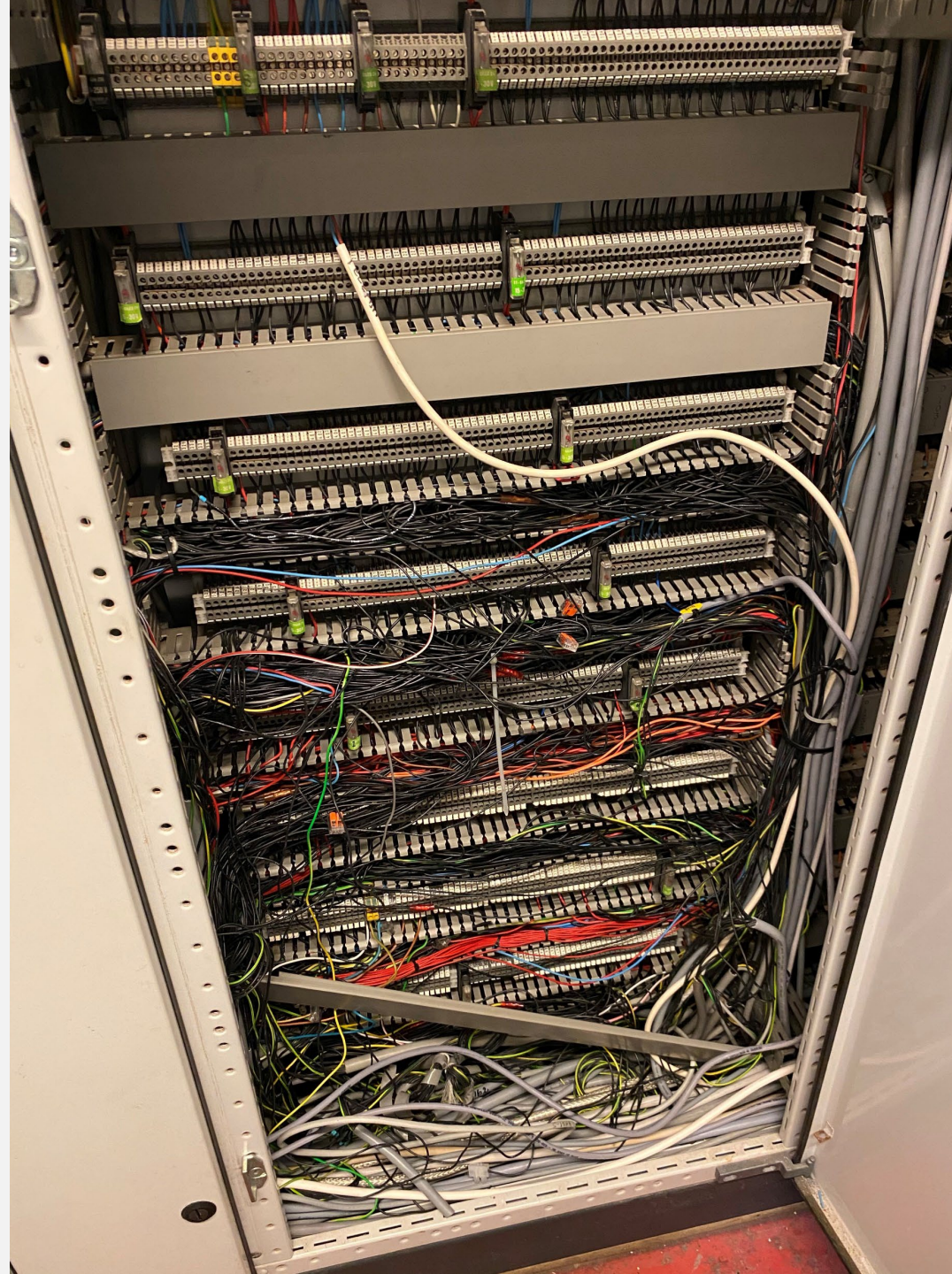
MASKINER OG 60204-1 (2025)

Kortslutningsbeskyttelse:

Der er strammere krav til at verificere, at kablets tværsnit kan modstå den maksimale kortslutningsstrøm, indtil beskyttelsesudstyret kobler ud.

Dette skal dokumenteres mere præcist i de tekniske beregninger.





MASKINER OG 60204-1 (2025)

60204-1 – grund/fejlbeskyttelse

6 Beskyttelse mod elektrisk stød

6.1 Generelt

Det elektriske materiel skal beskytte personer mod elektrisk stød ved:

- grundbeskyttelse (se 6.2 og 6.4) og
- fejlbeskyttelse (se 6.3 og 6.4).



MASKINER OG 60204-1 (2025)

Spændingsfald

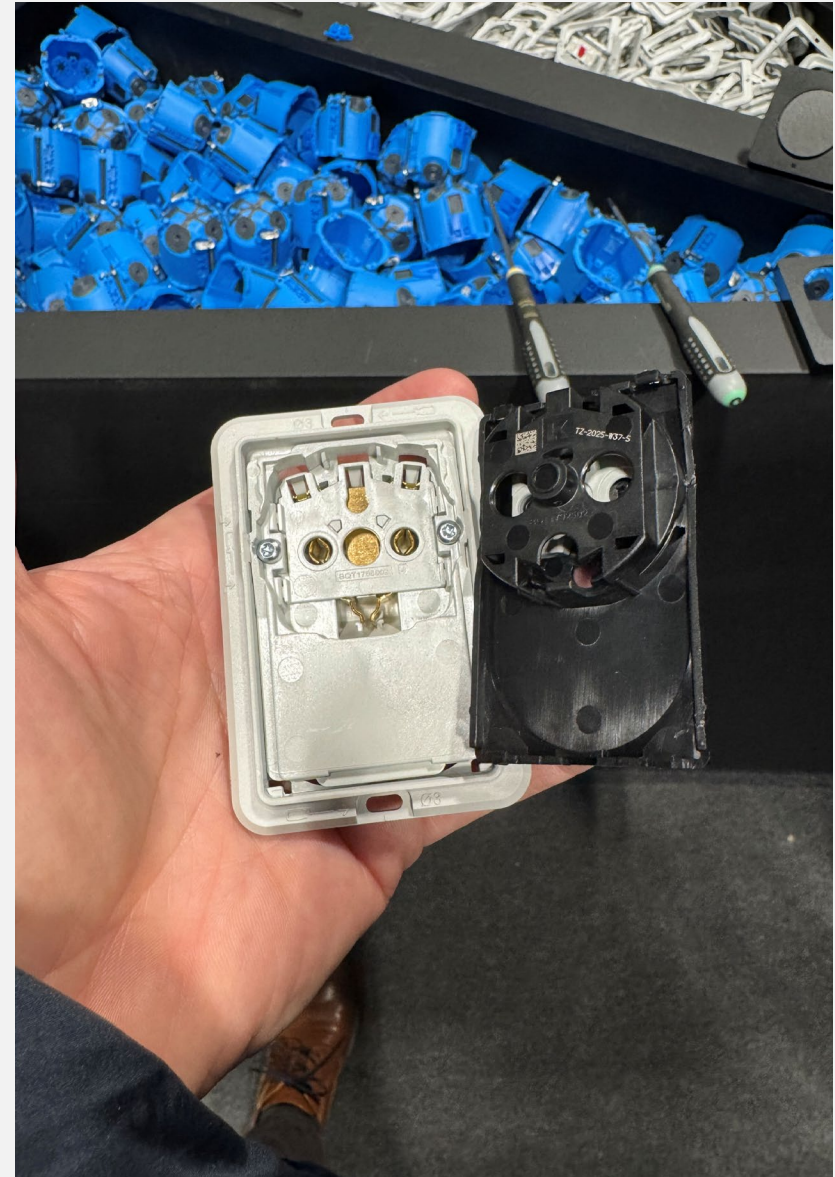
12.5 Spændingsfald i ledere og kabler

Spændingsfald fra forsyningspunktet til belastningen i ethvert kabel i en effektkreds må normalt ikke overstige 5 % af den nominelle spænding under normale driftsbetingelser. For at opfylde dette krav kan det være nødvendigt at anvende ledere med større tværsnitsareal end det, der kan udledes af tabel 6.



NYE STIKKONTAKTER

Vær opmærksom på berøring af spændingsførende dele ved montage og udtagning af stikdåsen.



NYE MAGNETPROPER

Simplewire har lavet disse smarte magnetproper med "støttefunktion"





DS/HD 60364-7-718
Fællesfaciliteter
og arbejdspladser



DS/HD 60364-7-710
Medicinske områder



DS/HD 60364-7-722
Ladestandere



DS/HD 60364-7-705
Landbrug

HD 60364

Opfølgningskursus

Sammensæt jeres eget kursus



DS/HD 60364-7-711+740
Midlertidige installationer



DS/HD 60364-5-52
Dimensionering



DS/HD 60364-7-701
Badeværelser

SIKKERHEDSPRODUKTER

ELsikkerhed



TAK FOR I DAG



Tilmeld dig vores nyhedsbrev og få nyt om regler, kurser og KLS direkte i indbakken



Følg os på facebook og se, hvad vi nu finder på og hvem vi besøger.



Følg os på LinkedIn og få links til senste nyheder og indblik i vores kurser

Du kan naturligvis også altid besøge www.elsikkerhed.dk