Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49

Dansk standard

DS/EN 50110-1:2023

2023-06-26

Drift af elektriske installationer – Del 1: Generelle krav

Operation of electrical installations – Part 1: General requirements

DANSK STANDARD
Danish Standards Association

Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn

Tel: +45 39 96 61 01
dansk.standard@ds.dk
www.ds.dk

© Dansk Standard - Eftertryk uden tilladelse forbudt

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

DS/EN 50110-1:2023

København
DS projekt: M361285
ICS: 29.240.01

Første del af denne publikations betegnelse er:
DS/EN, hvilket betyder, at det er en europæisk standard, der har status som dansk standard.

Denne publikations overensstemmelse er:
IDT med: EN 50110-1:2023

DS-publikationen er på dansk.

Denne publikation erstatter: DS/EN 50110-1:2013

2023-12-04: Den danske titel er d.d. ændret.

I tilfælde af tvivl om oversættelsens korrekthed henvises til den engelske version.

I A.2.3 har den engelske kilde en forkert henvisning til formel (2) og (3). Henvisningen skulle have været til formel (4) og (5). Fejlen er indberettet til CEN-CENELEC.

I C.2 har den engelske udgave gengivet nogle af de franske termer og en nummerhenvisning til en termpost ukorrekt. Den danske oversættelse har i C.2 tilføjet
de korrekte oplysninger i skarpe parenteser. Dette er indberettet til CEN-CENELEC.

I 3.7.6, note 2 til term, præciserer den danske oversættelse oplysningerne om termpostens redaktionelle ændringer.

I tilfælde af redaktionelle fejl i DS-publikationen kan der skrives til:
editorial-mistakes@ds.dk

ADVARSEL: DS-publikationer revideres over tid. Derudover kan sådanne publikationer ændres ved rettelsesblade og/eller tillæg. Der kan også udgives rettelsesblade, der udelukkende angår oversættelsen af en publikation. Det er derfor vigtigt at sikre sig, at man benytter en gældende udgave, medmindre fx lovgivning kræver andet. Den enkelte publikations status fremgår af https://webshop.ds.dk/. Her kan man desuden tilmelde sig en gratis notifikationsservice og følge en udgivet DS-publikations udvikling ved at klikke på "Følg standarden".

En oversigt over forskellige DS-publikationstyper og -betegnelser findes her:
https://www.ds.dk/publikationstyper.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN 50110-1

June 2023

ICS 29.240.01

Supersedes EN 50110-1:2013

English Version

Operation of electrical installations - Part 1: General requirements

Exploitation des installations électriques - Partie 1: Exigences générales

Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

This European Standard was approved by CENELEC on 29 May 2023. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION ELECTROTECHNIQUE
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2023 CENELEC All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CENELEC national Members

Ref. No. EN 50110-1:2013: E

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Indholdsfortegnelse

Side

Europæisk forord **3**

Indledning **4**

1 Anvendelsesområde **5**

2 Normative referencer **6**

3 Termer og definitioner **6**
3.1 Generelt 6
3.2 Personale, organisation og kommunikation 7
3.3 Arbejdsområde 9
3.4 Arbejde 9
3.5 Beskyttelsesudstyr 10
3.6 Spændinger 11
3.7 Afstande 12
3.8 Symboler 13

4 Grundprincipper **14**
4.1 Sikker drift 14
4.2 Personale 14
4.3 Organisation 15
4.3.1 Generelt 15
4.3.2 Den installationsansvarlige *(IM)* 15
4.3.3 Den driftsansvarlige *(OC)* 15
4.3.4 Den arbejdsansvarlige *(WC)* 15
4.3.5 Arbejdstageren *(W)* 16
4.3.6 Arbejdsaktivitetens kompleksitet 16
4.3.7 Betænkeligheder ved sikkerheden 16
4.4 Kommunikation (formidling af information) 16
4.5 Arbejdssted 17
4.6 Værktøj, materiel og udstyr 17
4.7 Tegninger og registreringer 18
4.8 Skilte 18
4.9 Nødforanstaltninger 18
4.10 Opsyn 18
4.11 Bestemmelse af afstande 19
4.11.1 Generelt 19
4.11.2 Afstandsgrænser 19
4.11.3 Bestemmelse af arbejdsafstande 23

5 Driftsprocedurer **23**
5.1 Generelt 23
5.2 Driftsaktiviteter 24
5.3 Måling 24
5.4 Afprøvning 25
5.5 Eftersyn 25

6 Arbejdsprocedurer **26**
6.1 Generelt 26
6.1.1 Generelle krav 26
6.1.2 Særlige krav i tilfælde af induktion 28
6.1.3 Særlige krav afhængigt af vejrforhold 28
6.2 Spændingsløst arbejde 28
6.2.1 Generelt 28
6.2.2 Fuldstændig afbrydelse 29
6.2.3 Sikring mod genindkobling 29
6.2.4 Kontrol af, om driftsspænding er fraværende 29
6.2.5 Jording og kortslutning 30

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.2.6 Beskyttelse mod spændingsførende dele i nærheden ... 31
6.2.7 Tilladelse til at påbegynde arbejde ... 31
6.2.8 Genindkobling efter arbejde ... 32
6.3 Arbejde under spænding ... 32
6.3.1 Generelt ... 32
6.3.2 Uddannelse og kvalifikationer ... 33
6.3.3 Vedligeholdelse af personalets faglige niveau ... 33
6.3.4 Arbejdsmetoder ... 33
6.3.5 Arbejdsinstruktioner ... 34
6.3.6 Værktøj, materiel og udstyr ... 34
6.3.7 Miljøforhold ... 34
6.3.8 Tilrettelæggelse af arbejde ... 35
6.3.9 Særlige krav ved installationer med ekstra lav spænding ... 35
6.3.10 Særlige krav ved lavspændingsinstallationer ... 35
6.3.11 Særlige krav ved højspændingsinstallationer ... 36
6.3.12 Særlige arbejder på spændingsførende dele ... 36
6.4 Arbejde i nærvedzonen ... 36
6.4.1 Generelt ... 36
6.4.2 Beskyttelse ved skærm, barriere, kapsling eller isolerende afdækning ... 37
6.4.3 Beskyttelse i form af sikkerhedsafstand og opsyn ... 37
6.5 Arbejde uden for nærvedzonen ... 38
6.5.1 Generelt ... 38
6.5.2 Specifikke krav til ikke-elektrisk arbejde, fx byggearbejde, samt elektrisk arbejde ... 38

7 Vedligeholdsprocedurer ... 39
7.1 Generelt ... 39
7.2 Personale ... 39
7.3 Reparationsarbejde ... 39
7.4 Udskiftningsarbejde ... 40
7.4.1 Udskiftning af sikringer ... 40
7.4.2 Udskiftning af lyskilder og tilbehør ... 40
7.5 Midlertidig afbrydelse af vedligeholdsarbejde ... 40
7.6 Afslutning af vedligeholdsarbejde ... 40

Anneks A (informativt) Vejledning om luftafstande ved udførelse af arbejde ... 41

Anneks B (informativt) Yderligere oplysninger om sikkert arbejde ... 45

Anneks C (informativt) Termer og definitioner i alfabetisk rækkefølge ... 50

Bibliografi ... 55

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Europæisk forord

Dette dokument (EN 50110-1:2023) er udarbejdet af CLC/BTTF 62-3 "Operation of electrical installations".

Følgende datoer er fastsat:

- seneste dato, hvor dette dokument skal være implementeret på nationalt niveau ved udgivelse af en identisk national standard eller ved formel godkendelse (dop) 2024-05-29
- seneste dato, hvor de nationale standarder, der er i modstrid med dette dokument, skal være trukket tilbage (dow) 2026-05-29

Dette dokument erstatter EN 50110-1:2013 og alle tilhørende tillæg og rettelsesblade (hvis sådanne findes).

EN 50110-1:2023 indeholder følgende væsentlige tekniske og redaktionelle ændringer i forhold til EN 50110-1:2013:

— forenkling af termerne vedrørende definitionen af ansvarlige personer og ansvarsniveauer

— forbedring af termer og definitioner i pkt. 3

— introduktion og præcisering af opsyn

— forbedring af strukturen i pkt. 5 "Driftsprocedurer"

— forbedring af 6.1.1 – Generelle krav til arbejdsprocedurer

— forbedring af 6.2 – Spændingsløst arbejde

— forbedring af 6.3 – Arbejde under spænding

— forbedring af 6.4 – Arbejde i nærvedzonen

— forbedring af 6.5 – Arbejde uden for nærvedzonen

— flytning af tabel A.1 fra det informative anneks A til det normative underpunkt 4.11.2 som tabel 1

— tilføjelse af pkt. A.4 Ergonomiske hensyn

— tilføjelse af alfabetisk liste over definerede termer

— opdatering af de normative referencer og af bibliografien.

Der gøres opmærksom på, at indhold i dette dokument kan være underlagt patentrettigheder. CENELEC kan ikke drages til ansvar for at identificere sådanne patentrettigheder.

Tilbagemeldinger og spørgsmål vedrørende dette dokument bør rettes til brugerens nationale standardiseringsorganisation. En fuldstændig liste over disse organisationer findes på CENELEC's hjemmeside.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Indledning

Der findes mange nationale love, standarder og interne regler, som omhandler forhold, der ligger inden for anvendelsesområdet for EN 50110, og disse har dannet grundlag for udarbejdelsen af dette dokument.

EN 50110 består af to dele:

— Del 1 af EN 50110 indeholder minimumkrav, som gælder i alle CENELEC-lande, og informative annekser, der beskriver, hvordan arbejde på eller i nærheden af elektriske installationer kan udføres sikkert.

— Del 2 af EN 50110 består af et sæt normative annekser (ét pr. land), der enten specificerer de nuværende sikkerhedskrav eller indeholder nationale tillæg til disse minimumkrav.

Dette koncept fremmer ifølge direktiv 89/391/EØF ensretningen af sikkerhedsniveauerne i forbindelse med drift af arbejdsaktiviteter på, med eller i nærheden af elektriske installationer i Europa. Nærværende dokumentet tager højde for, at der på nuværende tidspunkt er forskellige nationale krav til sikkerhed. Hensigten er over tid at fremme en gradvis ensretning i Europa af sikkerhedsniveauerne for elektriske risici.

Selv de bedste regler og procedurer har ingen værdi, medmindre alle personer, der arbejder på, med eller i nærheden af elektriske installationer, er fortrolige med regler og procedurer og med alle øvrige juridiske krav og overholder dem strengt.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Drift af elektriske installationer –

Del 1:
Generelle krav

1 Anvendelsesområde

Dette dokument gælder for enhver form for drift af og arbejdsaktivitet på, med eller i nærheden af elektriske installationer. De elektriske installationer fungerer ved spændingsniveauer fra og med ekstra lav spænding til og med højspænding.

Termen højspænding inkluderer de niveauer, der betegnes som mellemspænding og ekstra høj spænding.

Disse elektriske installationer er konstrueret til produktion, transmission, konvertering, distribution og anvendelse af elektrisk strøm. Nogle af disse elektriske installationer er permanente og faste, såsom fordelingsinstallationer på en fabrik eller i et kontorkompleks, andre er midlertidige, såsom på byggepladser, og andre er mobile eller kan flyttes, enten mens de er under spænding, eller mens de ikke er under spænding eller opladet. Eksempler er elektrisk drevne gravemaskiner i stenbrud eller åbne kulbrud.

Dette dokument fastlægger krav til sikker drift af samt arbejdsaktivet på, med eller i nærheden af disse elektriske installationer. Kravene gælder for alle drifts-, arbejds- og vedligeholdsprocedurer. De gælder for alt ikke-elektrisk arbejde, som fx byggearbejde i nærheden af luftledninger eller nedgravede kabler samt elektrisk arbejde, hvor der er risiko for elektriske farer.

Dette dokument gælder ikke for lægpersoner, når de anvender installationer og materiel, forudsat at installationerne og materiellet opfylder kravene i relevante standarder og er konstrueret og installeret til at blive brugt af lægpersoner.

Dette dokument er ikke udarbejdet til specifikt at gælde for de elektriske installationer, der er anført nedenfor. Hvis der ikke findes andre regler eller procedurer, kan principperne i dette dokument imidlertid anvendes for elektriske installationer til

— luftfartøjer og luftpudefartøjer, der bevæger sig ved egen kraft (disse er underlagt love for international luftfart, som i disse situationer har forrang for nationale love)

— søgående skibe, der sejler ved egen kraft eller under kaptajnens ledelse (disse er underlagt international søret, som i disse situationer har forrang for nationale love)

— elektroniske telekommunikations- og informationssystemer

— elektroniske instrumenterings-, styre- og automatiseringssystemer

— kulminer og andre miner

— offshoreinstallationer underlagt international søret

— køretøjer

— elektrisk togdrift

— elektriske forsøg i forbindelse med forskning.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

2 Normative referencer

Der er i teksten henvist til følgende dokumenter på en sådan måde, at noget eller alt indholdet udgør krav i dette dokument. For daterede referencer gælder kun den anførte udgave. For udaterede referencer gælder den nyeste udgave af det pågældende dokument (inklusive eventuelle tillæg).

EN 50191, *Erection and operation of electrical test equipment*

EN 61219, *Live working – Earthing or earthing and short-circuiting equipment using lances as short-circuiting device – Lance earthing (IEC 61219)*

EN 61230, *Live working – Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting (IEC 61230)*

EN 61243 (alle dele), *Live working – Voltage detectors (IEC 61243, all parts)*

EN 62271-1, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear (IEC 62271-1)*

EN IEC 62271-102, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches (IEC 62271-102)*

EN IEC 62271-213, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 213: Voltage detecting and indicating system (IEC 62271-213)*

3 Termer og definitioner

I dette dokument gælder følgende termer og definitioner.

ISO og IEC vedligeholder termbaser til anvendelse indenfor standardisering på følgende adresser:

— IEC Electropedia: tilgængelig på https://www.electropedia.org/

— ISO Online browsing platform: tilgængelig på https://www.iso.org/obp

3.1 Generelt

3.1.1
elektrisk installation
samling af elektrisk materiel, der benyttes til produktion, transmission, konvertering, distribution og anvendelse af elektrisk energi

Note 1 til term: Den *elektriske installation* omfatter energikilder såsom batterier, kondensatorer og alle andre kilder med lagret elektrisk energi.

Note 2 til term: Denne termpost havde nummer 651-01-04 i IEC 60050-651:1999.

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-01]

3.1.2
drift
kombination af aktiviteter, herunder *arbejdsaktiviteter*, som er nødvendige, for at den *elektriske installation* kan fungere

Note 1 til term: *Drift* omfatter fx kobling, styring, overvågning, verifikation af den *elektriske installation*, eftersyn og vedligehold samt både elektrisk og ikke-elektrisk arbejde.

Note 2 til term: Denne termpost havde nummer 651-01-05 i IEC 60050-651:1999. Den er modificeret som følger: henvisningen til IEC 60050-151 er tilføjet.

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-02 modificeret, termen "verifikation af den *elektriske installation*" er tilføjet i Note 1 til term.]

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

3.1.3
risiko
kombination af sandsynligheden for, at der opstår en skade, og omfanget af denne skade

Note 1 til term: Termen "skade" i denne sammenhæng vedrører skade på enten personer og/eller *elektriske installation*er.

[KILDE: IEC 60050-351:2013, 351-57-03, modificeret, Note 1 til term er tilføjet.]

3.1.4
elektrisk farekilde
potentiel kilde til skade, når elektrisk energi er til stede i en*elektrisk installation*

Note 1 til term: Termen "skade" i denne sammenhæng vedrører skade på enten personer og/eller *elektriske installation*er.

Note 2 til term: Denne termpost havde nummer 651-01-30 i IEC 60050-651:1999. Den er blevet modificeret, så den er i overensstemmelse med den nye oversættelse af ISO/IEC Guide 51, og termen "skade" er præciseret.

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-05]

3.1.5
elektrisk fare
risiko for elektrisk skade, når elektrisk energi er til stede i en *elektrisk installation*

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-07]

3.1.6
elektrisk skade
død eller personskade på grund af elektrisk stød, elektrisk forbrænding, lysbue eller på grund af brand eller eksplosion forårsaget af elektrisk energi som følge af enhver *drift* af en *elektrisk installation*

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-08 modificeret, definitionen er omformuleret, så den anvender de definerede termer i dette dokument]

3.2 Personale, organisation og kommunikation

3.2.1
installationsansvarlig
IM
udpeget person med det overordnede ansvar for sikker *drift* af den *elektriske installation* ved fastsættelse af regler og organisation eller rammer

Note 1 til term: Formuleringen "ansvarlig person for en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg" var den term, der blev anvendt i den tidligere udgave EN 50110-1:2013.

Note 2 til term: Denne person kan være ejeren, arbejdsgiveren, indehaveren eller en udnævnt person eller en juridisk enhed, der er repræsenteret af en fysisk person.

Note 3 til term: Dele af ansvaret kan uddelegeres til andre efter behov. I store eller komplekse *elektriske installation*er eller elforsyningsnet kan ansvaret uddelegeres for dele af installationerne eller elforsyningsnettet (se 4.3).

Note 4 til term: Se figur B.1, klassifikation **a)**.

3.2.2
driftsansvarlig
OC
udpeget person, der under arbejdsaktiviteter er ansvarlig for sikker *drift* af den *elektriske installation*

Note 1 til term: Formuleringen “udpeget person med ansvar for en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg under *arbejdsaktiviteter*" var den term, der blev anvendt i den tidligere udgave EN 50110-1:2013.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Note 2 til term: Personen skal vurdere de mulige virkninger af arbejdsaktiviteter på den *elektriske installation* eller de dele af installationen, der er under personens ansvar, samt virkningerne af den *elektriske installation* på de personer, der udfører arbejdsaktiviteterne. Dele af ansvaret kan uddelegeres til andre efter behov (se 4.3).

Note 3 til term: Se figur B.1, klassifikation **b).**

3.2.3
arbejdsansvarlig
WC
udpeget person med direkte ledelsesansvar for arbejdsaktiviteten på *arbejdsstedet*

Note 1 til term: Formuleringen "udpeget person med ansvar for en *arbejdsaktivitet*" var den term, der blev anvendt i den tidligere udgave EN 50110-1:2013.

Note 2 til term: Dele af dette ansvar kan uddelegeres til andre efter behov.

Note 3 til term: Denne termpost havde nummer 651-01-36 i IEC 60050-651:1999. Den er modificeret som følger: Den engelske tekst er blevet præciseret.

Note 4 til term: Se figur B.1, klassifikation **c).**

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-09 modificeret, termen "arbejdsansvarlig" er tilføjet og også symbolet "*WC*", tilføjelse af "arbejdssted" i definitionen.]

3.2.4
arbejdstager
W
person, der udfører arbejdsaktiviteter

Note 1 til term: Se figur B.1, klassifikation **d).**

3.2.5
sagkyndig person, <elektricitet>
person med relevant uddannelse, viden og erfaring, som sætter vedkommende i stand til at analysere risici og til at undgå farekilder, som elektricitet kan skabe

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-11 modificeret, termen "træning" er slettet," opfatte" er erstattet af "analysere", "fare" er erstattet af "farekilde".]

3.2.6
instrueret person, <elektricitet>
person, der er tilstrækkeligt instrueret af en *sagkyndig person*, som sætter vedkommende i stand til at opfatte risici som instrueret og til at undgå farekilder, som elektricitet kan skabe

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-12 modificeret, termen "under opsyn" er slettet, "elektrisk" er slettet, "fare" er erstattet af "farekilde" og "som instrueret" er tilføjet.]

3.2.7
lægperson, <elektricitet>
person, som hverken er en *sagkyndig person* eller en *instrueret person*

[KILDE: IEC 60050-826:2004, 826-18-03]

3.2.8
meddelelse
beskeder eller instruktioner, der gives enten i mundtlig eller skriftlig form i forbindelse med *drift* af enhver *elektrisk installation*

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

3.3 Arbejdsområde

3.3.1
arbejdssted
lokalitet, sted eller område, hvor en *arbejdsaktivitet* skal udføres, er ved at blive udført eller er blevet udført

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-03]

3.3.2
zone for arbejde under spænding
område omkring spændingsførende dele, hvor isolationsniveauet til beskyttelse mod elektrisk fare er utilstrækkeligt, når personer rækker ind i eller går ind i det uden beskyttelsesforanstaltninger

Note 1 til term: Den ydre grænse af *zonen for arbejde under spænding* betegnes som afstanden D_L (se figur 1, 2 og 3).

3.3.3
nærvedzone
begrænset område uden for *zonen for arbejde under spænding*

Note 1 til term: Den ydre grænse af *nærvedzonen* betegnes som afstanden D_V (se figur 1, 2 og 3).

Note 2 til term: I denne zone træffes der særlige forholdsregler for at undgå indtrængen i *zonen for arbejde under spænding*.

3.4 Arbejde

3.4.1
arbejdsaktivitet
enhver form for *elektrisk arbejde* eller *ikke-elektrisk arbejde*, hvor der er mulighed for en *elektrisk farekilde*

3.4.2
elektrisk arbejde
arbejde på, med eller i nærheden af en *elektrisk installation* såsom afprøvning og måling, reparation, udskiftning, ændring, udvidelse, montering, vedligehold og inspektion

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-04, modificeret, definitionen blev omformuleret ved at kombinere definitionen og Note 1 til term. Note 2 og 3 er slettet.]

3.4.3
ikke-elektrisk arbejde
arbejde i nærheden af en *elektrisk installation* såsom byggeri, udgravning, rengøring, maling osv.

3.4.4
arbejde under spænding
enhver form for arbejde, hvor en *arbejdstager **(W)*** bevidst berører spændingsførende dele eller kommer ind i *zonen for arbejde under spænding* med dele af kroppen, med værktøj, materiel eller udstyr, der håndteres

Note 1 til term: Ved lavspænding udfører *arbejdstageren (W)* arbejde under spænding, når der sker kontakt med uisolerede spændingsførende dele. Ved højspænding udfører *arbejdstageren (W)* arbejde under spænding, når grænsen for *zonen for arbejde under spænding* overskrides, uanset om uisolerede spændingsførende dele berøres eller ej.

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-21-01, modificeret, definitionen er omformuleret. De tre noter til term er slettet, og en ny Note 1 til term er oprettet]

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

3.4.5
arbejde i nærvedzonen
enhver *arbejdsaktivitet*, hvor en *arbejdstager (W)* med dele af sin krop, med værktøj eller andre genstande kommer ind i *nærvedzonen* uden at trænge ind i *zonen for arbejde under spænding*

3.4.6
adskille
afbryde udstyr eller en strømkreds fuldstændigt fra andet udstyr eller andre strømkredse

[KILDE: IEC 60050-151:2001, 151-15-37]

3.4.7
spændingsløs
ved et elektrisk potential, der er lig med eller ikke væsentligt forskelligt fra jordpotentialet på arbejdsstedet

Note 1 til term: Denne termpost havde nummer 651-01-15 i IEC 60050-651:1999.

[KILDE: IEC 60050-651:2014, IEV 651-21-09]

3.4.8
spændingsløst arbejde
arbejdsaktivitet på *elektriske installation*er, der hverken er spændingsførende eller opladte, og som udføres, efter at der er truffet alle foranstaltninger for at forhindre elektrisk fare

3.4.9
tilladelse
formel godkendelse til at udføre planlagt arbejde skriftligt eller i form af instruktion

3.4.10
tilladelse til at påbegynde arbejde
direkte instruktion til *arbejdstagerne **(W)*** på *arbejdsstedet* om at påbegynde arbejde, efter at alle sikkerhedsforanstaltninger er truffet

3.4.11
opsyn
opgave, som anvender elektrisk sikkerhedskontrol af arbejdsaktiviteten

3.5 Beskyttelsesudstyr

3.5.1
skærm
udstyr, isolerende eller ej, som anvendes til at forhindre adgang til materiel eller dele af en *elektrisk installation*, der kan udgøre *elektrisk fare*

3.5.2
barriere
del, der yder beskyttelse mod direkte berøring fra alle sædvanlige adgangsretninger

[KILDE: IEC 60050-826:2004, 826-12-23 modificeret ved sletning af ordene "(elektrisk)" og "beskyttende"]

3.5.3
isolerende afdækning
stiv eller fleksibel afdækning fremstillet af isolerende materiale anvendt til afdækning af spændingsførende og/eller ikke-spændingsførende dele og/eller tilstødende dele for at forhindre utilsigtet kontakt

3.5.4
kapsling
del, der beskytter materiel mod visse udefrakommende påvirkninger og i alle retninger beskytter mod direkte berøring

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

3.5.5
spændingsdetektor
transportabelt udstyr, der anvendes til pålideligt at påvise, om driftsspændingen er til stede eller fraværende, og til at kontrollere, om den elektriske installation er klar til jording

Note 1 til term: Dette udstyr beskrives normalt som enten kapacitivt eller resistivt.

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-24-02, modificeret ved at erstatte "diagnostisk" med "transportabelt" og ved at afslutte definitionen med følgende ord: "og til at kontrollere, om den elektriske installation er klar til jording"]

3.5.6
transportabelt materiel til jording og kortslutning
materiel, som er transportabelt, og som ved hjælp af isolerende komponent(er) tilsluttes til dele af en *elektrisk installation* til jordings-, kortslutnings- eller jordings- og kortslutningsformål

Note 1 til term: *Transportabelt materiel til jording og kortslutning* omfatter jordingskomponenter, kortslutningskomponenter og en eller flere isolerende komponenter, fx jordingsstænger.

Note 2 til term: Denne termpost havde nummer 651-14-01 i IEC 60050-651:1999. Den er blevet modificeret, for at gøre definitionen mere nøjagtig og gøre brug af foretrukne termer

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-25-01]

3.5.7
personlige værnemidler
PPE
udstyr eller anordning, der er konstrueret til at bliver båret eller holdt af en person med henblik på beskyttelse mod én eller flere sundheds- eller sikkerhedsmæssige farekilder

Note 1 til term: Denne termpost havde nummer 651-07-01 i IEC 60050-651:1999. Den er modificeret for at skabe større klarhed over funktionen af *personlige værnemidler (PPE)*

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-23-01, modificeret, idet "under udførelse af arbejde under spænding" er slettet]

3.6 Spændinger

3.6.1
ekstra lav spænding
ELV
overskrider normalt ikke 50 V a.c. eller 120 V rippelfri d.c., uanset om det er mellem ledere indbyrdes eller mellem ledere til jord

Note 1 til term: Denne definition omfatter SELV, PELV og FELV (se HD 60364-4-41).

3.6.2
lavspænding
LV
overskrider normalt ikke 1 000 V a.c. eller 1 500 V d.c.

3.6.3
højspænding
HV
overskrider normalt 1 000 V a.c. eller 1 500 V d.c.

3.6.4
driftsspænding
spændingsværdi under normale forhold på et vilkårligt tidspunkt og et vilkårligt sted i systemet eller i en elektrisk installation

Note 1 til term: Denne værdi kan forventes, skønnes eller måles.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

[KILDE: IEC 60050-601:2001, 601-01-22 modificeret ved tilføjelse af: "eller en elektrisk installation"]

3.7 Afstande

3.7.1
afstandsgrænse for arbejde under spænding
$\boldsymbol{D}_{\mathrm{L}}$
afstand, der definerer den ydre grænse af zonen for arbejde under spænding

3.7.2
afstandsgrænse for arbejde i nærvedzonen
$\boldsymbol{D}_{\mathrm{V}}$
afstand, der definerer den ydre grænse af nærvedzonen

3.7.3
mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding
$\boldsymbol{D}_{\mathrm{A}}$
mindste luftafstand, der skal opretholdes ved arbejde under spænding mellem enhver del af en arbejdstagers ***(W)*** krop, herunder enhver genstand (undtagen værktøj egnet til arbejde under spænding), der håndteres direkte, og del(e) med forskelligt/forskellige elektrisk(e) potential(er)

Note 1 til term: Mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding er summen af isolationsafstanden, der er egnet til den maksimale nominelle spænding, og den valgte ergonomiske afstand.

[KILDE: IEC 60050-651: 2014, 651-21-11 modificeret ved tilføjelse af "ved arbejde under spænding"]

3.7.4
mindste arbejdsafstand
$\boldsymbol{D}_{\mathrm{W}}$
mindste luftafstand, der skal opretholdes mellem enhver del af en arbejdstagers krop (herunder værktøj, genstande og materiel) og uisolerede spændingsførende dele under arbejdsaktiviteter i nærheden af en uisoleret spændingsførende del i eller uden for nærvedzonen

Note 1 til term: Ved mindste arbejdsafstand i nærvedzonen er symbolet D_{WL}

Note 2 til term: Ved mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen er symbolet D_{WV}

3.7.5
isolationsafstand
$\boldsymbol{D}_{\mathrm{U}}$
luftafstand, der kræves for at forhindre gennemslag mellem spændingsførende dele eller mellem spændingsførende dele og jordede dele ved arbejde under spænding

Note 1 til term: Denne termpost havde nummer 651-01-21 i IEC 60050-651:1999. Den er modificeret som følger: Redaktionelt under hensyntagen til de ændringer, der er foretaget i IEC 60050-604.

[KILDE: IEC 60050-651: 2014, 651-21-12]

3.7.6
ergonomisk afstand, <arbejde under spænding>
$\boldsymbol{D}_{\mathrm{E}}$
luftafstand, som tager højde for utilsigtet bevægelse og fejlagtig afstandsbedømmelse ved udførelse af arbejde under spænding

Note 1 til term: Denne afstand er ikke fastsat, da det er nødvendigt at foretage en vurdering i forskellige arbejdssituationer.

Note 2 til term: Denne termpost havde nummer 651-01-22 i IEC 60050-651:1999. Termposten er i dette dokument reduceret til kun at indeholde én foretrukken term, hvorimod IEC 60050-651:1999 også havde termen: "ergonomic component (of distance)", som i IEC 60050-651:2014, 651-21-13, ændredes til "ergonomic component of distance, så dermed parentesen hævedes".

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

[KILDE: IEC 60050-651: 2014, 651-21-13,IEC 60050-651: 2014, 651-21-13, modificeret ved tilføjelse af Note 1 til term, så den passer til dette dokument, og ved at slette "tilføjet til isolationsafstanden, den eksisterende Note 1 til term er omnummereret til Note 2 til term"]]

3.7.7
ergonomisk afstand, <nærved>
E
luftafstand, som tager højde for utilsigtet bevægelse og fejlagtig afstandsbedømmelse ved udførelse af arbejde i eller uden for nærvedzonen

Note 1 til term: Denne afstand er ikke fastsat, da det er nødvendigt at foretage en vurdering i forskellige arbejdssituationer.

3.7.8
flydende ledende afstand, <arbejde under spænding>
F
summen af alle længder, i gabsaksens retning, af alle flydende ledende genstande i luftgabet

[KILDE:EN 61472:2013, 4.3.1] modificeret ved efter termen at tilføje: “<arbejde unde spænding>”

3.7.9
afstand til materiellet, <nærved>
L
luftafstand svarende til længdedimensioner af materiel, genstande eller værktøj under udførelsen af arbejde i eller uden for nærvedzonen

3.8 Symboler

Følgende symboler er anvendt i dette dokument:

— $\boldsymbol{D_A}$ mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding

— $\boldsymbol{D_E}$ ergonomisk afstand, <arbejde under spænding>

— $\boldsymbol{D_L}$ afstandsgrænse for arbejde under spænding

— $\boldsymbol{D_U}$ isolationsafstand

— $\boldsymbol{D_V}$ afstandsgrænse for arbejde i nærvedzonen

— $\boldsymbol{D_W}$ mindste arbejdsafstand

— $\boldsymbol{D_{WL}}$ mindste arbejdsafstand i nærvedzonen

— $\boldsymbol{D_{WV}}$ mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen

— ***E*** ergonomisk afstand, <nærved>

— ***ELV*** *ekstra lav spænding*

— ***F*** flydende ledende afstand, <arbejde under spænding>

— ***HV*** *højspænding*

— ***IM*** *installationsansvarlig*

— ***IR*** *infrarød*

— ***L*** afstand til materiellet, <nærved>

— ***LV*** *lavspænding*

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

— ***OC*** *driftsansvarlig*

— ***PPE*** *personlige værnemidler*

— ***UV*** *ultraviolet*

— ***W*** *arbejdstager*

— ***WC*** *arbejdsansvarlig*

4 Grundprincipper

4.1 Sikker drift

Inden der udføres en arbejdsopgave på en elektrisk installation, skal der foretages en vurdering af de elektriske risici. Denne vurdering skal fastlægge, hvordan arbejdsopgaven skal udføres, og hvilke sikkerhedsforanstaltninger og forholdsregler der skal træffes for at opnå sikkerhed. Hvis det fastslås, at arbejdet ikke kan udføres som planlagt, skal det straks standses eller ikke påbegyndes.

Hvis der observeres fejl eller svigt på eller i elektriske installationer, som kan udgøre en elektrisk farekilde, skal den installationsansvarlige ***(IM)*** for den pågældende elektriske installation straks informeres, og der skal træffes nødvendige foranstaltninger.

4.2 Personale

National lovgivning kan fastlægge supplerende regler vedrørende det ansvar, der placeres hos personer, af hensyn til sikkerheden for dem, der er eller kan blive berørt af arbejdsaktiviteten.

Alt personale, der deltager i en arbejdsaktivitet på, med eller i nærheden af en elektrisk installation, skal instrueres i de sikkerhedskrav, sikkerhedsregler og virksomhedsinstruktioner, som gælder for deres arbejde. Hvis arbejdet er langvarigt eller komplekst, skal instruktionerne gentages løbende under udførelsen af arbejdet. Involveret personale er forpligtet til at overholde disse krav, regler og instruktioner.

Personale skal bære beklædning, der er egnet til de steder og betingelser, hvorunder de arbejder. Det kan omfatte tætsiddende beklædning eller supplerende personlige værnemidler (PPE).

Før enhver arbejdsaktivitet påbegyndes, og mens arbejdsaktiviteten pågår, skal den arbejdsansvarlige ***(WC)*** sikre, at alle relevante krav, regler og instruktioner overholdes.

Den arbejdsansvarlige ***(WC)*** skal instruere alle personer, der er involveret i arbejdsaktiviteterne, om enhver fare, der med rimelighed kan forudses, og som ikke er umiddelbart indlysende for dem.

Ingen må udføre en arbejdsaktivitet, hvor teknisk viden eller erfaring er nødvendig for at undgå elektrisk fare eller skade, medmindre de besidder denne tekniske viden eller erfaring eller er under opsyn (se 4.10) svarende til det arbejde, der udføres.

National lovgivning kan fastlægge minimumalderen og kriterierne for personers kompetence.

Hvor der ikke er nationale krav til kompetence, skal følgende kriterier anvendes ved vurdering af personers kompetence:

— viden om elektricitet

— erfaring med elektrisk arbejde

— forståelse af den elektriske installation, der skal arbejdes på, og praktisk erfaring med det pågældende arbejde

— forståelse af de farekilder, der kan opstå under arbejdet, og hvilke forholdsregler der skal træffes

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

— evne til løbende at vurdere, om det er sikkert af fortsætte arbejdet.

Arbejdsaktivitetens kompleksitet skal vurderes, inden aktiviteten påbegyndes, således at der foretages et hensigtsmæssigt valg af sagkyndige personer, instruerede personer eller lægpersoner til at udføre arbejdsaktiviteten.

4.3 Organisation

4.3.1 Generelt

Enhver elektrisk installation skal være under ansvar af en person, den installationsansvarlige ***(IM)***.

Enhver del af en elektrisk installation, der er genstand for en arbejdsaktivitet, skal være under ansvar af en driftsansvarlig ***(OC)***.

Enhver arbejdsaktivitet skal være under ansvar af en arbejdsansvarlig ***(WC)***.

Den installationsansvarliges ***(IM)***, den driftsansvarliges ***(OC)*** og den arbejdsansvarliges ***(WC)*** arbejdsopgaver kan udføres af en enkelt person.

4.3.2 Den installationsansvarlige *(IM)*

Den installationsansvarlige ***(IM)*** er en udpeget person med det overordnede ansvar for sikker drift af den elektriske installation ved fastsættelse af regler og organisation eller rammer

Den installationsansvarlige ***(IM)*** kan være en fysisk person fra egen organisation eller en tredjepartsorganisation. Hvis der er tale om en person fra en anden organisation, anbefales det skriftligt at dokumentere udpegningen, hvilken del af installationen personen er ansvarlig for, samt hvilken periode udpegningen gælder for.

Den installationsansvarlige ***(IM)*** kan uddelegere en del af sine opgaver til andre personer. Uddelegeringen bør dokumenteres.

Hvis to eller flere elektriske installationer eller organisationer samles, er det afgørende, at der er formelle aftaler om samarbejde mellem den installationsansvarlige ***(IM)*** i de pågældende installationer eller organisationer for at garantere sikkerheden.

Adgangen til steder, hvor lægpersoner er udsat for elektriske farekilder, skal reguleres. Ansvaret for reguleringsmetoden og adgangskontrollen skal være placeret hos den installationsansvarlige ***(IM)***.

NOTE Nationale krav kan være gældende for reguleringsmetoden og adgangskontrollen.

4.3.3 Den driftsansvarlige *(OC)*

Driftsansvarlige ***(OC)*** skal styre deres del af den elektriske installation og give tilladelse til den arbejdsansvarlige ***(WC)***.

Den driftsansvarlige ***(OC)*** kan efter behov uddelegere nogle af sine opgaver til andre personer.

4.3.4 Den arbejdsansvarlige *(WC)*

Den arbejdsansvarlige ***(WC)*** har ansvaret for arbejdsaktiviteten.

Hvor arbejdsaktiviteten er opdelt, kan det være nødvendigt at udpege en person med ansvar for sikkerheden for hver del – alt under ansvar af den arbejdsansvarlige ***(WC)*** som den koordinerende person.

Den arbejdsansvarlige ***(WC)*** og den driftsansvarlige ***(OC)*** skal aftale både foranstaltninger i det elektriske system, der gør det muligt at udføre arbejdet, og beskrive arbejdsaktiviteten på, med eller i

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

nærheden af den elektriske installation, før der foretages nogen ændringer i den elektriske installation, eller før arbejde udføres.

4.3.5 Arbejdstageren *(W)*

Enhver arbejdstager ***(W)*** har ansvaret for at overholde de instruktioner, de modtager, med tilladelse til at påbegynde arbejde, og bekræfte, at de modtagne instruktioner er forstået samt de tilhørende sikkerhedsforanstaltninger for den planlagte arbejdsprocedure.

Hvis der opstår en situation, hvor instruktionerne eller sikkerhedsforanstaltningerne bliver uklare, eller en arbejdstager ***(W)*** er i tvivl om, hvorvidt arbejdet kan fortsætte sikkert, har denne pligt til at standse arbejdet for at få afklaring fra den arbejdsansvarlige ***(WC)***). Hvis det er nødvendigt, skal den arbejdsansvarlige ***(WC)*** informere den driftsansvarlige ***(OC).***

4.3.6 Arbejdsaktivitetens kompleksitet

4.3.6.1 Hvis arbejdsaktiviteten er kompleks, skal der foreligge en skriftlig forberedelse udarbejdet af en sagkyndig person.

4.3.6.2 Hvis arbejdsaktiviteten ikke er kompleks, er en skriftlig forberedelse ikke nødvendig.

Karakteristika ved en ikke-kompleks arbejdsaktivitet kan være:

— den elektriske installation eller del af en elektrisk installation er enkel

— omstændigheder og omgivelser er tydelige og indlysende at forstå.

Enhver sagkyndig person kan ud fra grundlæggende viden og erfaring specificere, hvordan en arbejdsaktivitet skal udføres sikkert, hvor arbejdsaktiviteten er specificeret som:

— enten ikke-komplekst arbejde

eller

— vedligeholdsarbejde, som udføres i overensstemmelse med aftalte skriftlige procedurer.

4.3.7 Betænkeligheder ved sikkerheden

Der skal være etableret foranstaltninger sådan, at enhver arbejdstager ***(W)***, som af sikkerhedsmæssige årsager nægter at følge en instruktion eller udføre en arbejdsaktivitet, straks kan rapportere sine betænkeligheder til den arbejdsansvarlige ***(WC)***. Den udpegede person skal lade sagen undersøge og om nødvendigt rådføre sig med en overordnet med henblik på en beslutning.

4.4 Kommunikation (formidling af information)

Dette omfatter enhver måde, hvorpå information gives eller udveksles mellem personer, dvs. mundtligt (herunder telefon, radiotelefoni og direkte samtale), skriftligt (herunder fx fax eller e-mail) og visuelt (herunder skærme, advarselstavler, lys, osv.).

Inden en arbejdsaktivitet påbegyndes, skal den driftsansvarlige ***(OC)*** informeres om det påtænkte arbejde.

Alle oplysninger, der er nødvendige for sikker drift af den elektriske installation, såsom elforsyningsnettets indretning, koblingsudstyrs status (tændt, slukket, jordet) og sikkerhedsanordningers position, skal formidles i form af en meddelelse.

Hvor det er nødvendigt at anvende andre midler til formidling af information, fx radiosignaler, computere, lys osv., må disse midler kun anvendes, når der er truffet forholdsregler til at sikre, at informationskanalen er pålidelig, og at der ikke kan opstå misforståelser eller gives fejlsignaler.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Alle meddelelser skal indeholde navn på og om nødvendigt placering af den person, der giver informationen.

For at undgå fejl, når information formidles mundtligt, skal modtageren gentage informationen over for afsenderen, og denne skal bekræfte, at informationen er korrekt modtaget og forstået.

Tilladelse til at påbegynde arbejde og genindkobling af den elektriske installation ved afslutning af arbejde ved brug af signaler eller et på forhånd aftalt tidsinterval er ikke tilladt.

Hvis medarbejderne på et arbejdssted taler forskellige sprog, skal det sprog, som relevante parter forstår, aftales på forhånd for at sikre, at information bliver forstået.

4.5 Arbejdssted

Arbejdsstedet skal afgrænses og mærkes tydeligt. Der skal etableres tilstrækkelig plads, adgang og belysning ved alle dele af en elektrisk installation, på, ved eller i nærheden af hvilken en arbejdsaktivitet skal udføres. Hvor det er nødvendigt, skal sikker adgang til arbejdsstedet være tydeligt skiltet.

Der skal træffes passende forholdsregler for at undgå personskader fra andre farekilder, der er til stede omkring arbejdsstedet og arbejdsaktiviteten, såsom mekaniske systemer, tryksystemer eller styrt.

Genstande, der hindrer adgang, og/eller brændbare materialer må ikke placeres nær ved, i eller på adgangsveje eller flugtveje til og fra elektrisk koblingsudstyr, og heller ikke i de områder, hvor det pågældende udstyr skal betjenes af personale. Brændbare materialer, der opbevares ved siden af eller i nærheden af en elektrisk installation, skal holdes på afstand af enhver antændelseskilde.

4.6 Værktøj, materiel og udstyr

Værktøj, materiel og udstyr skal opfylde kravene i relevante Europæiske, Nationale eller Internationale Standarder, hvor sådanne findes.

Eksempler på værktøj, materiel og udstyr er:

— isolerende støvler, handsker og overtrækssko

— øjenværn eller ansigtsskærm/visir

— beskyttelseshjelm/hovedbeskyttelse

— egnet beskyttelsesbeklædning

— isolerende måtter, platforme og arbejdsstilladser

— isolerende fleksible og stive afskærmningsmaterialer

— isoleret eller isolerende værktøj

— betjeningsstænger og -stave

— låse, opslag, skilte

— spændingsdetektorer og spændingsdetekteringssystemer

— kabelsøgeudstyr

— jordings- og kortslutningsmateriel

— barrierer, flag, understøtninger.

Værktøj, materiel og udstyr skal anvendes i overensstemmelse med producentens eller leverandørens anvisninger og/eller vejledning. Disse anvisninger og/eller vejledninger skal være på det eller de sprog, der tales i brugslandet.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Værktøj, materiel og udstyr, der er leveret med henblik på sikker drift af eller arbejde på, med eller i nærheden af elektriske installationer, skal være egnede til formålet, være vedligeholdt i en tilstand, der gør dem egnede til formålet, og anvendes korrekt.

NOTE 1 "Vedligeholdt i en tilstand, der gør dem egnede til formålet" betyder regelmæssige visuelle eftersyn og elektrisk afprøvning, hvor det er nødvendigt, herunder efter reparation og/eller modifikationer, til sikring af værktøjets, materiellets og udstyrets elektriske integritet og mekaniske egenskaber.

NOTE 2 Materiel omfatter personlige værnemidler (PPE).

NOTE 3 Skærme, barrierer, isolerende afdækning og kapslinger beskrevet i dette dokument yder ikke beskyttelse mod elektrisk lysbue, medmindre de er konstrueret til dette formål.

Alt specialværktøj, -materiel og -udstyr, der benyttes ved drift af eller arbejde på, med eller i nærheden af en elektrisk installation, skal opbevares korrekt.

4.7 Tegninger og registreringer

Opdaterede tegninger og registreringer over den elektriske installation skal være tilgængelige.

4.8 Skilte

Hvor det er nødvendigt ved arbejde eller drift, skal passende skilte gøre opmærksom på alle relevante farekilder. Skiltene skal opfylde kravene i relevante Europæiske, Nationale eller Internationale Standarder, hvor sådanne findes.

4.9 Nødforanstaltninger

Den installationsansvarlige ***(IM)*** skal udarbejde og implementere egnede nødforanstaltninger for det tilfælde, at der indtræffer en elektrisk ulykke eller hændelse. Se retningslinjer i B.7.

Et tilstrækkeligt antal af de personer, der skal arbejde på, med eller i nærheden af en elektrisk installation, skal uddannes og instrueres, så de kan yde passende førstehjælp i tilfælde af elektrisk stød og/eller forbrændinger. Det anbefales, at vejledning i førstehjælp er tilgængelig på plakater eller opslag på arbejdsstedet eller i foldere eller sikkerhedsdokumenter udstedt til arbejdstagere ***(W)***, afhængigt af omstændighederne.

4.10 Opsyn

Typen af opsyn bør svare til arbejdsaktivitetens kompleksitet og/eller spændingsniveauet.

Opsyn skal udføres af en sagkyndig person eller en instrueret person, både med evnen og kompetencen til direkte at gribe ind i arbejdsaktiviteten. Denne person skal være kontinuerligt tilgængelig på det sted, hvor arbejdsaktiviteten finder sted, og skal overvåge arbejdsområdet, hvor det er nødvendigt med henblik på sikker udførelse af arbejdsaktiviteten.

Der er to typer opsyn, der kan gennemføres som følge af en risikovurdering:

— **opsyn med arbejdssted**

  I dette tilfælde må den opsynsførende person kun udføre arbejdsaktiviteter selv, hvis disse aktiviteter ikke påvirker opsynet.

— **personligt opsyn**

  I dette tilfælde må den opsynsførende person ikke samtidig udføre andre aktiviteter.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

4.11 Bestemmelse af afstande

4.11.1 Generelt

Uanset arbejdsbetingelserne er viden om og styring af luftafstande til spændingsførende dele vigtige elementer for at garantere arbejdstagernes sikkerhed.

Der findes to typer afstande:

— afstandsgrænser (se 4.11.2)

— eventuelle arbejdsafstande (se 4.11.3).

De fleste lande har deres egne specifikke regler til bestemmelse af sikkerhedsafstande. Størstedelen af disse afstande er obligatoriske (lov, dekret, faglig aftale) (se også EN 50110-2). Værdier og formler i 4.11 og anneks A er informative for disse lande.

I tilfælde af manglende nationale regler angiver nærværende dokument de mindste sikkerhedsafstande, der skal overholdes omkring en uisoleret spændingsførende del, og der foreslås en metode til bestemmelse af arbejdsafstandene.

4.11.2 Afstandsgrænser

4.11.2.1 Generelt

Afstandsgrænser angiver størrelsen af koncentriske zoner omkring en uisoleret spændingsførende del. Disse afstande defineres kun i relation til en nominel netspænding. Disse afstande er administrative eller ofte myndighedsfastsatte afstande, som ikke står i direkte forhold til den minimale fysiske isolationsafstand relateret til spændingen.

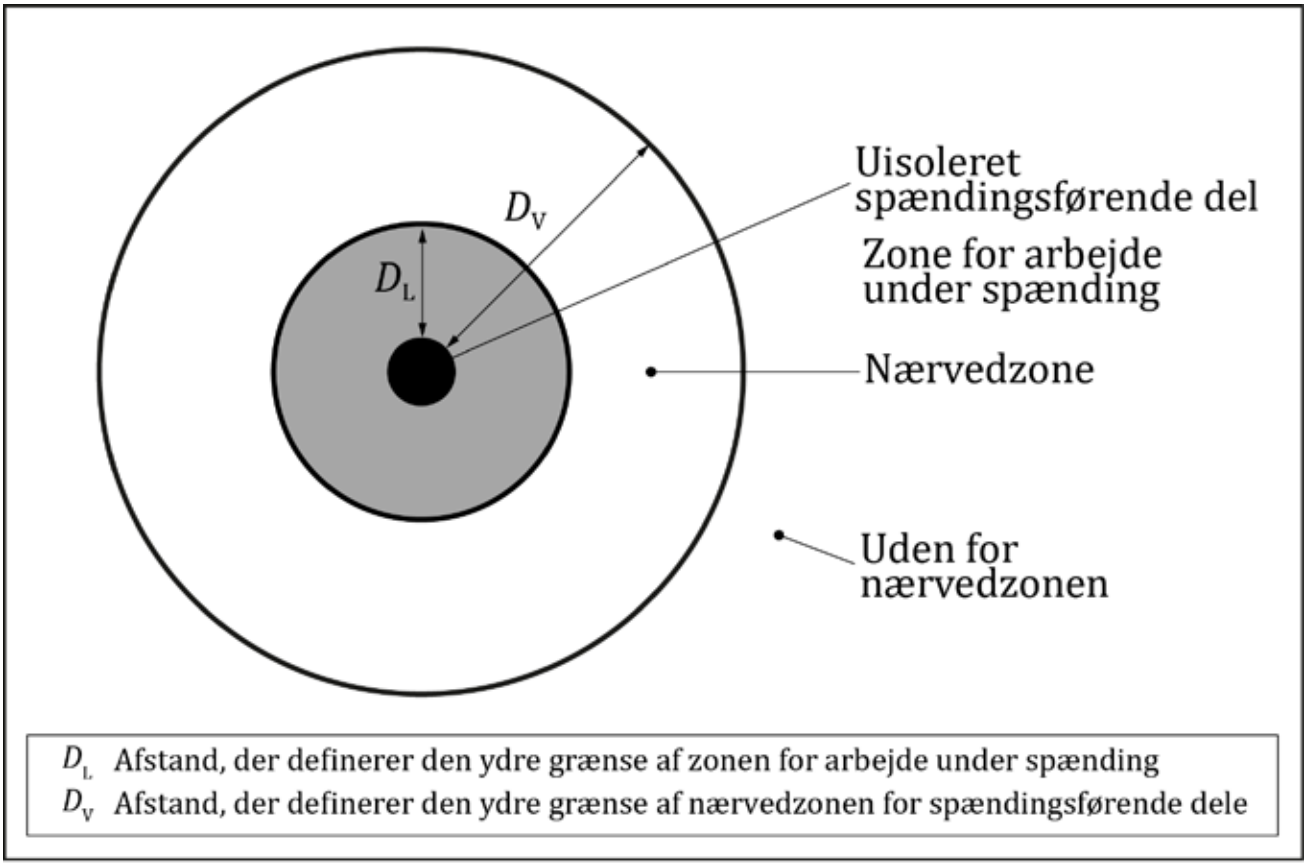
Rummet omkring en uisoleret spændingsførende del inddeles i 3 områder (se figur 1, figur 2 og 3) fra den uisolerede del til "uden for nærvedzonen". De tilsvarende afstande, der definerer figur 1, figur 2 og 3 er angivet i tabel 1:

— zonen for arbejde under spænding: den indre grænse er den uisolerede del, den ydre grænse er afstanden D_L

— nærvedzonen: den indre grænse er afstanden D_L, den ydre grænse er afstanden D_V

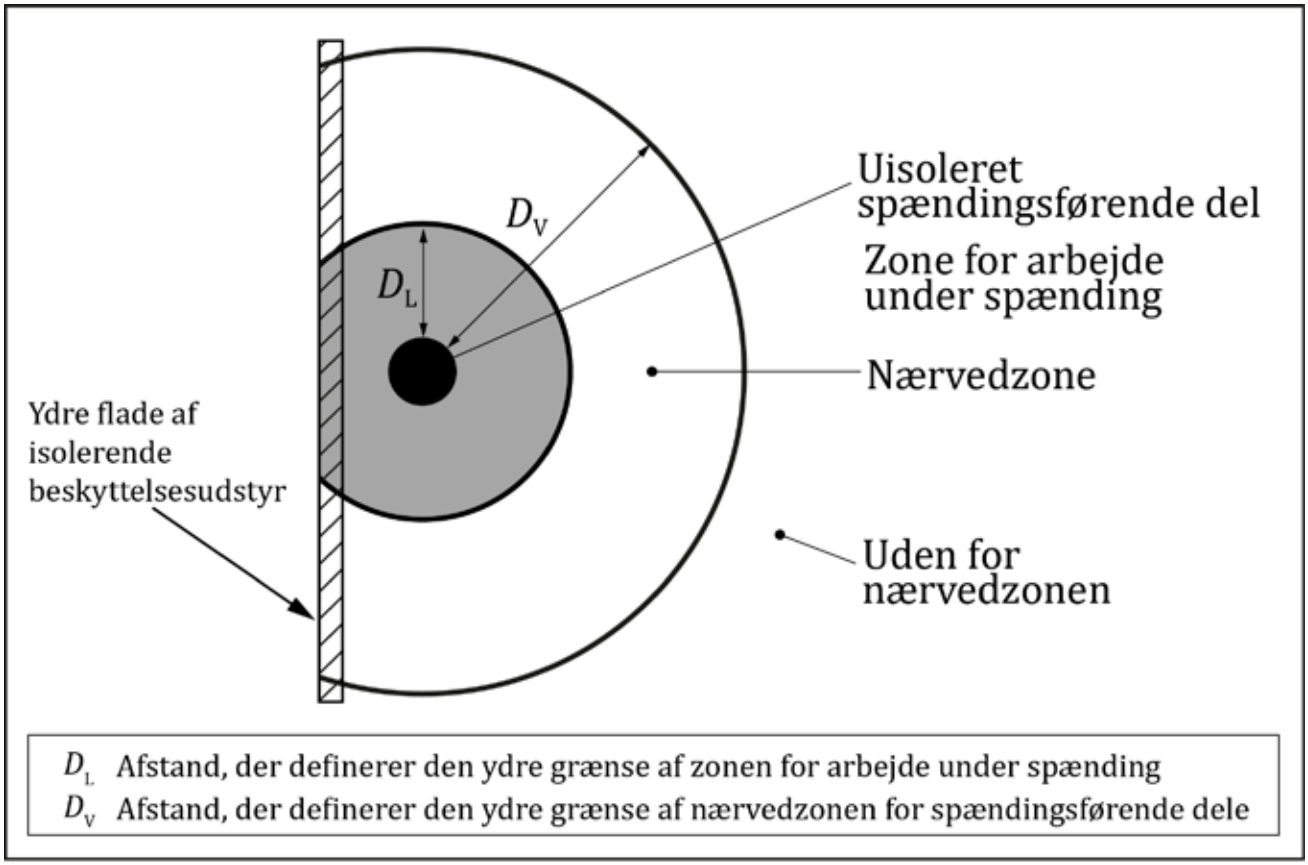
— det omkringliggende område uden for nærvedzonen (ud over den ydre afstandsgrænse D_V).

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation



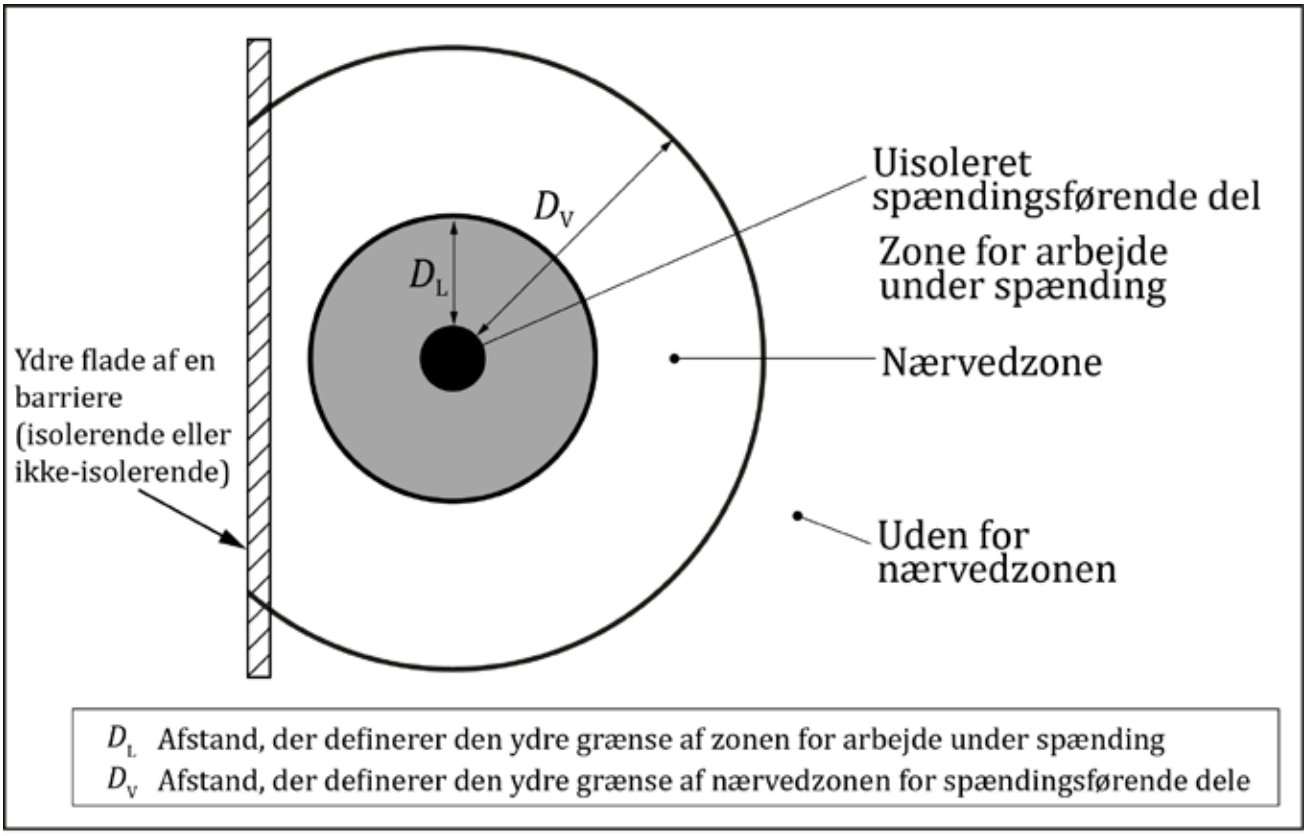
Figur 1 — Luftafstande og zoner

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation



Figur 2 — Eksempel på eliminering af zonegrænser ved hjælp af isolerende beskyttelsesudstyr

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation



Figur 3 — Eksempel på eliminering af zonegrænser ved hjælp af en barriere (isolerende eller ikke-isolerende)

4.11.2.2 Forklaringer på bestemmelse af værdierne D_L og D_V

Værdierne D_L og D_V er fastlagt ud fra følgende principper:

Minimumværdierne D_L bestemmes ved beregning af isolationsafstanden D_U plus en sikkerhedsmargin. Som følge heraf er minimumværdierne i tabel 1 skønnede eller afrundede, og de repræsenterer den laveste værdi blandt de europæiske værdier.

Minimumværdierne D_V bestemmes ved at tilføje en administrativt defineret afstand til D_L specificeret afhængigt af hver nominel spænding.

Hvis der ikke findes beregningsmetoder for d.c.-systemer, kan afstandsværdierne D_L og D_V for a.c.-systemer også anvendes til d.c.-systemer til og med 70 kV. (Se tabel 1).

Afstandene i tabel 1 er en vejledning til bestemmelse af arbejdsprocedurerne (arbejde under spænding og arbejde i og uden for nærvedzonen) og må ikke anvendes som arbejdsafstande, som er defineret i 4.11.3.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Tabel 1 — Skønnede afstandsværdier D_L og D_V

Nominel netspænding U_N (RMS) kV	**Mindste accepterede luftafstand, der definerer den ydre grænse af zonen for arbejde under spænding** D_L mm	**Mindste accepterede luftafstand, der definerer den ydre grænse af nærvedzonen** D_V mm
≤ 1	ingen kontakt	300
3	60	1 120
6	90	1 120
10	120	1 150
15	160	1 160
20	220	1 220
30	320	1 320
36	380	1 380
45	480	1 480
60	630	1 630
70	750	1 750
110	1 000	2 000
132	1 100	3 000
150	1 200	3 000
220	1 600	3 000
275	1 900	4 000
380	2 500	4 000
480	3 200	6 100
700	5 300	8 400
NOTE 1 Mellemliggende værdier af D_L og D_V kan bestemmes ved lineær interpolation.		

4.11.3 Bestemmelse af arbejdsafstande

Arbejdsafstanden bør bestemmes i henhold til risikovurderingen ved beregning eller skøn. For hver arbejdsprocedure er denne afstand forskellig og bør bestemmes under forberedelsen af arbejdet. Der bør anvendes en formel, der afhænger af arbejdsmetoden, spændingen, typen af arbejde og typen af det anvendte værktøj, udstyr eller materiel.

For hver arbejdsprocedure bør enten den mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding D_A eller den mindste arbejdsafstand D_W (arbejde i og uden for nærvedzonen) opretholdes til enhver tid (se pkt. 6). Det informative anneks A indeholder oplysninger og foreslår en metode til bestemmelse af arbejdsafstande efter typen af arbejde.

5 Driftsprocedurer

5.1 Generelt

Driftsprocedurer omfatter driftsaktiviteter og måling, afprøvning og eftersyn.

Der skal til aktiviteterne angivet i 5.2 til 5.5 anvendes passende og egnet værktøj og materiel, så personer ikke udsættes for elektrisk fare. Disse aktiviteter skal aftales med den installationsansvarlige ***(IM)*** eller, hvis det er nødvendigt, med den driftsansvarlige ***(OC)***. Den installationsansvarlige ***(IM)*** eller, hvis det er nødvendigt, den driftsansvarlige ***(OC)*** skal informeres, når de aftalte driftsprocedurer er gennemført.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

5.2 Driftsaktiviteter

5.2.1 Driftsaktiviteter har til formål at ændre den elektriske installations elektriske tilstand.

Der findes to former for driftsaktiviteter:

— driftsaktiviteter med koblingsudstyr, der er beregnet til at blive anvendt uden risiko, i det omfang, det er praktisk muligt, fx:

  — ændre den elektriske installations elektriske tilstand

  — anvende materiel, tilslutte, afbryde

  — starte eller standse materiel

— afbrydelse eller genindkobling af elektriske installationer med henblik på arbejde.

Driftsaktiviteter kan udføres lokalt eller ved fjernstyring.

5.2.2 Kun sagkyndige eller instruerede personer må udføre driftsaktiviteter samt driftsaktiviteter i nødstilfælde på elektriske forsynings- og transmissionsinstallationer.

5.2.3 Afbrydelse før eller genindkobling efter spændingsløst arbejde skal udføres af sagkyndige eller instruerede personer som beskrevet i 6.2.

5.2.4 Der skal være foranstaltninger til afbrydelse af elforsyningen til materiel i en nødsituation.

NOTE Nationale krav kan gælde for disse foranstaltninger til afbrydelse af elforsyningen.

5.2.5 Hvis en jordfejl i en elektrisk installation med en mærkedriftsspænding over 1 kV a.c. eller 1,5 kV d.c. ikke afbrydes, skal jordfejlen lokaliseres, og der skal iværksættes egnede sikkerhedsforanstaltninger for at beskytte personalet, afhængigt af den anvendte teknologi og konstruktionen af den elektriske installation.

5.2.6 Kobling

Ved kobling af elektrisk materiel, som ikke yder beskyttelse mod lysbuefejl, må kun de personer, der betjener koblingsudstyret, være til stede på arbejdsstedet. Foranstaltninger til beskyttelse af arbejdstagernes sikkerhed skal tages i betragtning. Sagkyndige eller instruerede personer skal udføre kobling.

5.3 Måling

5.3.1 I dette dokument defineres måling som enhver aktivitet til måling af fysiske data i elektriske installationer. Måling skal udføres af sagkyndige eller instruerede personer. Lægpersoner må kun udføre måling under personligt opsyn af en sagkyndig person.

5.3.2 Når der foretages målinger på elektriske installationer, skal der anvendes egnede og sikre måleinstrumenter. Disse instrumenter skal kontrolleres før brug og, om nødvendigt, også efter brug.

5.3.3 Hvis der er risiko for kontakt med uisolerede spændingsførende dele, skal personale, der udfører målingerne, anvende personlige værnemidler (PPE) og træffe forholdsregler mod elektrisk stød og virkningerne af kortslutning og lysbue.

5.3.4 Hvor det er nødvendigt, skal reglerne for spændingsløst arbejde (6.2), arbejde under spænding (6.3), arbejde i nærvedzonen (6.4) eller arbejde uden for nærvedzonen (6.5) følges.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

5.4 Afprøvning

5.4.1 Afprøvning inkluderer alle aktiviteter beregnet til kontrol af en elektrisk installations drift eller elektriske, mekaniske eller termiske tilstand. Afprøvning omfatter også aktiviteter, der skal påvise effektiviteten af eksempelvis elektriske beskyttelses- og sikkerhedskredse. Afprøvning kan omfatte måleaktiviteter, der skal udføres i overensstemmelse med 5.3. Afprøvning skal udføres af sagkyndige eller instruerede personer. Lægpersoner må kun udføre afprøvning under personligt opsyn af en sagkyndig person.

5.4.2 Afprøvning af en elektrisk installation, der er gjort spændingsløs, skal udføres i overensstemmelse med reglerne for spændingsløst arbejde. Hvis det er nødvendigt at åbne eller fjerne jordings- og kortslutningsudstyr, skal der træffes egnede forholdsregler for at forhindre, at den elektriske installation bliver sat under spænding fra enhver mulig forsyningskilde, og for at forhindre, at personalet får elektrisk stød.

5.4.3 Ved afprøvning under normal forsyningsspænding skal de relevante krav i 6.1, 6.3, 6.4 og 6.5 opfyldes.

5.4.4 Når der under afprøvning anvendes en ekstern forsyningskilde, skal der træffes forholdsregler for at sikre, at

— den elektriske installation er adskilt fra enhver mulig normal forsyningskilde (se 6.2.2)

— den elektriske installation ikke kan genindkobles fra andre forsyningskilder end en dedikeret ekstern forsyningskilde

— der træffes sikkerhedsforanstaltninger for alt tilstedeværende personale mod elektriske farekilder under afprøvningerne

— afbrydelsespunkterne har tilstrækkelige isolationsegenskaber til at modstå samtidig påføring af prøvespænding på den ene side og driftsspænding på den anden side.

5.4.5 Visse specialiserede former for elektriske afprøvninger, fx i laboratorier til højspændingsprøvning, hvor uisolerede spændingsførende dele er blotlagt, skal udføres af sagkyndige personer, der har modtaget egnet specialistuddannelse. Der skal om nødvendigt træffes yderligere beskyttelsesforanstaltninger baseret på EN 50191 og pkt. 6 i nærværende dokument.

5.5 Eftersyn

5.5.1 Formålet med eftersyn er at kontrollere, at en elektrisk installation er i overensstemmelse med sikkerhedsforskrifter og opfylder specificerede tekniske krav i relevante standarder. Eftersynet kan omfatte verifikation af den elektriske installations normaltilstand. Nye elektriske installationer samt modifikationer og udvidelser af eksisterende elektriske installationer skal efterses, inden de sættes i drift. Elektriske installationer skal efterses med passende intervaller. Formålet med regelmæssige eftersyn er at afdække fejl, der kan opstå efter ibrugtagning, og som kan hindre driften eller skabe farekilder.

5.5.2 Eftersynet kan bestå i:

— visuel undersøgelse

— måling og/eller afprøvning i overensstemmelse med kravene i 5.3 og 5.4.

5.5.3 Eftersyn skal foretages med henvisning til relevante elektriske tegninger (se 4.7) og specifikationer.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

5.5.4 Fejl, der udgør en umiddelbar fare, skal omgående udbedres, eller de fejlbehæftede dele skal omgående afbrydes og sikres mod genindkobling.

5.5.5 Eftersyn skal foretages af sagkyndige personer med erfaring i eftersyn af lignende elektriske installationer. Eftersyn skal udføres med passende materiel på en sådan måde, at fare undgås, og om nødvendigt under hensyntagen til de begrænsninger, der er forbundet med tilstedeværelsen af uisolerede spændingsførende dele.

5.5.6 Resultatet af et eftersyn skal registreres. Der skal, hvor det er nødvendigt, iværksættes passende afhjælpende handlinger.

NOTE Nationale og lokale krav kan gælde for ovenstående.

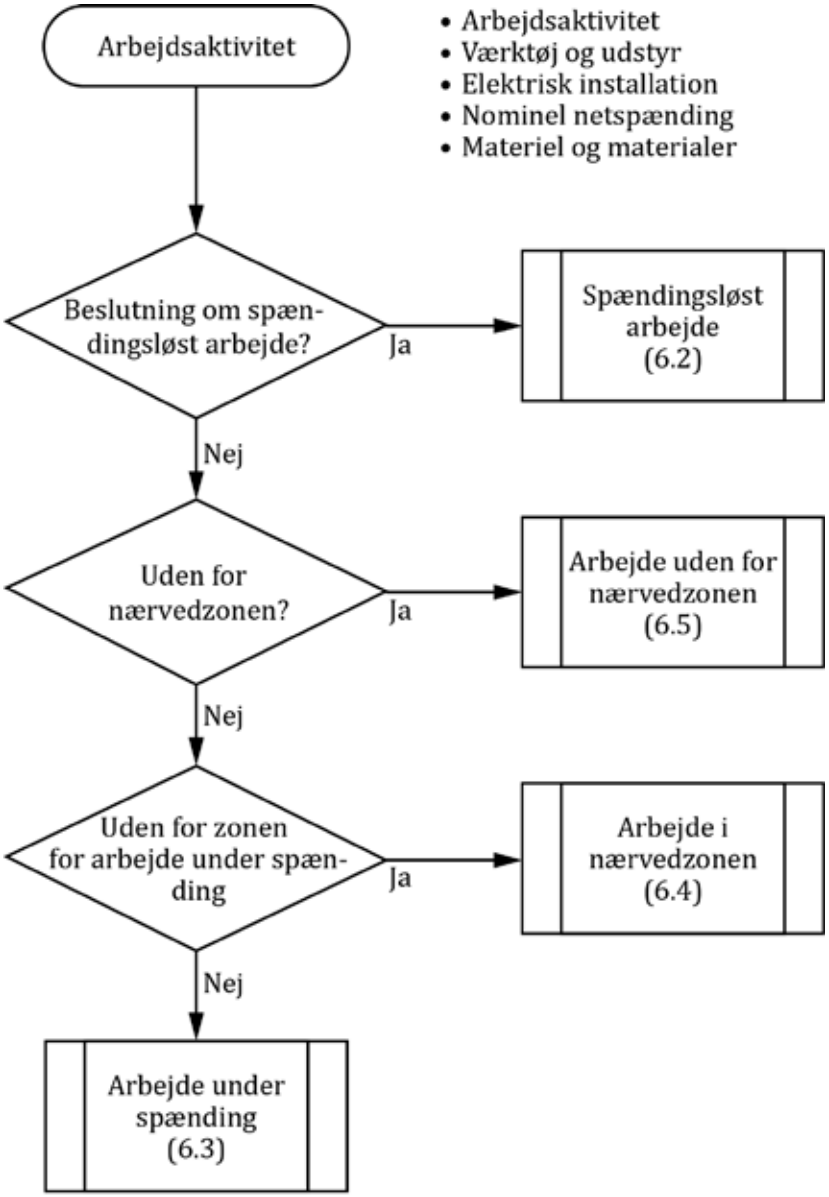
6 Arbejdsprocedurer

6.1 Generelt

6.1.1 Generelle krav

Før en arbejdsaktivitet påbegyndes, skal den planlægges, herunder en passende risikovurdering, ikke kun for den elektriske installation, hvor arbejdet udføres, men også for omgivelserne. Arbejdsproceduren skal fastlægges, og de nødvendige beskyttelsesforanstaltninger skal anvendes før og/eller under arbejdsaktiviteterne (se også 4.1 og figur 4).

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation



Figur 4 — Flowdiagram "Planlægning af arbejdsprocedure"

Kun den driftsansvarlige ***(OC)*** må give tilladelse. Denne skal gentages i tilfælde af afbrydelse af arbejdsaktiviteten, bortset fra korte pauser, hvor arbejdsstedet ikke lukkes ned, og ansvaret for arbejdsstedet stadig er hos den samme arbejdsansvarlige ***(WC),*** og før genoptagelse af arbejdet verificerer denne, at alle sikkerhedsforanstaltninger stadig er på plads. I princippet bør der, før en arbejdsaktivitet påbegyndes, fastlægges en procedure for genoptagelse af arbejdsaktiviteten i tilfælde af en afbrydelse.

For at hjælpe den driftsansvarlige ***(OC)*** bør den arbejdsansvarlige ***(WC)*** informere førstnævnte om arten, stedet og konsekvenserne for den elektriske installation relateret til det påtænkte arbejde. Det foretrækkes, at denne information gives skriftligt, især hvis der er tale om komplekst arbejde.

I henhold til de grundlæggende principper skal den arbejdsansvarlige ***(WC)*** sikre, at der gives specifikke og detaljerede instruktioner til det personale, der udfører arbejdet, inden det påbegyndes og ved arbejdets afslutning.

Arbejdsprocedurer inddeles i fire forskellige procedurer: spændingsløst arbejde (se 6.2), arbejde under spænding (se 6.3), arbejde i nærvedzonen (se 6.4) og arbejde uden for nærvedzonen (6.5). Procedurerne

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

er baseret på, at der træffes beskyttelsesforanstaltninger mod elektrisk stød og/eller virkningerne af kortslutning og lysbue. For yderligere oplysninger om lysbuefarekilder, se B.6.

Hvis kravene i 6.2, 6.4, eller 6.5 ikke kan opfyldes fuldt ud, skal kravene i 6.3 overholdes.

Isoleringsniveauer skal under arbejdet sikres ved fx at anvende et solidt isolationsmateriale eller ved at holde en tilstrækkelig luftafstand (se 6.3, 6.4 og 6.5).

6.1.2 Særlige krav i tilfælde af induktion

Ledere eller ledende dele i nærheden af spændingsførende ledere kan blive elektrisk påvirket. Ud over kravene i 6.2, 6.4 og 6.5 skal der tages særlige forholdsregler ved arbejde på elektriske systemer, der påvirkes af induktion (dette gælder i særdeleshed ved arbejde på luftledninger):

— ved jording med passende mellemrum for at reducere potentialet mellem ledere og jord til et sikkert niveau

— ved potentialudligning på arbejdsstedet for at undgå muligheden for, at arbejdstagere ***(W)*** bliver en del af et induktionskredsløb.

6.1.3 Særlige krav afhængigt af vejrforhold

Der skal være begrænsninger for at påbegynde og/eller fortsætte arbejde i tilfælde af ugunstige miljøforhold, fx lyn, kraftig regn, tåge, kraftig vind osv.

Når der ses lyn eller høres torden eller i tilfælde af, at et tordenvejr nærmer sig, skal arbejde på blotlagte ledere i elektriske installationer eller et apparat direkte tilkoblet blotlagte ledere omgående standses, hvor det er nødvendigt, for at undgå fare, og den driftsansvarlige ***(OC)*** skal informeres.

Hvis der er dårlig sigtbarhed på arbejdsstedet, må ingen arbejdsaktivitet påbegyndes, og igangværende arbejde skal standses, efter at arbejdsstedet er gjort sikkert.

6.2 Spændingsløst arbejde

6.2.1 Generelt

Dette underpunkt omhandler de væsentlige krav ("de fem sikkerhedsregler"), der skal sikre, at den elektriske installation på arbejdsstedet er uden spænding og sikker i det tidsrum, arbejdet varer. Dette kræver tydelig identifikation af arbejdsstedet. Når de aktuelle elektriske installationer er identificeret, skal følgende fem væsentlige krav iværksættes i den anførte rækkefølge, medmindre der er vægtige grunde til andet:

— fuldstændig afbrydelse

— sikring mod genindkobling

— kontrol af, om driftsspænding er fraværende

— etablering af jording og kortslutning

— etablering af beskyttelse mod nærliggende spændingsførende dele.

Enhver person, der har til opgave at anvende de 5 sikkerhedsregler, skal være en sagkyndig person eller en instrueret person.

Tilladelse skal gives af den driftsansvarlige ***(OC)*** til den arbejdsansvarlige ***(WC)***. Enhver person, der er involveret i den planlagte arbejdsaktivitet, skal være sagkyndig eller instrueret, eller den driftsansvarlige ***(OC)*** eller den arbejdsansvarlige ***(WC)*** kan beslutte, at der skal anvendes opsyn.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.2.2 Fuldstændig afbrydelse

Den del af den elektriske installation, hvorpå der udføres arbejde, skal afbrydes fra alle energiforsyningskilder. Afbrydelsen skal ske ved at skabe en fysisk adskillelse, der kan modstå de forventede spændingsforskelle mellem udstyret eller kredsen og andre kredse. Afbrydelsen skal være i form af luftgab eller tilsvarende effektiv isolation, der vil sikre, at afbrydelsespunkterne ikke fejler elektrisk.

6.2.3 Sikring mod genindkobling

6.2.3.1 Generelt

Alt relevant udstyr, fx sikringer, afbrydere, jumpere, der er anvendt til eller fjernet for at afbryde den elektriske installation i forbindelse med arbejdsaktiviteten, skal sikres mod genindkobling.

For koblingsudstyr sker dette fortrinsvis ved låsning af betjeningsmekanismen. Hvis der ikke er mulighed for låsning, skal der træffes tilsvarende forebyggende foranstaltninger i overensstemmelse med fastlagt praksis for at sikre mod genindkobling.

I tilfælde af kobling lokalt, og hvis en ekstra forsyningskilde, fx elektrisk, mekanisk, fjeder eller trykluft, er nødvendig for betjening af koblingsudstyret, skal denne forsyningskilde være adskilt eller sættes ud af drift.

Opslag, fx advarselsskilt(e), skal være opsat for at forhindre uautoriseret genindkobling.

6.2.3.2 Fjernstyring

Hvis der anvendes fjernstyring til at sikre mod genindkobling, skal lokal betjening af udstyret forhindres. Alle signalenheder og aflåsninger anvendt til dette formål skal være pålidelige.

6.2.4 Kontrol af, om driftsspænding er fraværende

6.2.4.1 Generelt

Inden kontrol af, om driftsspænding er fraværende, skal det sikres, at den valgte spændingsdetektor eller det valgte spændingsdetekteringssystem er egnet til de(n) forventede driftsspænding, frekvens og miljøforhold. Det er altid nødvendigt at foretage en risikovurdering af, hvordan kortslutning undgås.

Spændingsdetektorer og transportable spændingsdetekteringssystemer skal afprøves umiddelbart inden og, hvor det er muligt, efter brug.

Kontrol af, om driftsspænding er fraværende, skal altid foretages, inden arbejde påbegyndes.

Hvis der anvendes spændingsdetektorer, spændingsdetekteringssystemer (VDS) eller spændings-detekterings- og indikatorsystemer, skal disse opfylde kravene i EN 61243-1, EN 61243-2, EN 61243-3, EN 61243-5 eller EN IEC 62271-213.

Multimetre, som kun er baseret på deres egne standarder, må ikke anvendes.

Hvis der anvendes kontaktspændingsdetektorer, skal det sikres, at der opnås kontakt med uisolerede dele.

For d.c.-spænding anvendes normalt resistive typer spændingsdetektorer tilpasset standarden for a.c.-spændingsdetektorer EN 61243-2. Spændingsdetektorer i henhold til EN 61243-3 kan også anvendes til d.c.-lavspændingsinstallationer. Afhængigt af d.c.-spændingsdetektorernes konstruktion skal der generelt tages hensyn til polariteten.

Det skal kontrolleres, om driftsspænding er fraværende, på alle faser eller poler i den elektriske installation på eller så nær som muligt ved arbejdsstedet. Denne tilstand for dele af installationen, der er afbrudt, skal kontrolleres i overensstemmelse med den praksis, der er fastlagt i lokale instruktioner.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Det omfatter fx brug af spændingsdetektorer, spændingsdetekteringssystemer indbygget i materiellet og/eller brug af transportable spændingsdetekteringssystemer.

Hvis kabler, der er blevet adskilt, ikke kan identificeres med sikkerhed på arbejdsstedet, skal der træffes andre sikkerhedsforanstaltninger i overensstemmelse med fastlagt lokal praksis. Dette kan indebære brug af egnet udstyr til kabelskæring/sikkerhedsklip eller kabelpiercing/kabelskydeudstyr.

Hvis arbejdet på noget tidspunkt afbrydes, eller arbejdsteamet må forlade arbejdsstedet og som følge deraf ikke kan overvåge den elektriske installation kontinuerligt, skal spændingsløs tilstand kontrolleres igen, inden arbejdet fortsættes. Hvis arbejdsstedet stadig er jordet og kortsluttet i henhold til 6.2.5, kræves der ikke kontrol.

Inden kontrol af, om driftsspænding er fraværende i elektriske installationer med kondensatorer og lange kabler, er det nødvendigt at tage hensyn til afladningstiden. Anbefalet afladningstid bør være angivet ved den elektriske installation. Den elektriske installation skal som minimum aflades med egnet udstyr i den anbefalede afladningstid.

6.2.4.2 Jordslutter

Hvor der anvendes fjernstyrede jordsluttere med fejlfindingskapacitet til at sikre, at den elektriske installation er spændingsløs, skal deres koblingsposition tydeligt signaleres af fjernstyringssystemet.

Hvis en jordslutter med fejlfindingskapacitet skal kobles lokalt, og dens funktion kan observeres visuelt, skal den korrekte jordingsfunktion af alle jordslutterens ledere kontrolleres.

Jordsluttere i HV-installationer skal være i overensstemmelse med EN 62271-1 og EN IEC 62271-102.

6.2.5 Jording og kortslutning

6.2.5.1 Generelt

Efter fuldstændig afbrydelse af den elektriske installation, sikring mod genindkobling og kontrol af, om driftsspænding er fraværende, skal dele af den elektriske installation, der stadig kan være opladet, fx kondensatorer og kabler, aflades med egnet udstyr.

På arbejdsstedet for alle højspændingsinstallationer og visse lavspændingsinstallationer (se 6.2.5.2) skal alle dele, der skal arbejdes på, jordes og kortsluttes. Jordings- og kortslutningsmateriel eller -udstyr skal først tilsluttes jordingspunktet og derefter de komponenter, der skal jordes, og det skal ske i omvendt rækkefølge, når de fjernes.

Jordings- og kortslutningsmateriel eller -udstyr skal så vidt muligt være synligt fra arbejdsstedet. Ellers skal jordforbindelserne anbringes så tæt på arbejdsstedet som praktisk muligt.

Hvis ledere i løbet af arbejdsaktiviteten skal brydes eller samles, og der er fare for potentialforskelle i installationen, skal der træffes egnede foranstaltninger som fx udligning og/eller jording på arbejdsstedet, inden lederne brydes eller samles.

Jordings- og kortslutningsmateriel skal være i overensstemmelse med EN 61219 eller EN 61230.

Det skal i alle tilfælde sikres, at jordings- og kortslutningsmateriel eller -udstyr samt kabler og konnektorer til udligning, der anvendes til formålet, er egnet og tilstrækkeligt tilpasset til den elektriske installations fejlniveau, der hvor de er monteret.

Der skal træffes forholdsregler for at sikre, at jordinger og kortslutninger forbliver på plads, så længe arbejdet er i gang. Hvis jord- og kortslutningsforbindelser fjernes ved måling eller afprøvning, skal der træffes yderligere eller alternative forholdsregler for at forhindre fare.

Hvor der anvendes fjernstyrede jordsluttere med fejlfindingskapacitet til at jorde og kortslutte en elektrisk installation, skal deres koblingsposition tydeligt signaleres af fjernstyringssystemet.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Hvis en jordslutter skal kobles lokalt, og dens funktion kan observeres visuelt, skal den korrekte jordings- og kortslutningsfunktion af alle ledere i jordslutteren kunne kontrolleres.

6.2.5.2 Krav ved installationer med ekstra lav spænding og lavspænding

Jording og kortslutning er muligvis ikke nødvendig i installationer med ekstra lav og lavspænding, undtagen hvor der er risiko for, at den elektriske installation kan blive spændingsførende fx:

— ved luftledninger, der krydses af andre ledninger eller påvirkes elektrisk

— ved en standbygenerator

— ved lokale forsyningskilder, som fx solceller, batterilagring og kraftvarmeanlæg.

Ved arbejde på lavspændingsluftledninger, med undtagelse af elektrisk isolerede luftledninger, bør alle ledere jordes så tæt som praktisk muligt på arbejdsstedet. Dette gælder også nullederen samt ledninger til kobling og styring af fx gadebelysning. I alle tilfælde skal samtlige nævnte ledere kortsluttes.

6.2.5.3 Krav ved højspændingsinstallationer

For uisolerede luftledninger og uisolerede ledere, der fører ind til arbejdsstedet, skal jording og kortslutning udføres på alle sider af arbejdsstedet. Mindst et stykke jordings- og kortslutningsmateriel eller -udstyr skal være synligt fra arbejdsstedet. Der er følgende undtagelser:

— for en specifik arbejdsaktivitet, hvor ledere ikke brydes, er et enkelt stykke jordings- og kortslutningsudstyr på arbejdsstedet acceptabelt
— hvis det ikke er muligt at se jordings- og kortslutningsmateriellet eller -udstyret inden for arbejdsstedets grænser, skal der anvendes lokalt jordings- og kortslutningsmateriel eller -udstyr eller yderligere signaleringsudstyr eller tilsvarende identifikation af arbejdsstedet.

Når der kun arbejdes på en enkelt leder i en luftledning, kræves ikke kortslutning på arbejdsstedet, forudsat at alle følgende betingelser er opfyldt:

— alle adskillelsespunkter er jordet og kortsluttet i overensstemmelse med 6.2.5.1

— den leder, der arbejdes på, og ledende dele inden for arbejdsstedet er udlignet og jordet med egnet materiel eller udstyr

— den jordede leder, arbejdsstedet og arbejdstageren ***(W)*** befinder sig i en større afstand end D_L (se figur 1, 2 og 3) fra de øvrige ledere i samme elektriske kreds.

Ved isolerede luftledninger, kabler eller andre isolerede ledere skal jording og kortslutning udføres på den uisolerede del af installationens adskillelsespunkter eller så tæt som muligt på disse punkter på alle sider af arbejdsstedet.

6.2.6 Beskyttelse mod spændingsførende dele i nærheden

Hvis arbejdsstedet, som er i nærheden af dele i en elektrisk installation, ikke kan gøres spændingsløst, er særlige yderligere foranstaltninger nødvendige, og disse skal iværksættes, før arbejdet påbegyndes som beskrevet i arbejde i nærvedzonen (se 6.4) eller arbejde uden for nærvedzonen (se 6.5).

6.2.7 Tilladelse til at påbegynde arbejde

Tilladelse fra den driftsansvarlige ***(OC)*** er en nødvendig betingelse.

Tilladelse til at påbegynde arbejde må kun gives til arbejdstagerne ***(W)*** af den arbejdsansvarlige ***(WC)*** og først efter, at forholdsreglerne i 6.2.2 til 6.2.6 er taget.

Normalt bør der ved højspændingsarbejde, hvor det er relevant, gives formel skriftlig information om afbrydelser og jording for at undgå misforståelser.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.2.8 Genindkobling efter arbejde

Når arbejdet er afsluttet og efterset, skal personer, der ikke længere er behov for, informeres om, at arbejdet er afsluttet, at yderligere arbejde ikke længere må udføres, og at de skal forlade stedet. Alt værktøj, materiel og udstyr, der har været benyttet til arbejdet, skal fjernes. Først herefter må proceduren for genindkobling påbegyndes.

Alt jordings- og sikkerhedsmateriel og/eller udstyr på arbejdsstedet skal fjernes. Startende fra arbejdsstedet og udad skal det jordingsmateriel og/eller -udstyr, som blev anvendt på den elektriske installation, fjernes, og alle låse eller andet udstyr anvendt til at forhindre genindkobling skal også fjernes. Al skiltning benyttet i forbindelse med arbejdsaktiviteten skal fjernes.

Så snart en af sikkerhedsforanstaltningerne ved arbejde på den elektriske installation er blevet ophævet, skal den pågældende del af den elektriske installation betragtes som værende under spænding.

Når den arbejdsansvarlige ***(WC)*** har kontrolleret, at den elektriske installation er klar til at blive sat under spænding, skal den driftsansvarlige ***(OC)*** have meddelelse om, at arbejdet er tilendebragt, og at den elektriske installation kan genindkobles.

6.3 Arbejde under spænding

6.3.1 Generelt

6.3.1.1 Nationale krav og praksis kan gælde for arbejde under spænding.

6.3.1.2 Kravene i 6.3 gælder ikke nødvendigvis for aktiviteter som fx spændingsdetektering og anvendelse af jordings- og kortslutningsudstyr osv.

6.3.1.3 Ved arbejde under spænding kommer arbejdstagere ***(W)*** i direkte kontakt med spændingsførende dele eller rækker ind i zonen for arbejde under spænding enten med dele af kroppen eller med værktøj, materiel eller udstyr, der håndteres.

6.3.1.4 I zonen for arbejde under spænding (se figur 1) må der kun udføres arbejde under spænding. Værdier for den mindste accepterede luftafstand, der definerer den ydre grænse af zonen for arbejde under spænding D_L er at finde i tabel 1.

6.3.1.5 Ved arbejde under spænding bør den mindste bevægelsesafstand D_A i overensstemmelse med typen af planlagt arbejde fastlægges og opretholdes til enhver tid og i alle situationer (se 4.11).

6.3.1.6 Arbejde under spænding må kun udføres, efter at risiko for brand og eksplosion er fjernet (se B.4 og B.5).

6.3.1.7 Arbejdsstedet skal indrettes stabilt, så arbejdstageren ***(W)*** har begge hænder fri til arbejdet.

6.3.1.8 Personale skal bære egnede og passende personlige værnemidler (PPE). Personale bør ikke bære ledende genstande som fx smykker, hvis det er sandsynligt, at disse kan udgøre en farekilde.

6.3.1.9 Ved arbejde under spænding skal der træffes beskyttelsesforanstaltninger til at forhindre elektrisk stød og kortslutning. Alle forskellige potentialer (spændinger) omkring arbejdsstedet skal tages i betragtning.

Afhængigt af arbejdets art skal personale, der arbejder under disse betingelser, være instruerede eller sagkyndige og være specielt uddannet til opgaven.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Arbejde under spænding kræver, at der anvendes særlige metoder som beskrevet i 6.3.4. Der skal gives instruktion i, hvordan værktøj, materiel og udstyr holdes i god funktionsdygtig stand, og hvordan de kontrolleres inden arbejdet (se 6.3.6).

Miljøforhold (se 6.3.7) såsom fugt og lufttryk kan påvirke ydeevnen. Tilsvarende begrænsninger skal specificeres.

6.3.2 Uddannelse og kvalifikationer

Der skal tilrettelægges et særligt uddannelsesprogram for at udvikle og opretholde sagkyndige eller instruerede personers kompetence til at udføre arbejde under spænding. Dette program skal opfylde særlige krav til arbejde under spænding og være baseret på teoretiske og praktiske øvelser.

Øvelserne skal være repræsentative for det arbejde, der skal udføres efter uddannelsen, eller, hvis de afviger fra selve arbejdet, være baseret på samme sikkerhedsprincipper.

Når uddannelsen er bestået, skal deltageren modtage et uddannelsesbevis, der bekræfter, at personalet kan udføre arbejde under spænding, som de er uddannet til, og på hvilket niveau de er uddannet.

Kompetenceniveauet bør bekræftes med et bevis for arbejde under spænding (live working certificate).

6.3.3 Vedligeholdelse af personalets faglige niveau

Kompetencen til at udføre arbejde under spænding under sikre forhold skal vedligeholdes enten ved arbejde i praksis, ved fornyet uddannelse eller genopfriskningskursus.

Gyldigheden af beviset for arbejde under spænding bør revideres efter behov, afhængigt af den pågældende persons kompetenceniveau (se B.2).

6.3.4 Arbejdsmetoder

6.3.4.1 Generelt

På nuværende tidspunkt findes der tre anerkendte arbejdsmetoder, afhængigt af arbejdstagerens ***(W)*** placering i forhold til spændingsførende dele, og af de midler, der benyttes for at undgå elektrisk stød og kortslutning.

6.3.4.2 Isolerstangsarbejde (hot stick working)

Metoden for arbejde under spænding, hvor arbejdstageren ***(W)*** befinder sig i en specificeret afstand fra spændingsførende dele og udfører sit arbejde ved hjælp af isolerstænger.

6.3.4.3 Arbejde med isolerende handsker

Metoden for arbejde under spænding, hvor arbejdstageren ***(W)*** udfører sit arbejde med hænderne beskyttet med isolerende handsker og eventuelt med isolerende ærmer i direkte mekanisk kontakt med spændingsførende dele.

I lavspændingsinstallationer udelukker brug af isolerende handsker ikke, at der også kan anvendes isolerende og isoleret håndværktøj og egnet isolation fra jord.

6.3.4.4 Barhåndsarbejde (bare hand working)

Metoden for arbejde under spænding, hvor arbejdstageren ***(W)*** udfører sit arbejde i elektrisk kontakt med spændingsførende dele efter at være blevet bragt på samme potential som de spændingsførende dele og isoleret tilstrækkeligt fra omgivelserne.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.3.5 Arbejdsinstruktioner

Afhængigt af arbejdets kompleksitet skal arbejdsinstruktionerne, som definerer de regler, der skal følges i henhold til 6.3.4, tage højde for arbejdsforholdene. Arbejdsinstruktionerne fastlægger metoderne for arbejdet under hensyntagen til forberedelse af arbejdet og det specialværktøj og -materiel, der skal anvendes.

Arbejdsinstruktionerne kan omfatte et eller flere af følgende punkter:

— beskrivelse af forholdet mellem personale, der arbejder under spænding, som fx den driftsansvarlige ***(OC)***, den arbejdsansvarlige ***(WC)*** og arbejdstagerne ***(W)***.

— hvilke foranstaltninger der skal træffes for at begrænse koblingsoverspændinger på arbejdsstedet, såsom at forhindre automatisk genindkobling af kredsbrydere.

— specificerede arbejdsafstande i luft for personale og for ledende udstyr, der anvendes under arbejdet. Disse afstande er baseret på fase-til-jord-spænding, men skal også angives for fase-til-fase-spænding og relateres til det krævede isolationsniveau (se A.2.5).

6.3.6 Værktøj, materiel og udstyr

Ud over 4.6 skal egenskaber, anvendelse, opbevaring, vedligehold, transport og eftersyn af værktøj, materiel og udstyr specificeres.

Værktøj, materiel og udstyr skal være tydeligt identificeret. En betjeningsvejledning udarbejdet af producenten skal være til rådighed.

I nogle tilfælde kræver nationale regler, at specifikationerne for værktøj, materiel og udstyr foreligger skriftligt i et "teknisk datablad". Disse datablade anvendes til at godkende et specificeret kvalitetsniveau.

Selvom der ikke ifølge nationale regler er krav om et teknisk datablad, bør et sådant udarbejdes for alt værktøj, materiel og udstyr til højspænding.

6.3.7 Miljøforhold

Arbejde under spænding skal begrænses i tilfælde af ugunstige miljøforhold. Disse begrænsninger er baseret på nedsatte isolerende egenskaber samt nedsat sigtbarhed og hæmmet bevægelsesfrihed for arbejdstageren ***(W)***.

Ved udendørs arbejde skal vejrforholdene tages i betragtning, hvor det er nødvendigt for at undgå fare, fx nedbør, tæt tåge, torden, kraftig vind, saltstorm og ekstra lav temperatur (se B.3). Arbejde under spænding skal forbydes eller afbrydes, når der er kraftig regn, dårlig sigtbarhed, eller når arbejdstagere ***(W)*** ikke har let ved at bevæge deres værktøj. I tilfælde af torden må arbejde under spænding ikke påbegyndes, eller det skal indstilles.

Ved indendørs arbejde er det ikke nødvendigt at tage hensyn til vejrforholdene, forudsat at der ikke er sandsynlighed for overspændinger fra de tilsluttede udendørs installationer, og sigtbarheden på arbejdsstedet er tilstrækkelig.

Andre parametre såsom højde, ugunstigt miljø og forurening især ved arbejde på eller i nærheden af højspændingsinstallationer skal tages i betragtning, hvis de nedsætter den isolerende kvalitet ved værktøj, materiel og udstyr.

Når arbejdet skal afbrydes på grund af miljøforholdene, skal personalet efterlade den elektriske installation med alle etablerede adskillere og isolerende udstyr i en sikker tilstand. De skal også forlade arbejdsstedet på en sikker måde. Inden det afbrudte arbejde genoptages, skal de kontrollere, at de isolerende dele er rene og intakte. Hvis det er nødvendigt at rengøre isolerende dele, skal den rengøringsprocedure, der benyttes, specificeres og implementeres.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.3.8 Tilrettelæggelse af arbejde

6.3.8.1 Forberedelse til arbejde

Hvis der er tvivl om, hvilken arbejdsmetode der skal anvendes, skal der foretages indledende forsøg, inden arbejdet påbegyndes. Alle sikkerhedsaspekter, elektriske eller andre, skal undersøges, for at der kan foretages en passende forberedelse til arbejdet.

Ved komplekst arbejde skal forberedelsen være skriftlig og gives forud.

6.3.8.2 Handling fra den driftsansvarlige *(OC)*

Den elektriske installation eller den del, hvor der skal udføres arbejde, skal bringes og holdes i en defineret tilstand som et resultat af den krævede forberedelse. Denne tilstand kan omfatte forhindring af automatisk reset og/eller ændring af elektriske beskyttelsesindretningers indstilling.

Det sted, hvor automatisk genindkobling er hindret, bør identificeres, og et skilt, som er en advarsel om, at der udføres arbejde under spænding, bør anbringes på det korrekte sted.

Afhængigt af arbejdets kompleksitet skal der anvendes direkte kommunikationslinjer mellem arbejdsstedet og det relevante kontrolsted.

6.3.8.3 Handling fra den arbejdsansvarlige *(WC)*

Den arbejdsansvarlige ***(WC)*** skal informere den driftsansvarlige ***(OC)*** om arbejdet og arbejdsstedet.

Inden arbejdet påbegyndes, skal arbejdstagerne ***(W)*** informeres om, hvad arbejdet består i, hvad sikkerhedsaspekterne er, hvad deres roller er, og hvilket værktøj og materiel der skal anvendes.

Typen af opsyn skal svare til arbejdsaktivitetens kompleksitet og/eller spændingsniveauet.

Den arbejdsansvarlige ***(WC)*** skal tage hensyn til miljøforholdene på arbejdsstedet under arbejdsaktiviteten.

Tilladelse til at påbegynde arbejde må kun gives til arbejdstagerne ***(W)*** af den arbejdsansvarlige ***(WC)***.

Ved arbejdets afslutning skal den arbejdsansvarlige ***(WC)*** informere den driftsansvarlige ***(OC)*** på den krævede måde.

Hvis arbejdet er blevet afbrudt, skal der træffes tilstrækkelige sikkerhedsforanstaltninger, og den driftsansvarlige ***(OC)*** skal informeres.

6.3.9 Særlige krav ved installationer med ekstra lav spænding

I SELV-installationer er arbejde på spændingsførende dele tilladt uden sikkerhedsforanstaltninger mod direkte berøring, men der skal træffes foranstaltninger til forhindring af kortslutning. I PELV- og FELV-installationer skal arbejde på spændingsførende dele være i overensstemmelse med 6.3.10.

NOTE I PELV- og FELV-installationer kan nationale krav desuden gælde for arbejde på spændingsførende dele.

6.3.10 Særlige krav ved lavspændingsinstallationer

I lavspændingsinstallationer beskyttet mod overstrøm og kortslutning skal der kun være krav om, at der anvendes beskyttende isolerende udstyr mod nærliggende spændingsførende dele, isoleret eller isolerende værktøj og tilstrækkelige personlige værnemidler ***(PPE)*** til arbejdstageren ***(W)***.

Opsyn er ikke obligatorisk, men når der arbejdes alene, skal arbejdstageren ***(W)*** være i stand til at vurdere og styre alle forekommende risici.

Hvis kortslutningsstrømmen kan nå et farligt niveau, skal de generelle krav (6.3.1 til 6.3.8) opfyldes.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.3.11 Særlige krav ved højspændingsinstallationer

Det skal verificeres, at alle valgte metoder og værktøj er egnede til den elektriske installation, der arbejdes på.

Dielektriske og mekaniske egenskaber skal være i overensstemmelse med de respektive standarder under hensyntagen til de fysiske parametre på arbejdsstedet.

Hvis arbejdsstedets størrelse ikke gør det muligt for den arbejdsansvarlige ***(WC)*** at udføre passende opsyn, skal denne udpege en person til at assistere sig. Afhængigt af risikoanalysen skal personen være sagkyndig eller instrueret til at assistere.

6.3.12 Særlige arbejder på spændingsførende dele

Arbejder som fx rengøring, spuling og fjernelse af rimfrost på isolatorer skal være omfattet af særlige arbejdsinstruktioner. Personale, der udfører disse opgaver, skal være sagkyndige eller instruerede.

6.4 Arbejde i nærvedzonen

6.4.1 Generelt

6.4.1.1 National eller regional lovgivning kan være gældende for arbejde i nærvedzonen (mellem D_L og D_V).

6.4.1.2 Arbejdsaktiviteter i nærvedzonen med nominelle spændinger over 50 V a.c. eller 120 V d.c. må kun udføres, når der er truffet sikkerhedsforanstaltninger til at sikre, at spændingsførende dele ikke kan berøres, eller at det ikke er muligt at nå ind i zonen for arbejde under spænding.

6.4.1.3 For at styre elektriske farekilder i nærvedzonen kan der ydes beskyttelse fx ved skærme, barrierer, kapslinger eller isolerende afdækning (se 6.4.2).

Hvis disse foranstaltninger ikke kan udføres, skal der tilvejebringes beskyttelse ved at opretholde en sikkerhedsafstand, der er større end D_L (se tabel 1) til uisolerede spændingsførende dele og, hvor det er nødvendigt, sørge for passende opsyn (se 6.4.3).

6.4.1.4 Ved arbejde i nærvedzonen bør arbejdsafstanden D_W i overensstemmelse med typen af planlagt arbejde fastlægges og opretholdes til enhver tid og i alle situationer.

6.4.1.5 Det skal sikres, at arbejdsstedet er indrettet stabilt, så arbejdstageren ***(W)*** har begge hænder fri til arbejdet.

6.4.1.6 Inden arbejdet påbegyndes, skal den arbejdsansvarlige ***(WC)*** instruere personalet, især personale, der ikke er bekendt med arbejde i nærvedzonen, i at overholde sikkerhedsafstande, om hvilke sikkerhedsforanstaltninger der er truffet, og om nødvendigheden af at være opmærksom på sikkerheden til enhver tid. Arbejdsstedets afgrænsning skal defineres præcist og tydeligt (se 6.4.1.7), og opmærksomheden skal henledes på usædvanlige omstændigheder eller forhold. Instruktionen skal gentages med passende mellemrum eller efter en ændring af arbejdsforholdene.

6.4.1.7 Arbejdsstedet bør afmærkes med egnede barrierer, reb, flag, lamper, skilte osv. Nærliggende spændingsførende funktionsenheder i en tavle skal mærkes med yderligere tydeligt synlig mærkning, fx tydelige advarselsskilte på forsiden af døre og låger.

6.4.1.8 Arbejdstagerne ***(W)*** skal selv, uanset hvilken bevægelse de måtte foretage, sikre, at de ikke kan komme ind i zonen for arbejde under spænding, hverken med dele af kroppen, med værktøj eller andet, de håndterer. Der skal udvises særlig forsigtighed ved håndtering af lange genstande som fx værktøj, kabelender, rør, stiger osv.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.4.2 Beskyttelse ved skærm, barriere, kapsling eller isolerende afdækning

6.4.2.1 Beskyttelsesudstyr skal vælges og installeres af en sagkyndig person eller en instrueret person, så det giver tilstrækkelig beskyttelse mod de forventede elektriske og mekaniske påvirkninger.

6.4.2.2 Når beskyttelsesudstyr installeres, så det kommer ind i zonen for arbejde under spænding, skal enten proceduren for spændingsløst arbejde eller proceduren for arbejde under spænding følges.

6.4.2.3 Når beskyttelsesudstyret installeres uden for zonen for arbejde under spænding, skal det opstilles enten ved at følge proceduren for spændingsløst arbejde eller ved at anvende udstyr, som forhindrer det personale, der opstiller det, i at komme ind i zonen for arbejde under spænding. Hvis det er nødvendigt, skal proceduren for arbejde under spænding følges.

6.4.2.4 Når ovenstående betingelser er opfyldt, kan arbejde i den zone, hvor der er opstillet beskyttelsesudstyr (den tidligere nærvedzone), udføres efter normale procedurer af sagkyndige eller instruerede personer eller af lægpersoner, og uden at opfylde yderligere særlige krav. Udstyr, der bruges som barrierer, kapslinger eller isolerende afdækninger, skal vedligeholdes på passende måde og være fastholdt forsvarligt under arbejdsaktiviteten. Hvis udstyret ikke sikrer fuld beskyttelse mod berøring af de uisolerede spændingsførende dele (i lavspændingsinstallationer en kapslingsklasse på mindst IP2X eller IPXXB, tilsvarende for højspændingsinstallationer IP3X eller IPXXC), skal lægpersoner, der arbejder i nærheden af disse dele, være under opsyn som fastlagt i 4.10.

6.4.3 Beskyttelse i form af sikkerhedsafstand og opsyn

Når der anvendes beskyttelse i form af sikkerhedsafstand og opsyn, skal der som minimum fastlægges følgende for arbejdsmetoden:

— opretholdelse af en sikkerhedsafstand på mindst D_L under hensyntagen til arbejdsaktivitetens art og den elektriske installations nominelle spænding

— kriterier for at udpege de medarbejdere, der kan være nødvendige til at udføre arbejdsopgaven

— procedurer, der skal følges under arbejdsaktiviteten, for at forhindre medarbejdere i at komme ind i zonen for arbejde under spænding.

Ovennævnte gælder for arbejder, der udføres mellem afstandsgrænserne D_L og D_V.

I overensstemmelse med typen af arbejde bør den mindste arbejdsafstand i nærvedzonen D_{WL} fastlægges og opretholdes til enhver tid og i alle situationer (se 4.11).

Den mindste arbejdsafstand i nærvedzonen D_{WL} skal tage højde for:

— netspændingen

— arbejdets art

— det værktøj eller materiel, der skal anvendes

— de involverede personers færdigheder.

Hvis det er nødvendigt – fx på grund af ændrede situationer – skal denne afstand fastlægges på ny under arbejdsaktiviteten.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

6.5 Arbejde uden for nærvedzonen

6.5.1 Generelt

6.5.1.1 Så snart arbejdet foregår uden for afstandsgrænsen for arbejde i nærvedzonen $\boldsymbol{D}_V$, skal de kontroller, der normalt er fastlagt for områder med ubegrænset adgang vedrørende elektriske farekilder, som minimum overholdes.

6.5.1.2 Arbejdsaktiviteten skal undersøges for elektriske farekilder. Hvor der er identificeret elektriske farekilder, skal arbejdet udføres i overensstemmelse med reglerne i dette dokument.

NOTE Desuden kan national eller regional lovgivning være gældende.

6.5.1.3 For at styre de elektriske farekilder uden for nærvedzonen og den tilhørende risiko for at komme ind i nærvedzonen kan der ydes beskyttelse ved hjælp af egnede foranstaltninger, fx som angivet i 6.4.2.

6.5.2 Specifikke krav til ikke-elektrisk arbejde, fx byggearbejde, samt elektrisk arbejde

Hvis der er identificeret risiko for indtrængen i nærvedzonen, skal der fastlægges og opretholdes en mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen D_{WV} til enhver tid og i alle situationer (se 4.11).

Det tilrådes kraftigt, at denne definerede afstand D_{WV} er større end D_V.

Hvis det er nødvendigt – fx på grund af ændrede situationer – skal denne afstand fastlægges på ny under arbejdsaktiviteten.

Eksempler på ikke-elektriske anvendelser ud over elektriske arbejder:

— stilladsarbejde

— arbejde med hejseudstyr, entreprenørmaskiner og transportbånd

— montagearbejde

— transportarbejde

— maling og renovering

— placering af andet materiel og byggemateriel

— kunstvanding

— beskæring af træer.

Når der anvendes beskyttelse i form af sikkerhedsafstand, skal den mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen D_{WV} tage højde for lederes og/eller materiels bevægelse, som fx svingende last, transport- og hejseudstyr, og den skal måles fra nærmeste leder eller uisolerede spændingsførende del.

Den mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen D_{WV} skal også tage højde for:

— netspændingen

— arbejdets art

— det værktøj eller materiel, der skal anvendes

— om de involverede personer er lægpersoner.

Ved luftledninger skal der tages hensyn til ledningernes mulige bevægelser og enhver bevægelse, forskydning, udsvingning, piskning eller fald af det materiel, der anvendes til arbejdets udførelse.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

På grund af den store forskellighed i arbejdsaktiviteterne indeholder dette dokument **ingen** anbefalinger om den mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen D_{WV} (se national regel).

7 Vedligeholdsprocedurer

7.1 Generelt

7.1.1 Formålet med vedligehold er at holde den elektriske installation i den krævede tilstand. Vedligehold kan bestå i "forebyggende vedligehold", der udføres rutinemæssigt med det formål at forhindre nedbrud og holde materiel i god stand, eller "korrigerende vedligehold", der foretages for at reparere eller udskifte en defekt del.

7.1.2 Der skelnes mellem to typer vedligeholdsarbejde:

— arbejde, hvor der er risiko for elektrisk stød, kortslutning eller lysbue, og hvor de relevante arbejdsprocedurer (se pkt. 6) derfor skal følges

— arbejde, hvor udstyrets konstruktion muliggør, at bestemt vedligehold (fx udskiftning af sikringer eller lyskilder) kan udføres sikkert, uden at alle arbejdsprocedurer som beskrevet i 7.4 skal følges.

7.1.3 Hvor det er nødvendigt, skal reglerne for spændingsløst arbejde (6.2), arbejde under spænding (6.3), arbejde i nærvedzonen (6.4) eller arbejde uden for nærvedzonen (6.5) gælde.

7.2 Personale

7.2.1 Alle vedligeholdsprocedurer, der skal udføres, skal godkendes af den driftsansvarlige (***OC)***.

7.2.2 Når der udføres vedligeholdsarbejde på en elektrisk installation:

— skal den relevante del af installationen være klart defineret

— skal der udpeges en person med ansvar for vedligeholdsarbejdet. Denne person er arbejdsansvarlig ***(WC).***

7.2.3 Personale, der skal udføre arbejdet, skal være tilstrækkeligt instruerede eller sagkyndige, dvs. de skal være kompetente til den pågældende opgave. De skal være udstyret med og bruge passende værktøj, måle- og testudstyr og personlige værnemidler (PPE), der skal være i god stand.

7.2.4 Der skal træffes alle nødvendige sikkerhedsforanstaltninger, herunder om nødvendigt foranstaltninger til at forhindre, at andre personer udsættes for fare, og for at beskytte husdyr og ejendom.

7.3 Reparationsarbejde

7.3.1 Reparationsarbejde kan omfatte følgende trin:

— fejlfinding

— fejlretning og/eller udskiftning af komponenter

— idriftsættelse af den reparerede del af installationen.

Det kan være nødvendigt at følge forskellige arbejdsprocedurer på hvert trin i arbejdet.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

7.3.2 Ved fejlfinding og fejlafgrænsning under spænding eller prøvespænding skal der fastlægges særlige driftsinstruktioner i overensstemmelse med pkt. 5 eller på grundlag af pkt. 6.

7.3.3 Eliminering af fejl skal ske i overensstemmelse med reglerne for arbejdsprocedurer (se pkt. 6).

7.3.4 Der skal foretages passende funktions- og verifikationsprøver og nødvendige indstillinger for at sikre, at reparerede dele af installationen er egnede til genindkobling.

7.4 Udskiftningsarbejde

7.4.1 Udskiftning af sikringer

Som hovedregel bør sikringer udskiftes i spændingsløs tilstand, medmindre der følges en sikker procedure for udskiftning, mens installationen er under spænding.

Hvis sikringer i lavspændingsinstallationer er monteret på en måde, der beskytter personer mod direkte berøring og eventuel kortslutning, kan de udskiftes af en lægperson uden kontrol af spændingsløs tilstand.

I højspændingsinstallationer skal udskiftning foretages i overensstemmelse med de relevante arbejdsprocedurer (se pkt. 6) af en sagkyndig eller instrueret person.

7.4.2 Udskiftning af lyskilder og tilbehør

Udskiftning af lyskilder og udtageligt tilbehør som fx startere bør foretages i spændingsløs tilstand, men kan, hvor det er nødvendigt, ud fra en risikovurdering udføres, mens installationen er under spænding.

I lavspændingsinstallationer kan dele udskiftes af en lægperson med installationen under spænding, hvis materiellet yder beskyttelse mod berøring (mindst IP2X eller IPXXB).

I alle andre tilfælde og især ved højspændingsinstallationer skal udskiftning foretages i overensstemmelse med arbejdsprocedurerne for reparation (se 7.3).

Udskiftning af ikke-udtageligt tilbehør skal udføres i overensstemmelse med arbejdsprocedurerne i pkt. 6.

Det skal sikres, at de anvendte reservedele er egnede til anvendelse i det materiel, der vedligeholdes.

7.5 Midlertidig afbrydelse af vedligeholdsarbejde

I tilfælde af at vedligeholdsarbejde afbrydes midlertidigt, skal den arbejdsansvarlige ***(WC)*** træffe alle nødvendige foranstaltninger for at forhindre adgang til uisolerede spændingsførende dele og ikke-autoriseret betjening af den elektriske installation.

Hvor det er nødvendigt, skal den driftsansvarlige ***(OC)*** informeres om en sådan afbrydelse.

7.6 Afslutning af vedligeholdsarbejde

Når vedligeholdsarbejdet afsluttes, skal den arbejdsansvarlige ***(WC)*** overdrage den elektriske installation til den driftsansvarlige ***(OC)***. Den driftsansvarlige ***(OC)*** skal informeres om den elektriske installations tilstand ved overdragelsen.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Anneks A
(informativt)

Vejledning om luftafstande ved udførelse af arbejde

A.1 Afstandsgrænser

Afstandsgrænser D_L og D_V definerer zoner, hvor sikkerhedsreglerne skal anvendes ved elektrisk og ikke-elektrisk arbejde.

Forklaringen og bestemmelsen af disse afstande er angivet i 4.11.2.2.

A.2 Arbejdsafstande

A.2.1 Generelt

I tilfælde af en elektrisk farekilde bør arbejdsafstande, uanset det arbejde der skal udføres, fastlægges under forberedelsen af arbejdet under hensyntagen til følgende punkter:

— typen af arbejde, der skal udføres

— værdien af driftsspændingen

— det værktøj eller de genstande, der anvendes

— muligheden for utilsigtede bevægelser hen mod den elektriske farekilde (ergonomiske hensyn).

Dette anneks indeholder en metode til bestemmelse af:

— D_A ved arbejde under spænding

— D_W ved arbejde i eller uden for nærvedzonen.

A.2.2 Bestemmelse af afstandsværdien i forhold til spændingsniveauet

Formlerne til bestemmelse af arbejdsafstanden varierer alt efter typen af arbejde:

— Ved arbejde under spænding er grundværdien isolationsafstanden angivet i EN IEC 61472-2 for spænding op til 72,5 kV eller i EN 61472 for spænding over 72,5 kV. Denne isolationsafstand angives som D_U i formlen for den mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding.

— Ved "Arbejde i nærvedzonen" er grundværdierne de mindste acceptable luftafstande angivet i tabel 1 (D_L og D_V), der anvendes i formlerne for mindste arbejdsafstand for D_{WL} og D_{WV}.

A.2.3 Overvejelser om værktøj, udstyr eller materiel

Ved bestemmelse af arbejdsafstanden skal længden af værktøj, genstande eller materiel tages i betragtning:

— Ved arbejde under spænding medfører anvendelsen af værktøj, udstyr eller materiel en reduktion af isolationsafstanden i luft. Således bør længden af den ledende del tages i betragtning. I formlen bestemmes den ledende længde af værktøj, udstyr eller materiel som "F" (se formler i EN IEC 61472-2 og EN 61472).

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

— Ved arbejde i eller uden for nærvedzonen, elektrisk, ikke-elektrisk arbejde eller byggearbejde skal den samlede længde af værktøj, genstande eller materiel tages i betragtning, da den ydre grænse i den tilsvarende zone ikke bør overskrides. I formlerne angives den samlede længde af et stykke værktøj, genstande eller materiel som afstand til materiellet "*L*" (se formel (2) og (3)[DK1)]).

A.2.4 Ergonomiske hensyn

A.2.4.1 Generelt

Ergonomiske hensyn skal tage højde for utilsigtede bevægelser hos personale og af materiel. Disse ergonomiske hensyn vil blive taget ved bestemmelse af de ergonomiske afstande.

A.2.4.2 Personale

Ergonomiske hensyn til personale afhænger af arbejdsmetoden, uddannelsesniveauet, færdigheder hos arbejdstagerne ***(W)***, konstruktionstype og tilfældigheder som fx utilsigtet bevægelse og fejlagtig afstandsbedømmelse.

Sandsynligheden for, at der begås fejl under arbejdet, afhænger af den anvendte arbejdsmetode, menneskelige faktorer, miljøpåvirkninger og det omfang, hvori arbejdstagerens ***(W)*** handlinger overvåges.

Forskellige arbejdsstillinger og -metoder vil kræve forskellige hensyn til utilsigtet bevægelse, fx er arbejde under en leder mindre farligt end arbejde ved siden af den. Stabiliteten af arbejdstagerens ***(W)*** arbejdsstilling kan også variere fra opgave til opgave, fx arbejde over jorden sammenlignet med arbejde på jorden. Et komplekst eller anstrengende arbejde er også mere tilbøjeligt til at bortlede arbejdstagerens ***(W)*** opmærksomhed fra at overholde den mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding D_A eller mindste arbejdsafstand D_W.

En arbejdstagers fysiske, mentale og følelsesmæssige tilstand er også en mulig årsag til utilsigtet bevægelse. Disse faktorer påvirkes igen af opgavens varighed og hårdhed, fx kræver elektrotekniske arbejder konstant opmærksomhed både på procedurerne og den mindste bevægelsesafstand eller mindste arbejdsafstand, en opmærksomhed, som kan distraheres af andet personale.

A.2.4.3 Materiel

Ergonomiske hensyn til materiel skal tage højde for alle bevægelser, forskydninger, udsvingninger, piskninger eller fald af ledere og/eller materiel, herunder, men ikke begrænset til, svingende last transport- og hejseudstyr, platforme osv.

A.2.4.4 Bestemmelse af mindste arbejdsafstande

De mindste arbejdsafstande D_{WL} og D_{WV} indeholder en supplerende sikkerhedsfaktor, som også tager typiske utilsigtede bevægelser i betragtning. Dermed er der sørget for yderligere sikkerhed.

I formlerne for afstand er den ergonomiske afstandsparameter angivet:

— som D_E ved arbejde under spænding (se A.2.5)

— som E ved arbejde i nærvedzonen (se A.2.6 og A.2.7).

A.2.5 Arbejdsafstand ved arbejde under spænding

Ved arbejde under spænding bør arbejdsafstanden være den, der er angivet i EN IEC 61472-2 og EN 61472, og den bør opretholdes til enhver tid og i alle situationer.

DK1) Den engelske kilde henviser ved en fejl til formel (2) og (3). Der skulle være henvist til formel (4) og (5).

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Ved beregning af den mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding D_A kan følgende formler anvendes i henhold til spændingsniveauet

Ved lavspænding er afstanden D_U 0 mm, og formlen er:

$$D_A = D_E \quad (1)$$

Ved spændinger op til 72,5 kV adderes den flydende ledende afstand F, hvis en sådan findes, og formlen er:

$$D_A = D_U + D_E + F \quad (2)$$

Ved spændinger over 72,5 kV er den flydende ledende afstand F indeholdt i D_U, og formlen er:

$$D_A = D_U + D_E \quad (3)$$

Hvor:

D_U: isolationsafstand

D_E: ergonomisk afstand < arbejde under spænding >

F: flydende ledende afstand

A.2.6 Arbejdsafstand ved arbejde i nærvedzonen

Nedenstående formel kan anvendes til at bestemme arbejdsafstanden ved arbejde i nærvedzonen (se 6.4).

Den mindste arbejdsafstand i nærvedzonen D_{WL} bør fastlægges ud fra de mindste acceptable luftafstande og skal udledes fra D_L.

Når arbejdet udføres i nærvedzonen, skal der tages højde for en ergonomisk afstand.

Ved mindste arbejdsafstand i nærvedzonen D_{WL} kan følgende formel (4) anvendes:

$$D_{WL} = D_L + E + L \quad (4)$$

Hvor:

D_L: den ydre grænse af zonen for arbejde under spænding

E: ergonomisk afstand

L: samlet dimension af materiel, genstande og værktøj, der skal anvendes

NOTE Arbejdsafstanden bestemt på grundlag af D_L omfatter allerede nogle ergonomiske aspekter, som giver en indbygget ekstra sikkerhedsmargin for D_{WL}.

A.2.7 Arbejdsafstand ved arbejde uden for nærvedzonen

Nedenstående formel kan anvendes til at bestemme arbejdsafstanden ved arbejde uden for nærvedzonen (se 6.5).

Den mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen D_{WV} bør fastlægges ud fra de mindste acceptable luftafstande og skal udledes fra D_V.

Ved denne afstand kan følgende formel (5) anvendes:

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Ved arbejdsafstanden, når arbejdet udføres ud over afstanden D_V, kan den ergonomiske afstand i de fleste tilfælde lades ude af betragtning, idet afstanden til den uisolerede spændingsførende del er stor.

$$D_{WV} = D_V + E + L \quad (5)$$

Hvor:

D_V: den ydre grænse af nærvedzonen

E: ergonomisk afstand (valgfri, afhænger af typen af arbejde)

L: samlet dimension af materiel, genstande og værktøj, der skal anvendes

NOTE Arbejdsafstanden bestemt på grundlag af D_V omfatter allerede nogle ergonomiske aspekter, som giver en indbygget ekstra sikkerhedsmargin for D_{WV}.

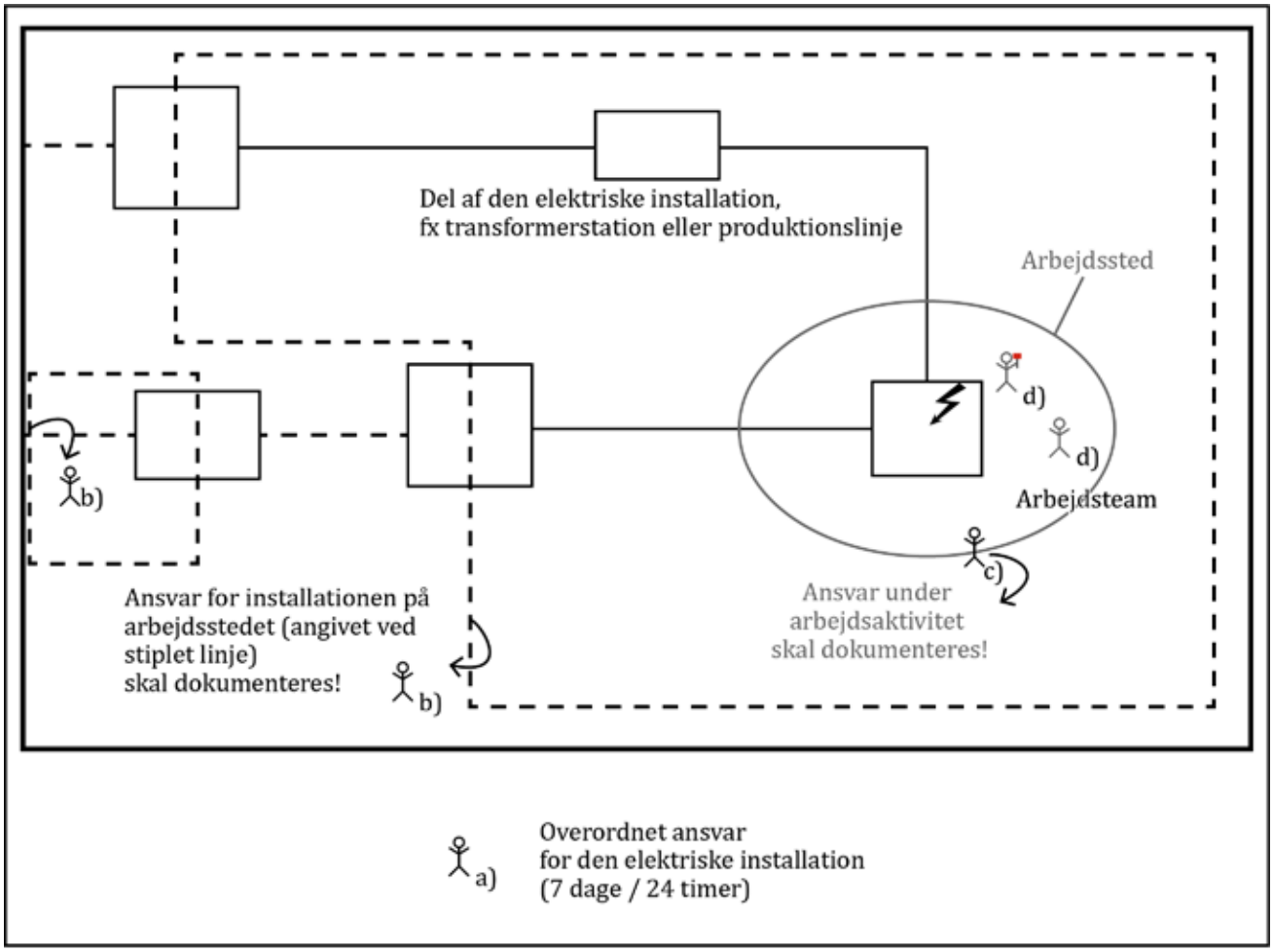
Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Anneks B
(informativt)

Yderligere oplysninger om sikkert arbejde

B.1 Eksempel på ansvarsniveauer

B.1.1 Generel oversigt



Forklaring

a) den installationsansvarlige ***(IM)***
b) den driftsansvarlige ***(OC)***
c) den arbejdsansvarlige ***(WC)***
d) arbejdstager ***(W)*** (deltager i arbejdsteamet)

Figur B.1 — Ansvarsniveauer

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

B.1.2 Privat husholdning

Klassifikation **a)**: ejer

Klassifikation **b)**, **c)** og **d)**: selvstændig elinstallatørvirksomhed

B.1.3 Lille virksomhed eller håndværker

Klassifikation **a)**: ejer (fx bager som ejer af et bageri)

Klassifikation **b)**, **c)** og **d)**: selvstændig elinstallatørvirksomhed

B.1.4 Stor virksomhed eller industrivirksomhed

Klassifikation **a)**: arbejdsgiver, direktion eller udpeget person, der har til opgave at varetage rollen som installationsansvarlig ***(IM)***

Klassifikation **b)**: person, der har til opgave at varetage rollen som driftsansvarlig (***OC***)

Klassifikation **c)**: Teamleder for et team i egen virksomhed eller en tredjeparts virksomhed, der har til opgave at varetage rollen som arbejdsansvarlig ***(WC)***

Klassifikation **d)**: deltager i arbejdsteam

B.2 Eksempel på anvendelse ved arbejde under spænding

Hvis der i regler eller ifølge praksis er krav om et bevis for arbejde under spænding, bør bevisets gyldighed gennemgås i følgende tilfælde:

— forflyttelse af personale eller ændring af ledelse

— ændring af funktion

— langvarigt tidsrum mellem udførelse af opgaver

— lægelige begrænsninger

— rapporteret manglende overholdelse af regler på området eller uegnethed

— i tilfælde af væsentlige ændringer af elektriske installationer (ændringer af materiel eller opbygning)

— i tilfælde af ændringer i arbejds- eller vedligeholdsmetoder.

Det er anbefalet god praksis, at disse beviser som minimum gennemgås årligt.

B.3 Atmosfæriske forhold, som er en del af de miljøforhold, der skal vurderes

B.3.1 Nedbør

Ved nedbør forstås regn, sne, sne, hagl, støvregn, stænk eller rimfrost.

Nedbør anses for at være ubetydelig, hvis arbejdstagernes ***(W)*** sigtbarhed ikke nedsættes. Ved nedsat sigtbarhed anses nedbør for at være betydelig. Afhængigt af spændingsniveau, installationstype og den anvendte arbejdsmetode bør arbejdet indstilles, når nedbøren er betydelig.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

B.3.2 Tæt tåge

Tåge anses for at være tæt, når sigtbarheden nedsættes til et niveau, der bringer sikkerheden i fare, især når den arbejdsansvarlige ***(WC)*** ikke kan se personerne i arbejdsteamet og de spændingsførende dele, som de har til opgave at arbejde på eller i nærheden af. Under disse forhold bør arbejdet indstilles.

B.3.3 Tordenvejr

Tordenvejr består af lyn og torden. Når en person på stedet ser lyn og hører torden, bør arbejdet indstilles, hvis der arbejdes på uisolerede ledere, luftledninger og materiel i transformerstationer forbundet med sådanne ledninger.

B.3.4 Kraftig vind

Vind anses for at være kraftig, hvis vinden forhindrer arbejdstageren ***(W)*** i at bruge sit værktøj med tilstrækkelig præcision. I sådanne tilfælde bør arbejdet indstilles.

B.3.5 Saltstorm

Saltstorme er stærk vind, der fører saltholdig fugt fra havet ind over land.

Isoleringsniveauet vil blive reduceret, eller der vil ske brodannelse, når der senere kommer tåge eller støvregn, eller når fugtighedsniveauet stiger væsentligt.

Arbejdet bør indstilles under sådanne vindforhold.

B.3.6 Ekstra lav temperatur

Temperaturen siges at være ekstra lav, når den gør det vanskeligt at anvende værktøj og nedsætter materialers holdbarhed. I sådanne tilfælde bør arbejdet indstilles.

B.4 Brandbeskyttelse – Brandbekæmpelse

Ved drift af elektriske installationer kan muligheden for, at der opstår brand, ikke udelukkes.

Hvis der udbryder brand, bør farlige eller truede dele af den elektriske installation afbrydes, medmindre den skal holdes under spænding af hensyn til brandbekæmpelse, eller hvis afbrydelse vil medføre andre farer.

Til slukning af brand i elektriske installationer bør brandslukkere eller brandslukningsudstyr, der er egnet til brandklassen og af en type og størrelse, som passer til den elektriske installation, være umiddelbart tilgængelige.

Et tilstrækkeligt antal personer bør instrueres i betjening af brandslukkere til brandbekæmpelse, især på spændingsførende materiel. Denne instruktion bør gentages med passende intervaller.

Når brandslukkere og brandslukningsudstyr anvendes på elektriske installationer, bør de passende sikkerhedsafstande overholdes.

Personalet bør være opmærksomt på, at der kan afgives giftige stoffer fra varme og brændende materialer.

Let antændelige materialer og genstande bør placeres eller opbevares, så de ikke umiddelbart antændes.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

B.5 Arbejdssteder med risiko for eksplosion

Når elektrisk arbejde skal udføres i områder, hvor der kan være risiko for eksplosion, bør nedenstående anbefalinger følges:

a) forbyd eller indstil alle arbejdsaktiviteter, indtil der er truffet tilstrækkelige forholdsregler til at undertrykke eksplosionsrisikoen, fx ved at forhindre emission (udslip) af brændbare gasser, opretholdelse af ventilation osv.

b) eller træf egnede forholdsregler i overensstemmelse med typen af eksplosionsrisiko for at kontrollere eksplosionsrisikoen såsom:

   1) ved kontinuerlig overvågning af den omgivende atmosfære og ved at forbyde enhver energikilde, der sandsynligvis vil kunne antænde den eksplosive blanding

   2) ved kontinuerlig ventilation og overvågning af den omgivende atmosfære

   3) ved at begrænse arbejdsaktiviteterne til den tilsigtede anvendelse af egensikkert elektrisk udstyr.

B.6 Lysbuefarekilder

B.6.1 Generelt

Personer, der arbejder i nærheden af elektriske installationer, er udsat for farekilder forårsaget af en lysbue. Lysbuer forekommer sjældent. Der kræves ikke desto mindre pålidelig beskyttelse, da forekomsten ikke kan udelukkes, især fordi de kan skabes af handlinger under arbejdet. Lysbuer er ikke kun et resultat af kortslutning, men også af adskillelse af belastede spændingsførende dele uden særlige sikkerhedsforanstaltninger (ledninger, kabelkonnektorer, koblingsudstyr, sikringer osv.).

B.6.2 Farekilder

Den termiske virkning af en lysbue afhænger af den elektriske energi (den elektriske installations kortslutningskapacitet), som bestemmer energiomdannelsen i lysbuen (afhængigt af lysbuespænding, lysbuestrøm og lysbuevarighed) samt varmefluxforhold, inklusive eksponeringsforhold samt afstanden til lysbuen. Varmeoverførslens form og styrke er grundlæggende ikke specifik for bestemte spændingsniveauer (høj- eller lavspænding).

Foruden den termiske virkning er der visse andre farekilder, der skal vurderes:

— trykbølge og udslyngede dele, der frigives ved den eksplosive spredning af lysbuen

— høj intensitet af elektromagnetisk stråling, især i det ultraviolette (UV), infrarøde (IR) strålingsområde, men også i området af synligt lys, som kan medføre uoprettelig beskadigelse af hud og øjne

— akustisk chok (brag)

— giftige gasser og partikler forårsaget af smeltning og fordampning af materialer i eller omkring lysbuen.

Egnede personlige værnemidler (PPE) reducerer de termiske lysbuefarekilder og bidrager til at beskytte medarbejdere. Det skal bemærkes, at der ikke findes personlige værnemidler (PPE), som beskytter 100 % mod en lysbue. Farekilderne ved en lysbue kan imidlertid reduceres væsentligt og kan ofte elimineres.

B.6.3 Risikovurdering

I tilfælde hvor det er nødvendigt at udføre arbejde i nærheden af en elektrisk installation eller under spænding, bør der foretages en risikovurdering.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

For at udføre planlagt arbejde kan de almindelige tekniske beskyttelsesforanstaltninger, fx plader og låger, åbnes eller endog fjernes i et bestemt tidsrum, hvor det er nødvendigt. Med hensyn til lysbuefarekilden kan risikovurderingen tage højde for netspændingen, den prospektive kortslutningsstrøm, arbejdsafstanden og beskyttelsesudstyrets ydeevne eller systemet til begrænsning af interne lysbuer, der er til stede i den elektriske installation.

Da disse handlinger er en del af vedligeholds- og reparationsarbejde, kan farekilder som følge af lysbuer ikke elimineres fuldstændigt inden for en overskuelig fremtid, og de bør imødegås med egnede foranstaltninger.

Derudover kan andre arbejdstagere som fx operatører blive udsat for lysbuefarekilder. Disse risici bør indgå i risikovurderingen.

For vejledning om brugen af personlige værnemidler (PPE) og vurdering af lysbuefarekilder, se DGUV Information 203-077 eller NFPA 70E (anneks D) eller CSA Z462 anneks D) eller IEEE 1584 guideline, samt bibliografien.

B.7 Nødforanstaltninger

Det anbefales, at den installationsansvarlige ***(IM)*** bør overveje at vurdere de risici, der er forbundet med driften af elektriske installationer og om nødvendigt udvikle og implementere relevante nødforanstaltninger. Afhængigt af størrelsen af den elektriske installation/organisationen kan nødforanstaltningerne omfatte nogle af eller alle følgende elementer (listen er ikke udtømmende):

— Der bør etableres en rapporteringsmekanisme, hvor den driftsansvarlige (***OC)*** og den arbejdsansvarlige ***(WC)*** rapporterer alle elektriske ulykker og/eller hændelser. Dette gælder for arbejde både inden for normal arbejdstid og uden for normal arbejdstid.

— Nærved-hændelser under udførelsen af enhver aktivitet i relation til driften af den elektriske installation bør rapporteres. Det gælder både ved arbejde i og uden for den normale arbejdstid.

— Tredjeparts arbejdstagere kan desuden være pålagt at overholde deres egne virksomheders rapporteringsforanstaltninger/systemkrav.

— Afhængigt af den elektriske installations størrelse sørger den installationsansvarlige ***(IM)*** for et tæt samarbejde med redningstjenester.

— Det sikres, at skemaer til den elektriske installation er tilgængelige og retvisende.

— Når en installationsansvarlig ***(IM)*** benytter kontrolcentre, kan det være nødvendigt at implementere egnede foranstaltninger (herunder kommunikation) mellem den driftsansvarlige ***(OC)***, den arbejdsansvarlige ***(WC)*** samt redningstjenester og kontrolrummets personale.

— I tilfælde af en dødsulykke bør den installationsansvarlige ***(IM)*** og redningstjenesten omgående informeres. Ulykkesstedet bør stå urørt, medmindre det frembyder yderligere fare for medarbejdere, entreprenører eller tredjeparter.

— Nødforanstaltningerne kan inkludere akut udsendelse af indsatshold, hvis rolle inkluderer at gøre stedet elektrisk sikkert og være kontaktperson for tredjeparter på stedet for at sikre, at de ikke går ind i fareområdet under redningsarbejdet, og/eller mens det sikres, at stedet er elektrisk sikkert.

— Efter en hændelse skal den driftsansvarlige ***(OC)*** iværksætte egnede handlinger for at sikre stedet og, så vidt det er praktisk muligt, sørge for, at forholdene på stedet er uændrede. Formålet er at sikre, at der kan foretages en grundig undersøgelse af ulykken, enten internt eller i ekstreme tilfælde af eksterne myndigheder fx politi eller sikkerhedsmyndigheder.

— Tilstedeværelse af førstehjælpsudstyr og brandslukningsudstyr.

— Tilstedeværelse af egnede personlige værnemidler (PPE).

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Anneks C
(informativt)

Termer og definitioner i alfabetisk rækkefølge

C.1 Dansk

Term	termpost
afstand til materiellet (***L***) <nærved>	3.7.9
afstandsgrænse for arbejde i nærvedzonen **(*D*$_V$)**	3.7.2
afstandsgrænse for arbejde under spænding **(*D*$_L$)**	3.7.1
arbejde i nærvedzonen	3.4.5
arbejde under spænding	3.4.4
arbejdsaktivitet	3.4.1
arbejdsansvarlig **(*WC*)**	3.2.3
arbejdssted	3.3.1
arbejdstager **(*W*)**	3.2.4
barriere	3.5.2
drift	3.1.2
driftsansvarlig **(*OC*)**	3.2.2
driftsspænding	3.6.4
ekstra lav spænding **(*ELV*)**	3.6.1
elektrisk arbejde	3.4.2
elektrisk fare	3.1.5
elektrisk farekilde	3.1.4
elektrisk installation	3.1.1
elektrisk skade	3.1.6
ergonomisk afstand < arbejde under spænding > **(*D*$_E$)**	3.7.6
ergonomisk afstand <nærved> **(*E*)**	3.7.7
flydende ledende afstand (F) < arbejde under spænding >	3.7.8
højspænding **(*HV*)**	3.6.3
ikke-elektrisk arbejde	3.4.3
installationsansvarlig **(*IM*)**	3.2.1
instrueret person <elektricitet>	3.2.6
isolationsafstand **(*D*$_U$)**	3.7.5
isolere	3.4.6
isolerende afdækning	3.5.3
kapsling	3.5.4
lavspænding **(*LV*)**	3.6.2
lægperson	3.2.7
meddelelse	3.2.8
mindste arbejdsafstand **(*D*$_W$)**	3.7.4
mindste arbejdsafstand i nærvedzonen **(*D*$_{WL}$)**	3.7.4

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Term	termpost
mindste arbejdsafstand uden for nærvedzonen **(D_{WV})**	3.7.4
mindste bevægelsesafstand ved arbejde under spænding **(D_A)**	3.7.3
nærvedzone	3.3.3
opsyn	3.4.11
personlige værnemidler (PPE).	3.5.7
risiko	3.1.3
sagkyndig person <elektricitet>	3.2.5
skærm	3.5.1
spændingsdetektor	3.5.5
spændingsløs	3.4.7
spændingsløst arbejde	3.4.8
tilladelse	3.4.9
tilladelse til at påbegynde arbejde	3.4.10
transportabelt materiel til jording og kortslutning	3.5.6
zone for arbejde under spænding	3.3.2

C.2 Fransk[DK2)]

Term	Termpost
autorisation	3.4.9
barrière	3.5.2
basse tension (BT)	3.6.2
chargé d'exploitation **(*OC*)**	3.2.2
chargé d'opération **(*WC*)** [chargé de travaux **(*WC*)**]	3.2.3
chef d'établissement **(*IM*)** [responsable de l'installation électrique **(*IM*)**]	3.2.1
danger électrique	3.1.5
détecteur de tension	3.5.5
distance conductrice à potentiel flottant < travail sous tension > **(*F*)**	3.7.8
distance de l'équipement <voisinage> **(*L*)**	3.7.9
distance électrique **(D_U)**	3.7.5
distance ergonomique < travail sous tension > **(D_E)**	3.7.6
distance ergonomique <voisinage> **(*E*)**	3.7.7
distance limite de travail sous tension **(D_L)**	3.7.1
distance limite de voisinage **(D_V)**	3.7.2
distance minimale d'approche pour le travail sous tension **(D_A)**	3.7.3
distance minimale de travail **(D_W)**	3.7.4
distance minimale de travail dans la zone de voisinage **(D_{WL})** [distance minimale de travail à l'intérieur de la zone de voisinage **(D_{WL})**]	3.7.4

DK2) Den engelske udgave har gengivet nogle af de franske termer og en nummerhenvisning til en termpost ukorrekt. Den danske oversættelse har tilføjet de korrekte oplysninger i skarp parentes.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Term	Termpost
distance minimale de travail en dehors la zone de voisinage **(D_{WL})** [distance minimale de travail en dehors de la zone de voisinage **(D_{WL})**]	3.7.4
dommage corporel électrique	3.1.6
écran	3.5.1
enveloppe	3.5.4
équipement de protection individuelle (EPI)	3.5.7
équipement portable de mise à la terre et en court-circuit	3.5.8 [3.5.6]
exploitation	3.1.2
haute tension (HT)	3.6.3
hors tension, adj.	3.4.7
installation électrique	3.1.1
isoler, verbe	3.4.6
notification	3.2.8
opération travail	3.4.1
opération au voisinage de parties sous tension travail au voisinage de parties sous tension [travail à l'intérieur de la zone de voisinage]	3.4.5
opération hors tension travail hors tension [travail hors tension]	3.4.8
opération non électrique travail non électrique [travail d'ordre non électrique]	3.4.3
permission d'opérer permission de travailler [permission de commencer le travail]	3.4.10
personne avertie <électricité>	3.2.6
personne ordinaire [<électricité>]	3.2.7
personne qualifiée <électricité>	3.2.5
phénomène électrique dangereux	3.1.4
protecteur isolant	3.5.3
tension de service	3.6.4
risque	3.1.3
surveillance	3.4.11
travail électrique [travail d'ordre électrique]	3.4.2
travail sous tension	3.4.4
travailleur **(W)**	3.2.4
très basse tension (TBT)	3.6.1
zone de travail	3.3.1
zone de travail sous tension	3.3.2
zone de voisinage	3.3.3

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

C.3 Tysk

Term	Termpost
Abdeckung	3.5.2
Anlagenbetreiber **(*IM*)**	3.2.1
Anlagenverantwortlicher **(*AnlV*)**	3.2.2
Annäherungszone	3.3.3
Arbeiten	3.4.1
Arbeiten im spannungsfreien Zustand	3.4.8
Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	3.4.5
Arbeiten unter Spannung	3.4.4
Arbeitende Person **(*W*)**	3.2.4
Arbeitsstelle	3.3.1
Arbeitsverantwortlicher **(*WC*)**	3.2.3
Aufsichtführung	3.4.11
Ausrüstungszuschlag <Arbeiten in der Nähe> (***L***)	3.7.9
Betrieb	3.1.2
Betriebsspannung	3.6.4
Durchführungserlaubnis	3.4.9
elektrische Anlage	3.1.1
Elektrische Gefahr	3.1.5
elektrische Gefährdung	3.1.4
elektrischer Abstand **(D_U)**	3.7.5
Elektrofachkraft	3.2.5
elektrotechnisch unterwiesene Person	3.2.6
elektrotechnische Arbeiten	3.4.2
ergonomischer Abstand <Arbeiten in der Nähe> **(*E*)**	3.7.7
ergonomischer Abstand <Arbeiten unter Spannung> **(D_E)**	3.7.6
Freigabe zur Arbeit	3.4.10
Freischalten, Verb	3.4.6
Gefahrenzone	3.3.2
Grenze der Annäherungszone **(D_V)**	3.7.2
Grenze der Gefahrenzone **(D_L)**	3.7.1
Hochspannung (HV)	3.6.3
isolierende Abdeckung	3.5.3
Kleinspannung (ELV)	3.6.1
Laie	3.2.7
Leitfähigkeitszuschlag <Arbeiten unter Spannung> **(*F*)**	3.7.8
Meldungen	3.2.8
Mindestabstand bei Arbeiten innerhalb der Annäherungszone ist **(D_{WL})**	3.7.4
Mindestabstand bei Arbeiten außerhalb der Annäherungszone **(D_{WV})**	3.7.4
Mindest-Annäherungsabstand bei Arbeiten unter Spannung **(D_A)**	3.7.3
Mindestarbeitsabstand **(D_W)**	3.7.4
nichtelektrotechnische Arbeiten	3.4.3

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Term	Termpost
Niederspannung (LV)	3.6.2
ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschließvorrichtung	3.5.6
Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	3.5.7
Risiko	3.1.3
Schutzvorrichtung	3.5.1
spannungsfrei	3.4.7
Spannungsprüfer	3.5.5
Umhüllung	3.5.4
Verletzung (durch elektrische Energie)	3.1.6

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

Bibliografi

EN 50488:2021, *Railway applications – Fixed installations – Electrical protective measures for working on or near an overhead contact line system and/or its associated return circuit*

EN 50340:2010, *Hydraulic cable cutting devices – Devices to be used on electrical installations with nominal voltage up to AC 30 kV*

EN 50522:2010, *Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.*

EN 60071-1:2006,[1] *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules (IEC 60071-1:2006)*

EN IEC 60071-2:2018, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guidelines (IEC 60071-2:2018)*

EN 60529:1991,[2] *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60743:2013, *Live working – Terminology for tools, devices and equipment (IEC 60743:2013)*

EN 60832-1:2010, *Live working – Insulating sticks and attachable devices – Part 1: Insulating sticks (IEC 60832-1:2010)*

EN 60832-2:2010, *Live working – Insulating sticks and attachable devices – Part 2: Attachable devices (IEC 60832-1:2010)*

EN 60855-1:2017, *Live working – Insulating foam-filled tubes and solid rods – Part 1: Tubes and rods of a circular cross-section (IEC 60855-1:2016)*

EN IEC 60895:2020, *Live working – Conductive clothing (IEC 60895:2020)*

EN IEC 60900:2018, *Live working – Hand tools for use up to 1 000 V AC and 1 500 V DC (IEC 60900:2018)*

EN 60903:2003, *Live working – Gloves of insulating material (IEC 60903:2002)*

EN 60984:1992,[3] *Sleeves of insulating material for live working (IEC 60984:1990)*

EN 61112:2009, *Live working – Electrical insulating blankets (IEC 61112:2009)*

EN 61229:1995,[4] *Rigid protective covers for live working on a.c. installations (IEC 61229:1993)*

EN 61235:1995, *Live working – Insulating hollow tubes for electrical purposes (IEC 61235:1993, mod.)*

EN 61236:2011, *Live working – Saddles, stick clamps and their accessories (IEC 61236:2010)*

EN 61472, *Live working – Minimum approach distances for a.c systems in the voltage range 72,5 kV to 800 kV – A method of calculation (IEC 61472)*

EN IEC 61472-2, *Live working – Minimum approach distances – Part 2: Method of determination of the electrical component distance for AC systems from 1,0 kV to 72,5 kV (IEC 61472-2)*

EN 61477:2009,[5] *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment (IEC 61477:2009)*

---

1) Påvirket af EN 60071-1:2006/A1:2010.

2) Påvirket af EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/corrigendum May 1993, EN 60529:1991/A2:2013, EN 60529:1991/AC:2016-12, EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02.

3) Påvirket af EN 60984:1992/A11:1997, EN 60984:1992/A1:2002.

4) Påvirket af EN 61229:1995/A1:1998, EN 61229:1995/A2:2002.

5) Påvirket af EN 61477:2009/corrigendum Mar. 2010.

Licensed to: EUC Sjælland, 2026-09-02 07:49
© Danish Standards Foundation

EN IEC 61482-1-1:2019, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 1-1: Test methods – Method 1: Determination of the arc rating (ELIM, ATPV and/or EBT) of clothing materials and of protective clothing using an open arc (IEC 61482-1-1:2019)*

EN 61482-1-2:2014, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 1-2: Test methods – Method 2: Determination of arc protection class of material and clothing by using a constrained and directed arc (box test) (IEC 61482-1-2:2014)*

EN 61936-1:2010,[6] *Power installations exceeding 1 kV a.c. – Part 1: Common rules (IEC 61936-1:2010, mod.)*

EN ISO 12100:2010, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)*

HD 384.4.45 S1:1989, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 45: Protection against undervoltage*

HD 384.7.711 S1:2003, *Electrical installations of buildings – Part 7-711: Requirements for special installations or locations – Exhibitions, shows and stands*

HD 364/EN 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations (IEC 60364 (all parts))*

International Social Security Association (ISSA) Section for Electricity. Gas and Water, *Guidelines for the selection of personal protective equipment when exposed to the thermal effects of an electric fault arc*, 2nd edition 2011, ISBN: 978-3-937824-08-6 (More information is given on internet website: www.ISSA.int)

Guidelines on Basic Life Support Skills can be found at www.erc.edu, The European Resuscitation council

ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards*

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices (available at www.electropedia.org)*

IEC 60050-651, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 651: Live working (available at www .electropedia.org*

IEC 60050-826, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations (available at www.electropedia.org)*

IEEE 1584, *IEEE Guide for Performing Arc-Flash Hazard Calculations (2018)*

CSA Z462, *Electrical Safety in the Workplace*

DGUV Information 203-077:2021-07, *Thermal hazards from electric fault arcing – Guide for selecting personal protective equipment*

NFPA 70E, *Standard for Electrical Safety in the Workplace*

6) Påvirket af EN 61936-1:2010/AC:2011, EN 61936-1:2010/AC:2012, EN 61936-1:2010/AC:2013, EN 61936-1:2010/A1:2014.