

NEK EN 50110-1:2023

Sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg

Del 1: Generelle krav

Norsk elektroteknisk standard



Sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg - Del 1: Generelle krav

Operation of electrical
installations –
Part 1: General requirements

Exploitation des installations
électriques -
Partie 1: Exigences générales

Betrieb von elektrischen
Anlagen -
Teil 1: Allgemeine
Anforderungen

Denne norske normen utgjør den norskspråklige utgaven av Europanorm EN 50110-1:2023. Norsk Elektroteknisk Komité (NEK) svarer for den norske oversettelsen. Europanormen ble godkjent av CENELEC 2013-02-11. CENELEC-medlemmene er forpliktet til å følge reglene i CEN/CENELEC Internal Regulations, som angir på hvilke vilkår Europanormen i uendret versjon skal gis status som nasjonal standard.

Aktuelle oversikter og bibliografiske referanser som opplyser om nasjonale standarder, kan bestilles fra CEN-CENELEC Management Centre eller fra et CENELEC-medlem.

Europanormen finnes i tre offisielle versjoner (engelsk, fransk og tysk). En versjon på et annet språk, oversatt under ansvar av et CENELEC-medlem til sitt eget språk og anmeldt til CENELECs sentralsekretariat, har samme status som de offisielle språkversjonene.

CENELECs medlemmer er nasjonalkomiteene i Belgia, Bulgaria, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Hellas, Irland, Island, Italia, Kroatia, Kypros, Latvia, Litauen, Luxembourg; den tidligere Jugoslaviske republikken av Makedonia, Malta, Nederland, Norge, Polen, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spania, Storbritannia, Sverige, Sveits, Tsjekkia, Tyrkia, Tyskland, Ungarn og Østerrike.



Den Europeiske Komité for Elektroteknisk Standardisering
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

Innhold

Forord.....	5
Innledning.....	6
1 Omfang	7
2 Normative referanser	8
3 Termer og definisjoner	9
3.1 Generelt.....	9
3.1.1 elektrisk anlegg	9
3.1.2 drift.....	9
3.1.3 risiko	9
3.1.4 elektrisk fare.....	9
3.1.5 elektrisk risiko	10
3.1.6 elskade.....	10
3.2 Personell, organisering og kommunikasjon	10
3.2.1 driftsleder/driftsansvarlig	10
3.2.2 leder for kobling.....	10
3.2.3 leder for sikkerhet – LFS (høyspenningsanlegg) / ansvarlig for arbeidet – AFA (lavspenningsanlegg)	11
3.2.4 arbeider	11
3.2.5 sakkyndig person (elektroteknisk)	11
3.2.6 instruert person (elektroteknisk)	11
3.2.7 ikke-sakkyndig person (elektroteknisk)	11
3.2.8 melding	11
3.3 Arbeidsområde	12
3.3.1 arbeidssted.....	12
3.3.3 Nær-ved-område	12
3.4 Arbeid.....	12
3.4.1 arbeid	12
3.5 Beskyttelsestiltak	13
3.6 Spenninger	14
4 Grunnleggende prinsipper	17
4.1 Sikker drift	17
4.2 Personell	17
4.3 Organisasjon	18
4.3.1 Generelt	18
4.4 Kommunikasjon (overføring av informasjon).....	20
4.5 Arbeidssted.....	20
4.6 Verktøy, utstyr og innretninger	21
4.7 Tegninger og dokumentasjon	21
4.8 Advarselsskilt	21
4.9 Beredskapstiltak	22
Figur 1 — Avstander i luft og områder	23
5 Vanlige driftsprosedyrer.....	27
5.1 Generelt.....	27
5.2 Koblinger	27
5.3 Måling.....	28

5.4	Testing	28
5.5	Verifikasjon	29
6	Arbeidsmetoder	30
6.1	Generelt	30
6.1.1	Generelle krav	30
6.1.2	Spesifikke krav i tilfelle induksjon	31
6.1.3	Spesifikke krav med hensyn til værforhold	31
6.2	Arbeid på frakoblet anlegg	32
6.2.1	Generelt	32
6.2.2	Fullstendig frakobling	32
6.2.3	Sikring mot innkobling	32
6.2.4	Kontroll av at anlegget er spenningsløst	33
6.2.5	Jording og kortslutning	34
6.2.6	Beskyttelse mot tilgrensende spenningsførende deler	35
6.2.7	Tillatelse til å påbegynne arbeid	35
6.2.8	Innkobling etter arbeid	36
6.3	Arbeid under spenning	36
6.3.1	Generelt	36
6.3.2	Opplæring og kvalifisering	37
6.3.3	Vedlikehold av personellets kunnskaper	37
6.3.4	Arbeidsmetoder	37
6.3.5	Arbeidsprosedyrer – spesielle forutsetninger	38
6.3.6	Verktøy, utstyr og innretninger	38
6.3.7	Ytre påvirkninger	39
6.3.8	Organisering av arbeidet	39
6.3.9	Spesielle krav for anlegg med ekstra lav spenning	40
6.3.10	Spesielle krav til lavspenningsanlegg	40
6.3.11	Spesielle krav for høyspenningsanlegg	40
6.3.12	Spesielle arbeider på spenningsførende deler	41
6.4	Arbeid nær ved spenningsførende deler	41
6.4.1	Generelt	41
6.4.2	Beskyttelse ved hjelp av avskjerming, kapsling eller isolerende tildekking	42
6.4.3	Beskyttelse ved hjelp av sikkerhetsavstand og overvåking	43
6.5	Arbeider utenfor <i>nær-ved-området</i>	43
6.5.1	Generelt	43
6.5.1.1	43
6.5.2	Spesifikke krav for ikke-elektrisk arbeid, f.eks. anleggsarbeid og elektroarbeid	44
7	Vedlikeholdsprosedyrer	45
7.1	Generelt	45
7.2	Personell	45
7.3	Reparasjonsarbeid	45
7.4	Utskifting av utstyr	46
7.4.1	Skifting av smeltesikringer	46
7.4.2	Skifting av lyskilder og tilhørende utstyr	46
7.5	Midlertidig avbrudd av vedlikeholdsarbeidet	46
7.6	Avslutning av vedlikeholdsarbeid i høyspenningsanlegg	47
Tillegg A (informativt)	Veiledende avstander i luft for bruk i forbindelse med arbeid	48

A.1	Grenseavstander	48
A.2	Arbeidsavstander	48
A.2.1	Generelt	48
A.2.2	Bestemmelse av avstandsverdien knyttet til spenningsnivået	48
A.2.3	Vurdering av verktøy, utstyr eller innretninger	48
A.2.4	Ergonomiske hensyn	49
A.2.5	Arbeidsavstand for arbeid under spenning	50
A.2.6	Arbeidsavstand for arbeid innenfor nær-ved-området	50
A.2.7	Arbeidsavstand for arbeid utenfor nær-ved-området	51
Tillegg B (informativt)	Tilleggsinformasjon for sikkert arbeid	52
B.1	Eksempel på ansvarsnivåer	52
B.1.2	Innenlands	52
B.1.3	Små virksomheter	53
B.1.4	Store virksomheter eller industrivirksomheter	53
B.2	Eksempel på anvendelse av metode for arbeid under spenning	53
B.3	Atmosfæriske forhold som er en del av miljømessige forhold som skal vurderes ...	53
B.3.1	Nedbør	53
B.3.2	Tykk tåke	53
B.3.3	Tordenvær	54
B.3.4	Sterk vind	54
B.3.5	Saltstorm	54
B.3.6	Ekstremt lav temperatur	54
B.4	Brannbeskyttelse - brannslukking	54
B.5	Arbeidssted hvor det er eksplosjonsfare	55
B.6	Fare for lysbuer	55
B.6.1	Generelt	55
B.6.2	Farer	55
B.6.3	Risikovurdering	56
B.7	Nødprosedyrer	56
Tillegg C	57
C.1	Norsk (engelsk i parentes)	57
Bibliografi	59

Forord

Denne standarden er utarbeidet av CLC/BTTF 62-3 Drift av elektriske anlegg. Den er oversatt og gjort klar for publisering i Norge av NK128.

Følgende dato er fastsatt:

- Siste dato for når dette dokumentet må – (dop) 2024-05-29 implementeres på nasjonalt nivå ved publisering av en identisk nasjonal standard eller ved godkjenning av den engelske utgaven.
- siste dato for tilbaketrekking av nasjonale – (dow) 2026-05-29 standarder som strider mot denne standarden

Denne standarden erstatter NEK EN 50110-1:2013 og alle tilhørende tillegg og korrigeringer.

NEK EN 50110-1:2023 inneholder følgende vesentlige tekniske endringer i forhold til NEK EN 50110-1:2013:

- forenkling av begrepene som gjelder definisjoner av ansvarlige og nivå på ansvar
- klargjøring av begreper og definisjoner i Kapittel 3
- innføring og klargjøring av begrepet av veiledning/rettledning
- klargjøring av struktur i Kapittel 5, «Driftsmessige prosedyrer»
- revisjon av 6.1.1 – generelt krav til arbeidsprosedyrer
- revisjon av 6.2 – arbeid på frakoblet anlegg
- revisjon av 6.3 – arbeid under spenning
- revisjon av 6.4 – arbeid nær ved spenningssatte anlegg
- revisjon av 6.5 – arbeid utenfor nær ved området
- overføring av Tabell A.1 fra informativt vedlegg A til normativt underkapittel 4.11.2 som Tabell 1
- tillegg til Kapittel A.4 Ergonomiske hensyn
- innføring av alfabetisk liste over definerte termer
- oppdatering av de normative referansene og av bibliografien

Det påpekes muligheten for at noen av elementene i dette dokumentet kan være gjenstand for patentrettigheter. CENELEC fraskriver seg ansvaret for å identifisere eventuelle slike patentrettigheter, og kan ikke holdes ansvarlig for dette.

Eventuelle tilbakemeldinger og spørsmål angående dette dokumentet bør rettes til brukernes nasjonale komité. En fullstendig oversikt over disse komiteene finnes på CENELECs nettside. I Norge er det NEK og NK128 som har ansvaret for denne publikasjonen. Se nek.no.

Innledning

Det foreligger flere nasjonale lover, standarder og bransje-/bedriftsinterne regler som omhandler forhold som kommer innenfor gyldighetsområdet til EN 50110 og denne praksisen er lagt til grunn for dette arbeidet.

EN 50110 består av to deler:

- Del 1 av NEK EN 50110 inneholder minimumskrav som gjelder for alle CENELEC-landene og noen ytterligere informative vedlegg som omhandler sikkert arbeid på, ved eller i nærheten av elektriske anlegg.
- Del 2 av NEK EN 50110 består av et sett av normative vedlegg (ett pr. land) som enten angir dagens sikkerhetskrav eller de nasjonale tilleggene til disse minstekravene.

Denne standarden, som følger direktiv 89/391/EEC, fremmer innretting av sikkerhetsnivåene knyttet til drift av arbeidsaktivitet på, ved eller i nærheten av elektriske anlegg i Europa. Dokumentet baseres på at det eksisterer ulike nasjonale sikkerhetskrav. Målet over tid er å fremme en gradvis tilpasning i Europa av sikkerhetsnivåene når det gjelder den elektriske risikoen. Selv de beste regler og prosedyrer er uten verdi om ikke alle som arbeider på eller nær ved elektriske anlegg, fullt ut er fortrolig med prosedyrene, alle lovfestede krav og at de etterlever bestemmelsene.

Der begrepene "han", "hun" eller "de" brukes i dette dokumentet, skal de forstås å referere til personer av alle kjønn og at det er kjønnsnøytralt.

1 Omfang

Denne standarden gjelder for all drift og for alt arbeid på eller nær ved elektriske anlegg, uavhengig av spenningsnivå, dvs. alt fra ekstra lav spenning til høyspenning¹⁾. Begrepet høyspenning omfatter vanligvis spenninger over 1000 V a.c. og 1500 V d.c.

Elektriske anlegg er konstruert for å produsere, overføre, omforme, distribuere og anvende elektrisk energi. Visse anlegg er stasjonære og fastmontert, slik som f.eks. fordelingsanlegg i industrien eller i næringsbygg. Noen anlegg er midlertidige, for eksempel anlegg på byggeplasser, og andre er bevegelige eller flyttbare, enten de er spenningsførende, i spenningsløs tilstand eller i ikke oppladet tilstand. Eksempler på dette kan være elektrisk drevne gravemaskiner i steinbrudd eller åpne kullgruver.

Denne standarden spesifiserer krav til sikker drift av elektriske anlegg og sikkert arbeid på eller nær ved elektriske anlegg. Kravene gjelder for alle prosedyrer i forbindelse med drift, arbeid og vedlikehold av elektriske anlegg. Kravene gjelder både for alt arbeid på elektriske anlegg og for annet arbeid, f.eks. entreprenørvirksomhet nær ved luftlinjer eller jordkabler, når det er risiko til stede pga. elektrisk fare.

Denne standarden gjelder ikke når ikke-sakkyndige personer benytter anlegg eller utstyr som tilfredsstillende relevante installasjons- og utstyrsnormer og som er konstruert til bruk av ikke-sakkyndige personer.

Denne standarden er ikke utarbeidet spesielt med henblikk på de elektriske anleggene som er nevnt nedenfor. Like fullt bør prinsippene i denne standarden legges til grunn dersom det ikke finnes andre regler eller prosedyrer for de nedenfor nevnte anleggene:

- luftfartøy og svevebåter som beveger seg av egen kraft (disse er underlagt internasjonal luftfartslovgivning som går foran nasjonal lovgivning på disse områdene)
- sjøgående fartøy²⁾ som beveger seg av egen kraft eller er under kontroll av et moderfartøy (disse er underlagt internasjonale maritime konvensjoner som går foran nasjonal lovgivning på dette området)
- elektroniske kommunikasjons- og informasjonssystemer
- elektroniske instrumenterings-, kontroll- og automasjonssystemer
- anlegg i kullgruver og andre gruver
- på offshoreinstallasjoner³⁾ som er underlagt internasjonalt maritimt regelverk
- kjøretøy
- elektriske anlegg for banedrift o.l.⁴⁾
- arbeid i forbindelse med forskning, prøvelaboratorier mv

¹⁾ Når det gjelder arbeid på elektriske installasjoner og elektrisk utstyr i eksplosjonsfarlige områder vises det til forskrift om helse og sikkerhet i eksplosjonsfarlige atmosfærer og NEK 420 del 3.

²⁾ Skip registrert i norsk nasjonalt og internasjonalt skipsregister er underlagt forskrifter fra Sjøfartsdirektoratet og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

³⁾ Norskregistrerte flyttbare Innretninger for bruk i petroleumsvirksomheten er underlagt forskrifter fra Sjøfartsdirektoratet og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Faste og flytende innretninger for bruk i petroleumsvirksomhet på norsk kontinentalsokkel er underlagt forskrifter fra Petroluemstilsynet.

⁴⁾ En egen standard gjelder for baneanlegg.

2 Normative referanser

Følgende standarder refereres det til i teksten på en slik måte at deler av innholdet eller alt innhold utgjør kravene i denne standarden. For daterte referanser gjelder kun den anførte utgaven som normativ referanse. Senere utgave gjelder først som normativ referanse når den er implementert gjennom revisjon av normen. For udaterte referanser gjelder seneste utgave av det normative dokumentet det vises til, forutsatt at dette er publisert som norsk standard av NEK. Informative referanser har ikke status som standard.

EN/IEC-standard	Tittel	EN/HD/NEK publ.	År
EN 50191	Oppstilling og drift av elektrisk prøveutstyr	NEK EN 50191	2010
EN 61219	Arbeid under spenning - Utstyr for jording og kortslutning – Lansejording	NEK EN 61219	1993
EN 61230	Arbeid under spenning - Bærbart utstyr for jording eller jording og kortslutning (jordingsapparater)	NEK EN 61230	2008
EN 61243	Arbeid under spenning – Spenningsindikatorer (IEC 61243, alle deler)		
EN 61472:2013	Live working - Minimum approach distances for a.c. systems in the voltage range 72,5 kV to 800 kV - A method of calculation (IEC 61472-2013)	NEK EN 61472	2004
EN IEC 61472-2	Live working - Minimum approach distances - Part 2: A method of determination for AC system 1,0 to 72,5 kV (IEC 61472-2)		
EN 62271-1	Høyspennings koblings- og kontrollanlegg - Del 1: Vanlige spesifikasjoner	NEK EN 62271-1	2008
EN 62271-102	Høyspennings koblings- og kontrollanlegg - Del 102: Vekselstrøms skillebrytere og jordbrytere	NEK EN 62271-102	2002
EN 62271-213	High-voltage switchgear and controlgear - Part 213: Voltage detecting and indicating system (IEC 62271-213)		

3 Termer og definisjoner

Ved anvendelse av dette dokumentet er følgende termer og definisjoner gjeldende.

ISO og IEC vedlikeholder terminologiske databaser for bruk i standardisering på følgende nettadresser:

- IEC Electropedia: tilgjengelig på <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online nettlesingsplattform: tilgjengelig på <https://www.iso.org/obp>

3.1 Generelt

3.1.1 elektrisk anlegg

electrical installation

alt elektrisk utstyr som brukes til produksjon, overføring, omforming, distribusjon og bruk av elektrisk energi

Merknad 1 til definisjonen: Det elektriske anlegget inkluderer energikilder som batterier, kondensatorer og alle andre kilder som lagrer elektrisk energi.

Merknad 2 til definisjonen: Denne oppføringen ble nummerert som 651-01-04 i IEC 60050-651:1999.

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

3.1.2 drift

operation

alle aktiviteter, herunder arbeid, som er nødvendige for å gjøre det mulig for et elektrisk anlegg å fungere

Merknad 1 til definisjonen: Driften omfatter kobling, styringer, overvåkingssystemer av elektrisk installasjon, inspeksjon og vedlikehold samt omfatter både elektrisk arbeid og ikke-elektrisk arbeid.

Merknad 2 til definisjonen: Denne definisjonen ble hentet fra 651-01-05 i IEC 60050-651:1999. Den har blitt endret som følger: referansen til IEC 60050-151 har blitt lagt til.

[KILDE: IEC 60050-651:2014, IEV 651-26-02 endret, begrepet "vedlikehold av det elektriske anlegget" ble lagt til i Merknad 1 til definisjonen]

3.1.3 risiko

risk

produktet av sannsynligheten for skade og konsekvensen av skaden

Merknad 1 til definisjonen: Begrepet "skade" gjelder i denne sammenheng skade på enten personer og/eller elektriske anlegg.

[KILDE: IEC 60050-351:2013, 351-57-03 endret, ble lagt til i Merknad 1 til definisjonen.]

3.1.4 elektrisk fare

electrical hazard

potensiell kilde til skade pga. elektrisk energi i et elektrisk anlegg

Merknad 1 til definisjonen: Begrepet «skade» gjelder i denne sammenheng skade på enten personer og/eller elektriske anlegg.

Merknad 2 til definisjonen: Definisjonen ble hentet fra 651-01-30 i IEC 60050-651:1999.

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

3.1.5 elektrisk risiko

electrical danger

risiko for elskade fra et elektrisk anlegg når anlegget er spenningsførende

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

3.1.6 elskade

electrical injury

død eller personskade som følge av elektrisk sjokk, forbrenning, lysbue eller som følge av brann eller eksplosjon utløst av elektrisk energi i forbindelse med drift av et elektrisk anlegg

[KILDE: IEC 60050-651:2014, 651-26-08 modifisert, definisjonen ble omformulert for å kunne benytte den i denne standarden]

3.2 Personell, organisering og kommunikasjon

3.2.1 driftsleder/driftsansvarlig

installation manager

utpekt person med overordnet ansvar for å sikre en forsvarlig drift av det elektriske anlegget og som har ansvar for organisering og at rammeverket er på plass

Merknad 1 til definisjonen: Ordlyden "Person ansvarlig for et elektrisk anlegg" var begrepet som ble brukt i forrige versjon EN 50110-1:2013.

Merknad 2 til definisjonen: Denne personen kan være driftsleder/driftsansvarlig, arbeidsgiver, innehaver eller en enhet representert ved delegert person.

Merknad 3 til definisjonen: Noen av disse oppgavene kan delegeres til andre etter behov. For store og komplekse elektriske anlegg eller nettverk kan myndighet delegeres for deler av anleggene eller nettverket (se 4.3).

Merknad 4 til definisjonen: Se Figur B.1 under del **a**).

3.2.2 leder for kobling

operation controller - OC

utpekt person som er ansvarlig for sikker drift mens arbeidsaktivitetene foregår i det elektriske anlegget

Merknad 1 til definisjonen: Er ikke relevant i den norske utgaven.

Merknad 2 til definisjonen: Denne personen har til oppgave å vurdere mulige farer ved arbeidsaktiviteter på det elektriske anlegget eller på de deler av det som vedkommende er ansvarlig for, samt farer ved virkningene av det elektriske anlegget på personer som utfører arbeidsoppgavene. Noen av disse pliktene kan delegeres til andre etter behov (se 4.3).

Merknad 2 til definisjonen: Se Figur B.1 under del **b**).