

NEK 446-2:2026

Fotovoltaiske solenergisystemer

Krav til testing, dokumentasjon og vedlikehold

Del 2: Nettilkoblede systemer - Vedlikehold av solcellesystemer

Norsk elektroteknisk standard



NEK 446-2:2026

Fotovoltaiske solenergisystemer
Krav til testing, dokumentasjon og vedlikehold
Del 2: Nettilkoblede systemer
Vedlikehold av solcellesystemer

Norsk elektroteknisk standard



© NEK har opphavsretten til denne publikasjon.
Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium uten skriftlig avtale med NEK.

INNHold

Nasjonalt forord	5
Forord - CENELEC	6
Forord - IEC	7
Innledning	9
Lover og forskrifter	9
Vesentlige endringer	9
Samsvar	9
Viktige begrep	9
Introduksjon	10
1 Omfang	11
2 Normative referanser	12
3 Termer og definisjoner	12
4 Krav til systemdokumentasjon	14
4.1 Generelt	14
4.8 Drifts- og vedlikeholdsinformasjon	14
4.10 Referansemåling av ytelse (benchmarking)	15
4.11 Dokumentasjon av registreringer	15
5 Verifikasjon	15
6 Testprosedyre – kategori 1	15
7 Testprosedyre – kategori 2	15
8 Testprosedyrer – Ytterligere tester	15
9 Verifikasjonsrapport	16
10 Vedlikeholdsprotokoller	16
10.1 Generelt	16
10.2 Verifikasjonsintervaller og utløsende faktorer	16
10.3 Andre hensyn for å bestemme spesifikke verifikasjonsintervaller	22
11 Verifikasjonsoppgaver	22
11.1 Generelt	22
11.2 Generell visuell inspeksjon på stedet	22
11.2.1 Alle systemer	22
11.2.2 Taksystemer	23
11.2.3 Bakkemonterte systemer	23
11.3 Komponentinspeksjon og sikkerhetsrelatert vedlikehold	23
11.3.1 Omformer og hovedplate for elektrisk utstyr	23
11.3.2 Matrisebokser, utkoblere og isolatorer	23
11.3.3 Moduler	25
11.3.4 Solcellekonnektorer	25
11.3.5 Kabling	26
11.3.6 Monteringssystem	26
11.3.7 Kabelrør og kabelstiger	27
11.3.8 Værstasjon	27
11.4 Ytelsesrelatert vedlikehold	27
11.4.1 Generelt	27
11.4.2 Motstand i kabeltilkoblinger	27
11.4.3 Vurdering av skygge	27
11.4.4 Testing av modulstreng eller ledningsnett	28

11.4.5 Vegetasjonsforvaltning	29
11.4.6 Modulrengjøring	30
12 Feilsøking og korrigerende vedlikehold	31
12.1 Generelt	31
12.2 Nedstenging av utstyr ved farlige feil	31
12.3 Feilsøking ved ikke-farlige feil	32
12.4 Feilsøking ved hendelsesutløste problemer	32
12.5 Diagnostisering ytelsesrelaterte problemer	32
13 Ytterligere prosedyrer	34
13.1 Generelt	34
13.2 Sikkerhetsprosedyrer	34
13.2.1 Generelt	34
13.2.2 Sikker betjening av skillebrytere	34
13.3 Frakoblingsprosedyrer	34
13.3.1 Nødstans	34
13.3.2 Stans i andre tilfeller	35
13.4 Prosedyrer for inspeksjon og forebyggende vedlikehold	37
13.4.1 Omformerprodusentens spesifikke prosedyrer	37
13.4.2 Solfølgerprodusentens spesifikke prosedyrer	37
13.4.3 Produsentspesifikke prosedyrer for datainnsamlingssystem	38
13.5 Elektriske testprosedyrer	39
13.5.1 Jordfeiltesting	39
13.5.2 Sikringstesting	41
13.5.3 Testing av bypass-dioder	41
13.6 Diagnostikkprosedyrer	42
13.6.1 Validering av datainnsamlingssystemer (DAS)	42
13.6.2 Omformerdiagnostikk	46
Tillegg E (normativt) Sikkerhetshensyn	48
E.1 Kvalifiserte personer	48
E.2 Generelle sikkerhetshensyn	48
E.3 Personlig verneutstyr (PPE)	49
E.4 Frakoblingsprosedyrer	49
E.5 Låsning og merking (LOTO)	50
E.6 Solcellespesifikk merking og skilting	51
Tillegg F (informativt) Eksempel på forebyggende vedlikeholdsplan	52
F.1 Generelt	52
F.2 Eksempel systembeskrivelse	52
Tillegg G (informativt) Drift av solcelleanlegg	58
Bibliografi	60
 Tabell 3 – Verifikasjons- og vedlikeholdsoppgaver og grunnlag for å fastsette intervaller	18
Tabell 4 – Vanlige rapporterte omformerfeil	46
Tabell F.1 – Forebyggende vedlikeholdsplan for XYZ-anlegg	53

Nasjonalt forord

- 1) Norsk Elektroteknisk Komite (NEK) er det norske medlemmet i IEC (International Electrotechnical Commission) og CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization). NEKs formål er å fremme internasjonalt, europeisk og nasjonalt samarbeid knyttet til standardisering. NEK publiserer standarder og andre teknisk relaterte dokumenter utviklet av NEK, IEC og/eller Cenelec, heretter kalt NEK-publikasjoner. Enhver person med interesse og kompetanse kan delta i utvikling av NEK-publikasjoner.
- 2) De formelle beslutningene i NEK som gjelder tekniske saker, er så langt det er praktisk mulig, basert på konsensus mellom interessentene organisert i NEKs tekniske komiteer.
- 3) Denne publikasjonen har krav, anbefalinger og/eller informasjon for nasjonalt bruk. Selv om det gjøres mye for å sikre at innholdet i NEK-publikasjoner er korrekt, kan NEK ikke holdes ansvarlig for måten de benyttes på, eventuelle feil, eller feiltolkninger gjort av brukeren.
- 4) For å bidra til internasjonal harmonisering brukes EN IEC-publikasjoner når dette er mulig. Eventuelle forskjeller mellom EN IEC-publikasjoner og NEK-publikasjoner som NEK er gjort kjent med, synliggjøres for brukeren.
- 5) NEK utfører ikke samsvarsvurderinger. Selvstendige sertifiseringsorganisasjoner utfører slike tjenester. NEK er ikke ansvarlig for tjenester utført av tredjepart, eksempelvis et sertifiseringsselskap.
- 6) Alle brukere bør forsikre seg om at de har anskaffet den korrekte versjonen av denne publikasjonen.
- 7) NEK eller dets ledere, ansatte, innleide, hjelpere, individuelle eksperter og medlemmer av standardiseringsgrupper, er ikke ansvarlig for personskade, materiellskade eller annen skade av noe slag, direkte eller indirekte, eller for kostnader (inkludert saksomkostninger) og utlegg relatert til, bruk av, eller referanse til, denne NEK-publikasjonen eller andre NEK-publikasjoner.
- 8) Merk at eventuelle normative referanser referert i denne publikasjonen er nødvendige for riktig forståelse av publikasjonen.
- 9) Merk muligheten for at elementer i denne NEK-publikasjonen kan være gjenstand for patentrettigheter. NEK skal ikke holdes ansvarlig for å identifisere patentrettigheter.

Dette dokumentet kan benyttes fra publikasjonsdato og fastsetter ingen overgangstid for tidligere utgaver. Overgangstider kan imidlertid være fastsatt av andre enn NEK, for eksempel ved forskrift eller kontrakt.

Dokumentene i denne samlingen er meningsstro oversettelser av internasjonale standarder. Ved konflikt gjelder den originale publikasjonen.

Eventuelle tolkninger og rettelser til dette dokumentet kan bli publisert på www.nek.no og www.standard.no

Forord - CENELEC

Teksten til dokument 82/1656/FDIS, tidligere utgave 1 av IEC 62446-2 utarbeidet av IEC/TC 82 "Solenergisystemer med fotovoltaiske paneler", ble forelagt til parallell avstemning i IEC-CENELEC og godkjent av CENELEC som NEK EN IEC 62446-2:2020.

Følgende datoer er fastsatt:

- siste dato for implementering på nasjonalt nivå ved publisering av en identisk nasjonal standard eller ved innføring (dop) 2021-01-22, og
- siste dato for tilbaketrekking av nasjonale standarder som er i konflikt med dokumentet (dow) 2023-04-22.

Det gjøres oppmerksom på at enkelte elementer i dette dokumentet kan være gjenstand for patentrettigheter. CENELEC er ikke ansvarlig for å identifisere slike rettigheter.

Bekreftelse av standarden

Teksten til den internasjonale standarden IEC 62446-2:2020 ble godkjent av CENELEC som en europeisk standard uten endringer.

I den offisielle versjonen skal følgende merknader legges til under bibliografien for de angitte standardene:

- IEC 60300-3-3 MERKNAD: Harmonisert som EN 60300-3-3,
- IEC 60891 MERKNAD: Harmonisert som EN 60891,
- IEC 60904-1 MERKNAD: Harmonisert som EN 60904-1.

Forord - IEC

Fotovoltaiske solenergisystemer - krav til testing, dokumentasjon og vedlikehold – Del 2: Nettilkoblede systemer – Vedlikehold av solcelleanlegg

FORORD

- 1) Den internasjonale elektrotekniske kommisjon (IEC) er en verdensomspennende organisasjon for standardisering som består av alle nasjonale elektrotekniske komiteer (IEC-nasjonale komiteer). IECs formål er å fremme internasjonalt samarbeid om alle spørsmål som angår standardisering på det elektriske og elektroniske området.
- 2) De formelle beslutningene eller avtalene innen IEC gjenspeiler så langt som mulig en internasjonal enighet mellom nasjonale komiteer som deltar i komitéarbeidet.
- 3) IEC-publikasjoner har form som anbefalinger for internasjonal bruk og godtas av IECs nasjonale komiteer i denne forstand. IEC påtar seg ikke ansvar for hvordan disse brukes eller eventuelle feiltolkninger.
- 4) For å fremme internasjonal enhetlighet forplikter nasjonale komiteer seg til å anvende IEC-publikasjoner så langt det er mulig i sine nasjonale og regionale publikasjoner. Eventuelle avvik skal tydelig fremgå.
- 5) IEC gir ikke samsvarssertifisering. Dette utføres av uavhengige sertifiseringsorganer.
- 6) Brukere må selv sørge for å benytte siste utgave av denne publikasjonen.
- 7) IEC eller dets medlemmer kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle personskader, eiendomsskader eller andre konsekvenser som følge av bruk av denne publikasjonen.
- 8) Det gjøres oppmerksom på at de normative referansene som er sitert er uunnværlige for korrekt anvendelse av publikasjonen.
- 9) Enkelte elementer i dokumentet kan være gjenstand for patentrettigheter. IEC fraskriver seg ansvar for å identifisere slike rettigheter.

Denne internasjonale standarden, IEC 62446-2, er utarbeidet av IEC teknisk komité 82: Solenergisystemer med fotovoltaiske paneler.

Standarden er basert på følgende dokumenter:

FDIS	Rapport etter votering
82/1656/FDIS	82/1676/RVD

Denne publikasjonen er utarbeidet i samsvar med ISO/IEC-direktivene, del 2.

En komplett liste over alle deler i IEC 62446-serien finnes på IECs nettsted.

Denne internasjonale standarden skal brukes sammen med NEK IEC 62446-1:2016 (NEK 446:2022).

Kravene i NEK EN IEC 62446-2 skal brukes i sammenheng med kravene i NEK IEC 62446-1:2016, og supplerer eller endrer bestemmelser i denne. Alle klausuler (1 til 9) og relevante vedlegg i NEK IEC 62446-1:2016 gjelder. Når NEK EN IEC 62446-2 inneholder tillegg, endringer eller erstatninger til klausuler i NEK IEC 62446-1:2016, skal disse endringene gjelde.

Nye klausuler, underklausuler, figurer og tabeller er nummerert som fortsettelse av NEK IEC 62446-1:2016.

Komiteen har bestemt at innholdet i denne publikasjonen forblir uendret frem til stabilitetsdatoen som er angitt på IECs nettsted. På denne dato kan publikasjonen bli:

- bekreftet på nytt;
- trukket tilbake;
- erstattet av en revidert utgave; eller,
- endret.

Tolkning og normativ betydning:

Dette forordet forklarer hvordan NEK EN IEC 62446-2 skal brukes i sammenheng med NEK IEC 62446-1. Del 2 gjelder vedlikehold av nettkoblede solcelleanlegg og bygger direkte på grunnstrukturen og kravene i del 1, som omhandler testing, dokumentasjon og verifikasjon ved installasjon.

Den normative betydningen er at:

- Del 2 ikke kan brukes isolert, men må sees som et tillegg til del 1.
- Eventuelle endringer i tekst fra del 1 skal implementeres som beskrevet i del 2.
- Standarden har en stabilitetsperiode (typisk 3–5 år), og endringer vil varsles via IEC.

I en nasjonal kontekst (f.eks. NEK 446 eller NEK 400-7-712), innebærer dette at vedlikehold av solcelleanlegg bør planlegges og gjennomføres i henhold til begge deler av IEC 62446-serien, og at det kan forekomme revisjoner som må følges opp for å sikre samsvar og sikker drift gjennom anleggets levetid.

Innledning

Lover og forskrifter

Myndigheter forventer bruk av standarder som virkemiddel for å oppfylle forskrifters sikkerhetskrav. Myndigheter kan derfor referere til NEK-publikasjoner i sine veiledninger.

Lover og forskrifter fastsetter krav til et bestemt sikkerhetsnivå, men ikke hvordan dette skal oppfylles. Dermed er det opp til den enkelte aktør å bestemme hvordan virksomheten konkret skal oppfylle myndighetskravene. Standarder beskriver en mulig metode.

Vesentlige endringer

Dette dokumentet er forankret i standardiseringskomité NEK/NK 82 og er basert på følgende historikk:

Dokument	Tittel	Resultat
NEK 446-2:2026	<i>Fotovoltaiske solenergisystemer - Krav til testing, dokumentasjon og vedlikehold - Del 2: Nettilkoblede systemer - Vedlikehold av solcellesystemer</i>	Komitegodkjent den 12-12-2025 Godkjent av Adm Dir den 16-01-2026

Samsvar

En erklæring om samsvar med dette dokumentet bekrefter at kravene (skal-krav) spesifisert i dette dokumentet er oppfylt.

Viktige begrep

Her følger noen av de mest sentrale begrepene som er avgjørende for riktig forståelse av innholdet.

Normativ tekst	tekst som inneholder krav, anbefalinger og tillatelser.
Informativ tekst	tekst som understøtter forståelsen eller bruken av dokumentet, eller som gir kontekstuell informasjon om innholdet, bakgrunnen eller forholdet til andre dokumenter
Merknad (<i>note</i>)	brukes for å gi tilleggsinformasjon som er ment å gjøre det enklere å forstå eller bruke teksten i dokumentet.
Nasjonal merknad	benyttes for å gi relevant tilleggsinformasjon, f.eks. om norske forhold og gjeldende regelverk. Nasjonal merknad er utarbeidet av NEK.
Tillegg (<i>Annex</i>) – Normativt	inneholder ytterligere normativ tekst knyttet til en eller flere deler av dokumentet.
Tillegg (<i>Annex</i>) – Informativt	inneholder ytterligere informasjon for å støtte forståelsen eller bruken av dokumentet; kan inneholde valgfrie krav som ikke er nødvendige for å påberope samsvar med hele dokumentet.
Skal (<i>Shall</i>)	krav som ikke kan fravikes, hvis samsvar med dokumentet skal påberopes.
Bør (<i>Should</i>)	anbefalinger som angir et mulig valg eller metode, ansett som særlig egnet, uten nødvendigvis å nevne eller utelukke andre.
Kan (<i>May</i>)	uttrykk som angir tillatelse, valgfrihet eller anledning til å gjøre noe.
Kan (<i>Can</i>)	mulighet eller evne, som i henhold til kontekst, henholdsvis skal forstås som et forventet eller tenkelig utfall, eller som egnetheten eller kvaliteten som er nødvendig for å gjøre eller oppnå noe bestemt.
MERKNAD 1 CLC/ISO/IEC benytter seg av «may» og «can». Forskjellen i norsk oversettelse fremkommer av kontekst.	
MERKNAD 2 Begrepene er basert på CENELEC Internal Regulations 3 (IR3) som gjelder ved eventuell tvil eller tvetydighet.	

Introduksjon

Del 2 av NEK IEC 62446 gir krav og anbefalinger for vedlikehold av solcellesystemer, inkludert periodiske inspeksjoner, sikkerhet og ytelsesrelatert forebyggende vedlikehold, korrigerende vedlikehold og feilsøking. Nettilkoblede solcellesystemer anses generelt for å være en kraftproduksjonskilde med svært lavt behov for vedlikehold. Selv om dette stemmer sammenlignet med konvensjonelle kraftproduksjonskilder basert på drivstoff og roterende maskineri, krever solcelleanlegg likevel et visst nivå av både forebyggende og korrigerende vedlikehold for å sikre forventet ytelse gjennom en levetid som kan overstige 20 år. Nivået på vedlikehold som kreves eller anbefales for ytelsen kan variere betydelig basert på eiers preferanser eller kontraktsmessige forpliktelser for energiproduksjonen; et minimumsnivå av overvåking eller vedlikehold er imidlertid avgjørende for sikkerheten og reduserer risikoen for brann. Overholdelse av et minimum med vedlikeholds krav er også integrert i målene for IECRE - konformitetsvurderingssystem, som er ment å drive lisensiering og sertifisering av fotovoltaiske solenergisystemer og solcelleanlegg fra design til driftsstadium.