

NEK TS 583:2023

Belastning av kabler i distribusjonsnett

Norsk elektroteknisk spesifikasjon



NEK TS 583:2023

Belastning av kabler i distribusjonsnett

Norsk elektroteknisk spesifisering



© NEK har opphavsrett til denne publikasjonen.

Ingen del av materialet skal reproduseres uten skriftlig tillatelse fra NEK.

INNHOOLD

NASJONALT FORORD	5
INNLEDNING	6
Viktige begrep.....	6
1 Omfang	7
2 Normative referanser	7
3 Termer, definisjoner og symboler.....	7
4 Belastningsforutsetninger	9
5 Belastningstabeller	10
6 Korreksjonsfaktorer	14
6.1 Korreksjon for forlegning i jord	14
6.2 Korreksjon for lufttemperatur.....	15
6.3 Korreksjon for forlegning i luft	16
6.3.1 Flat forlegning med avstand mellom kablene	16
6.3.2 Trekant og flat tett forlegning	17
6.3.3 Forlegning uten korreksjon	17
7 Kommentarer til tabellene	18
7.1 Jordtemperatur	18
7.2 Massers termiske resistivitet	18
7.3 Uttørring av jorden	19
7.4 Forlegning av kabler ved siden av hverandre	19
7.5 Støpte kabelkanaler	19
7.6 Varierende forlegningsforhold	20
7.7 Solstråling	20
7.8 Parallellkobling av kabler	20
7.9 Anlegg med en-leder kabel	22
7.10 Beregning av komplekse forlegninger og/eller med dynamisk belastning	22
Figur 1 – Avstand mellom kabler eller grupper	15
Figur 2 – En-leder-kabler i trekantforlegning på åpne hyller	17
Figur 3 – Tre-leder-kabler i flat forlegning på åpne hyller	17
Figur 4 – Tre tre-leder kabler på vegg	18
Figur 5 – To parallellkoblede kabler i et trefasesystem	21
Figur 6 – Tre parallellkoblede kabler i et trefasesystem	21
Figur 7 – Fire parallellkoblede kabler i et trefasesystem.....	22
Figur 8 – Kabelgrøft – ledningssone.....	23
Figur 9 – Kabelgrøft – gjenfyllingssone	23
Tabell 1 – Maksimalt tillatt temperatur for ulike driftssituasjoner	10
Tabell 2 – Nominell strømføringsevne for én PVC flerlederkabel – Merkespenning 0,6/1(1,2) kV.....	10
Tabell 3 – Nominell strømføringsevne for én PEX flerlederkabel – Merkespenning 0,6/1(1,2) kV	11

Tabell 4 – Nominell strømføringsevne for én tre-lederkabel – Merkespenning 6/10 (12) kV til 18/30 (36) kV	11
Tabell 5 – Tre en-leder kabler i én gruppe forlagt i jord. Merkespenning 6/10 (12) kV til 18/30 (36) kV	12
Tabell 6 – Belastning av kabel, tre en-leder kabler i én gruppe forlagt i luft. Merkespenning 6/10 (12) kV til 18/30 (36) kV.....	13
Tabell 7 – Én enkel fler-leder hengekabel type EX og EXW. Merkespenning 0,6/1 kV (Aluminiumsledere)	13
Tabell 8 – Korreksjon for forlegningsdybde	14
Tabell 9 – Korreksjon for jordtemperatur	14
Tabell 10 – Korreksjon for jordens termiske resistivitet	14
Tabell 11 – Korreksjon for forlegning av like kabler ved siden av hverandre	15
Tabell 12 – Korreksjon for kabler i plastrør i jord eller betong	15
Tabell 13 – Korreksjonsfaktor for lufttemperatur	16
Tabell 14 – Korreksjonsfaktorer for flat forlegning i luft med avstand mellom kablene	16
Tabell 15 – Korreksjon for trekant og flat tett forlegning i luft	17
Tabell 16 – Geografiske variasjoner for jordtemperatur	18
Tabell 17 – Termisk resistivitet for jord	18

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

Belastning av kabler i distribusjonsnett

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. Myndigheter, industri og ikke-offentlige organisasjoner kan delta.
- 2) De formelle beslutningene i NEK som gjelder tekniske saker er basert på, så langt det er praktisk mulig, konsensus mellom interessentene organisert gjennom 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 det lar seg gjøre. 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 sertifiseringselskap.
- 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 denne 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 er forankret i standardiseringskomité NEK/NK 20.

Denne førsteutgaven av dette dokumentet erstatter NEN 62.75:1975 og utgjør en teknisk revisjon.

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

Vesentlige endringer i forhold til forrige utgave:

- a) 12 kV til 36 kV PVC, papir og oljeisoleret kabel er tatt ut av omfanget
- b) Verdier oppgis for 65°C fordi dette er ansett å representere en temperatur der massene ikke tørker ut.
- c) Innholdet er tilpasset tilsvarende spesifikasjoner i Sverige for å unngå unødvendige forskjeller.

INNLEDNING

Dette dokumentet¹ er basert på NEN 62.75 som ble publisert i 1975 og som siden ikke ble revidert. NEK 62.75 utviklet av nordisk arbeidsutvalg med representanter fra Danmark, Finland, Norge og Sverige. Videre er dette dokumentet basert på NEK IEC 60287 som er benyttet som grunnlag for beregningsmetodene. NEK anser derfor dette dokumentet å erstatte NEK 62.75, men ikke direkte en ny utgave. Referansene på NEKs dokumenter har også endret seg de siste 50 årene. NEK TS 583 utgis derfor som første utgave med ny referanse, men er en teknisk revisjon av NEN 62.75.

Hensikten med dette dokumentet er å fastsette verdier for den strømmen som kraftkabler kan belastes med under gitte forutsetninger. Det er videre angitt hvordan verdiene skal korrigeres når forutsetningene endrer seg. Ved hjelp av tabellverdier og korreksjonsfaktorer er det mulig å finne frem til hensiktsmessige kabeltyper og tverrsnitt, slik at isolasjonen ikke aldres for hurtig på grunn av for høye temperaturer.

Utgangspunktet for å fastsette omfanget beskrevet i Avsnitt 1, er kabler i distribusjonsnettet som eies av netteier. Selv om dette inkluderer PVC kabel for 1 kV har det ikke vært en del av arbeidet å se på kabler i bygninger som ellers er godt dekket av NEK 400. Likevel, fordi det er noe overlapp mellom dette dokumentet og NEK 400, er det verdt å merke seg at belastningstabellene i NEK 400 er basert på 30 °C omgivelsestemperatur, mens dette dokumentet er basert på 25 °C.

Viktige begrep

Noen uttrykk og begreper er avgjørende for riktig forståelse av innholdet:

Normativ tekst:	Tekst som inneholder de krav som gjelder ved erklæring om samsvar med standarden.
Normative referanser	Dette er dokumenter som det refereres til i teksten og som er uunnværlige for å ha tilgang til alle gjeldende krav.
MERKNAD	Tekst som gir tilleggsinformasjon til det aktuelle kravet, men som ikke inneholder krav. En merknad kan inneholde sitat fra et krav om kildehenvisningen tas med og at merknaden er formulert informativt om kravet.

Kravene i dette dokumentet er gjennomgående formulert på en bestemt måte med tanke på å øke forståelsen for hva de forskjellige kravene innebærer, og hvilken tyngde bestemte ord har. «ISO/IEC Directives 2» beskriver dette nærmere, men deler av dette er gjengitt som følger:

Skal	Krav formulert med «skal» er et krav som ikke kan fravikes. Det kan forekomme betingelser knyttet til kravet, men om disse betingelsene er til stede, er det ikke mulighet for fravik.
Bør	Krav formulert med «bør» innebærer en sterk anbefaling. Den kan fravikes, men underforstått skal det sterke faglige grunner til for ikke å følge anbefalingen. Formuleringen «bør» leses som et krav om etterlevelse, men ikke nødvendigvis for alle situasjoner.
Kan	Krav formulert med «kan» innebærer en mulighet, eller en akseptert løsning.

¹ Bilde på omslaget er donert fra Nexans

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

Kraftkabler – Belastningstabeller

1 Omfang

Dette dokumentet omhandler belastning av kraftkabler ved de mest vanlige forlegningsmetoder i netteiers distribusjonsnett, og omfatter følgende:

- PVC-isolert kabel 1 kV
- PEX-isolert kabel 1 til 36 kV.

Dette dokumentet gjelder for driftsfrekvent vekselstrøm 50 Hz ved trefasedrift.

Dette dokumentet gjelder ikke for:

- installasjoner for som er ment dekket av NEK 400, eksempelvis bygningsinstallasjoner.
- dimensjonering for feilstrømmer.

2 Normative referanser

Det er ingen normative referanser i dette dokumentet. Se bibliografi for øvrige referanser.

3 Termer, definisjoner og symboler

3.1 Termer og definisjoner

3.1.1

leder

conductor

del av kabel som er egnet til å føre elektrisk strøm

[KILDE: IEV 461-01-01]

3.1.2

isolert leder

insulated conductor / core

sammenstilling av en leder med tilhørende isolasjon.

[KILDE: IEV 461-04-04, endret]

3.1.3

isolert kabel

insulated cable

sammenstilling av:

- én eller flere isolerte ledere,
- eventuelt individuelle kapper
- eventuelt beskyttelse av sammenstillingen
- eventuelt annen ytre kappe

MERKNAD 1 Uisolerte ledere kan også være en del av en kabel.

[KILDE: IEV 461-06-01, endret]

3.1.4

linje

line

enhet som består av ledere, isolasjon og tilbehør for å overføre elektrisk energi mellom to punkter.

EKSEMPEL to-leder line, polyfase-line, koaksial line, bølgeleder

[KILDE: IEV 151-12-27]

3.1.5

luftlinje / hengekabel

overhead line

en elektrisk linje som holdes oppe over bakken ved hjelp av isolatorer og annet tilbehør

MERKNAD 1 Noen luftlinjer kan også være isolerte.

[KILDE: IEV 466-01-02, modifisert]

3.1.6

kappe

sheath/jacket

uniform og kontinuerlig tubeformet lag av metallisk eller ikke-metallisk materiale, vanligvis ekstrudert.

[KILDE: IEV 461-05-03]

3.1.7

åpen kappe/skjerm

open sheet/screen

metallkapper, konsentriske ledere eller skjermer forbundet med hverandre og til jord, kun i den ene enden av kabelanlegget.

3.1.8

lukket kappe/skjerm

closed sheet/screen

metallkapper, konsentriske ledere eller skjermer forbundet med hverandre i begge ender av kabelanlegget og jordet minst i den ene enden.

3.1.9

strømføringsevne

current-carrying capacity

maksimal verdi av elektrisk strøm som, under spesifiserte forhold, kan føres kontinuerlig av en leder, et utstyr eller et apparat uten at lederens, utstyrets eller apparatets stasjonære temperatur overstiger en spesifisert verdi

[KILDE: IEV 826-11-13]

3.1.10

kortslutningsstrøm

short-circuit current

strøm som ved et gitt punkt i et nettverk, er resultatet av en kortslutning med et annet punkt i det samme nettverket.

[KILDE: IEV 603-02-26]

3.1.11

korreksjonsfaktor

correction factor

faktor som belastningstabellenes verdier korrigeres med ved avvikende forutsetninger.

3.1.12

forlegningsdybde

avstanden mellom overflaten og kabelgruppens senterakse

MERKNAD 1 Kabelens senterakse er beskrevet i NEK IEC 60287-2-1.

3.1.13

FEM (finite element method)

numerisk metode for å løse matematiske og tekniske problemer