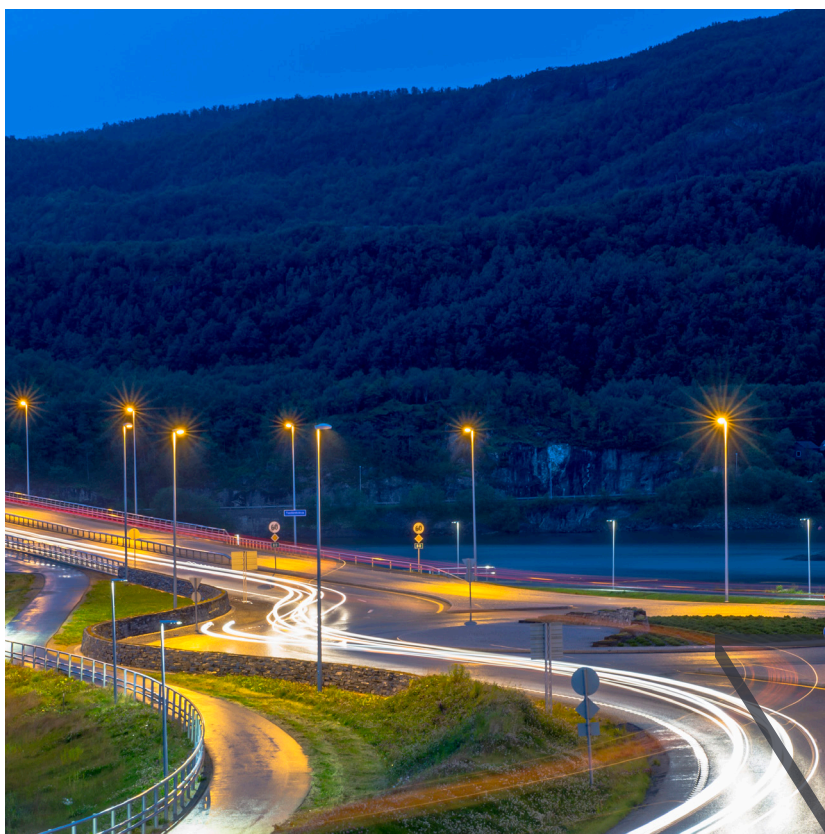


NEK 600:2021

# El og ekom i vegtrafikksystem

Norsk elektroteknisk standard



NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE



**NEK 600:2021**

1. utgave

## **El og ekom i vegtrafikksystem**

Norsk elektroteknisk standard



Norsk Elektroteknisk Komite

© NEK har opphavsrett til denne publikasjonen.

Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium.

For opphevelse av NEKs enerett til kopiering kreves i hvert enkelt tilfelle skriftlig avtale med NEK.

Opplag 1 (2021-01-01)

<b>Forord</b> .....	4
<b>Innledning</b> .....	4
1 Omfang .....	8
2 Referanser .....	8
2.1 Vegnormaler .....	8
2.2 Normative referanser.....	8
3 Termer, definisjoner og forkortelser.....	10
3.1 Termer og definisjoner .....	10
4 Generelle krav .....	15
4.1 Forutsetninger for prosjektering, utførelse og forvaltning .....	15
4.2 Elektrisk utstyr .....	15
4.3 Krav til merking.....	15
5 Risikovurdering og dokumentasjon .....	16
5.1 Risikovurdering .....	16
5.2 Risikovurdering av maskiner.....	16
5.3 Dokumentasjon .....	17
5.4 Dokumentasjon av maskiner.....	19
6 Verifikasjon .....	19
6.1 Generelt.....	19
7 Elektriske installasjoner .....	20
7.1 Generelt.....	20
7.2 Fordelingssystem .....	20
7.3 Ytre påvirkninger og omgivelsestemperatur.....	20
7.4 EMC .....	20
7.5 Tilgjengelighet .....	21
7.6 Krav til spenningsfall .....	21
7.7 Beskyttelse mot elektrisk sjokk og overstrøm .....	21
7.8 Beskyttelse mot overspenning .....	21
7.9 Jordingssystemer .....	23
7.10 Føringsveier.....	24
7.11 Kabler og luftledninger .....	24
7.12 Vern .....	25
7.13 Fordelinger .....	25
8 Elektronisk kommunikasjonsnett .....	26
8.1 Spesifikasjon av kabling .....	26
8.2 Planlegging og utførelse av installasjoner .....	27
8.3 Jording og utjevning .....	28
8.4 Prøving.....	28
8.5 Dokumentasjon .....	28
9 Nødstrømsforsyning.....	28
9.1 Generelle krav .....	28
9.2 Generatorer .....	29
9.3 Avbruddsfri strømforsyning - UPS.....	29
10 Maskiner .....	29
10.1 Generelle krav .....	29
10.2 Delvis ferdigstilt maskin.....	30

10.3	Krav til spesielle maskiner .....	30
11	Tunnel.....	31
11.1	Generelle krav .....	31
11.2	Materialvalg og kapslingsgrad .....	31
11.3	Krav til spenningsfall .....	32
11.4	Jording .....	32
11.5	Føringsveier.....	32
11.6	Kabler.....	32
11.7	Jordfeilvarsling.....	34
11.8	Nødstrømssystemer .....	34
11.9	Tekniske bygg.....	35
11.10	Styrestrømssystem.....	35
11.11	Automasjons- og ekomnett .....	35
11.12	Brannsikkerhet .....	36
11.13	Overvåkingssystemer .....	36
11.14	Ventilasjon/kjøling av tekniske rom .....	37
11.15	Ventilasjon i tunnel.....	37
11.16	Pumpeanlegg I tunnel.....	38
12	Veg- og tunnelbelysning .....	38
12.1	Generelle krav .....	38
12.2	Ytre påvirkninger.....	38
12.3	Tilgjengelighet .....	38
12.4	Beskyttelsestiltak ved feil .....	38
12.5	Jording .....	39
12.6	Kabler.....	39
12.7	Vern .....	40
12.8	Krav til veglysmaster og fundamenter .....	40
12.9	Krav til belysningsanlegget.....	40
13	Bruer og ferjekaier .....	41
13.1	Generelle krav .....	41
13.2	Fordelingssystem .....	41
13.3	Ytre påvirkninger.....	41
13.4	Tilgjengelighet .....	41
13.5	Jording .....	41
13.6	Føringsveier.....	41
13.7	Fordelinger .....	42
13.8	Innvendig belysning og arbeidsstrøm .....	42
14	Tillegg .....	43
14.1	Fordelinger (normativt) .....	43
14.2	Testprosedyrer (normativt) .....	82
14.3	Tverrfaglig merkesystem, TFM (informativt) .....	88
14.4	Tilknytting til Vegtrafikksentral (VTS) (Informativt).....	113
14.5	Nødstyrepanel, utforming og funksjonsbeskrivelse (informativt).....	116
14.6	Korrosjon - spenningsrekken for metaller (Informativt).....	119

## Forord

### Innledning

Elektriske anlegg i vegtrafikksystem skal ivareta mange funksjoner og omfatter følgende fagområder:

- Elkraft
- Maskiner
- Ekom
- Automasjon

Elektriske anlegg er regulert gjennom nasjonale lover, EU-direktiver, forskrifter og normer/standarder. Det er spesielle krav til prosjektering, utførelse og valg av materiell. Det er også krav til arbeidsmetoder, kompetanse, sikkerhet ved arbeid og verneutstyr etc.

Elektriske installasjoner i forbindelse med veganlegg vil kreve spesielle tiltak grunnet ytre påvirkninger, trafiksikkerhet og koordinering av flere fagområder. Dette vil være krav som kommer i tillegg til minimumskravene i offentlig regelverk for elektriske anlegg. Denne standarden vil i hovedsak ikke gjenta krav som er nevnt gjennom offentlige regelverk som lover, direktiver, forskrifter eller i andre refererte normer og standarder.

### Formål

NEK 600:2021 El og ekom i vegtrafikksystem skal gjøre det lettere å koordinere ønsket kvalitet og elsikkerhet ved bestilling, prosjektering, installasjon, verifikasjon og dokumentasjon, samt drift og vedlikehold av el-anlegg i vegsektoren.

Denne standarden beskriver valg av løsninger og gir krav der det anses nødvendig og hvor annet offentlig regelverk angir handlingsrom med alternative løsninger.

Denne standarden skal i tillegg bidra til standardisering av løsninger slik at prosjektering, utførelse, drift og vedlikehold og kontroll av elektriske anlegg blir mer rasjonelt.

### Utarbeidelse og ikrafttredelse

NEK 600:2021 er utarbeidet av NEK/NK300 og trer i kraft 1. januar 2021. NEK 600:2021 er en norsk standard som viser hvordan de funksjonelle sikkerhetskravene i Statens vegvesens vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg (N601), kan løses.

### Oppbygging og struktur

NEK 600 er delt opp i kapitler som beskriver ulike temaer og tilleggskrav til ulike typer anlegg i veg-infrastruktur slik det framkommer av innholdsfortegnelsen.

For å gjøre det lettere å forstå hvordan standarden er bygget opp og skal leses, er det tatt inn et avsnitt "Hvordan lese NEK 600:2021".

### Henvisningsgrunnlag i Statens vegvesens vegnormal

NEK 600 er det sentrale henvisningsgrunnlaget i vegnormal N601, utgitt av Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Vegnormalen viser til NEK 600 som en måte å oppfylle kravene i N601 og Statens vegvesens øvrige vegnormaler. Vegnormal N601 utgitt av Statens vegvesen er gitt med hjemmel i forskrift om anlegg i offentlig veg etter veglovas §13 og gjelder for alle offentlige veganlegg. Erklæring om samsvar med denne standarden innebærer at prosjekterende og/eller utførende bekrefter at anlegget er prosjektert, hhv. utført, i samsvar med den normative teksten i NEK 600. En erklæring om samsvar med denne standarden vil være en del av en privatrettslig avtale mellom leverandør og kunde. I N601 er det krav om samsvarserklæring. Erklæring om samsvar med NEK 600 kan derfor også være et element i å dokumentere samsvar med myndighetskrav. Visse deler av denne standarden er informativ. Det betyr at det kan erklæres samsvar med standarden uten å følge de anbefalinger som er gitt i den informative teksten.

Vegnormalen, veiledning til vegnormalen og denne standarden angir samlet minimums sikkerhetsnivå som myndighetene krever. Veiledning til vegnormal og standard er frivillig og ikke juridisk bindende, men gir føring for det sikkerhetsnivået som kreves av norske vegmyndigheter.

### **Forhold til forskrifter**

Lover, direktiver og forskrifter fra andre myndigheter enn vegmyndigheter og som berører veganlegg er basis for minimumskravene også for samferdselssektoren. Elektriske anlegg i vegsektoren skal bygges, driftes og vedlikeholdes i samsvar med alle slike regelverk og samtidig tilfredsstillende tilleggskravene i N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg.

### **Forhold til andre normer og standarder**

Normer/standarder (se kapittel 2.2) som har henvisningsgrunnlag i offentlige forskrifter (eks. NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner, NEK 439 Lavspenningstavler og kanalskinnesystemer, NEK 399 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett, NEK 700-serien Informasjonsteknologi og NEK 60204-1 Maskinsikkerhet-Elektrisk utstyr på maskiner ligger som grunnlag for denne standarden. Kravene i andre normer/standarder gjentas som hovedregel ikke i NEK 600. Kravene i denne standarden som berører tilsvarende områder, er i hovedsak tilleggskrav eller innsnevring av handlingsrom til disse normene/standardene.

### **Samsvar med NEK 600**

Erklæring om samsvar med NEK 600 (eller deler av standarden) innebærer at den prosjekterende og/eller utførende bekrefter at installasjonen er prosjektert hhv. utført i samsvar med den normative teksten i denne standarden (eller angitte deler av standarden) inklusive de normative referansene. En erklæring om samsvar med denne standarden vil være en del av en privatrettslig avtale mellom leverandør og kunde. I N601 er det krav om samsvarserklæring. Erklæring om samsvar med NEK 600 kan derfor også være et element i det å dokumentere samsvar med myndighetskrav.

Deler av denne standarden er informativ. Det betyr at det kan erklæres samsvar med standarden uten å følge de anbefalinger som er gitt i den informative teksten.

I NEK 600:2021 er daterte utgaver av andre NEK-normer/standarder og normsamlinger benyttet som referanse. Denne standarden er en norsk standard med henvisning til en samling av normer/standarder, delnormer, og standardiseringsdokument basert på IEC, Cenelec og nasjonale tillegg, tilpasset norske forhold.

Standarden NEK 600:2021 er koordinert og avklart med myndigheter, vegeiere, leverandører og bransjen for øvrig.

### **Normativ og informativ tekst – veiledning:**

Normativ tekst:

Tekst som inneholder de krav som skal tilfredsstillers ved erklæring om samsvar med standarden.

MERKNAD:

Tekst som gir tilleggsinformasjon til det aktuelle kravet og som også kan inneholde anbefalinger. Slike anbefalinger er ikke å betrakte som normative og behøver ikke følges.

VEILEDNING:

Tekst som er lagt inn i standarden og som gir ytterligere informasjon. Anbefalinger gitt i en veiledning er ikke normative i den forstand at de skal etterleves, men de er ment å være retningsgivende.

Tillegg (normativt):

Tekst som gir ytterligere krav knyttet til et emne. Det vil vanligvis allerede være krav knyttet til det aktuelle emne i selve teksten. Et normativt tillegg har samme status i standarden som den gjennomgående normative teksten.

Tillegg (informativ):

Tekst som gir ytterligere beskrivelse av problemområder eller eventuell bakgrunnsinformasjon. Informative tillegg inneholder ingen krav som må etterleves.

### **Normative referanser**

I NEK 600 inngår såkalte normative referanser (se kapittel 2). Dette er normer/standarder som det refereres til i teksten. Kravene i disse normene/standardene inngår som en del av sikkerhetskravene i denne standarden.



## Hvordan lese NEK 600:2021

NEK 600:2021 er en samling av krav nevnt i flere relevante normer og standarder. Samlet sett gir normserien minimumskrav til sikkerhet i elektriske lavspenningsinstallasjoner

Samlet sett gir denne standarden minimum sikkerhetskrav til el- og ekominstallasjoner i veginfrastruktur i henhold til N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg. De enkelte delene i standarden må derfor sees i sin rette sammenheng.

NK300 har funnet det riktig å beskrive forskjellen i hvordan de respektive kravene i standarden er formulert. Beskrivelsen er ment å øke forståelsen for hva de forskjellige kravene innebærer, og hvilken "tyngde" de har med hensyn til etterlevelse. NEK 600 benytter i hovedsak tre adverb i sin formulering av krav. De tre adverbene er hver for seg relatert til sin tilsvarende engelske term slik de anvendes i internasjonale normer/standarder:

Skal	Krav formulert med «skal» innebærer krav som ikke kan fravikes. Det kan selvfølgelig forekomme betingelser knyttet til kravet, men der disse betingelsene er til stede kan kravet ikke fravikes.
Bør	Krav formulert med "bør" innebærer krav som kan fravikes, men underforstått skal det meget sterke faglige grunner til for ikke å følge kravet. Selv om det i NEK 600 kan virke som en anbefaling, så innebærer et "bør"-krav krav om etterlevelse, men ikke i alle situasjoner
Kan	Krav formulert som «kan»-krav innebærer en mulighet og representerer ikke noe krav som skal/må/bør etterleves.

Begrepene «norm» og «standard» er synonyme i denne publikasjonen.

## EL OG EKOM I VEGTRAFIKKSYSTEM

### 1 Omfang

Denne standarden spesifiserer krav til prosjektering, utførelse, verifikasjon samt drift og vedlikehold av elektriske installasjoner og ekinstallasjoner i offentlige vegtrafikksystemer.

Denne normen gjelder for el- og ekinstallasjoner i offentlig veg-infrastruktur og angir tilleggskrav utover standardene det er referert til i kapittel 2.

Denne standarden gjelder for elektriske installasjoner som drives med nominell spenning som ikke overskrider 1000 V AC eller 1500 V DC.

Denne standarden gjelder ikke for elektriske installasjoner i motorkjøretøyer.

MERKNAD – Denne standarden beskriver funksjonelle systemkrav og metoder for å tilfredsstille målstyrte krav i N601 og er ikke ment å begrense eller hindre teknologisk utvikling.

### 2 Referanser

#### 2.1 Vegnormaler

N100 Veg og gateutforming, Statens vegvesen

N200 Vegbygging, Statens vegvesen

N300 Trafikkskilt

N303 Trafikksignalanlegg, Statens vegvesen

N400 Bruprosjektering, Statens vegvesen

N500 Vegtunneler, Statens vegvesen

N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg, Statens vegvesen

Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler (Tunnelsikkerhetsforskriften, TSF)

Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler på fylkesvegnettet og kommunalt vegnett i Oslo (tunnelsikkerhetsforskrift for fylkesveg m.m./TSFF)

#### 2.2 Normative referanser

Følgende referansedokumenter, i sin helhet eller i deler, er nødvendige for bruken av denne standarden. For daterte referanser gjelder kun den anførte utgaven. For udaterte referanser gjelder den siste utgave av publikasjonen (inklusive tillegg) det er referert til.

NEK 320 - Lynvernanlegg

NEK 399 – Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett

NEK 400 – Elektriske lavspenningsinstallasjoner

NEK 405, 1 - 4 – Elkontroll og termografering

NEK 439, A, B og C – Lavspenningstavler og kanalskinnesystemer

NEK EN 60204-1 – Maskinsikkerhet - maskiners elektriske utrustning

NEK 701 - Informasjonsteknologi -Felles kablingssystemer

NEK 702 - Informasjonsteknologi - Installasjon av kabling

NEK 703 - Informasjonsteknologi - Anlegg og infrastruktur i datasentre

Prosjektering og installasjon av kommunikasjonssystemer (NEK 701, NK 702 og NEK 703) og NEK TR 750 Fiberoptisk aksess til bruker