

1 **N601:2020 Sikkerhetskrav for elektriske installasjoner i**
2 **veganlegg (Høringsutgave 09.10.2020)**

3 **Forord**

4 Statens vegvesens vegnormaler er gitt med hjemmel i
5 forskrift om anlegg i offentlig veg etter veglova §13.

6 Vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske installasjoner i
7 veganlegg: 2020 erstatter N601:2017 Elektriske anlegg.

8 N601:2020 innebærer et nytt regelverksregime for elektriske
9 anlegg i vegsektoren. Der N601:2017 stilte regelstyrte krav til
10 prosjektering og utførelse gir N601:2020 Sikkerhetskrav for
11 elektriske installasjoner i veganlegg (N601) kun funksjonelle
12 sikkerhetskrav. N601 henviser til bruk av en ny standard, NEK
13 600 El og e-kom i samferdsel, for metoder som skal benyttes
14 for å ivareta sikkerhetskravene.

15 Elektriske installasjoner i forbindelse med veganlegg vil kreve
16 spesielle tiltak grunnet ytre påvirkninger, trafiksikkerhet og
17 koordinering av flere fagområder. N601 inneholder krav som
18 kommer i tillegg til minimumskravene i offentlig regelverk og
19 vegnormaler. N601 vil i hovedsak ikke gjenta krav som er
20 nevnt gjennom offentlige regelverk som lover, direktiver,
21 forskrifter eller i andre refererte standarder og vegnormaler.

22 N601 stiller ikke krav til hvor i veganlegg det skal være
23 overvåkning, kringkastingsanlegg, nødstrømsanlegg,
24 belyningsanlegg, maskiner, Nødnett og annen elektrisk
25 utrustning. Slike krav stilles i annen lovgivning, forskrifter og
26 andre vegnormaler.

27 Der annen lovgivning, forskrifter og andre vegnormaler krever
28 overvåkning, kringkastingsanlegg, nødstrømsanlegg, Nødnett,
29 belyningsanlegg, maskiner og annen elektrisk utrustning av
30 noen art stiller N601 krav til utførelsen av slik utrustning, og
31 til hvem som kan montere, kontrollere og dokumentere
32 dette.

33 Krav til konstruksjon, utførelse og markedsføring av elektrisk
34 utstyr og materiell som til sammen utgjør det elektriske
35 anlegget eller som skal tilkoples dette er ikke regulert i N601
36 og de standardene som N601 referer til. Dette reguleres i
37 egne forskrifter som er basert på EU-direktiver.

38 N601 og de standardene den viser til regulerer imidlertid
39 hvilken utførelse som kreves ut fra blant annet de
40 påkjenninger som utstyr og materiell forventes å bli utsatt for
41 i det aktuelle anlegget.

42 N601 er en funksjonell vegnormal tilpasset forskrift om
43 systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter
44 (internkontrollforskriften). Dette innebærer at N601 ikke
45 inneholder detaljerte tekniske krav for utførelsen av
46 elektriske anlegg, men gir grunnleggende sikkerhetskrav som
47 viser hvilke farer N601 tar sikte på å verne mot, og
48 driftssikkerheten ved utstyr som skal fungere sikkert i normal-
49 og nødsituasjoner. Der det er krav til at veganlegg skal
50 overvåkes av en vegtrafikksentral (VTS), vil VTS anses som en
51 del av sikkerhetsutrustningen til anlegget.

52 Tilpassing til internkontrollforskriften innebærer at det i N601
53 legges stor vekt på å klargjøre ansvarsforhold.

54 N601 legger ansvar på de som til enhver tid påvirker
55 sikkerheten i anlegget og utstyr tilknyttet dette, fra det
56 prosjekteres og i hele anleggets levetid. N601 opererer derfor
57 med flere aktører som er pålagt plikt til å oppfylle normalens
58 krav:

- 59 • vegforvalter/byggherre
- 60 • prosjekterende, f. eks rådgivende ingeniører
- 61 • Utførende, f. eks elektroentreprenører, e-kom
- 62 entreprenører, totalentreprenører ved totalentrepriser

63 Sikkerhetsnivået for elektriske anlegg legges allerede ved
64 prosjekteringen. Det er derfor nødvendig at de som
65 prosjekterer tillegges ansvar for det arbeidet de utfører på lik
66 linje med de som står for selve utførelsen. N601 tar høyde for
67 at de(n) som prosjekterer og utfører anlegg kan være en og
68 samme virksomhet eller tilknyttet samme virksomhet.

69 Vegforvalter og byggherre er egne pliktsubjekter i N601.
70 Begrunnelsen til at byggherre er eget pliktsubjekt er at det vil
71 sette denne i stand til bedre å oppfylle sine forpliktelser som
72 fremtidig vegforvalter, ved direkte involvering i de avgjørelser
73 som tas under utførelse av anlegget. Under utførelsen av
74 anlegg vil det være byggherre tilsynsmyndigheten retter seg
75 mot ved pålegg rettet mot utførelsen av et konkret anlegg.
76 Vegforvalter vil være den som bruker/driver anlegget dvs.
77 utstyr som er tilknyttet anlegget. Vegforvalter er
78 nødvendigvis ikke eier av anlegget.

79 Vegforvalter/byggherre vil være virksomheter og faller
80 følgelig inn under de krav som internkontrollforskriften stiller
81 til systematisk etterlevelse av kravene i N601.

82 N601 innfører plikt for enhver som er ansvarlig for
83 prosjektering, utførelse eller endring av anlegg til å utstede
84 en erklæring som skal overleveres byggherre/vegforvalter.
85 Erklæringen skal inneholde en forsikring om at anleggene er
86 planlagt, utført og kontrollert slik at det oppfyller kravene i
87 N601 og hvilke standarder/metoder som er benyttet for å
88 oppfylle kravene. Denne plikten er koblet med et krav om at
89 det skal utarbeides teknisk dokumentasjon og en beskrivelse
90 av anlegget. Kravet om beskrivelse angir hvilke
91 minimumsopplysninger som skal foreligge med hensyn til
92 hvordan anlegget er utført. En slik beskrivelse vil ha praktisk
93 betydning for eksempel når en annen entreprenør enn den
94 som har utført anlegget skal foreta drift, vedlikehold,
95 utvidelse av anlegget og lignende. Særlig viktig blir det å ha
96 slik dokumentasjon tilgjengelig når beskrivelsen av
97 fremgangsmåter, valg av løsninger og så videre skiller ut fra
98 N601 og at det åpnes for alternative løsninger.

99

100 Ansvarlig avdeling: Myndighet og regelverk

101 Statens vegvesen, Vegdirektoratet, xx.xx.2020.

102

103

104

105

106	Innhold	
107	Forord	3
108	1. Innledende bestemmelser	7
109	1.1. Formål.....	7
110	1.2 Virkeområde	7
111	2. Definisjoner	8
112	2.1. Elektriske anlegg.....	8
113	2.2. Automasjon	9
114	2.3. Elektrisk kommunikasjon (e-kom)	9
115	2.4. Elektronisk kommunikasjonsnett	9
116	2.5. Entreprenørens egentest (EET)	9
117	2.6. FAT (factory acceptance test).....	9
118	2.7. Life Cycle Cost (LCC) - Levetidskostnad	10
119	2.8. Verifikasjon.....	10
120	2.9. Vegtrafikksentral (VTS).....	10
121	3. Ikrafttredelse og overgangsbestemmelser	10
122	4. Administrative bestemmelser	11
123	4.1. Gyldighet – fravik.....	11
124	4.2. Ansvar, pliktsubjekter.....	12
125	4.3. Oppfyllelse av sikkerhetskrav	13
126	4.4. Forholdet til annet regelverk.....	14
127	5. Dokumentasjon	15

128	5.1.	Verifikasjon. Erklæring om samsvar	15
129	5.2.	Oppbevaring av dokumentasjon	17
130	6.	Prosjektering og utførelse	18
131	6.1.	Planlegging og vurdering av risiko	18
132	6.2.	Tilgjengelighet for vedlikehold	18
133	6.3.	Fordelingssystem.....	19
134	7.	Vegtrafikksentral (VTS).....	20
135	7.1.	Generelt.....	20
136	7.2.	Krav til Kontrollrom	20
137	7.3.	Krav til systemsikkerhet	21
138	7.4.	Utforming av informasjonssystemer og betjening	22
139	8.	Andre bestemmelser	23
140	8.1.	Ytre påvirkninger	23
141	8.2.	Levetidskostnader	24
142	8.3.	Føringsveier og kabler	24
143	9.	Referanseliste for øvrige regelverk	25
144			
145			

146 1. Innledende bestemmelser

147 1.1. Formål

148 Formålet med N601 er å ivareta minimumskrav til
149 sikkerhetsnivå for trafikanter som ferdes på og ved offentlige
150 veier. Sikkerheten skal ivaretas ved prosjektering, utførelse,
151 endringer, drift og vedlikehold av elektriske anlegg som
152 benyttes i og langs offentlige veganlegg. Sikkerheten skal også
153 ivaretas for personell som arbeider på og ved slike veganlegg.

154 *Forklaring til 1.1:*

155 *Kontroll og overvåking, vegsignalanlegg, trafikkstyring,*
156 *kommunikasjon og øvrige sikkerhetsfunksjoner i veganlegg er*
157 *avhengig av fungerende og pålitelige elektriske installasjoner.*
158 *Pålitelighet i anlegg som sikrer riktig trafikkstyring,*
159 *kommunikasjon, brannventilasjon og sikker evakuering i*
160 *eventuelle nødsituasjoner ved ulykker og andre uønskede*
161 *hendelser er viktig. Det stilles derfor særskilte krav til*
162 *prosjektering, utførelse, drift og vedlikehold av disse.*
163 *Veganlegg bygges gjerne for lang levetid og N601 stiller krav*
164 *til vurdering av levetidskostnader også for de tekniske*
165 *anleggene.*

166 *Sikkerheten til personell som arbeider på elektriske anlegg*
167 *ivaretas ved prosjektering og utførelse. Plassering av utstyr,*
168 *betjeningsfunksjoner, tilgjengelighet for montering, drift og*
169 *vedlikehold m.m. vil være en naturlig del av risikovurderingen*
170 *når anleggenes designes og plasseres.*

171 1.2 Virkeområde

172 N601 gjelder for prosjektering, utførelse, endring, drift og
173 vedlikehold av elektriske anlegg inklusive kontroll og

174 overvåking, hoved-, reserve- og nødstrømsforsyning i
175 tilknytning til offentlige veger og gater, og beskriver
176 minimumskrav for utforming av slike anlegg.

177 *Forklaring til 1.2:*

178 *Offentlige veger og gater inkluderer også tekniske*
179 *installasjoner i og tilknyttet veganlegg som tekniske bygg,*
180 *vegbelysning og fordelinger langs veg, tunneler, ferjekaier,*
181 *oppstillingsplasser osv. Anleggene som er nevnt er ment som*
182 *eksempler og er ikke altomfattende.*

183 2. Definisjoner

184 2.1. Elektriske anlegg

185 Anlegg i offentlig veginfrastruktur som drives av elektrisk
186 kraft eller fører signaler til elektriske maskiner og utstyr samt
187 til kringkasting, automasjon- og ekomanlegg, kommunikasjon
188 med kontrollsentraler og liknende som benyttes i og langs
189 veganlegg.

190 *Forklaring til 2.1:*

191 *Eksempler på anlegg som inngår i termen «elektriske anlegg»:*

- 192 • *Elkraft med fordelinger og installasjoner som*
193 *eksempel veglys i dagen, park- og plassbelysning,*
194 *tunnelbelysning osv*
- 195 • *Ekom*
- 196 • *Automasjon, styring, regulering og overvåkning*
- 197 • *Kringkasting og annen kommunikasjon,*
198 *kommunikasjonsnett*
- 199 • *Elektriske maskiner som ventilasjonsanlegg,*
200 *pumpeanlegg, mekanisk variable skilt og bomber*

201	• <i>Nødstrøm</i>
202	<i>Listen gir eksempler og er ikke altomfattende</i>
203	
204	2.2. Automasjon
205	En faglig prosess med formål å gjøre en prosess automatisk,
206	slik at det i større eller mindre grad styrer seg selv. Styring,
207	regulering og overvåkning (SRO) inngår i begrepet
208	2.3. Elektrisk kommunikasjon (e-kom)
209	Kommunikasjon ved bruk av et elektronisk
210	kommunikasjonsnett.
211	2.4. Elektronisk kommunikasjonsnett
212	(lov om elektronisk kommunikasjon, §1-5 punkt 2)
213	System for signaltransport som muliggjør overføring av lyd,
214	tekst, bilder eller andre data ved hjelp av elektromagnetiske
215	signaler i fritt rom eller kabel der radioutstyr, svitsjer, annet
216	koblings- og dirigeringsutstyr, tilhørende utstyr eller
217	funksjoner inngår, herunder nettverkselementer som ikke er
218	aktive.
219	2.5. Entreprenørens egentest (EET)
220	Entreprenørens verifikasjon av egne arbeidere.
221	2.6. FAT (factory acceptance test)
222	En formell akseptansetest på fabrikk, som beskrevet i en
223	kontrakt, utført hos leverandøren med simulerte
224	driftsbetingelser, der leverandøren viser kjøperen at et
225	produkt, en prosess eller en tjeneste fungerer i forhold til
226	definerte krav.

227	2.7. Life Cycle Cost (LCC) - Levetidskostnad
228	Alle kostnader relatert til bygging, drift og vedlikehold
229	gjennom veganleggets levetid
230	2.8. Verifikasjon
231	Alle tiltak for å sjekke at den elektriske installasjonen er i
232	samsvar med relevante lover, forskrifter, standarder,
233	normaler og eventuelle kontraktfestede tilleggskrav
234	<i>Forklaring til 2.8:</i>
235	<i>Verifikasjon består av inspeksjon, prøving og rapportering</i>
236	2.9. Vegtrafikksentral (VTS)
237	En enhet i Statens vegvesen som ivaretar kontroll og
238	overvåking av veganlegg og fungerer som kontaktpunkt mot
239	vegforvaltere, trafikanter og nødetater
240	3. Ikrafttredelse og
241	overgangsbestemmelser
242	Vegnormal N601:2020 Sikkerhetskrav for elektriske
243	installasjoner i veganlegg trer i kraft 1. januar 2021.
244	Fra samme dato oppheves håndbok N601:2017 Elektriske
245	anlegg.
246	For elektriske anlegg som er igangsatt før 1. januar 2021 kan
247	N601:2017 benyttes parallelt med N601:2020, fram til
248	ferdigstillelse.
249	<i>Forklaring til 3:</i>
250	<i>Prosjekter der det foreligger godkjent reguleringsplan eller</i>
251	<i>som er tatt opp til bevilgning kan gjennomføres etter godkjent</i>

252 *plan basert på håndbok N601:2017, mens sikkerhetskrav til*
253 *elektriske installasjoner i veganlegg tilpasses N601:2020.*
254 *Dette innebærer i praksis følgende:*

255 *Dersom prosjekteringen knyttet til teknisk utrustning er*
256 *gjennomført, konkurranse igangsatt, kontrakt inngått eller*
257 *arbeidene er igangsatt, tas det en gjennomgang og avklaring*
258 *på hva som er mulig innenfor prosjektets vedtatte rammer i*
259 *det enkelte tilfellet. Hvis resultatet av en slik gjennomgang*
260 *viser at slik tilpasning blir meget omfattende og ikke mulig å*
261 *gjennomføre innenfor prosjektets vedtatte rammer, er det*
262 *forutsatt at dette blir behandlet som fravik.*
263

264 *Det er spesielt viktig at teknisk utrustning, inkludert*
265 *funksjonalitet av disse, som kan knyttes til nødetatenes*
266 *innsats og trafikantenes sikkerhet ved kritiske hendelser, blir*
267 *prioritert og følger de nye kravene.*

268 *Andre prosjekter gjennomføres etter denne vegnormalen.*

269 *Fravik fra dette hovedprinsippet tas opp med vegmyndigheten*
270 *som fravik.*

271 4. Administrative bestemmelser

272 Statens vegvesen ved Vegdirektoratet fastsetter utfyllende
273 bestemmelser til veganlegg – vegnormaler innenfor rammene
274 av forskrifter hjemlet i veglova § 13, jf. § 9.

275 4.1. Gyldighet – fravik

276 Samlebegrepet «vegnormaler» innbefatter både normaler
277 hjemlet i vegloven og normaler hjemlet i
278 vegtrafikkloven/skiltforskriften.

279 Denne vegnormalen er gitt med hjemmel i forskrift om anlegg
280 av offentlig veg etter veglovens § 13.

281 Vegnormalene skal i henhold til forskrift etter veglovens § 13
282 gjelde for planlegging og bygging av veger og gater på det
283 offentlige vegnettet.

284 Vegnormalene har ett nivå av krav – skal. Betydningen av
285 verbet skal, og hvem som har myndighet til å fravike de
286 tekniske kravene fremgår av tabell 4.1. Søknad om fravik
287 gjøres på eget skjema. Før rette myndighet kan behandle
288 fravikssøknaden, skal konsekvensene vurderes.

289 Tabell 4.1: Bruk av «skal» og «kan». Myndighet til å fravike
290 krav gitt i N601

Verb	Betydning	Myndighet til å fravike krav
Skal	Krav	Kravene fravikes av Vegdirektoratet for riksveger, fylkeskommunene for fylkesveger og kommunene for kommunale veger. Søknad om fravik skal begrunnes.
Kan	Anbefaling	Fravikes etter faglig vurdering uten krav til godkjenning.

291 Det kan ikke gis fravik som er i strid med bestemmelser i
292 forskrifter hjemlet i lover og direktiver.

293 4.2. Ansvar, pliktsubjekter

294 Vegforvalter/byggherre er ansvarlig for at prosjektering og
295 utførelse blir foretatt i samsvar med kravene i N601.

296 Vegforvalter er ansvarlig for at det blir foretatt nødvendig
297 ettersyn og vedlikehold slik at anleggene til enhver tid
298 tilfredsstiller sikkerhetskravene i N601.

299 *Forklaring til 4.2:*
300 *I prosjekterings- og utførelsesfasen av et veganlegg ansees*
301 *byggherre å være eier av anlegget.*

302 *Hvor omfattende kravene til vedlikehold vil være er avhengig*
303 *av anleggenes kompleksitet og de ytre påvirkningene de*
304 *utsettes for. Rutiner for å ivareta forvaltningsansvaret vil*
305 *inngå i vegforvalter sitt internkontrollsystem. Ved siden av*
306 *utbedring av feil som oppstår vil det være nødvendig med*
307 *regelmessige ettersyn for å ivareta forvaltningsplikten.*
308 *Hyppigheten av slikt ettersyn avgjøres gjennom en vurdering*
309 *av risiko.*

310 4.3. Oppfyllelse av sikkerhetskrav
311 Sammen med andre offentlige regelverk for elektriske anlegg,
312 vil N601 supplert med forklaring til krav og standarder det
313 henvises til samlet vise det sikkerhetsnivået som skal legges
314 til grunn. Dersom det oppstår konflikt mellom de
315 sikkerhetskravene N601 stiller og løsninger som standardene
316 eller eventuelle alternative løsninger legger til grunn, er det
317 kravene i N601 som skal være oppfylt.

318 Kravene i NEK 600 skal benyttes som metode for å
319 tilfredsstillere sikkerhetskravene i N601.

320 Øvrige standarder som beskriver hvordan kravene i denne
321 N601 kan oppfylles:

- 322 ○ NEK EN 62682 Management of alarms systems for the
323 process industries
324 ○ NEK IEC 62443-serien Nettverk og systemsikkerhet
325 ○ For ergonomisk utforming av kontrollsenters, henvises det
326 til NEK EN ISO 11064-1-7

327 De øvrige refererte standardenes detaljerte anbefalinger er
328 imidlertid ikke juridisk forpliktende, slik at andre løsninger kan
329 velges. Ved valg av annen løsning skal det gjennom vurdering
330 av risiko dokumenteres tilsvarende eller høyere
331 sikkerhetsnivå.

332 *Forklaring til 4.3:*

333 *Annet elektroregelverk som forskrift om elektriske*
334 *lavspenningsanlegg (fel), forskrift om elektriske*
335 *forsyningsanlegg (fef) og så videre, gjelder også for*
336 *veganlegg. Standardene disse forskriftene henviser til vil*
337 *derved være gjeldende i veganlegg og gjentas av den grunn*
338 *ikke i denne teksten. Som eksempel innebærer dette at*
339 *kravene i N601 og NEK 600 ivaretas i veganlegg, i tillegg til*
340 *forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (fel) og NEK 400.*

341 4.4. Forholdet til annet regelverk
342 N601 legger til grunn at andre gjeldende regelverk for
343 elektriske anlegg som relevante lover, direktiver og forskrifter
344 er ivaretatt, og gjentar i hovedsak ikke krav nedfelt i disse
345 regelverkene, se referanseliste i kapittel 8.

346 Der andre vegnormaler gir krav til veganlegg som innebærer
347 elektriske anlegg og/eller funksjoner av disse skal kravene i
348 denne vegnormalen overholdes.

349 5. Dokumentasjon

350 5.1. Verifikasjon. Erklæring om samsvar.

351 Før nytt anlegg tas i bruk og etter hver endring skal den som
352 er ansvarlig for utførelsen eller endringen, være ansvarlig for
353 at anlegget er kontrollert og prøvet for å sikre at det
354 tilfredsstillende kravene i N601.

355 Enhver som er ansvarlig for prosjektering, utførelse eller
356 endring skal utstede erklæring om samsvar med N601.

357 Erklæring om samsvar skal som minimum inneholde følgende:

- 358 • Navn og adresse til den/de ansvarlige for
- 359 prosjektering, utførelse eller endring av anlegget.
- 360 • Identifikasjon av anlegget, herunder adresse.
- 361 • Betegnelse på standarder anvendt helt eller delvis,
- 362 eller andre tekniske spesifikasjoner som anlegget er
- 363 basert på i tilfelle standarder ikke er anvendt.
- 364 • Forsikring om at anlegget oppfyller kravene i N601.
- 365 • Underskrift av den/de ansvarlige for prosjektering,
- 366 utførelse eller endring av anlegget.
- 367 • Dato for erklæringen.

368 Som underlag for slik erklæring skal det være utarbeidet
369 dokumentasjon som gjør det mulig å vurdere om anlegget er i
370 samsvar med N601.

371 Erklæring om samsvar og tilhørende dokumentasjon skal
372 overleveres vegforvalter.

373 Dersom det har vært nødvendig å ta spesielle forholdsregler i
374 anlegget for å oppfylle kravene til elektromagnetisk

375 kompatibilitet, skal den som prosjekterer eller utfører anlegget
376 utarbeide instruksjon for bruk og vedlikehold av disse
377 tiltakene.

378 Tverrfaglig merkesystem (TFM) tilpasset veganlegg skal
379 benyttes.

380 *Forklaring til 5.1:*

381 *Krav til samsvarserklæringer og tilhørende dokumentasjon*
382 *som stilles i andre forskrifter (eks. fel, fef, forskrift om*
383 *maskiner (referanseliste kapittel 8), gjentas ikke i N601, men*
384 *gjelder i samsvar med gjeldende forskrift.*

385 *Alle deler av elektriske anlegg i veganlegg er underlagt*
386 *kravene om erklæring om samsvar med tilhørende*
387 *dokumentasjon. Eksempler på anlegg hvor dette er påkrevet*
388 *er:*

- 389 • *Elkraft*
- 390 • *Maskiner*
- 391 • *Automasjon*
- 392 • *Ekorn*

393 *Dokumentasjonen som er underlaget for å kunne utstede en*
394 *erklæring om samsvar kan bl.a. omfatte følgende:*

- 395 • *En liste over anvendte standarder og eventuelt en*
396 *beskrivelse av løsninger som er valgt for å oppfylle de*
397 *overordnede kravene i forskriftene når standarder*
398 *ikke er anvendt.*
- 399 • *Resultatene av beregninger, målinger og*
400 *risikovurderinger osv.*

- 401 • *Rapport fra kontroll som nevnt i første ledd (eks FAT*
402 *og EET).*
- 403 *Ved endring av eksisterende anlegg vurderes behovet for*
404 *utarbeidelse av ny dokumentasjon konkret. Ved mindre*
405 *endringer kan det være tilstrekkelig å foreta inntegning,*
406 *retting e.l. på eksisterende dokumentasjon.*
- 407 *NEK har utgitt standarder som er relevante for utforming av*
408 *dokumentasjon.*
- 409 *Tverrfaglig merkesystem er utarbeidet av Statsbygg og*
410 *tilpasset veganlegg av Vegdirektoratet. Bruk av et felles,*
411 *standardisert og forutsigbart merkesystem er viktig for alle*
412 *aktører som har arbeider på veganlegg. Konsulenter,*
413 *utførende og kontrollforetak har gjerne virksomhet i flere*
414 *veganlegg over hele landet og sikker, entydig identifikasjon og*
415 *merking er viktig for sikkerheten og underletter feilsøking,*
416 *utbedring, utskifting av utstyr og endring av anleggene.*
- 417 5.2. Oppbevaring av dokumentasjon
- 418 Vegforvalter skal til enhver tid oppbevare erklæring om
- 419 samsvar og oppdatert dokumentasjon.
- 420 *Forklaring til 5.2:*
- 421 *Erklæring om samsvar og oppdatert dokumentasjon legges til*
422 *grunn ved revisjon, tilsyn, drift og vedlikehold og andre*
423 *endringer, og oppbevares lett tilgjengelig for brukerne*
424

425 6. Prosjektering og utførelse

426 6.1. Planlegging og vurdering av risiko

427 Elektriske anlegg i veganlegg skal planlegges og utføres slik at
428 trafikantenes sikkerhet er ivaretatt under normal drift, i
429 tilfelle feil og i tilfelle uønskede hendelser i veganlegg i
430 henhold til relevante regelverk (referanseliste i kapittel 8).

431 Elektriske anlegg skal bidra til å forebygge kritiske hendelser
432 som kan sette menneskeliv, miljøet og veganlegg i fare og
433 sørge for vern i tilfelle ulykker. Elektriske anlegg skal være
434 egnet til forutsatt bruk og være tilstrekkelig robust til å sikre
435 trafikantene under normal drift og i nødsituasjoner.

436 *Forklaring til 6.1:*

437 *Vurdering av risiko og valg av løsninger som tilfredsstiller*
438 *kravene dokumenteres. «Under normal drift» er anlegg uten*
439 *feil og hvor trafikken går som normalt og forutsatt. Det*
440 *dokumenteres redundans i sikkerhetssystemene slik at*
441 *trafiksikkerheten i tilfelle feil i anlegget er akseptabel. Som*
442 *eksempel på uønskede hendelser menes blant annet*
443 *trafikkulykker, brann i tunnel med mer. Sikkerheten ved*
444 *rømning ivaretas ved at nødstrømsanleggene er pålitelige og*
445 *beskyttet mot avbrudd ved feil ved at det for eksempel tas*
446 *hensyn til selektivitet for vern. Sporbarhet mellom resultat*
447 *fra tekniske risikovurderinger og de løsninger som er valgt*
448 *framgår av tegningsunderlag og annen dokumentasjon.*

449 6.2. Tilgjengelighet for vedlikehold

450 Elektriske anlegg skal være tilgjengelig for kontroll,
451 vedlikehold, reparasjon, betjening og prøving. Nødvendig
452 vedlikehold og reparasjoner skal kunne gjennomføres uten

453 fare for trafikantene og de som skal utføre arbeidene, og så
454 langt det er mulig uten forstyrrelser av trafikken.

455 *Forklaring til 6.2:*

456 *Vedlikeholdsprosedyrer med omfang og*
457 *vedlikeholdshyppighet starter ved planleggingen av*
458 *anleggene. Risikovurderingens innhold i forbindelse med*
459 *prosjektering om valg av utstyr og metoder, i tillegg til*
460 *anleggets kompleksitet og behov for rutinemessig vedlikehold,*
461 *er vurderinger av trafikkbildet. Unødvige negative*
462 *konsekvenser for trafikantene ved vedlikehold og utbedringer*
463 *unngås så langt det er mulig. Det er viktig at nødvendig*
464 *vedlikehold og reparasjoner kan gjennomføres uten fare for*
465 *de som utfører arbeidet.*

466 6.3. Fordelingssystem

467 For nye anlegg skal det i hovedsak benyttes TN-C-S 400/230 V
468 som fordelingssystem.

469 *Forklaring til 6.3:*

470 *TN-C-S fordelingssystem er førende og mest utbredt*
471 *internasjonalt, og det meste av maskiner og utstyr og deres*
472 *sikkerhetssystemer er basert på bruk av dette systemet.*
473 *Imidlertid er det i eksisterende anlegg i Norge utstrakt bruk av*
474 *IT 230 V fordelingssystem, og i enkelte områder TT 230 V*
475 *fordelingssystem. For mindre elektriske anlegg der det kun*
476 *leveres IT- eller TT-nett og det ikke er påkrevet med ny trafo*
477 *for anleggene, kan disse fordelingssystemer benyttes.*

478 *For store laster kan IT 690 V benyttes.*

479 7. Vegtrafikksentral (VTS)

480 7.1. Generelt

481 Veganlegg som tilknyttes VTS skal ha et automasjonsnett som
482 tilfredsstillter VTSenes krav til overvåkning, kommunikasjon og
483 styring av veganlegget. Automasjonsanleggene skal fungere
484 som forutsatt, også i nødsituasjoner. Anlegg som tilknyttes
485 VTS skal være pålitelige og robuste med et
486 kommunikasjonsvolum i samsvar med operatørenes fysiske
487 og psykiske forutsetninger.

488 *Forklaring til 7.1:*

489 *VTSene overvåker ulike veganlegg.*

490 *Tunnelsikkerhetsforskriften krever at alle tunneler med lengde*
491 *over 3.000 m og med et større trafikkvolum (ÅDT) enn 2.000*
492 *kjøretøy per kjørefelt tilknyttes en overvåkningssentral.*

493 *VTSene har et stort arbeidsfelt som overvåkning av tilknyttede*
494 *veganlegg, trafikkstyring, trafikantinformasjon, motta og*
495 *behandle alarmer og hendelser i anleggene med mer. Det er*
496 *derfor viktig at tilknytningene er trygge og stabile slik at det*
497 *ikke forekommer unødig kommunikasjon og falske alarmer*
498 *som forstyrrer arbeidsoppgavene.*

499 7.2. Krav til Kontrollrom

500 Kontrollrom skal planlegges og bygges slik at driftssikkerheten
501 for systemet og utforming av informasjonssystemer for
502 operatørene er egnet og tilpasset forutsatt bruk.

503 *Forklaring til 7.2:*

504 *Ved planlegging av utvikling og arbeid med styring av*
505 *automatiske anlegg inngår tilrettelegging bygget på*
506 *risikovurderinger av prosessen, systemet og*

- 507 *arbeidsoppgavene. Vurderingene og resultatet av valgene*
508 *dokumenteres.*
- 509 *Informasjonssystemet, styringssystemet og tilretteleggingen*
510 *av arbeidet utformes i samsvar med arbeidstakernes fysiske*
511 *og psykiske forutsetninger for å mestre arbeidsoppgaver og*
512 *ivareta trafiksikkerhet.*
- 513 *Kontrollrom utformes og designes slik at driftssikkerheten for*
514 *systemet og utforming av informasjonssystemer for*
515 *operatørene er best mulig med hensyn til å oppfatte og*
516 *respondere når det oppstår uønskede hendelser eller andre*
517 *hendelser som krever aksjon.*
- 518 7.3. Krav til systemsikkerhet
519 Det skal gjennomføres nødvendige og dokumenterte
520 risikovurderinger som viser at sikkerhetssystemene som er
521 valgt er tilstrekkelig robuste og egnet til bruken.
- 522 Ved vurderingene skal følgende hensyntas:
- 523 • systemets egensikkerhet
524 • systemets redundans
525 • muligheter for feilbetjening ved kritiske hendelser,
526 normaldrift, drift og vedlikehold
527 • muligheter for effektivt å kunne håndtere avviks- og
528 feilsituasjoner
529 • arbeidstakernes arbeidsbelastning
530 • arbeidstakernes erfaringer og kunnskaper
531 • arbeidstakernes fysiske og psykiske forutsetninger.

532 Listen over vurderingene er ment som eksempler og er ikke
533 altomfattende.

534 Det utarbeides analyser som tar hensyn til de
535 kontrollromsoperasjoner som utføres ved:

- 536 • oppstart av nye anlegg
- 537 • normal drift
- 538 • omstilling av driftsforhold
- 539 • driftsforstyrrelser
- 540 • kritiske trafikale hendelser og driftsforhold
- 541 • vedlikehold.
- 542 • brann
- 543 • datainnbrudd

544 Listen over analyser er ment som eksempler og er ikke
545 altomfattende.

546 Analyser som omfatter datasystemer, innbefatter både utstyr
547 og programvare.

548 *Forklaring til 7.3:*

549 *Moderne sikkerhetssystemer bygger i økende grad på*
550 *elektroniske komponenter og datastyrte løsninger. En stor og*
551 *stadig voksende del av funksjonaliteten, og dermed også*
552 *sikkerheten, realiseres av programvare.*

553 7.4. Utforming av informasjonssystemer og
554 betjening

555 Utforming av kontrollrom skal være i samsvar med
556 resultatene av analysene beskrevet i 7.2 og 7.3. i denne
557 vegnormalen.

558 Informasjon skal være lett forståelig og med entydig bruk av
559 symboler og fargekoder. Informasjonssystemet skal være slik
560 at brukeren til enhver tid kan få fram den nødvendige
561 informasjon for de arbeidsoppgavene som ulike
562 driftssituasjoner krever.

563 Operatøren skal ha god oversikt og uten unødig tidsbruk
564 kunne utføre nødvendige arbeidsoperasjoner.

565 Informasjonssystemer skal være dimensjonert både for
566 normale og kritiske situasjoner.

567 *Forklaring til 7.4:*

568 *Ved utforming og valg av informasjonssystemet, herunder*
569 *betjeningsinnretninger og informasjonsgivere, hensyntas*
570 *behovet for effektiv betjening.*

571 *Betjeningsinnretninger og informasjonsgivere utformes og*
572 *plasseres i logisk sammenheng for å redusere faren for*
573 *feilbetjening og feilinformasjon til trafikantene.*

574

575 8. Andre bestemmelser

576 8.1. Ytre påvirkninger

577 Elektriske anlegg, elektrisk utstyr, føringsveier og
578 fester/oppheng skal ha nødvendige egenskaper tilpasset de
579 ytre påvirkningene som utstyret kan bli utsatt for. Montering
580 skal utføres slik at det ikke oppstår skadelig korrosjon i
581 forbindelsespunkter ved sammenkobling av ulike typer
582 materialer.

583 *Forklaring til 8.1:*
584 *Det ytre miljøet i veganlegg er som regel korrosivt. Dette kan*
585 *skyldes jordvarme, værforhold for anlegg i dagen og*
586 *kondensering av vann fra varm, fuktig luft og salt. Vann i*
587 *tunnelrommet kan være surt på grunn av salpetersyrling og*
588 *salpetersyre fra nitrøse gasser i eksosen.*

589 8.2. Levetidskostnader

590 Beregning av levetidskostnader (LCC) skal utføres og være
591 bestemmende for valg av installasjon, system, utstyr og
592 maskiner.

593 *Forklaring til 8.2:*
594 *Veganlegg bygges som regel for lang bruks- og levetid. Det er*
595 *derfor av betydning at levetidskostnadene (LCC) analyseres og*
596 *legges til grunn for valg av utstyr og løsninger ved*
597 *planlegging, prosjektering og valg av metoder ved utførelse,*
598 *drift og vedlikehold.*

599 *Se også NS 3435 Livssyklus kostnader for byggverk – Prinsipper*
600 *og klassifisering*

601 8.3. Føringsveier og kabler

602 Føringsveger for elektrisk infrastruktur skal planlegges og
603 utføres på en slik måte at det sikrer drift også under
604 uønskede hendelser i anleggene. Kurser til
605 nødstrømssystemer skal være adskilt fra andre kabler og
606 uavhengige av andre kurser. Kablene i nødstrømssystemer
607 skal være tilstrekkelig og pålitelig adskilt fra andre kabler,
608 inkludert kabler fra andre nødstrømskurser ved avstand eller
609 avskjerminger, og være funksjonssikre med tilstrekkelig
610 motstand mot brann.

611 *Forklaring til 8.3:*
612 *Med uønskede hendelser menes bl. annet brann, brann i*
613 *ledningssystemer, flom, svikt i vannpumpeanlegg med mer.*

614 9. Referanseliste for øvrige regelverk

615 Som relevante lover og forskrifter fra
616 Samferdselsdepartementet nevnes:

- 617 • Lov om vegar (veglova) med tilhørende forskrifter og
618 vegnormaler:
 - 619 ○ Forskrift om anlegg av offentlig veg
 - 620 ○ Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse
 - 621 vegtunneler (tunnelsikkerhetsforskriften (tsf))
 - 622 ○ Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse
 - 623 tunneler på fylkesvegnettet og kommunalt
 - 624 vegnett i Oslo (tunnelsikkerhetsforskriften for
 - 625 fylkesveg m.m.)
 - 626 ○ Forskrift om sikkerhetsforvaltning av
 - 627 veginfrastrukturen (vegsikkerhetsforskriften)
 - 628 ○ Forskrift om saksbehandling og ansvar ved
 - 629 legging og flytting av ledninger over, under og
 - 630 langs offentlig veg (ledningsforskriften)

631 Listen over relevante lover og forskrifter er ment som
632 eksempler og er ikke altomfattende.

633 Som regelverk fra andre myndigheter kan nevnes:

- 634 • Etilsynsloven med tilhørende forskrifter som:
 - 635 ○ Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
 - 636 med veiledning (fel)
 - 637 ○ Forskrift om elektriske forsyningsanlegg med
 - 638 veiledning (fef)

- 639 ○ Forskrift om elektroforetak og
- 640 kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til
- 641 elektriske anlegg og elektrisk utstyr (fek)
- 642 • Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven) med
- 643 tilhørende forskrifter som:
- 644 ○ forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett
- 645 og elektronisk kommunikasjonstjeneste
- 646 (ekomforskriften)
- 647 ○ Forskrift om elsikkerhet i elektronisk
- 648 kommunikasjonsnett
- 649 ○ Forskrift om EØS-krav til elektromagnetisk
- 650 kompatibilitet (EMC) for utstyr til elektronisk
- 651 til elektronisk kommunikasjon
- 652 • Direktiv 2006/42/EF Maskindirektivet
- 653 ○ Forskrift om maskiner
- 654 • Direktiv 2014/30/EU EMC-direktivet

- 655 Listen over regelverk gitt av andre myndigheter er ment som
- 656 eksempler og er ikke altomfattende.

- 657 Av øvrige vegnormaler kan nevnes:
- 658 • N100 Veg- og gateutforming omtaler krav til hvor det
- 659 etableres belysningsanlegg og belysningsklasser
- 660 • N200 Vegbygging omtaler rørsystem for kabelanlegg
- 661 • N300 Trafikkskilt del 1-5
- 662 • N303 Trafikksignalanlegg: tekniske bestemmelser og
- 663 retningslinjer for anvendelse og utforming
- 664 • N400 Bruprosjektering omtaler vegbelysning på bru, krav
- 665 til katodisk beskyttelse for bruer og ferjekai, plassering av
- 666 strømuttak og belysning i brukasse og brutårn og merking
- 667 av luftfartshinder og seilløp

N601: Sikkerhetskrav for elektriske installasjoner i veganlegg

- 668 • N500 Vegtunneler omtaler sikkerhetstiltak og
669 sikkerhetsutrustning samt nødstrømssystemer. Videre
670 stilles det krav til nødkommunikasjon, kringkasting og
671 mobiltelefoni. Trafikksignalanlegg og teknisk utrustning
672 som pumpeanlegg, ventilasjon og krav til belysning
673 omtales også i N500.
- 674 Listen over øvrige vegnormaler er ment som eksempler
675 og er ikke altomfattende.
- 676