10

Utforming av kabler, linjer og jording NORMARK

Versjon: 2026.09.v1

Oslo

Bymiljøetaten

1. Formål og omfang

Dette normarket angir BYMs krav til forlegging av kabler, valg av kabel- og ledningstyper, vern og tilkobling i mast samt jording og utjevning som skal overtas og driftes av BYM.

Kabel- og jordingsanlegg som ikke er utført i henhold til dette normarket, vil ikke bli godkjent ved BYMs sluttkontroll. Avvik skal være godkjent av BYM før utførelse, jf. Normark 01 punkt 5A.

2. Ansvar og grensesnitt

Prosjekterende	Prosjekterer kabelanlegg, kursinndeling og jordingsanlegg, og dokumenterer at anlegget er i henhold til normverk/forskrifter.
Elektro-/graveentreprenør	Graveentreprenøren etablerer grøfter, legger trekkerør, setter kummer og legger blank jordleder i grøft, i henhold til IN-malen. Elektroentreprenøren trekker og terminerer kabler og er ansvarlig for det endelige jordingsanlegget, herunder kontinuitetsmåling. Leveranse av blank jordleder og utførelse av C-press/termisk sveis er normalt elektroarbeid, men grensesnittet skal koordineres i hvert enkelt prosjekt.
BYMs driftsentreprenør	All til- og frakobling mot eksisterende kommunalt anlegg utføres av BYMs driftsentreprenør (jf. Normark 01 punkt 4 og Normark 16).
Sporveien	For anlegg innenfor trikkens slyngfelt (5 m fra spormidt) skal det utarbeides felles jordingsplan og risikovurdering med Sporveien (jf. krav J.08).

3. Krav til forlegging (F)

Krav	Beskrivelse
F.01	Veilyskabler skal alltid trekkes i oransje trekkerør Ø110 mm med sentrisk overgang til Ø75 mm ved mastefundament, som beskrevet i IN-malen. Direkte forlegging av veilyskabler i grøft tillates ikke.
F.02	Kabler skal til enhver tid være endeforseglet med endehette/krympehette (ikke tape) frem til de er ferdig terminert og montert i kapsling. Ved tilkobling i mast skal kabelen påsettes varmkrympet kabelskritt med lim for å hindre fuktinntrengning. For kabler med jordskjerm skal skjermen trekkes bakover og påsettes jordstrømpe før krymping.
F.03	Skjøting av kabler tillates kun når det ikke kan leveres standard kabeltromler med tilstrekkelig lengde. Skjøter skal være strekkavlastet og merket.
F.04	Ved kabel opp i tremast skal røret avsluttes 30 cm over bakken og tettes med krympestrømpe mot kabelen.

4. Krav til kabler og linjer (K)

Krav	Beskrivelse
K.01	Veilyskabel skal være 5-leder, 0,6/1 kV og egnet for 400 V TN-S, uansett hvilken systemspenning anlegget har i dag. Standard veilyskabel er 5G25 Al (krav K.02). Mindre kabel, normalt PFXP 3G4 Cu, kan brukes som siste avgrening til pullerter, effektbelysning og annet utstyr som ikke kan ta imot 25 mm^2. Slik avgrening skal forsynes via vern i mast eller underfordeling,ikke direkte fra tennpunktskapet, og skal gå fram av prosjekteringen og av kortslutnings- og spenningsfallsberegningene.
K.02	Standard veilyskabel skal være 5G25 Al av typen PROlight eller tilsvarende: flertrådede ledere, isolasjon av vannresistent kryssbundet polyetylen (XLPE/PEX), kappe av halogenfri polymer. Kabelen skal være halogenfri, flammehemmende, selvslukkende ved brann og dobbeltisolert.
K.03	Bruk av gul/grønn leder som nøytralleder ved å endre merking i kabelens ender, og bruk av separat jordleder utenpå kabelen, aksepteres ikke.
K.04	Veilys som luftstrekk godkjennes ikke ved nyanlegg. Ved rehabilitering og forsterkning av eksisterende anlegg skal det i størst mulig grad tilstrebes å legge luftstrekk om til jordkabel.
K.05	Der luftledning likevel benyttes (eksisterende fellesførte anlegg eller tremaster) , skal det brukes isolerte, selvbærende hengeledninger type EX med minimum tverrsnitt 4 x 25 Al. Luftledninger i stålmaster er ikke tillatt.
K.06	Oppføringskabel i mast, fra stolpeinnsats og jordklemme til armatur, skal være dobbeltisolert av type PFXP 3G2,5 eller tilsvarende, utført med «dryppnese» før tilkobling. Det skal benyttes én kabel per tilkoblet armatur. Jordleder skal ikke tilkobles ved klasse II-armatur.
K.07	Ved oppføring i mast skal kabelen føres med god reservelengde (ca. 1 m) til stolpeinnsatsen i masteluken, for senere service.

5. Krav til vern og tilkobling i mast (V)

Krav	Beskrivelse
V.01	Det skal etableres vern i hver mast. Overlast eller kortslutning i et mastepunkt skal ikke føre til utkobling av hele kursen.
V.02	Mastevern skal normalt være automatsikring 6 A med B-karakteristikk, dokumenterbart selektiv mot effektbryter i tennpunktskapet (jf. Normark 09, krav E.05). Annen sikringsstørrelse eller karakteristikk skal begrunnes i selektivitetsberegningen.
V.03	Vern skal monteres i dobbeltisolert kapsling med kapslingsgrad minimum IP65. Det skal benyttes vern av samme fabrikat i hele anlegget.
V.04	Det skal benyttes koblings-/kraftfordelingsklemmer beregnet for miljøet de blir stående i. Masten skal kunne tilkobles inntil 3 stk. 5-leder tilførselskabler med tverrsnitt inntil 50 mm^2. Skrueforbindelser skal settes inn med syrefritt fett etter montering.
V.05	Selektivitet skal dokumenteres i kortslutnings- og spenningsfallsberegninger for hele anlegget, med hensyn til armaturenes startstrømmer (jf. Normark 09, krav E.10).

6. Krav til jording og utjevning (J)

Krav	Beskrivelse
J.01	Jordingsanlegg og utjevningsforbindelser skal sikre at maksimal berøringsspenning på 50 V ikke overstiges.
J.02	Blank jordleder KGF 25 Cu (7-trådet, i henhold til IEC 60228) skal legges parallelt med veilyskabelen i alle grøfter. Jordlederen skal ligge under fiberduken og skal ikke ligge i trekkerør. Tverrsnittet økes til 50 mm^2 der beregninger krever det.
J.03	Ved mastefot skal det lages en avgrening fra Cu-jordlederen til isolert PN 25 gul/grønn leder (i henhold til NEK EN 50525), som føres isolert opp i masten og tilkobles jordingsklemmen i koblingsluken. Veilyskabelens jordleder skal kobles til samme klemme.
J.04	Utjevningsforbindelsen skal legges glatt gjennom anlegget og avgrenes inn på jordingsskruen i hver mast. Hovedutjevningsforbindelsen skal ikke legges i sløyfe opp i fundamentene.
J.05	C-press og termisk sveis er elektroarbeid. Ved skjøt og avgrening som ikke kan inspiseres, skal det benyttes 2 stk. C-press montert 180° i forhold til hverandre, med maksimum 10 cm mellomrom. C-press skal utføres med 13 T presstrykk og egnede pressbakker som preger stempel i klemmen, i henhold til leverandørens beskrivelse.
J.06	Det skal etableres jordingsskinne i kum dersom det er mer enn én forgrening ut av kummen (gjennomgående Cu-leder regnes ikke som forgrening). Gul/grønn jordleder som kobles til skinnen, skal merkes med hvor den går.
J.07	Ved fordelinger (VTP) skal jordelektrode utføres som ringjord. Jordspyd benyttes i tillegg der beregninger eller målinger krever det. Overgangsmotstand skal måles og dokumenteres i sluttkontrollen (jf. Normark 14).
J.08	Dersom veilysanlegget er plassert innenfor slyngfeltet til Sporveistrikken (5 m fra spormidt), skal det utarbeides felles jordingsplan og risikovurdering med Sporveien.
J.09	Uisolerte jordledere i mast skal påsettes gul/grønn strømpe.

7. Merking og dokumentasjon (D)

Krav	Beskrivelse
D.01	Kabler skal merkes i samtlige avgreningspunkter (master og skap), i alle kummer kabelen føres gjennom, ved terminering og på hver side av branntette gjennomføringer, i henhold til Normark 13. Merkingen skal være varig og stripses eller krympes fast på kabelen, med kabeltype og til-adresse.
D.02	Kontinuitet i beskyttelses-/jordleder skal måles frem til ytterste punkt på hver kurs, og måleresultatene skal inngå i sluttkontrollskjemaet (jf. Normark 14).
D.03	Datablader for kabler skal inngå i FDV-leveransen i henhold til Normark 14.