



KABELS NIET IN DE GROND, KABELMONTAGE EN -VOORZIENINGEN definitief

Inhoud:

- 1 Algemeen
 - 1.1 Geldigheid
 - 1.2 Van toepassing verklaarde normen
- 2 Kabels niet in de grond
 - 2.1 Sterkstroom kabels
 - 2.2 Stuurstroom kabels
 - 2.3 Signaal - en meet - en regel kabels
- 3 Montagewijze
 - 3.1 Kabels op wanden of aan plafond
 - 3.2 Kabels in / op kabeldragers
 - 3.3 Kabels in kruipruimten
 - 3.4 Kabels in buis
 - 3.5 Kabels buiten gebouwen
 - 3.6 Eén-aderige kabels
 - 3.7 Coderen van kabels
- 4 Aansluiten van kabels en leidingen
 - 4.1 Algemeen
 - 4.2 Schakelkasten
 - 4.3 Motoren
- 5 Kabeldoorvoeringen
 - 5.1 In vloeren en binnenwanden grenzend aan ruimten zonder specificatie
 - 5.2 In vloeren en wanden aangrenzend aan een natte ruimte
 - 5.3 In vloeren en wanden welke dienst doen als brandscheiding
 - 5.4 In vloeren en wanden aangrenzend aan een explosiegevaarlijke ruimte
 - 5.5 Doorvoeringen naar bedienings en laagspanningsruimte
- 6 Kabeldragers
 - 6.1 Eisen aan de buis
 - 6.2 Eisen aan kabelbanen
 - 6.3 Montage wijze

1 Algemeen

1.1 Geldigheid

- 1.1.1 Dit voorschrift is onderdeel van het, niet met name genoemde, bestek. Indien dit voorschrift in het bestek is vermeld, dan moet dit voorschrift gelezen worden alsof deze woordelijk is opgenomen in het bestek.
- 1.1.2 Alleen als in het bestek uitdrukkelijk wordt afgeweken van dit voorschrift moet het bestek aangehouden worden. In alle andere gevallen gaat dit voorschrift voor op het bestek.

1.2 Van toepassing verklaarde normen

- 1.2.1 Van toepassing zijn de volgende normen:
 - NEN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
 - NEN 2446 Aanduiding van geïsoleerde en blanke elektrische leidingen door kleuren
 - NEN-EN 60204 Veiligheid van machines Elektrische uitrusting van machines
- 1.2.2 Het toepassen van draad in buis is niet toegestaan dan uitsluitend voor kantoorruimten en wandgoten.



definitief **KABELS NIET IN DE GROND, KABELMONTAGE EN -VOORZIENINGEN**

2 Kabels niet in de grond

2.1 Sterkstroom kabels

- 2.1.1 Kabels te leveren in de kwaliteit YMvK-mb met KEMA-keurmerk, tenzij anders is vermeld, of noodzakelijk wegens gestelde eisen conform de norm.
- 2.1.2 Aderdoorsnede minimaal 1,5 mm².
- 2.1.3 Voor voedingen naar schakelkasten moet de aderdoorsnede van kabel geschikt zijn voor de nominale stroomdoorgang van de hoofdschakelaar.
- 2.1.4 Voedingskabels van motoren gevoed door frequentieomvormers moeten van het type EMC zijn.

2.2 Stuurstroom kabels

- 2.2.1 Kabels te leveren in de kwaliteit YMvK-mb met KEMA-keurmerk, tenzij anders is vermeld, of noodzakelijk wegens gestelde eisen conform de norm.
- 2.2.2 Aderdoorsnede minimaal 1,5 mm².

2.3 Signaal - en meet - en regel kabels

- 2.3.1 Dit hoofdstuk is van toepassing op kabels (niet in de grond) voor signalen met een spanning van 24 V of lager.
- 2.3.2 Eisen aan de kabel:
 - een afscherming bestaand uit een folie of andere metalen omhulling tegen elektromagnetische velden;
 - anders per paar getwist.
- 2.3.3 Aderdoorsnede minimaal 0,75 mm².
- 2.3.4 Digitale en analoge (4 - 20 mA) signalen van verschillende apparaten, welke bij een zelfde procesonderdeel behoren mogen via een klemmenkast met een meeraderige kabel worden aangesloten op een PLC.

3 Montagewijze

3.1 Kabels op wanden of aan plafond

- 3.1.1 In een kabeltracé met maximaal drie kabels mogen de kabels los van elkaar op de wand worden gebeugeld of afzonderlijk in slagvaste stalen of kunststof pijp (hostaliet) worden gelegd met open bochten.
- 3.1.2 Kabelzadels met verzinkstalen, roestvaststalen of messing schroeven vastzetten. Het gebruik van plakzadels is niet toegestaan. In natte ruimten alleen roestvaststalen of messing schroeven toepassen.
- 3.1.3 Schroeven voor het vastzetten van genoemde materialen mogen niet in de voegen worden gezet.
- 3.1.4 Kabels gemonteerd op een hoogte van 1,5 meter en lager ten opzichte van de loopvloeren moeten beschermd worden tegen mechanische beschadiging. De afscherming moet bestaan uit slagvast materiaal.



KABELS NIET IN DE GROND, KABELMONTAGE EN -VOORZIENINGEN definitief

3.2 Kabels in / op kabeldragers

- 3.2.1 Waar meer dan drie kabels parallel lopen, deze in kabelbaan of ladderbaan leggen.
- 3.2.2 Op horizontaal gelegen delen de kabels in bundels met kunststof bindbanden op elke een (1) meter aan de kabelbanen bevestigen.
Op verticaal gelegen delen de kabels in bundels op elke 0,5 m vastzetten met niet-corroderende klembeugels of kunststof bindbanden.
- 3.2.3 Krachtkabels mogen met inachtneming van de reductiefactor in maximaal twee lagen op de kabelbanen worden gelegd; stuurstroom-kabels in maximaal drie lagen, indien de opstaande rand van de kabelbaan dit toelaat.
- 3.2.4 De vullingsgraad van kabeldragers mag niet meer dan 90% zijn na oplevering.
- 3.2.5 Kabels voor instrumentatie en stuurstroom of andere digitale signalen met een spanning van ten hoogste 24 V moeten gescheiden zijn van de overige kabels.
De scheiding moet plaatsvinden door:
- een metalen scheidingsschot in de gegalvaniseerd stalen kabelgoot met metalen deksel of
 - kabels in separate gegalvaniseerd stalen buizen of
 - gescheiden kabeldragers met een minimale afstand van 30 cm.

Indien niet voldaan wordt aan de materiaaleis van de kabeldragers geldt eveneens een minimale afstand van 30 cm.

- 3.2.6 Artikel 3.2.5 is niet van toepassing voor parallel lopende kabels over een afstand van maximaal een en een halve (1,5) meter.

3.3 Kabels in kruipruimten

- 3.3.1 In kruipruimten mogen kabels niet los op de grond gelegd worden. Hiervoor kabelladders toepassen.
- 3.3.2 In deze ruimte is artikel 3.2.5 eveneens van kracht.

3.4 Kabels in buis

- 3.4.1 Om kabels niet zichtbaar aan te leggen mag buizen in wanden en vloeren toegepast worden.
- 3.4.2 Buis in wanden of vloeren moet van (HD)PE te zijn.
- 3.4.3 Per buis mag maximaal drie kabels aangebracht worden.
- 3.4.4 De binnenmaat van de buis moet minimaal 2" zijn en voldoen aan:

aantal kabels	Doorsnede buis
1	> 2 x kabeldoorsnede
2	> 2 x de grootste kabel en > 1,5 x som kabels
3	> 2 x de grootste kabel en > 1,5 x som van de twee grootste kabels
4	> 2,5 x de grootste kabel en > 2 x som van de twee grootste kabels

Voor grondkabels of andere moeilijk buigzame kabels geldt een extra factor 1,5.



definitief **KABELS NIET IN DE GROND, KABELMONTAGE EN -VOORZIENINGEN**

- 3.4.5 Het aantal bochten is maximaal twee. Elke bocht moet een buigingsstraal van twee maal de buigingsstraal van de grootste kabel. De maximale hoek mag niet meer dan 90 ° bedragen.
- 3.4.6 Het stellen en afdichten van in te storten kabelbuis zal op aanwijzing van de elektrische aannemer door de civiele aannemer gebeuren.

3.5 Kabels buiten gebouwen

- 3.5.1 Kabel buiten gebouwen op rioolgemaal en / of andere niet omheinde terreinen moeten tot op 2,5 meter hoogte worden beschermd tegen vandalisme. De afscherming moet bestaan uit slagvast materiaal. Kabels mogen niet inzicht zijn.
- 3.5.2 Kabels buiten gebouwen op overige locaties moeten tot 2 meter boven maaiveld worden beschermd tegen mechanische beschadiging. De afscherming moet bestaan uit slagvast materiaal.

3.6 Één-aderige kabels

- 3.6.1 Één-aderige kabels vastzetten met behulp van houten of kunststof blokken, overeenkomstig de kortsluitvastheid.

3.7 Coderen van kabels

- 3.7.1 De kabels coderen conform voorschrift HDSR E01.03 Coderingen.
- 3.7.2 Elke kabel die een kabelcode heeft, moeten worden voorzien van merkers op verschillende plaatsen aan de kabel.
De toe te passen kabelmerker is ter goedkeuring van de directie.
- 3.7.3 Kabelmerkers op de volgende plaatsen aanbrengen:
- nabij elk uiteinde van de kabel, indien het uiteinde in een schakel- en verdeelinrichting of besturingskast bevindt, de kabelmerker in de kast aanbrengen;
 - nabij elke aftakking;
 - aan beide zijden van een gesloten doorvoering.

4 Aansluiten van kabels en leidingen

4.1 Algemeen

- 4.1.1 Het op de juiste wijze aansluiten van apparaten als motoren, toestellen e.d. behoort tot de taak van de aannemer.
- 4.1.2 Aansluitingen moeten op trek worden ontlast door een deugdelijke bevestiging van de kabels en leidingen.
- 4.1.3 In de voedings-/stroom-/meet- en regelkabels naar motoren, werkschakelaars en overige aan te sluiten apparatuur, dient nabij die onderdelen de kabel met geringe overlengte aangebracht te worden.

4.2 Schakelkasten

- 4.2.1 De kabels in de schakelkast duidelijk zichtbaar voorzien van de kabelcodering.
- 4.2.2 De kabels niet te lang aanstrippen en de aders met een krul direct op de klemmen aansluiten.

4.3 Motoren

- 4.3.1 De motorkabels voor de aandrijving mogen geen stroom en andere hulpcircuits bevatten.



KABELS NIET IN DE GROND, KABELMONTAGE EN -VOORZIENINGEN definitief

- 4.3.2 In vuilwaterputten en andere ruimten met open opslag van vloeistoffen mogen de overgang tussen de soepele motorkabels en de vaste kabels niet in dezelfde ruimte bevinden.

5 Kabeldoorvoeringen

5.1 *In vloeren en binnenwanden grenzend aan ruimten zonder specificatie*

- 5.1.1 Muur- en vloerdoorvoeringen met minder dan 5 kabels mag met een mantelbuis uitgevoerd worden. In overige situaties een rechthoekige sparing en een doorlopende kabeldrager toepassen.
- 5.1.2 Kabelbuizen bij vloerdoorvoeringen tegen wanden tot 1,50 m hoogte of tot aan de bovenkant van fundatieblokken optrekken. Deze uit te voeren in hostaliet
- 5.1.3 Verticaal door sparingen lopende kabelbanen tot een hoogte van 1,50 m boven de vloer afschermen tegen mechanische beschadiging.
- 5.1.4 Voor wanden aangrenzend aan speciale ruimten gelden ook de hieronder vermelde hoofdstukken.

5.2 *In vloeren en wanden aangrenzend aan een natte ruimte*

- 5.2.1 Alle doorvoeringen waterdicht uitvoeren. In elke doorvoering tenminste 25% reserve houden; de reserveruimten dienen voorzien te worden van opvulblokken (waterdicht).
- 5.2.2 Doorvoeringen naar putten / kelders met rioolwater moeten eveneens gasdicht zijn.
- 5.2.3 De onderkant van de doorvoering naar putten / kelders, welke gevuld zijn met een vloeistof, moet boven het maximaal optredend niveau aangebracht worden. Minimaal boven het HH-niveau.

5.3 *In vloeren en wanden welke dienst doen als brandscheiding*

- 5.3.1 Kabeldoorvoeringen door wanden en vloeren, welke dienst doen als brandscheiding voorzien van een doorvoerraam voor brandwering. De brandwerendheid van de doorvoering moet overeenkomen met de eisen aan de betreffende wand of vloer. De afdichting moet met een milieuvriendelijk onbrandbaar product plaatsvinden.

5.4 *In vloeren en wanden aangrenzend aan een explosiegevaarlijke ruimte*

- 5.4.1 Kabeldoorvoeringen door wanden en/of vloeren die aan explosiegevaarlijke ruimten grenzen, gasdicht uitvoeren. De doorvoering moet de goedkeuring hebben van de daarvoor bevoegde instantie. Plaats en grootte moet goedkeuring van de directie hebben.

5.5 *Doorvoeringen naar bedienings- en laagspanningsruimte*

- 5.5.1 Doorvoeringen naar bedienings- en laagspanningsruimte moeten stofdicht afgedicht worden.
- 5.5.2 De afdichting van deze doorvoeringen moet eenvoudig wegneembaar zijn.



definitief **KABELS NIET IN DE GROND, KABELMONTAGE EN -VOORZIENINGEN**

6 Kabeldragers

6.1 Eisen aan de buis

- 6.1.1 Voor in beton in te storten kabelbuis te gebruiken PE (klasse A) of PE-buis met voldoende wanddikte, inwendig glad en zoveel mogelijk aan een stuk gelegd en recht uitgevoerd. Bochten ruim uitvoeren.
- 6.1.2 Bij grotere kabeldiameters is voor het gebruik van kabelbuizen de goedkeuring van de directie nodig. Kabelbuizen, langer dan 5,00 m, te voorzien van een nylon trekkoord.

6.2 Eisen aan kabelbanen

- 6.2.1 In het algemeen zijn kabelbanen uitgevoerd in ladderbanen.
- 6.2.2 Gesloten gootsystemen alleen na overleg met de directie toepassen.
- 6.2.3 Kabelbanen zijn van thermisch verzinkt staal, tenzij anders vermeld.
- 6.2.4 In ruimten met stoffen welke invloed kunnen uitoefenen op de galvanische laag van de kabeldragers deze van RVS toepassen, zoals:
- ruimten met opslag van en verwerking met zuren en zouten
 - vuilwaterkelders.
- 6.2.5 Kabelbanen voorzien van metalen scheidingschotten voor scheiding tussen zwakstroominstallaties en krachtinstallaties. Dit hoeft niet indien gescheiden kabelbanen worden toegepast.

6.3 Montage wijze

- 6.3.1 Verschillende metalen moeten geïsoleerd van elkaar worden opgesteld, zodat corrosie door de verschillende potentialen niet ontstaat.
- 6.3.2 Beschadigingen aan gegalvaniseerde en / of gecoate kabeldragers moeten bijgewerkt zijn.