

Rapport

Rapport nummer : ERCD 5172015– R1
Project : Eisen 61439 metalen en kunststof constructiedelen
Klant : RV Produkter
Datum : 1 juli 2017



Onderwerp: Bedrading met fundamentele isolatie en metalen geleidende constructiedelen

Resultaat: Zie inhoudelijk deel rapport

Datum rapport: 1 juli 2017

Auteur: R. Ritsma

Dit rapport bevat:
Aantal pagina's 14

Openbaarmaking en/of verveelvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.
Op alle opdrachten aan ERCD en op alle met ERCD gesloten overeenkomsten zijn de DNR (de Nieuwe Regeling) 2011, eerste herziening, juli 2013 van toepassing.

INHOUDSOPGAVE

1. ALGEMENE INFORMATIE	3
1.1 KLANT	3
1.2 PROJECT	3
2. ONDERWERP EN DOEL	4
3. EISEN NEN/EN/IEC 61439	6
3.1 KLASSE 1 VERDELERS	6
3.2 VOLLEDIG GEÏSOLEERDE (KLASSE 2) VERDELERS.....	7
3.3 OVERIGE VAN BELANG ZIJNDE EISEN IN DE NEN/EN/IEC 61439	9
4. EISEN NEN/EN/IEC 60204	12
5. ANALYSE PRAKTIJKVRAAG	13
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	14
6.1 CONCLUSIES	14
6.2 AANBEVELINGEN	14

Openbaarmaking en/of vereenvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.

1. Algemene informatie

1.1 Klant

Bedrijf : RV Produkter
Contactpersoon : De heer Ric Roetering
Adres : Zinkgatan 7
Plaats : 23435 Lomma
Land : Zweden
Telefoon : +46 (0)40 685 10 80
Mobiel : --
Fax : --
E-mail : ric.roetering@rv-produkter.se

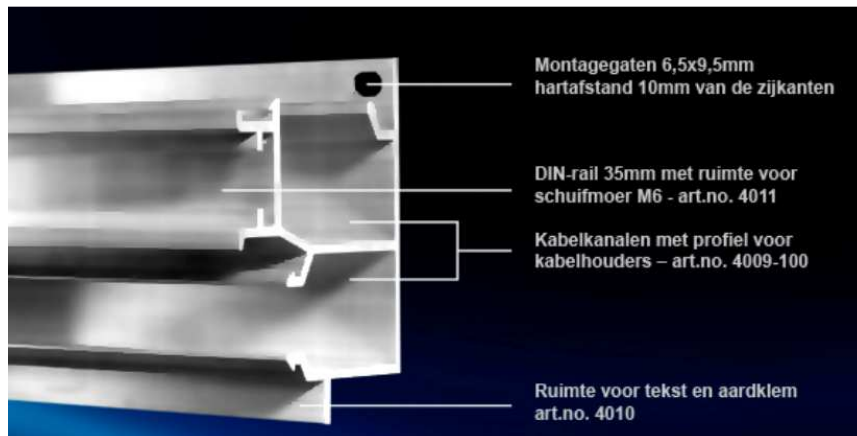
1.2 Project

Project nummer : ERCD 5172015– R1
Datum onderzoek : 1 juli 2017

Onderzoek uitgevoerd door : R.J. Ritsma

2. Onderwerp en doel

DNprofiel BV is een fabrikant die profielen voor paneelbouwers levert. Deze profielen bestaan uit een verhoogd opgestelde DIN rail met daar achter twee separate ruimten voor het geleiden van de bedrading. Deze als één geheel opgebouwde profielen, gefabriceerd van aluminium, zijn in onderstaande illustratie weergegeven.



Een toepassingsvoorbeeld is weergegeven in de volgende illustratie.



Openbaarmaking en/of verveelvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.

Vanuit de markt is door DNprofiel meermaals benaderd met vragen omtrent de toepassing van de profielen en de eisen van het voorschrift voor schakel- en verdeelsystemen, de NEN/EN/IEC 61439.

Eén van deze vragen is:

ik heb altijd begrepen dat de kastenbouwnorm NEN EN 61439 een isolerende bedradingskoker voorschrijft vastgezet met geïsoleerde schroef of popnagels. Hoe moet ik dit zien bij de alu DNprofiel producten?

DNprofiel wil op een goede en onderbouwde wijze antwoord geven op deze vraag en heeft ERCD benaderd om het antwoord op deze vraag toe te lichten aan de hand van de eisen als opgenomen in de NEN/EN/IEC 61439. Tevens is voor besturingskasten ook gekeken naar de NEN/EN/IEC 60204.

In de navolgende hoofdstukken van deze rapportage worden bepalingen uit voorschriften aangehaald. Bij letterlijke tekst van een voorschrift is deze cursief weergegeven.

3. Eisen NEN/EN/IEC 61439.

Voor de bescherming tegen aanrakingsgevaar geeft de NEN/EN/IEC 61439 in alle gevallen de eis dat er sprake moet zijn van isolatie of afscherming.

8.4.2.2 Fundamentele isolatie door middel van isolerend materiaal

Gevaarlijke actieve delen moeten geheel bekleed zijn met isolatie die alleen door destructie of met behulp van gereedschap kan worden verwijderd.

Of:

8.4.2.3 Afschermplaten of omhullingen

Actieve delen met isolatie door lucht moeten zich bevinden in omhullingen of achter afschermplaten die een beschermingsgraad bieden van ten minste IP XXB.

Feitelijk is dit het equivalent van wat in de NEN 1010 vereist wordt onder ‘Basisbescherming’.

Voor wat betreft ‘Foutbescherming’ zijn de eisen in de NEN/EN/IEC 61439 opgenomen in *8.4.3 Foutbescherming*.

In de basis zijn er twee mogelijkheden:

1. 8.4.3.2 Bescherming door automatische uitschakeling van de voeding. In de volksmond wordt dit ook wel Klasse 1 verdelers genoemd. Praktisch zijn het verdelers met een geaarde stalen omhulling.
2. Volledig geïsoleerde verdelers waardoor foutbescherming wordt bereikt middels (NEN 1010) dubbele of versterkte isolatie.

Opmerking: elektrische scheiding van de voeding is ook een mogelijkheid, deze wordt buiten beschouwing gelaten.

Voor het geven van een overzicht van de eisen uit de NEN/EN/IEC 61439 is het verstandig om onderscheid te maken tussen de twee genoemde mogelijkheden.

3.1 Klasse 1 verdelers

De NEN/EN/IEC 61439 geeft specifieke eisen voor de continuïteit van de beschermingsleiding in een schakel- en verdeelsysteem en de onderlinge verbinding met de veiligheidsaarde van de verschillende geleidende delen van een verdeler.

Openbaarmaking en/of vereenvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.

Deze laatste is voor de vraagstelling van dit rapport van belang. De norm verwoordt dit als *bescherming tegen de gevolgen van fouten (bijv. een defect van de fundamentele isolatie) in de schakelinrichting*. De basiseis is:

8.4.3.2.2 *Eisen voor de continuïteit van aardverbindingen, ter bescherming tegen de gevolgen van fouten in de SCHAKELINRICHTING*

Alle aanraakbare geleidende delen van de SCHAKELINRICHTING moeten zijn verbonden met elkaar en met de beschermingsleiding van de voeding of via een aardleiding met de aardingsvoorziening. Deze verbindingen mogen worden verkregen door middel van metalen schroefverbindingen, lassen of andere geleidende verbindingen, of door een afzonderlijke beschermingsleiding.

In de praktijk betekent dit dat kastwanden, deuren, constructieplaten en constructieframes met elkaar verbonden zijn en met de aarding van de kast verbonden zijn. In het kader van de NEN 1010 zou je over 'potentiaalvereffening' kunnen spreken.

Tevens wordt gesteld:

Bepaalde aanraakbare geleidende delen van een SCHAKELINRICHTING die geen gevaar vormen


- hetzij doordat zij niet op grote vlakken kunnen worden aangeraakt of met de hand worden beetgepakt,*
- of omdat zij klein van afmeting zijn (circa 50 mm × 50 mm) of zo zijn geplaatst dat contact met actieve delen niet mogelijk is,*

behoeven niet met een beschermingsleiding te zijn verbonden. Dit geldt voor schroeven, klinknagels en naamplaten. Het geldt ook voor elektromagneten van schakelaars of relais, magnetische kernen van transformatoren, bepaalde delen van beveiligingen enz., ongeacht de grootte ervan.

3.2 Volledig geïsoleerde (klasse 2) verdelers

In het voorschrift wordt opgemerkt dat 'volledige isolatie' gelijk is aan klasse 2 apparatuur. In paragraaf 8.4.3.4 wordt in de NEN/EN/IEC 61439 opgemerkt:

Voor basis- en foutbescherming door volledige isolatie moet zijn voldaan aan de volgende bepalingen.

- a) Het materiaal moet volledig zijn omgeven door isolerend materiaal dat voldoet aan de eisen van dubbele of versterkte isolatie. Het omhulsel moet zijn voorzien van het merkteken , dat van buitenaf zichtbaar moet zijn.*

Hier staat feitelijk dat er sprake moet zijn van een omhulling van isolerend materiaal. Praktisch kan dit een kunststof kast zijn of, wat veel voorkomt, een stalen kast met een geheel dichte kunststof binnenbak.

Openbaarmaking en/of vereenvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.

b) Het omhulsel mag op geen enkele plaats zo worden doorbroken door geleidende delen, dat de mogelijkheid bestaat dat een foutspanning buiten het omhulsel wordt gebracht. Dit betekent dat metalen delen die om constructieve redenen door het omhulsel heen moeten worden gevoerd, bijvoorbeeld overbrengingsdelen van bedieningsorganen, in- of uitwendig van het omhulsel van de actieve delen moeten zijn geïsoleerd, waarbij de isolatie is afgestemd op de maximaal toegekende isolatiespanning en op de maximaal toegekende stoot-houdspanning van alle stroomketens in de schakelinrichting.

Een veel voorkomende fout in de praktijk is dat de bevestigingsschroeven, waarmee een kast aan de wand is opgehangen, aan de binnenzijde niet zijn afgedekt. Fabrikanten leveren hiervoor standaard isolerende dopjes.

c) Wanneer de SCHAKELINRICHTING bedrijfsklaar is en op de voeding is aangesloten, moet het omhulsel alle actieve delen, alle aanraakbare geleidende delen en alle delen die tot een veiligheidsstroomketen behoren, zo omsluiten dat deze niet kunnen worden aangeraakt. De beschermingsgraad van het omhulsel moet ten minste IP 2XC zijn (zie IEC 60529). Binnen het omhulsel moeten de beschermingsleiding en de daarbij behorende aansluitklem ten opzichte van de actieve delen en de aanraakbare geleidende delen op dezelfde wijze zijn geïsoleerd als de actieve delen.

Naast de minimale eis voor de IP-graad van de omhulling wordt hierin gesteld dat de beschermingsleiding (PE) op een zelfde wijze geïsoleerd moet zijn als de overige actieve delen (fasen / nul).

d) Aanraakbare geleidende delen binnen de SCHAKELINRICHTING mogen niet zijn verbonden met de veiligheidsstroomketen; dit wil zeggen dat deze niet mogen zijn opgenomen in een beschermende voorziening waarbij gebruik is gemaakt van een veiligheidsstroomketen. Dit geldt eveneens voor ingebouwde toestellen, zelfs indien deze zijn voorzien van een aansluitklem voor een beschermingsleiding.

Dit is belangrijk en in de praktijk komen ook regelmatig fouten voor. Een metalen constructieframe mag worden toegepast, maar het moet wel geïsoleerd opgesteld worden. M.a.w. woorden: geen verbinding met de beschermingsleiding.

e) Indien deuren of deksels van omhulsels zonder gereedschap of sleutels kunnen worden geopend, moet er een hindernis van isolerend materiaal aanwezig zijn die bescherming biedt tegen onopzettelijke aanraking, niet alleen van aanraakbare actieve delen, maar ook van aanraakbare geleidende delen die alleen toegankelijk zijn nadat de deur of het deksel is geopend. Deze hindernis mag echter slechts kunnen worden verwijderd met behulp van gereedschap.

Openbaarmaking en/of vereenvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.

Hierbij moet gedacht worden aan een DIN-modulaire kast waarvan de deur zonder een kasten sleutel of gereedschap kan worden opengemaakt. Er moet dan, bij geopende deur, sprake zijn van een afscherming met een isolerende (kunststof) plaat.

3.3 Overige van belang zijnde eisen in de NEN/EN/IEC 61439

Een vraag die in de praktijk ook voorkomt, en ook van belang is uit het oogpunt van het onderwerp van dit rapport, is of geïsoleerd montagedraad wel of niet contact mag maken met blanke geaarde delen van de kast.

In paragraaf 8.6.3 van de NEN/EN/IEC worden eisen gegeven voor *Blanke en geïsoleerde geleiders*. Van belang zijn de volgende eisen:

- *Bij geleiders die alleen zijn voorzien van fundamentele isolatie moet worden voorkomen dat zij in contact komen met blanke actieve delen op verschillende potentiaal.*

Hier staat bijvoorbeeld dat een geïsoleerde draad niet tegen een blanke (niet geïsoleerde) rail van een andere potentiaal mag liggen. Maar wel tegen een geaard deel: er wordt specifiek gesteld 'actieve delen'. Voorbeeld: in de onderstaande figuur ligt de geïsoleerde nuldraad tegen een blanke fase-rail. En dat mag niet. (Opmerking: de aansluiting van de draad in de klem is ook niet correct: isolatie onder de klem!).



Het voorschrift stelt ook een eis voor mechanische bescherming:

- *Voorkomen moet worden dat geleiders in contact komen met scherpe randen.*

Openbaarmaking en/of veeelvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.

Dit is een eis die eigenlijk altijd van toepassing is. Niet afgewerkte / afgeronde randen kunnen scherp zijn en mogelijk tot insnijding van het isolatiemateriaal leiden. Opgemerkt moet worden dat deze eis los staat van de toegepaste materialen: ook kunststof kan hard en scherp zijn.

Ook van belang zijn de eisen van het voorschrift voor een (kort) stuk bedrading dat niet tegen kortsluiting beveiligd is. Een voorbeeld hiervan zijn aftakkingen van een railsysteem voor (kleine) afgaande velden. De eisen hiervoor zijn opgenomen in *8.6.4 Keuze en montage van onbeschermd actieve geleiders om de mogelijkheid van kortsluiting te verminderen*. Voor voorbeelden van installatie wordt verwezen naar tabel 4. Deze is onderstaand weergegeven.

Tabel 4 — Keuze van geleiders en installatie-eisen (8.6.4)

Geleidertype	Eisen
Blanke geleiders of eenaderige geleiders met fundamentele isolatie, bijvoorbeeld kabels volgens IEC 60227-3	Wederzijds contact of contact met geleidende delen moet worden voorkomen, bijvoorbeeld door het gebruik van afstandstukken
Eenaderige geleiders met fundamentele isolatie en een maximaal toegelaten bedrijfstemperatuur voor de geleider van ten minste 90 °C, bijvoorbeeld kabels volgens IEC 60245-3, of hittevaste thermoplastische (PVC) geïsoleerde kabels volgens IEC 60227-3	Wederzijds contact of contact met geleidende delen is toegelaten mits er geen uitwendige druk wordt uitgeoefend. Contact met scherpe randen moet worden voorkomen Deze geleiders mogen slechts zo worden belast dat een bedrijfstemperatuur van 80 % van de maximaal toegelaten bedrijfstemperatuur voor de geleider niet wordt overschreden
Geleiders met fundamentele isolatie, bijvoorbeeld kabels volgens IEC 60227-3, met aanvullende secundaire isolatie, bijvoorbeeld afzonderlijk omklede kabels met krimphuls of afzonderlijk gelegde kabels in installatiebuis van kunststof	Geen aanvullende eisen
Geleiders die zijn geïsoleerd met een materiaal met een zeer grote mechanische sterkte, bijvoorbeeld ethyleen-tetrafluorethyleen (ETFE), of dubbel geïsoleerde geleiders met een versterkte buitenmantel die is gespecificeerd voor gebruik tot 3 kV, bijvoorbeeld kabels volgens IEC 60502	
Een- of meeraderige mantelkabels, bijvoorbeeld kabels volgens IEC 60245-4 of IEC 60227-4	

Bij de eerste optie in de tabel, *Blanke geleiders of eenaderige geleiders met fundamentele isolatie, bijvoorbeeld kabels volgens IEC 60227-3*, staat letterlijk dat contact met geleiden delen moet worden voorkomen. Maar er staat ook dat wederzijds contact moet worden voorkomen. En dat is praktisch gezien erg moeilijk: het betekent dat bedrading zo wie zo niet bij elkaar (en tegen elkaar aan) in een kabelgoot mag lopen.

Openbaarmaking en/of vereenvoudiging van de inhoud van dit rapport in enige andere vorm dan door volledige en letterlijke weergave van het rapport en in de taal waarin het is gesteld, is zonder schriftelijke toestemming niet geoorloofd.

De tweede optie, *Eenaderige geleiders met fundamentele isolatie en een maximaal toegelaten bedrijfstemperatuur voor de geleider van ten minste 90 °C, bijvoorbeeld kabels volgens IEC 60245-3, of hittevaste thermoplastische (PVC) geïsoleerde kabels volgens IEC 60227-3*, komt wel veel voor in de praktijk. Er zijn twee eisen:

1. *Deze geleiders mogen slechts zo worden belast dat een bedrijfstemperatuur van 80 % van de maximaal toegelaten bedrijfstemperatuur voor de geleider niet wordt overschreden*

Praktisch gezien staat er: 'je moet 90 graden montage draad gebruiken maar voor de dimensionering dit zien als zijnde 70 graden'. Bedenk dat 80% van 90 graden gelijk is aan 72 graden.

2. *Wederzijds contact of contact met geleidende delen is toegelaten mits er geen uitwendige druk wordt uitgeoefend. Contact met scherpe randen moet worden voorkomen*

Dus in dit geval mogen de geleiders wel tegen elkaar aanliggen en ook tegen geleidende delen aanliggen. Met dit laatste wordt bedoeld geleidende constructiedelen, al dan niet geaard. Dat contact met scherpe randen moet worden voorkomen is een eis die, als eerder aangegeven, altijd van toepassing is.

4. Eisen NEN/EN/IEC 60204

Van de IEC 60204 is in 2016 editie 6 uitgekomen. Op het moment van schrijven van dit rapport is de Nederlandse NEN/EN/IEC 60204 van deze editie 6 nog niet beschikbaar. Daar waar van toepassing wordt gewijzigde tekst vertaald in het Nederlands weergegeven.

Feitelijk is voor de elektrische uitrusting van een machine alleen de NEN/EN/IEC 60204 van toepassing. Deze biedt conformiteit voor de Machine Richtlijn en ook de Laagspannings Richtlijn. Formeel is voor een besturingskast die onderdeel uitmaakt van een machine de NEN/EN/IEC 61439 niet dwingend van kracht, echter de NEN/EN/IEC 60204 noemt deze wel:

4.2.2 Schakelmaterieel

In aanvulling op de eisen van de IEC 60204, afhankelijk van de machine, het voorziene gebruik van de machine en de elektrische uitrusting, mag de ontwerper delen van de elektrische uitrusting selecteren die in overeenstemming zijn met relevante productdelen van de IEC 61439.

Gebruik van de IEC 61439 is dus niet dwingend, maar wel praktisch. De IEC 60204 geeft namelijk geen specifieke eisen voor samenbouw van elektrisch schakelmaterieel. Maar uiteindelijk moet het wel veilig zijn!

In 6.2.2 wordt gesproken over Bescherming door omhulsels: *Actieve delen moeten zijn ingebouwd in omhulsels die voldoen aan de hieraan in de hoofdstukken 4, 11 en 14 gestelde eisen en waarvan de beschermingsgraad tegen directe aanraking ten minste IP2X of IPXXB is (zie IEC 60529).*

Hoofdstuk 11 gaat over schakelmaterieel en kan eisen geven. Hoofdstuk 14 gaat over omhullingen van (elektro) motoren in is in het kader van dit rapport niet van toepassing. Aangaande de vraagstelling van deze rapportage worden er in de NEN/EN/IEC 60204 geen specifieke eisen geformuleerd in hoofdstuk 11.

Voor de volledigheid kan opgemerkt worden dat de NEN/EN/IEC 60204 in 6.2.3 spreekt over bescherming door isolatie van actieve delen: *Actieve delen die door isolatie worden beschermd, moeten geheel zijn overdekt met isolatiemateriaal dat alleen door vernieling kan worden verwijderd. Deze isolatie moet bestand zijn tegen de mechanische, chemische, elektrische en thermische invloeden waaraan deze onder normale bedrijfsomstandigheden kan worden blootgesteld.*

Feitelijk komen de eisen in 6.2.2 en 6.2.3. van de NEN/EN/IEC 60204 volledig overeen met de eisen in 8.4.2.2 en 8.4.2.3 van de NEN/EN/IEC 61439.

5. Analyse praktijkvraag

Doelstelling van dit rapport is om een toelichting te geven op de vraag:

ik heb altijd begrepen dat de kastenbouwnorm NEN EN 61439 een isolerende bedradingskoker voorschrijft vastgezet met geïsoleerde schroef of popnagels. Hoe moet ik dit zien bij de alu DNprofiel producten?

Op basis van de eisen uit de NEN/EN/IEC 61439 en NEN/EN/IEC 60204, als verwoord in hoofdstuk 3 en 4, kan een duidelijk antwoord op deze vraag gegeven worden.

Algemeen stellen beide voorschriften dat ‘basisbescherming’ altijd vereist is: dus ofwel fundamentele isolatie ofwel afscherming middels een omhulling. Deze eis betekent feitelijk dat je niets aan kunt raken dat onder spanning staat. Voorwaarde is wel dat het verdeelsysteem volledig samen gebouwd is en er geen delen (afschermplaten) zijn verwijderd.

In klasse 1 verdelers mogen geleidende (aanraakbare) delen aanwezig zijn, maar deze moeten wel geaard zijn. Geïsoleerd montagedraad mag hier tegenaan liggen en er contact mee maken. Dit wordt voor de meest kritische verbinding van een verdeler, een stuk bedrading dat niet tegen kortsluiting beschermd is, zelfs letterlijk verwoord: *Wederzijds contact of contact met geleidende delen is toegelaten mits er geen uitwendige druk wordt uitgeoefend.*

Ofwel: geïsoleerd montagedraad in een verdeler mag tegen geaarde geleidende delen liggen en mag dus ook door een metalen kabelgoot lopen. En indien een kabelgoot van kunststof is, mag deze met metalen schroeven / popnagels zijn vastgezet. Praktisch zal deze metalen schroef / popnagel contact maken met het geaarde constructieframe, maar dat is niet noodzakelijk. Een schroef of popnagels is qua afmetingen klein en valt onder de eis: *Bepaalde aanraakbare geleidende delen van een SCHAKELINRICHTING die geen gevaar vormen ... omdat zij klein van afmeting zijn (circa 50 mm × 50 mm) Dit geldt voor schroeven, klinknagels en naamplaten.*

Voor volledig geïsoleerde (klasse 2) verdelers is er praktisch sprake van 2 isolatie barrières. Bedacht moet worden dat het uitgangspunt ook hier is: het verdeelsysteem is volledig samengebouwd en er zijn geen delen (afschermplaten) verwijderd. Er mogen intern in de verdeler metalen constructiedelen gebruikt worden. Echter, en dat is essentieel afwijkend van een klasse 1 verdeler, deze metalen constructiedelen mogen niet met de aarde zijn doorverbonden. Ze moeten geïsoleerd zijn opgesteld. Ook hier geldt dat een bedrading tegen deze geleidende metalen delen aan mag liggen en dus ook door een metalen kabelgoot mag lopen. En indien een kabelgoot van kunststof is, mag deze met metalen schroeven / popnagels zijn vastgezet mits deze schroeven / popnagels maar niet door de isolatie van de behuizing steekt. Dan moeten ze ofwel aan één zijde met isolatie zijn afgedekt of, en dat mag natuurlijk altijd, ze moeten van kunststof zijn.

6. Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

Samengevat kan op de vraag *ik heb altijd begrepen dat de kastenbouwnorm NEN EN 61439 een isolerende bedradingskoker voorschrijft vastgezet met geïsoleerde schroef of popnagels. Hoe moet ik dit zien bij de alu DNprofiel producten?* geantwoord worden:

Er staat nergens in het voorschrift een bepaling dat een bedradingskoker van kunststof niet met metalen schroeven / popnagels mag zijn vastgezet. Dit is toegestaan.

Er staat nergens in het voorschrift dat een bedradingskoker verplicht van kunststof (lees: een isolerend materiaal) moet zijn gemaakt. Metalen delen zijn toegestaan. In klasse 1 verdelers moeten metalen (lees: geleidende) delen wel met de aarde moeten zijn verbonden. In volledig geïsoleerde (klasse 2) verdelers mogen de metalen geleidende delen echter niet met de aarde verbonden zijn, met andere woorden deze moeten geïsoleerd zijn opgesteld.

De in de praktijk veel gehoorde stelling dat isolerende bedradingskoker voorschrijft vastgezet met geïsoleerde schroef of popnagels is feitelijk onjuist.

6.2 Aanbevelingen

Bij vragen uit de praktijk wordt aanbevolen om op basis van de informatie van dit rapport een inhoudelijk en onderbouwd antwoord te geven om te zorgen dat er een objectieve discussie ontstaat. Het op de website opnemen van een inhoudelijk artikel is zou in deze een goede optie kunnen zijn.