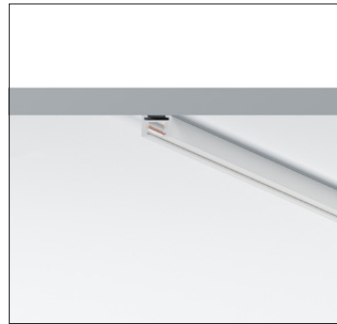


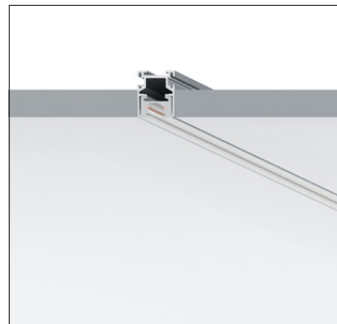


Een handleiding voor alle ontwerpers die de mogelijkheden van de ERCO Minirail 48V-spanningsrails willen ontdekken



Opbouwmontage

7



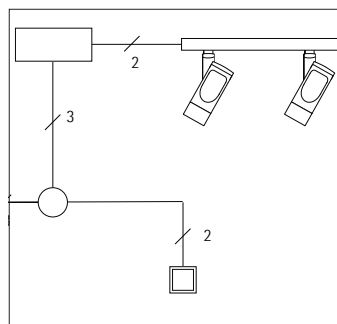
Inbouwmontage

11



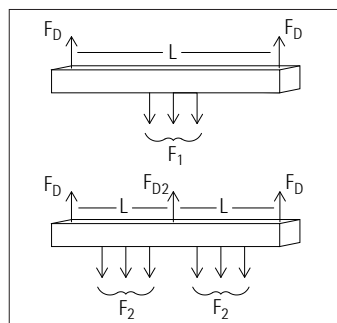
Pendelmontage

16



Elektrische installatie

21



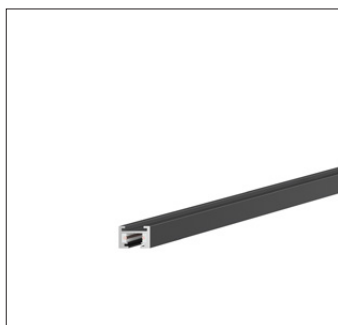
Statische belasting

26

Bijlage: Toebehoren

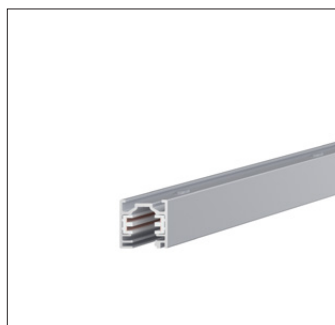
27

## Onze spanningsrails in vogelvlucht



### ERCO Minirail 48V- spanningsrail en adaptiestuk

**Geminiaturiseerde infrastructuur**  
Met de Minirail 48V biedt ERCO een geminiaturiseerd alternatief voor de klassieke ERCO spanningsrail als basis voor flexibele, ruimtebesparende verlichtingssystemen aan. Daarom is het Minirail 48V-systeem met zijn slechts 22mm brede profiel ideaal voor alle situaties, waarbij het gaat om zo klein mogelijke systeemaftmetingen, of om esthetische of technische redenen.



### ERCO spanningsrails, vleugelrail en adaptiestuk

**Klassieke toepassing**  
ERCO spanningsrails vormen de flexibele en duurzame infrastructuur voor spots, downlights, wallwashers en pendelarmaturen. U kunt deze spanningsrails aan plafonds en wanden bevestigen en de armaturen daarin moeiteloos vervangen of verplaatsen. U kunt ook armaturen van andere fabrikanten in de ERCO spanningsrails gebruiken. De passende adapters zijn bij ERCO als OEM-componenten verkrijgbaar.

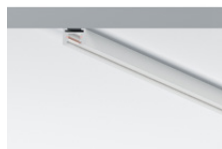


### ERCO Hi-trac spannings- rails en lichtstructuur

**Voor hogere belastingen**  
Hi-trac spanningsrails en lichtstructuren vormen een zeer belastbare infrastructuur voor het ophangen van spots, downlights, wallwashers en pendelarmaturen. Met name in ruimten met weinig ophangpunten zijn de Hi-trac profielen met hun grote spanbreedtes tot en met 4m raadzaam. Van het Hi-trac profiel zijn twee uitvoeringen beschikbaar: ofwel met een leeg profiel aan de bovenzijde om direct leidingen door te voeren, ofwel met indirect stralende armatuur voor het oplichten van plafonds.

	Minirail 48V	Spanningsrail en vleugelrail	Hi-trac
Uitvoeringen	Spanningsrails Adaptiestukken	Spanningsrails Vleugelrails Adaptiestukken	Spanningsrails Spanningsrail met indirect stralende armatuur
Types montage	Inbouw Opbouw Pendel	Inbouw Opbouw Pendel	Pendel
Regelmogelijkheden voor armaturen	Schakelbaar DALI (via Gateway) Casambi Bluetooth Zigbee	Schakelbaar Fasendimbaar Push Dim DALI Multi Dim Casambi Bluetooth Zigbee	Schakelbaar Fasendimbaar DALI Push Dim Multi Dim Casambi Bluetooth Zigbee
Breedte x hoogte	22 x 16mm	33,5 x 34mm	38 x 72mm
Lengte	1m 2m 3m (in te korten op locatie)	1m 2m 3m 4m (in te korten op locatie)	2m 3m 4m (in te korten op locatie)
Toebehoren	Ophangingen Inbouwprofiel Verbinding Adapter Montagestukken Netvoedingen	Ophangingen Inbouwprofiel Verbinding Adapter Adapter voor randaardecontactdozen Montagestukken Decoratiehaken	Ophangingen Verbinding Adapter Adapter voor randaardecontactdozen Montagestukken Decoratiehaken

ERCO spanningsrailsysteem en toebehoren – een algemene standaard, onafhankelijk van de fabrikant.



De ERCO Minirail 48V-spanningsrails kunt u rechtstreeks monteren op plafonds, wanden of zelfs op een kroonlijst.



Met een inbouwprofiel (toebehoren) verandert u een opbouw- in een met het plafond afsluitende inbouwspanningsrail.

Om de spanningsrail perfect in het plafondbeeld te integreren, zijn naast de basiskleuren zwart en wit ook speciale lakken mogelijk



De spanningsrail voor een spot: de ERCO Minirail 48V-adaptiestukken

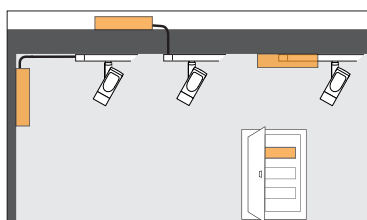


### ERCO verbindingsstukken

Zorgen voor de voeding en maken alle typen regelingen mogelijk.



Via een draadkabel of pendelbuis (beide toebehoren) krijgt de ERCO Minirail 48V-spanningsrail een ophangstructuur.



### ERCO netvoedingen

Flexibele voeding door netvoedingen in drie uitvoeringen en voor verschillende montagevarianten.

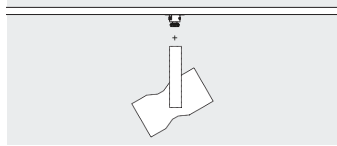


### OEM-adapter voor alle armaturen

Gebruik onze spanningsrails als hoogwaardige infrastructuur, niet alleen voor ERCO armaturen. De passende adapter, bijvoorbeeld voor spots en pendelarmaturen, leveren wij als OEM-componenten aan andere armaturenfabrikanten.

Kies voor een algemene standaard, ongeacht de fabrikant

## Profiteer van een langdurige investering

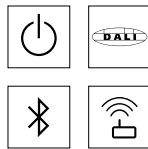


**Onafhankelijk van de fabrikant**  
ERCO biedt ook voor Minirail 48V-adapters als OEM-componenten voor iedere andere armaturenfabrikant aan.



**Extreem stabiel en duurzaam**  
ERCO Minirail 48V-spanningsrails worden in de ERCO Lichtfabriek in Duitsland van hoogwaardig aluminium geproduceerd. U kunt doorlopende lengtes tot en met 3m eenvoudig installeren. Net zo stabiel zijn de adapters van de spots: ontwikkeld voor continue gebruik raken de adapters bij herhaaldelijk plaatsen en uitnemen ook niet beschadigd.

## Krijg meer planningszekerheid



**DALI, Zigbee, Casambi Bluetooth, On Board Dim of gewoon alleen in- en uitschakelen?**  
Met de ERCO Minirail 48V-spanningsrails kunnen gebruikelijke typen regelingen draadloos worden gerealiseerd. De DALI-Casambi Gateway maakt zelfs de draadloze regeling met DALI-systemen mogelijk.



**Eenvoudige combinatie met ERCO spanningsrails of Hi-trac**  
Draadloze besturingsmethoden maken lichtregelingsconcepten mogelijk, die tegelijkertijd geschikt zijn voor ERCO spanningsrails of Hi-trac en ERCO Minirail 48V.

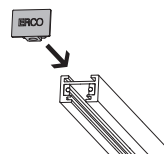


**Recht door, om de hoek of als geometrische vorm?**  
Ontwerp uw Minirail 48V-spanningsrailsysteem zonder beperkingen: hoek-, kruis-, T-, flexibele en multiflexibele verbindingstukken maken talloze geometrieën voor u mogelijk. De bijpassende componenten vindt u als toebehoren op het productgegevensblad van de spanningsrail.

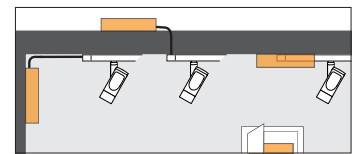
## Bespaar tijd en moeite door de eenvoudige montage



**Op locatie gewoon op maat zagen en monteren**  
ERCO Minirail 48V-spanningsrails kunnen op de bouwplaats met een verstekzaag zonder probleem tot op de millimeter nauwkeurig op maat worden gezaagd. U hoeft zich daarbij geen zorgen te maken dat de aders beschadigd raken.



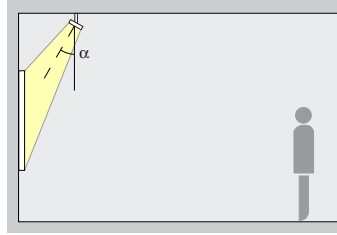
**Eenvoudige montage**  
Voorbedrade verbindingstukken staan een eenvoudige en snelle montage op de bouwplaats toe. De Minirail 48V is beveiligd tegen ompoling. Er is geen mechanische differentiatie van de verbindingstukken.



**Flexibele positionering van de voedingen**  
De voedingen van ERCO kunt u via de rail, op resp. in het plafond of ook in de schakelkast monteren.

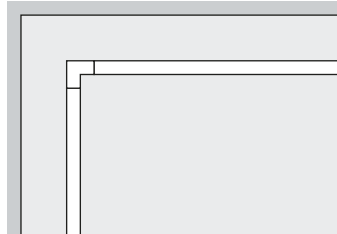
## In zeven stappen naar uw spanningsrailproject

### Stap 1: De juiste indeling



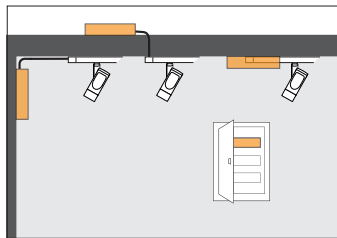
In musea en galerieën lopen spanningsrails in het algemeen parallel ten opzichte van de wanden. Voor gelijkmatige wallwashing kunt u als wandafstand ca. 1/3 van de wandhoogte toepassen. Voor accentverlichting helpt de museumhoek van 30° bij de positionering. In vitrines loopt de rail vaak parallel ten opzichte van de lengterichting.

### Stap 2: Lay-out plannen



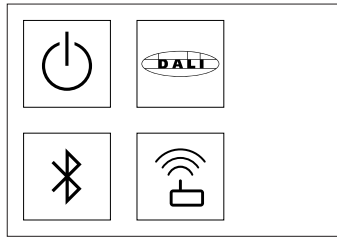
Teken de lay-out van de spanningsrails op de juiste plaats in het plafond van de ruimte. Daarbij zijn ook niet-rechthoekige vormen mogelijk.

### Stap 3: Netvoedingen plannen



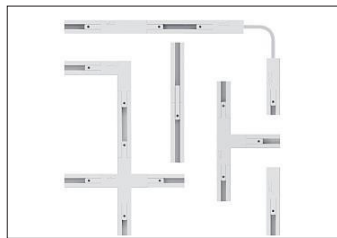
Bepaal de maat en het aantal van de netvoedingen die u nodig hebt. Leg de positionering van de netvoedingen vast. Een netvoeding kan aan het plafond, via de Minirail 48V-spanningsrail of ook in het plafond worden gemonteerd. Ook is installatie binnen of buiten een vitrine mogelijk en in een schakelkast met een montagerail (DIN-rail) van 35mm.

### Stap 4: Regeling bepalen



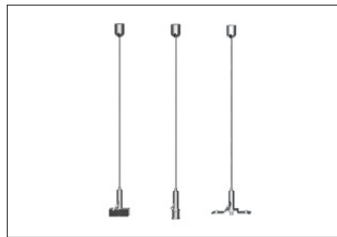
Definieer de regelingsmethode van uw armaturen. Als deze in een DALI-installatie dienen te worden geïntegreerd, zorgt u voor een of meerdere DALI-Casambi Gateways.

### Stap 5: Voedingen en verbindingsstukken plannen



Deel de spanningsrails in segmenten in, afhankelijk van de lengte en de geometrie. Neem daarbij ook de max. elektrische belasting in acht (zie p. 21). Definieer de noodzakelijke voedingen en verbindingsstukken - bij tegenoverliggende T-verbindingstukken plant u een polariteitswisselaar in.

### Stap 6: Toebehoren voor de montagemethode kiezen



Leg de montagemethode van de spanningsrails en daarmee ook het benodigde toebehoren vast. Met toebehoren, zoals het inbouwprofiel of de pendelophangingen, kunt u verschillende montageoplossingen realiseren. Let daarbij op de mechanische belasting van het systeem (Zie p. 26).

### Stap 7: Componenten specificeren

Stuklijst afsluitende lineaire inbouw in droogbouwplafond

Nummer	Aantal	Benaming
1	1	Spanningsrail
2	1	Voeding
4	1	Inbouwprofiel
5	2	Ophanging
6	2	Knevel
7	1	Eindplaat
8	1	Netvoeding

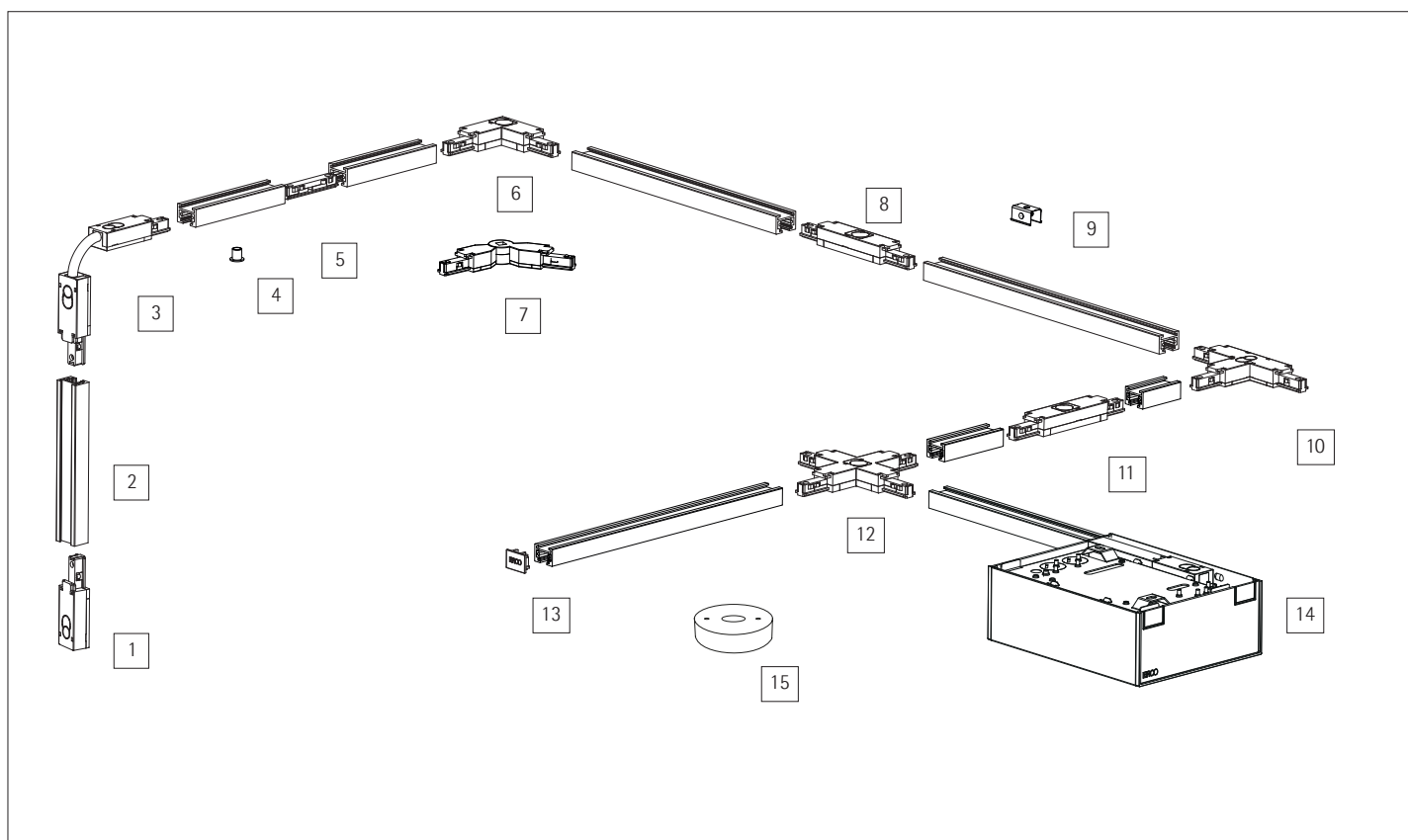
Neem de geselecteerde delen op in een stuklijst. Het toebehoren dat bij de Minirail 48V-spanningsrail past, vindt u op het productgegevensblad van de spanningsrail. De stuklijst en de uitgewerkte lay-out van de spanningsrails vormen een belangrijke grondslag voor de latere installatie!

## Opbouwmontage

De opbouwmontage is de gebruikelijke montage methode die voor de meeste ondergronden geschikt is. Het planningshulpmiddel voor de opbouwmontage ondersteunt u bij de planning en installatie van een opbouwstelsel en biedt u waardevolle tips. Veel aanwijzingen zijn ook voor de andere montage methoden van belang! Neem ook de aanwijzingen voor de selectie en aansluiting van de verbindingstukken in acht.



## Overzicht van beschikbare componenten voor opbouwmontage

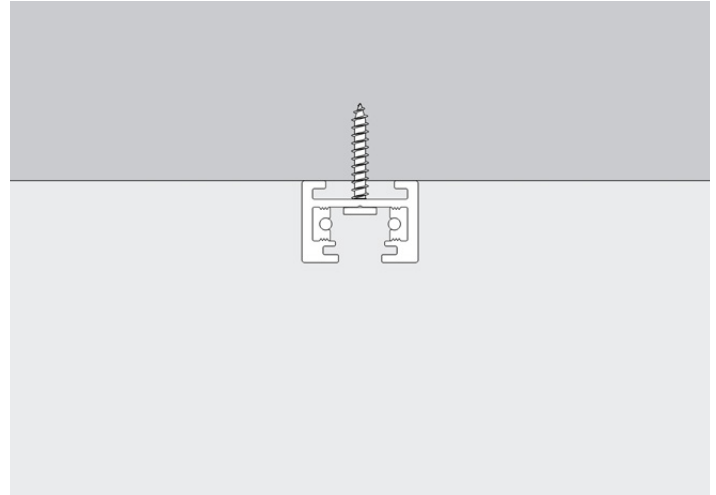


- |                                |                                   |                          |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 Voeding                      | 7 Flexibel verbindingstuk         | 13 Eindplaat             |
| 2 Spanningsrail                | 8 Lengteverbinding, middenvoeding | 14 Netvoedingen          |
| 3 Multiflexibel verbindingstuk | 9 Bevestigingsklem                | 15 Adaptiestuk (aanbouw) |
| 4 Boorhulpmiddel               | 10 T-verbinding                   |                          |
| 5 Koppeling, afstandeloos      | 11 Polariteitswisselaar           |                          |
| 6 Hoekverbinding               | 12 Kruisverbinding                |                          |

## Opbouwmontage

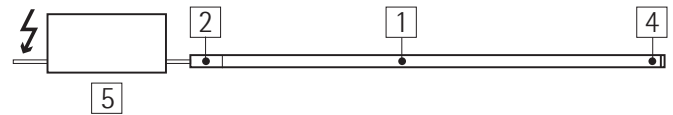
### Proefinstallaties

Ter illustratie hebben wij drie gangbare proefinstallaties voor u samengesteld. Netvoedingen kunt u in principe ook op de Minirail 48V-spanningsrail monteren. Voor de elektrische aansluiting is ook in dat geval een voeding beslist vereist.



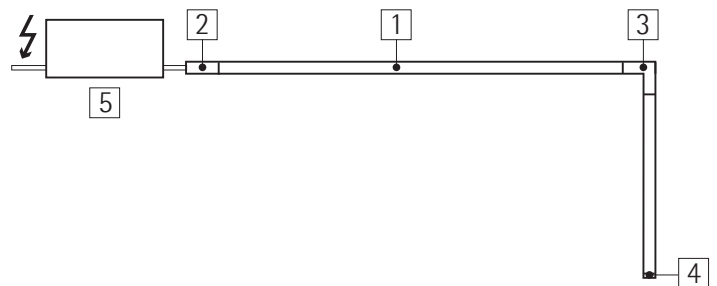
### Stuklijst lineaire opbouwmontage

Nummer	Aantal	Benaming
1	1	Spanningsrail
2	1	Voeding
4	1	Eindplaat
5	1	Netvoeding



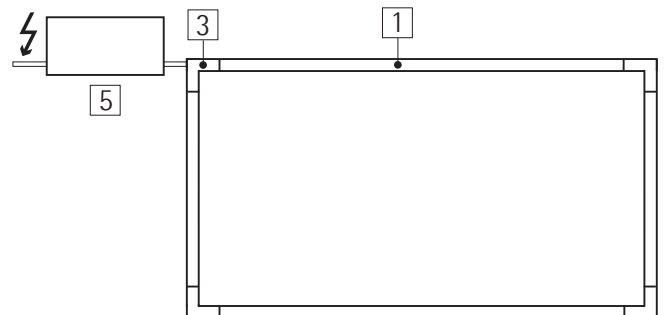
### Stuklijst haakse opbouwmontage

Nummer	Aantal	Benaming
1	2	Spanningsrail
2	1	Voeding
3	1	Hoekverbinding
4	1	Eindplaat
5	1	Netvoeding



### Stuklijst rechthoekige opbouwmontage

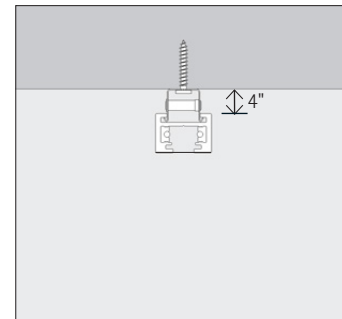
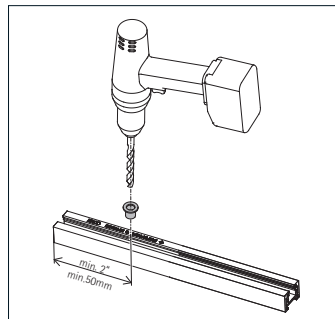
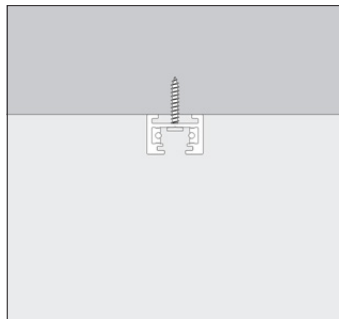
Positie	Aantal	Benaming
1	4	Spanningsrail
3	4	Hoekverbinding
5	1	Netvoeding



## Opbouwmontage

Waar u bij de planning en montage op moet letten

### Montageplanning



#### Opbouwmontage

Om spanningsrailverbindingstukken niet mechanisch te belasten, dient u spanningsrails aan de uiteinden te bevestigen. Afhankelijk van de belasting en lengte zijn andere bevestigingspunten noodzakelijk. De boringen daarvoor moeten ter plaatse worden gemaakt. Houd bij schroefbevestiging een afstand van 5cm ten opzichte van de railuiteinden aan, zodat het verbindingstuk nog kan worden gemonteerd.

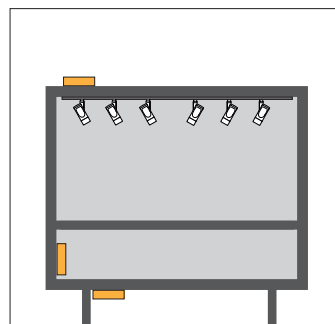
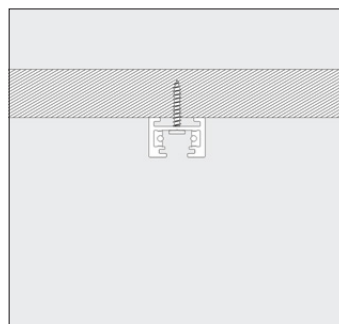
#### Bevestigingsopeningen maken

Om de bevestigingspunten voor de schroefbevestiging afzonderlijk te kunnen bepalen, is het noodzakelijk om de bevestigingsgaten in de Minirail 48V-spanningsrail ter plaatse te maken. Gebruik daarvoor het boorhulpmiddel (toebehooren om de spanningsrail tegen beschadigingen te beschermen). Plan de bevestigingspunten met een afstand van ca. 5cm ten opzichte van het railuiteinde. Zo voorkomt u dat schroefkoppen de montage van voedings- of verbindingstukken belemmeren.

#### Montage met bevestigingsklemmen

De optionele bevestigingsklem (toebehooren) maakt de bevestiging op oneffen ondergronden mogelijk, zoals een plafond van ruw beton. Daarmee kunt u oneffenheden tot en met een hoogte van 10mm compenseren. Positioneer de bevestigingsklemmen aan het railuiteinde en, afhankelijk van de belasting, tussen de verbindingstukken.

### Inbouw in meubels



#### Montage in meubels

Minirail 48V-spanningsrails kunt u ook in grotere meubels monteren, zoals vitrines. Vooral bij gesloten meubels dient u daarbij rekening te houden met de warmtebelasting van de binnenruimte door armaturen en netvoedingen.

#### Montagelocaties in of aan meubels

Om visuele redenen of voor het verminderen van de warmte-inwerking kunt u de netvoedingen ook buiten de vitrine monteren.

### Adaptiestuk



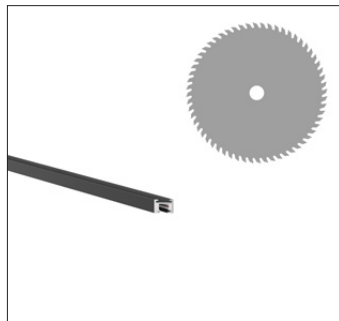
#### Montage op het plafond

Gebruik het adaptiestuk voor de montage van een enkele Minirail 48V-armatuur.

## Opbouwmontage

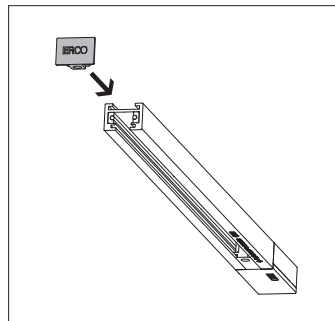
### Waar u bij de planning en montage op moet letten

#### Algemene plannings- en installatieaanwijzingen



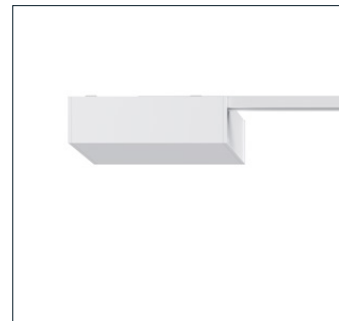
##### Spanningsrail inkorten

U kunt spanningsrails voorbereid op maat bestellen. In veel gevallen is het echter verstandiger om standaardlengtes direct op te bouwplaats in te korten, bijv. met een cirkelzaag. Voer de zaagsnede rechthoekig en schoon uit, zodat er geen lelijke tussenruimten aan de stootkanten voorkomen.



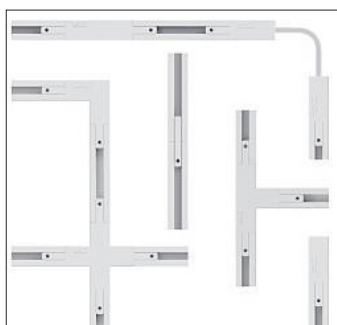
##### Eindplaat gebruiken

Voorzie het open einde van een spanningsrail om veiligheidsredenen en ook om visuele redenen altijd van de eindplaat.



##### Montage van de netvoeding via de spanningsrail

De Minirail 48V-spanningsrail moet daarvoor worden gescheiden. De elektrische aansluiting vindt in dat geval plaats via een voeding of de lengteverbinding.



##### Verbindingsstukken gebruiken

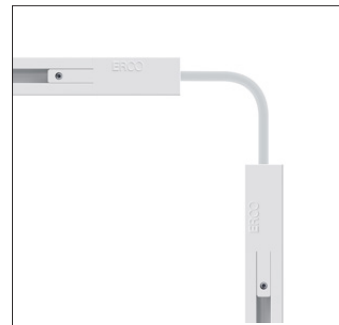
Verbindingsstukken mogen niet mechanisch worden belast. Plaats de bevestigingspunten daarom altijd voor en achter de koppeling, verbindingsstukken of aan de spanningsrailuiteinden. Afhankelijk van de lengte en de geplande gewichtslasting moet u extra bevestigingspunten voorzien. Zie de belastingsgrafieken in het hoofdstuk "Statische belasting" in dit document.

Plan bij tegenoverliggende T-verbindingen een polariteitswisselaar in. Met uitzondering van het flexibele verbindingsstuk maken alle verbindingsstukken de voeding van de 48V-voedingsspanning van bovenaf mogelijk.



##### Flexibele verbindingsstukken voor niet-rechthoekige systemen

Met flexibele verbindingsstukken kunt u systemen realiseren met hoeken die niet gelijk zijn aan 90°. Flexibele verbindingsstukken kunnen op horizontaal niveau van 60° tot 180° worden ingesteld en vastgezet.

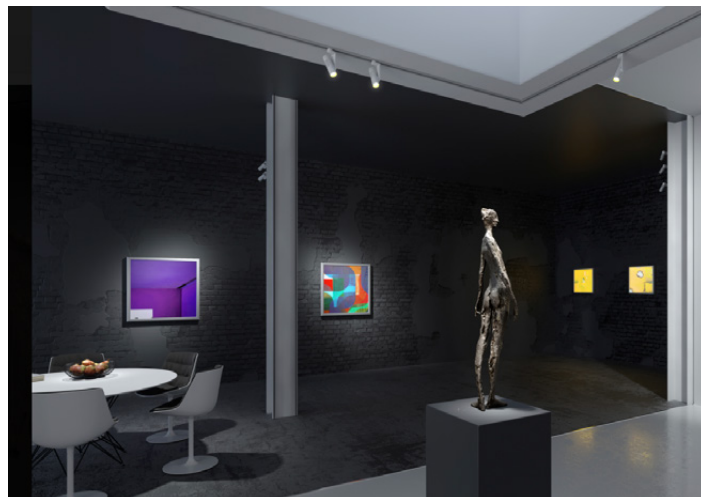


##### Multiflexibele verbindingsstukken voor speciale situaties

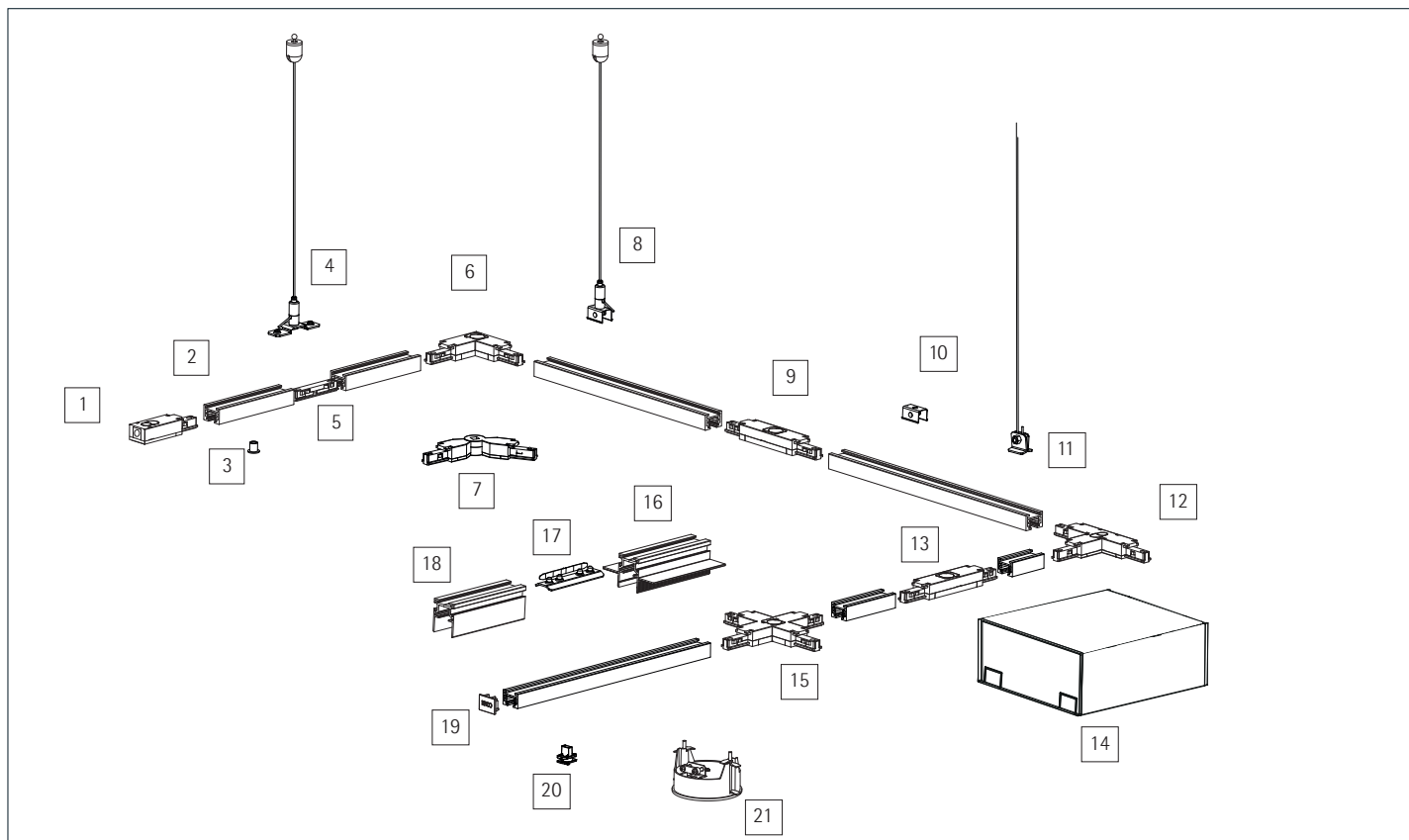
Multiflexibele verbindingsstukken staan verticale en horizontale hoek toe en zijn daardoor bij uitstek geschikt voor de overgang tussen rechte en schuine plafonddelen. Ook bij de overgang van plafond- naar wandinstallatie kunt u de multiflexibele verbindingsstukken toepassen. Dankzij de kabellengte van ca. 100mm is het ook mogelijk om verspringingen in plafonds te overbruggen.

## Inbouwmontage

De inbouwmontage maakt de elegante montage van de spanningsrail mogelijk in het plafond of de wand. In het algemeen gebeurt dat via inbouwprofielen (toebehoren). Deze en andere montagevarianten voor inbouw vindt u in de betreffende paragrafen. Stem bij de planning altijd af met de betrokken collega's uit de andere specialismen, zoals de droogbouw of betonbouw.



### Overzicht van beschikbare componenten voor inbouwmontage

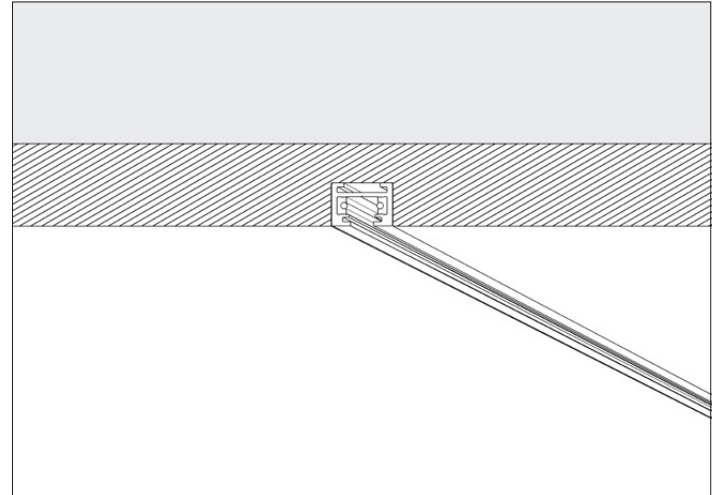


- |                         |                                  |                                |                |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------|
| 1 Voeding               | 7 Flexibel verbindingstuk        | 13 Polariteitswisselaar        | 19 Eindplaat   |
| 2 Spanningsrail         | 8 Ophanging (spanningsrail)      | 14 Netvoedingen                | 20 Knevel      |
| 3 Boorhulpmiddel        | 9 Lengteverbinding/middenvoeding | 15 Kruisverbinding             | 21 Adaptiestuk |
| 4 Ophanging (stootkant) | 10 Bevestigingsklem              | 16 Inbouwprofiel (met steunen) |                |
| 5 Koppeling             | 11 Ophanging                     | 17 Mechanische brug            |                |
| 6 Hoekverbinding        | 12 T-verbinding                  | 18 Inbouwprofiel               |                |

## Inbouwmontage

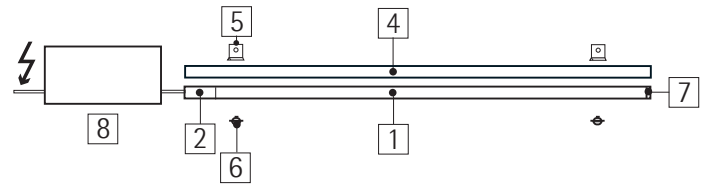
### Proefinstallaties

Ter illustratie hebben wij drie gangbare proefinstallaties voor u samengesteld. Het aantal bevestigingspunten is afhankelijk van de concrete grootte en belasting van het systeem. De onderstaande gegevens laten een minimale configuratie zien.



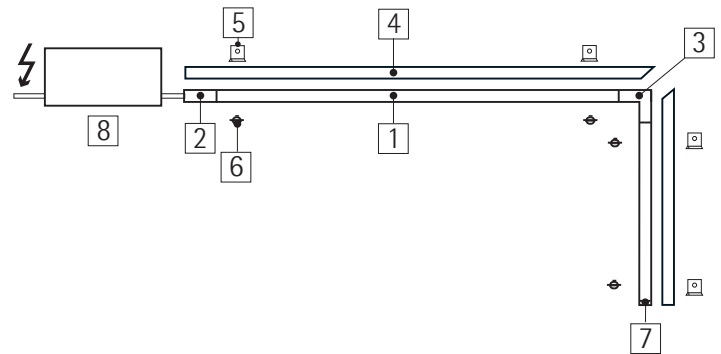
### Stuklijst afsluitende lineaire inbouw in droogbouwplafond

Nummer	Aantal	Benaming
1	1	Spanningsrail
2	1	Voeding
4	2	Inbouwprofiel
5	2	Ophanging
6	2	Knevel
7	1	Eindplaat
8	1	Netvoeding



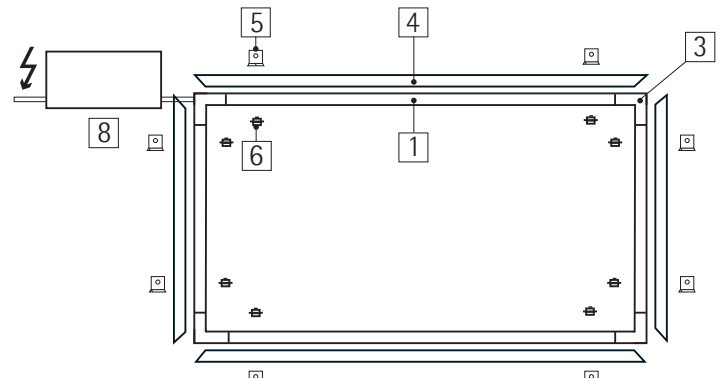
### Stuklijst afsluitende L-installatie in droogbouwplafond

Nummer	Aantal	Benaming
1	2	Spanningsrail
2	1	Voeding
3	1	Hoekverbinding
4	2	Inbouwprofiel
5	4	Ophanging
6	4	Knevel
7	1	Eindplaat
8	1	Netvoeding



### Stuklijst afsluitende rechthoekige geometrie in droogbouwplafond

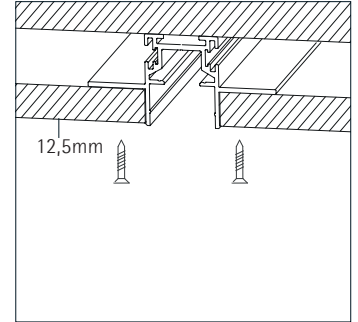
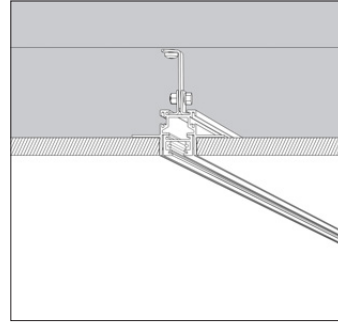
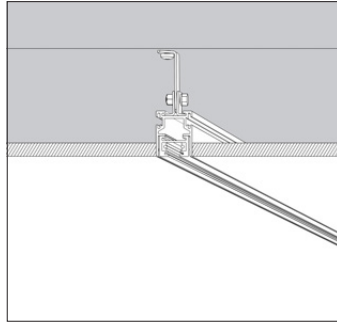
Nummer	Aantal	Benaming
1	4	Spanningsrail
3	4	Hoekverbinding
4	4	Inbouwprofiel
5	8	Ophanging
6	8	Knevel
8	1	Netvoeding



## Inbouwmontage

### Waar u bij de planning en montage op moet letten

#### Droogbouwplafond, paneelplafond



#### Afsluitende inbouw met inbouw- profiel en sleufijzer

Voor de afsluitende inbouw zijn Minirail 48V-inbouwprofielen (toebehoren) geschikt. Aangezien er op een bouwplaats verschillende specialismen aanwezig zijn, kunnen de inbouwprofielen door de droogbouwers worden gemonteerd. De elektricien hoeft dan alleen van te voren de stroomkabel te monteren. Op deze manier wordt de spanningsrail beschermd tegen verontreiniging door stuc- en schuurwerkzaamheden.

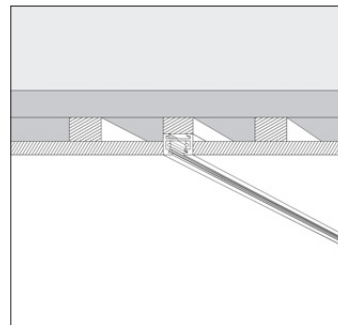
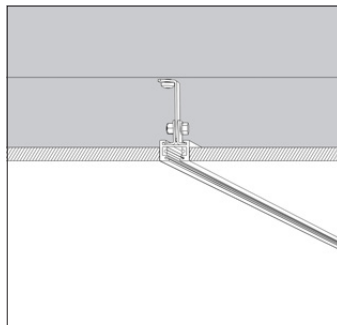
Voor een veilig houvast dient u het inbouwprofiel met sleufijzers of vergelijkbaar, ter plaatse aanwezig en toegelaten bevestigingsmateriaal aan te brengen. Voor de montage zijn ophangingen (toebehoren) beschikbaar. De bevestiging van de spanningsrail in het inbouwprofiel gebeurt door middel van knevels (toebehoren). U hebt 1 set met 3 knevels per meter nodig. Neem ook de aanwijzingen voor het maken van de bevestigingsboringen in acht.

Voor de verlenging van inbouwprofielen is een mechanische brug (toebehoren) beschikbaar.

Typen inbouwprofielen:

**Inbouwprofiel met steunen aan de zijkant** (vleugels) voor droogbouw- of houten plafondplaten (materiaaldikte < 12,5mm). Dit profiel biedt het voordeel dat u daarmee plafondplaten en profiel stevig met elkaar verbindt. Daardoor vermijdt u dat er zich scheuren vormen langs het profiel. Het inbouwprofiel met vleugels kan niet naderhand worden gemonteerd zonder het plafond te beschadigen. Dit kan geen statische functie in het plafond overnemen.

**Inbouwprofiel met gladde zijkanten.** Dit profiel is bijvoorbeeld geschikt voor de montage in een passende plafondopening in een vast plafond of in een droogbouwplafond.



#### Directe montage met sleufijzer

U kunt de spanningsrail ook direct in een droogbouwplafond installeren. Ook hier dient u stabiele sleufijzers of vergelijkbaar materiaal voor de montage te gebruiken. Het inbouwprofiel en de spanningsrail hebben dezelfde mechanische interface, dat wil zeggen dat het bevestigingstoebehoren in principe zowel voor de spanningsrail als voor het inbouwprofiel kan worden gebruikt.

#### Montage op onderconstructie

Bij deze plafondtypen is het raadzaam om de spanningsrail direct op de onderconstructie te monteren. Ophangingen zijn in dat geval niet noodzakelijk. De montage gebeurt hier op dezelfde manier als bij de plafondopbouwmontage.

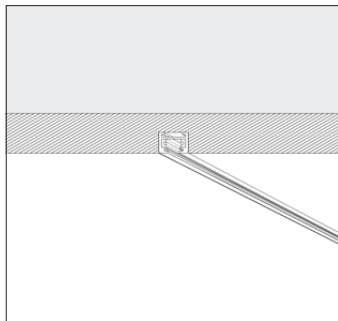
Ook hier kunt u het inbouwprofiel gebruiken. Daardoor vermijdt u verontreiniging van de spanningsrail. Neem daarvoor ook de aanwijzingen voor de montage in een droogbouwplafond in acht.

Tip: de bevestigingsklemmen zijn ook geschikt voor de bevestiging van de inbouwprofielen.

## Inbouwmontage

Waar u bij de planning en montage op moet letten

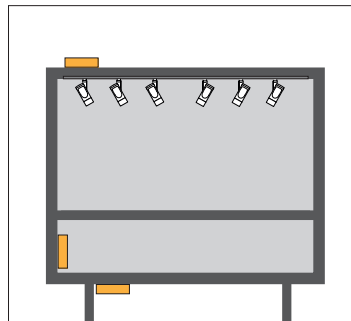
### Inbouw in meubels



#### Montage in meubels

Minirail 48V-spanningsrails kunt u ook in grotere meubels monteren, zoals vitrines. Dankzij de kleine afmetingen van de spanningsrail kunt u deze in een houten paneel frezen.

Neem bij de planning de warmtebelasting van de binnenruimte in acht door armaturen en netvoedingen.



#### Montagelocaties in of aan meubels

Om visuele redenen of voor het verminderen van de warmte-inwerking kunt u de netvoedingen ook buiten de vitrine monteren.

### Adaptiestuk

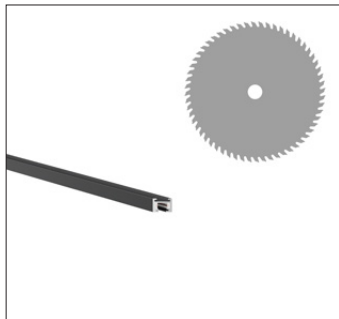


#### Afsluitende of afdekkende montage

Gebruik een boorkroon met een doorsnede van 68mm om de plafondopening te maken.

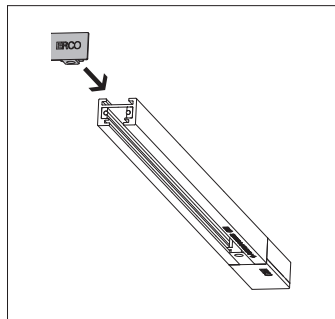
Met de als toebehoren verkrijgbare inbouwring kan het adaptiestuk volgens het beproefde montageprincipe van ERCO eenvoudig, met het plafond afsluitend worden ingebouwd.

#### Algemene plannings- en installatieaanwijzingen



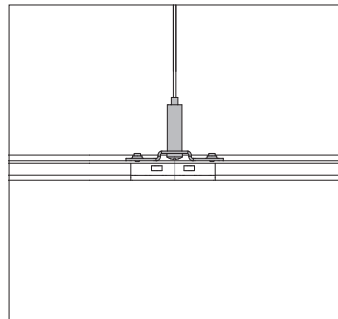
##### Spanningsrail inkorten

U kunt spanningsrails voorbereid op maat bestellen. In veel gevallen is het echter verstandiger om standaardlengtes direct op te bouwplaats in te korten, bijv. met een cirkelzaag. Voer de zaagsnede rechthoekig en schoon uit, zodat er geen lelijke tussenruimten aan de stootkanten voorkomen.



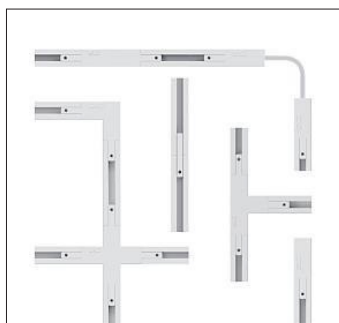
##### Eindplaat gebruiken

Voorzie het open einde van een spanningsrail om veiligheidsredenen en ook om visuele redenen altijd van de eindplaat.



##### Spanningsrail verlengen

Indien u een spanningsrail moet verlengen, gebruikt u de koppeling voor afstandsloze montage en plaatst u een staaldraadophanging over de plaats van de naad. Zo zorgt u ervoor dat de koppeling niet mechanisch wordt belast en heeft u tegelijkertijd nog een bevestigingspunt. Optioneel kunt u de plaats van de naad ook met de mechanische brug (toebehoren) borgen.



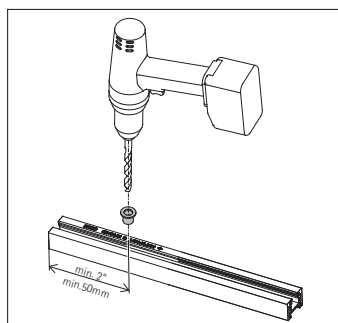
##### Verbindingsstukken gebruiken

Verbindingsstukken mogen niet mechanisch worden belast. Plaats de bevestigingspunten daarom altijd voor en achter de koppeling, verbindingstukken of aan de spanningsrailuiteinden. Afhankelijk van de lengte en de geplande gewichtsbelasting moet u extra bevestigingspunten voorzien. Aanknopingspunten daarover vindt u in de belastingsgrafieken in het hoofdstuk "Statische belasting" in dit document. Plan bij tegenoverliggende T-verbindingen een polariteitswisselaar in. Met uitzondering van het flexibele verbindingstuk maken alle verbindingstukken de voeding van de 48V-voedingsspanning van bovenaf mogelijk.



##### Flexibele verbindingstukken voor niet-rechthoekige systemen

Met flexibele verbindingstukken kunt u systemen realiseren met hoeken die niet gelijk zijn aan 90°. Flexibele verbindingstukken kunnen op horizontaal niveau van 60° tot 180° worden ingesteld en vastgezet.



##### Bevestigingsopeningen maken

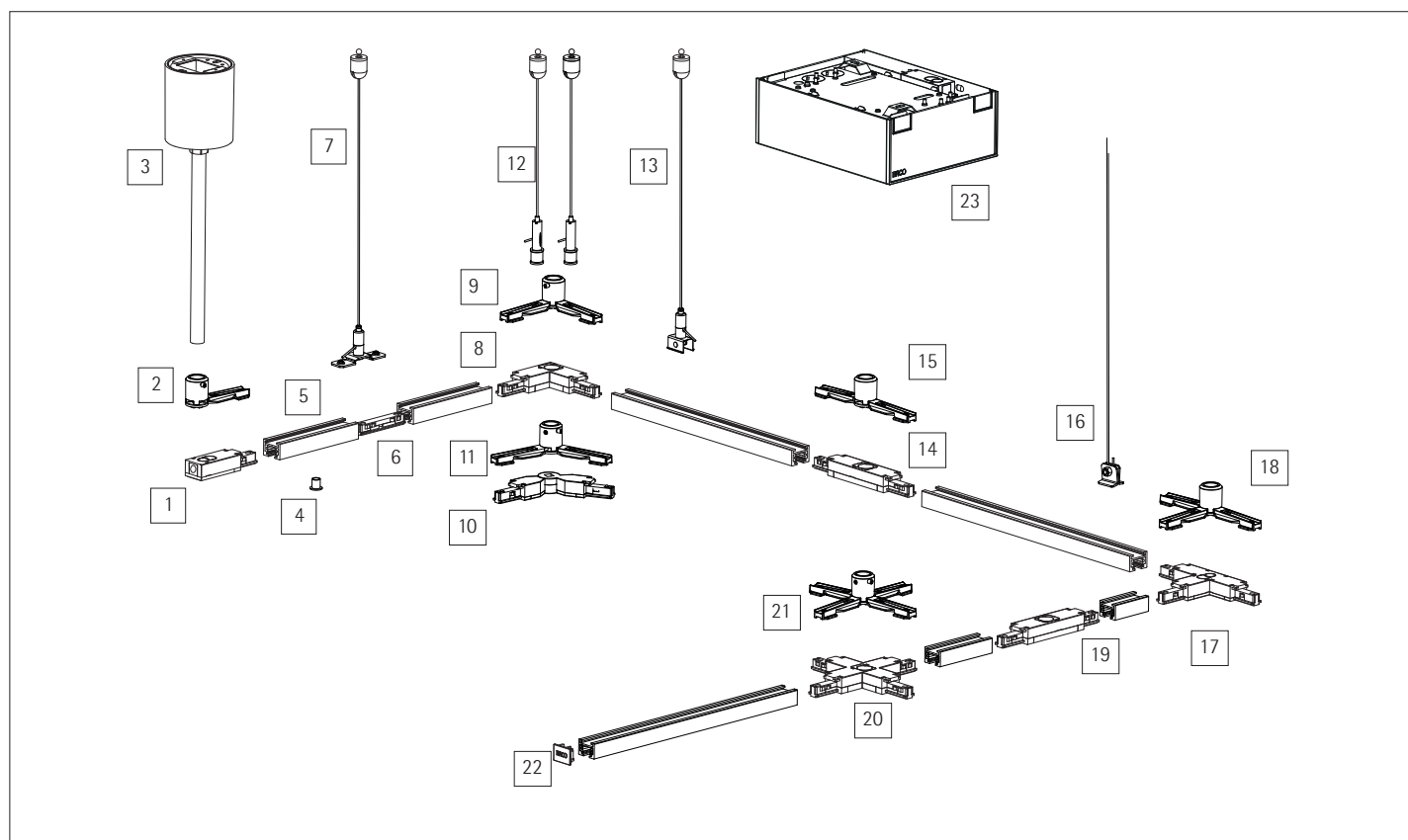
Om de bevestigingspunten voor de schroefbevestiging en de bevestiging in het inbouwprofiel afzonderlijk te kunnen bepalen, is het noodzakelijk om de bevestigingsgaten in de Minirail 48V-spanningsrail ter plaatse te maken. Gebruik daarvoor het boorhulpmiddel (toebehoren om de spanningsrail tegen beschadigingen te beschermen). Plan de bevestigingspunten met een afstand van ca. 5cm ten opzichte van het railuiteinde. Zo voorkomt u dat schroefkoppen de montage van voedingen of verbindingstukken belemmeren.

## Pendelmontage

Voor hoge ruimten of voor ruimten met onregelmatige plafondhoogtes, zoals gewelfde plafonds, komt pendelmontage in aanmerking. Hiervoor bestaan verschillende opties die u in dit hoofdstuk kunt nalezen.



### Overzicht van beschikbare componenten voor pendelmontage



1 Voeding	7 Staaldraadoophanging (stootkant)	13 Staaldraadoophanging (rail)	19 Polariteitswisselaar
2 Montagestuk voeding	8 Hoekverbinding	14 Lengteverbinding/middenvoeding	20 Kruisverbinding
3 Pendelbuisophanging	9 Montagestuk hoekverbinding	15 Montagestuk lengteverbinding	21 Montagestuk kruisverbinding
4 Boorhulpmiddel	10 Flexibel verbindingstuk	16 Ophanging	22 Eindplaat
5 Spanningsrail	11 Montagestuk flexibele verbinding	17 T-verbinding	23 Netvoedingen
6 Koppeling (afstandsloos)	12 Staaldraadoophanging met/zonder kabeldoorvoer	18 Montagestuk T-verbinding	

## Pendelmontage

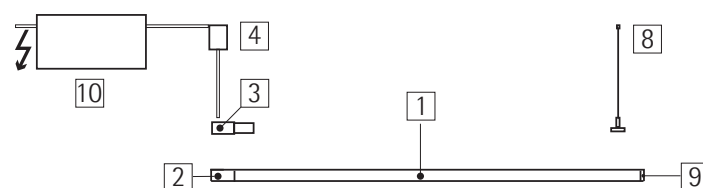
### Proefinstallaties

Ter illustratie hebben wij drie gangbare proefinstallaties voor u samengesteld. Het aantal bevestigingspunten is afhankelijk van de concrete grootte en belasting van het systeem. De onderstaande gegevens laten een minimale configuratie zien.



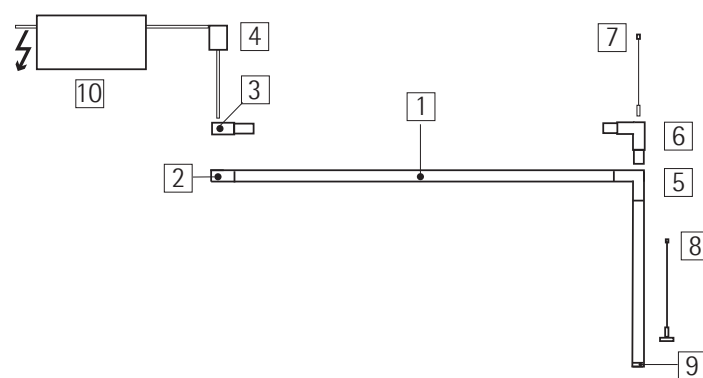
### Stuklijst lineaire pendelmontage

Nummer	Aantal	Benaming
1	1	Spanningsrail
2	1	Voeding
3	1	Montagestuk voor voeding
4	1	Pendelbuisophanging
8	1	Staaldraadopanging met montagestuk
9	1	Eindplaat
10	1	Netvoeding



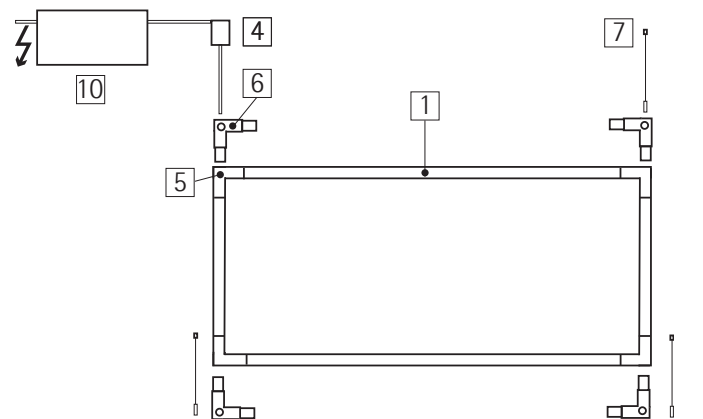
### Stuklijst haakse pendelmontage

Nummer	Aantal	Benaming
1	2	Spanningsrail
2	1	Voeding
3	1	Montagestuk voor voeding
4	1	Pendelbuisophanging
5	1	Hoekverbinding buiten
6	1	Montagestuk voor hoekverbinding
7	1	Staaldraadopanging
8	1	Staaldraadopanging met montagestuk
9	1	Eindplaat
10	1	Netvoeding



### Stuklijst rechthoekige pendelmontage

Nummer	Aantal	Benaming
1	4	Spanningsrail
4	1	Pendelbuisophanging
5	4	Hoekverbinding buiten
6	4	Montagestuk voor hoekverbinding
7	3	Staaldraadopanging
10	1	Netvoeding

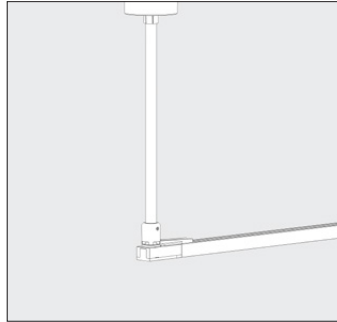


## Pendelmontage

### Waar u bij de planning en montage op moet letten

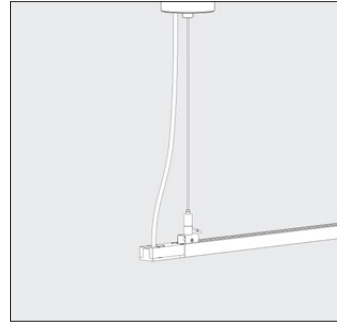
#### Pendelbuis of staaldraad?

Bij een opgehangen spanningsrailsysteem dient naast met de statische ook rekening te worden gehouden met een dynamische belasting. Tocht kan het systeem bewegen. Een asymmetrische belasting, bijv. door naar een zijkant uitgelijnde spots, kan vooral bij lineaire systemen ertoe leiden dat de rail iets kantelt. Met een pendelbuisophanging brengt u stijfheid in het systeem en voorkomt u de bovengenoemde effecten.



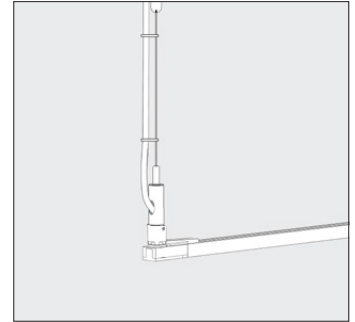
#### Verborgen kabelgeleiding

Pendelbuisophangingen staan de onopvallende voeding van uw systeem toe. De buis kan een mantelleiding tot een diameter van max. 10mm herbergen. De levering gebeurt zonder leiding. Op aanvraag zijn ook langere buizen dan 1040m leverbaar.



#### Alimentazione con sospensione a fune ed elemento a plafone

Bij staaldraadophangingen gebeurt de aansluiting via de kap. Via de opening in de bodem van de kap kan de aansluitkabel naar de spanningsrail worden doorgevoerd.

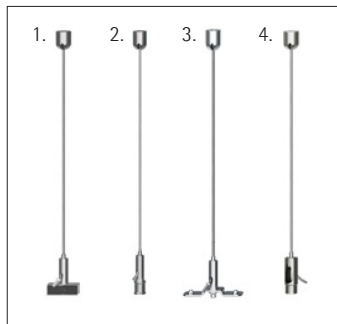


#### Alimentazione con sospensione a fune ed elemento a plafone

Bij staaldraadophangingen gebeurt de aansluiting via de kap. Via de opening in de bodem van de kap kan de aansluitkabel naar de spanningsrail worden doorgevoerd. Er zijn 2 versies beschikbaar: een voor de 3-polige en een voor de 5-polige aansluiting

#### Staaldraadophangingen met puntbevestiging

Deze ophangingen onderscheiden zich door een ingetogen visueel uiterlijk.



#### Uitvoeringen

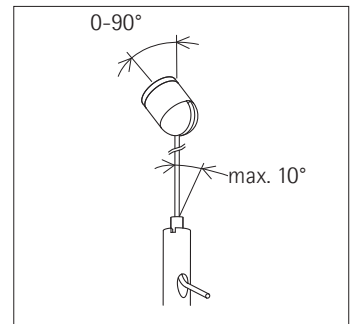
Staaldraadophangingen met puntbevestiging zijn in 4 uitvoeringen verkrijgbaar:

1. Uitvoering met voorgemonteerde bevestigingsklem voor latere montage aan een spanningsrail
2. Uitvoering met snelspanner voor montage aan montagestukken.
3. Uitvoering met montagestuk voor directe montage aan de spanningsrail
4. Uitvoering met snelspanner en kabeldoorvoer voor kabels tot d.

9,3mm. Levering met 6 bevestigingsklemmen

De lengte van het staaldraad bedraagt 2500mm. Op aanvraag zijn grotere lengtes leverbaar.

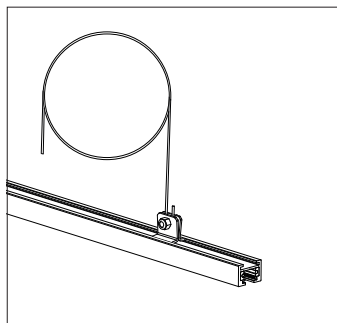
Voor varianten 2 en 4 heeft u voor de bevestiging een apart te bestellen montagestuk nodig.



#### Montage aan een schuin plafond

Alle puntophangingen zijn geschikt voor schuine plafonds tot 10°. Snelspanners zorgen voor een zeer eenvoudige hoogte-instelling zonder gereedschap.

#### Bijzondere ruimte- en montagesituaties



#### Extra staaldraad gebruiken

Voor bijzondere ruimtesituaties zijn in het toebehorenprogramma van ERCO de staaldraad en de spanschroef beschikbaar. U kunt deze met de ophanging voor latere montage aan de Minirail 48V-spanningsrail monteren. De spanschroef maakt de fijnafstelling van de ophanging mogelijk.

## Pendelmontage

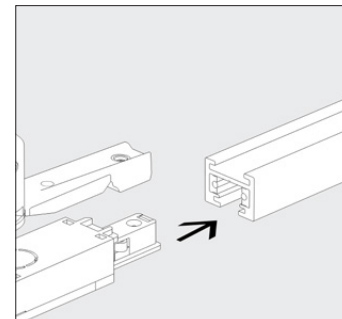
Waar u bij de planning en montage op moet letten

Ophangtoebehoren aan het verbindingstuk bevestigen



### Montagestukken voor verbindingstukken gebruiken

Spanningsrailverbindingstukken mogen niet mechanisch worden belast. Er zijn montagestukken beschikbaar om de belastingen op te vangen. Met de montagestukken vermindert u het aantal noodzakelijke bevestigingspunten tot één bevestigingspunt per verbindingstuk.



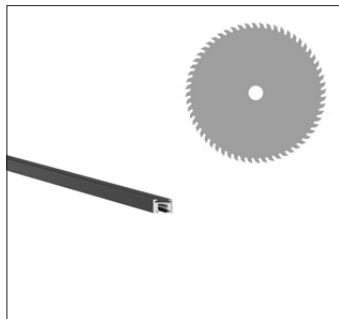
### Montage

Montagestukken boven de verbindingstukken moeten altijd samen met de verbindingstukken worden gemonteerd.

## Pendelmontage

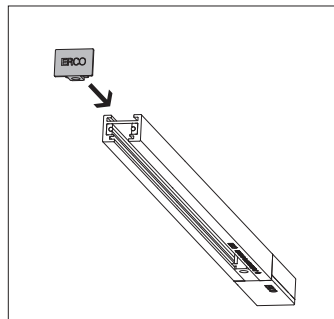
### Waar u bij de planning en montage op moet letten

#### Algemene plannings- en installatieaanwijzingen



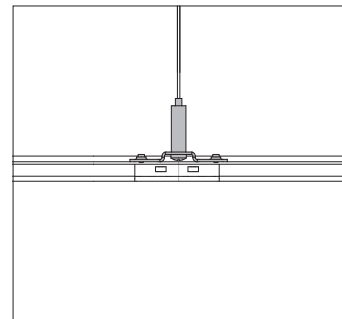
##### Spanningsrail inkorten

U kunt spanningsrails voorbereid op maat bestellen. In veel gevallen is het echter verstandiger om standaardlengtes direct op te bouwplaats in te korten, bijv. met een cirkelzaag. Voer de zaagsnede rechthoekig en schoon uit, zodat er geen lelijke tussenruimten aan de stootkanten voorkomen.



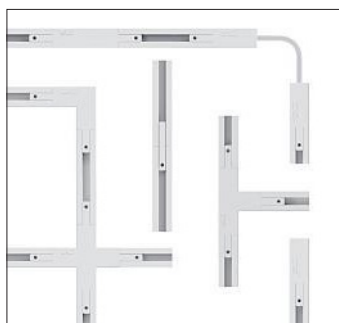
##### Eindplaat gebruiken

Voorzie het open einde van een spanningsrail om veiligheidsredenen en ook om visuele redenen altijd van de eindplaat.



##### Spanningsrail verlengen

Indien u een spanningsrail moet verlengen, gebruikt u de koppeling voor afstandloze montage en plaatst u een staaldraadophanging over de plaats van de naad. Zo zorgt u ervoor dat de koppeling niet mechanisch wordt belast en heeft u tegelijkertijd nog een bevestigingspunt. Optioneel kunt u de plaats van de naad ook met de mechanische brug borgen.



##### Verbindingsstukken gebruiken

Verbindingsstukken mogen niet mechanisch worden belast. Zorg daarom altijd voor bevestigingen voor, boven of achter verbindingsstukken en aan spanningsrailuiteinden. Afhankelijk van de lengte en de geplande gewichtsbelasting moet u extra bevestigingspunten plannen.

Aanknopingspunten daarover vindt u in de belastingsgrafieken in het hoofdstuk "Statische belasting" in dit document. Plan bij tegenoverliggende T-verbindingen een polariteitswisselaar in.

Met uitzondering van het flexibele verbindingsstuk maken alle verbindingsstukken de voeding van de 48V-voedingsspanning van bovenaf mogelijk.

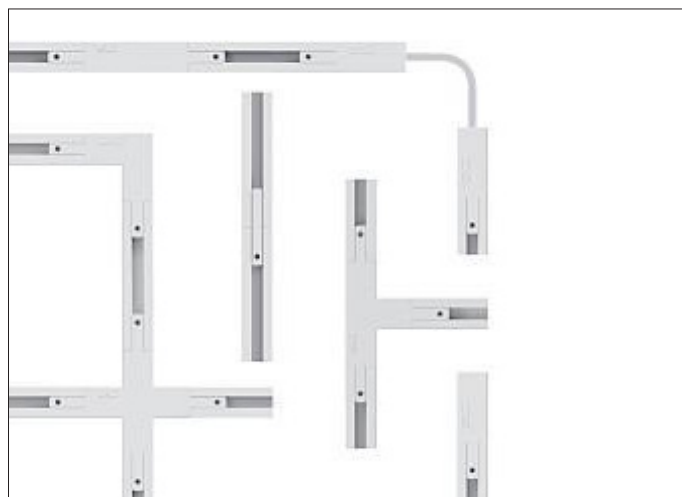


##### Flexibele verbindingsstukken voor niet-rechthoekige systemen

Met flexibele verbindingsstukken kunt u systemen realiseren met hoeken die niet gelijk zijn aan 90°. Flexibele verbindingsstukken kunnen op horizontaal niveau van 60° tot 180° worden ingesteld en vastgezet. Door de vaste verbinding van de beide zijden blijft het opgehangen systeem net zo stabiel als bij het gebruik van de hoekverbinding.

## Elektrische installatie

Met verschillende, elektrische verbindingstukken kunnen vele geometrische vormen worden gerealiseerd. Het Minirail 48V-systeem voegt zich bescheiden naar de architectuur van een ruimte. Ook toepassing in meubels, zoals in vitrines, is zonder probleem mogelijk. Met uitzondering van het flexibele verbindingstuk maken alle verbindingstukken de voeding van de 48V-voedingspanning van bovenaf mogelijk. De verbindingstukken zijn kantenklaar bedraad en zijn daardoor gereed voor de directe montage op het plafond. Voor de pendelmontage zijn passende montagestukken en voedingsmogelijkheden beschikbaar. Voor aansluiting op de stroomvoorziening kunt u kiezen uit 3 typen netvoedingen: plafondbouw, plafondbouw en schakelkastbouw.



Bedrijfsmodus	Schakelcircuits	Regeltype
48V	1	Schakelbaar On-board Dim Casambi Zigbee DALI (via DALI-Casambi Gateway)

### ERCO netvoedingen

Voor een betrouwbare 48V-installatie mag u uitsluitend ERCO netvoedingen gebruiken, die voor ERCO 48V-systemen zijn geoptimaliseerd.

### Geschikte netvoeding bepalen



Inbouw 75W, 120W



Opbouw 250W



Inbouw schakelkast  
120W, 240W, 480W

Voor verschillende vereisten zijn netvoedingen met uiteenlopende vermogenspakketten beschikbaar. Ga als volgt te werk om de juiste netvoeding te vinden:

- Bereken het aantal benodigde armaturen
- Tel de aansluitvermogens daarbij op (opgelet: niet de modulevermogens!)
- Tel voor de toekomstige planningswijzigingen ten minste het vermogen van een andere armatuur daarbij op
- Kies de netvoeding met het volgende hogere vermogen.
- Gebruik alleen ERCO netvoedingen

Art.nr.	Vermogen (W)	Afmetingen l x b x h (mm)	Lengte vrij kabeleinde (mm)	Parallelschakeling (Uitgang)	Doorbedrading (Ingang)	Uitgang regelbaar	Inbouwmontage	Montage op 35mm DIN-rail	Opbouwmontage	Montage via rail
13969.000	75	180 x 52 x 30	-	-	-	-	●	-	-	-
13968.000	120	300 x 40 x 30	-	-	-	-	●	-	-	-
13961.000 13951.000	250	330 x 165 x 68	-	●	●	-	●	-	●	●
AC01600100	120	220 x 68 x 39	300	-	-	●	●	●	-	-
AC01600200	240	244 x 68 x 39	300	-	-	●	●	●	-	-
AC01600300	480	262 x 125 x 44	300	-	-	●	●	●	-	-

### Verbindingskabels dimensioneren

Naast het vermogen van de netvoeding en de lengte van de spanningsrails/profielen zijn de lengte en de doorsnede van de toevoerkabel naar het 48V-systeem factoren voor het betrouwbare bedrijf van uw 48V-systeem:

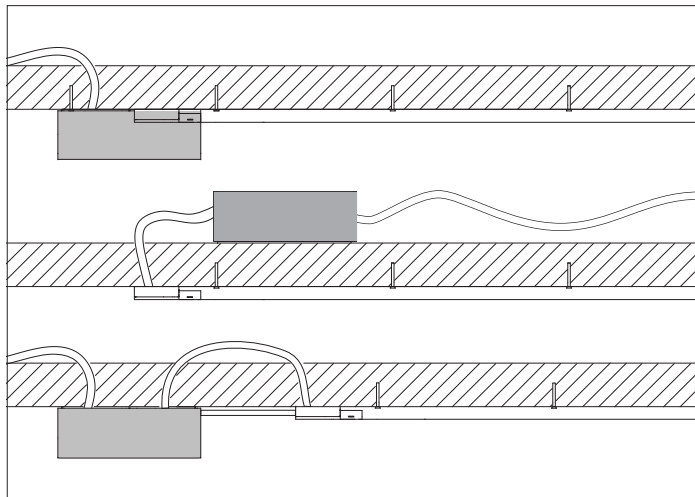
In de volgende tabel vindt u de belangrijkste gegevens van de netvoedingen, die voor de planning relevant zijn.

**Aanwijzing:** Gezien hun aard zijn de apparaten voor inbouw in de schakelkast verder van het eigenlijke 48V-systeem verwijderd. De netvoedingen voor inbouw in de schakelkast zijn voor grote kabellengtes geoptimaliseerd. Bovendien kunt u de spanningsval in de kabel compenseren door het verhogen van uitgangsspanning  $V_0$ .

Art.nr.	Vermogen (W)	Beschermingsklasse	Minirail 48V Lengte spanningsrail (m)	Maximale lengte toevoerkabel bij leidingdoorsnede (m)			$V_0$ max. (V)	Aantal netvoedingen per installatieautomaat	
				2,5mm <sup>2</sup>	1,5mm <sup>2</sup>	1,0mm <sup>2</sup>		B10	B16
13969.000	75	II	10m 20 (max.)	70 60	40 35	25 25	-	9	15
13968.000	120	II	10m 20 (max.)	35 25	20 15	10 7,5	-	9	15
13961.000 13951.000	250	I	20 (max.)	12	5	-	-	8	8
13961.000 (2x) 13951.000 (2x)	2x250	I	20 (max.)	10	-	-	-	4	4
AC01600100	120	I	20 (max.)	320	200	130	53,0	-	5
AC01600200	240	I	20 (max.)	120	70	48	51,2	-	2
AC01600300	480	I	20 (max.)	40	24	16	50,4	-	2

#### Installatieplaats netvoeding

**Opbouw/inbouw**  
 Netvoedingen  
 13969.000 (75W inbouw)  
 13968.000 (120W inbouw)  
 13961.000 (250W opbouw)  
 13951.000 (250W opbouw)

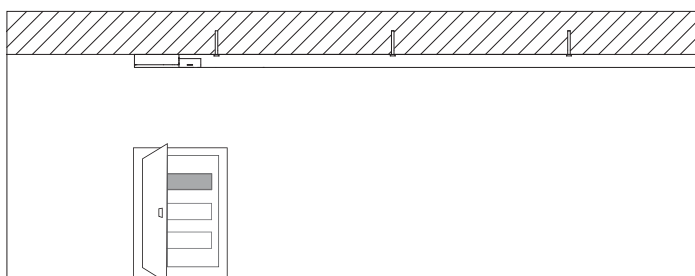


De installatieplaats voor de ERCO netvoeding met 250W kan vrijwel naar wens worden gekozen. Er hoeft alleen aan de volgende hoofdcriteria te worden voldaan:

- De plaats moet droog zijn en de netvoeding mag evenmin aan directe warmtestraling, bijv. een verwarmingsbron of de zon, worden blootgesteld.
- De in de paragraaf Installatie genoemde maximale afstanden en kabeldiameters tussen de netvoeding en de Minirail 48V-spanningsrail moeten in acht worden genomen.
- De wattages < 250W zijn alleen voor plafondinbouw of inbouw in behuizingen geschikt.

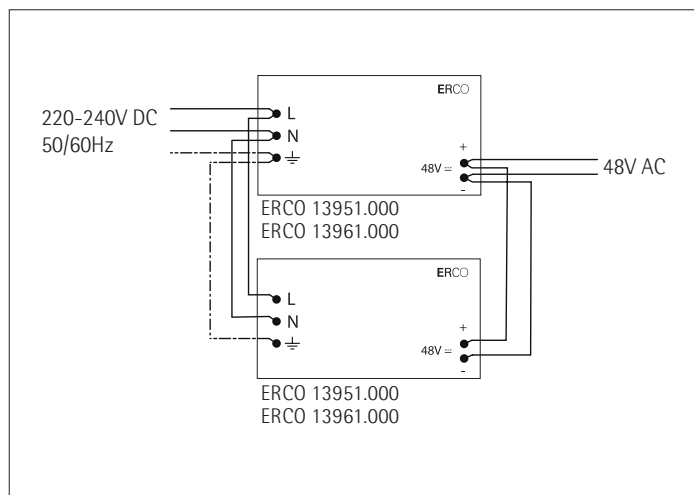
#### Inbouw in schakelkast

Netvoedingen  
 AC01600100 (120W)  
 AC01600200 (240W)  
 AC01600300 (480W)



- Deze netvoedingen zijn geschikt voor inbouw in de schakelkast. U kunt deze op een 35mm-montagerail (DIN-rail) monteren. Optioneel is ook de montage op een montageplaat mogelijk.

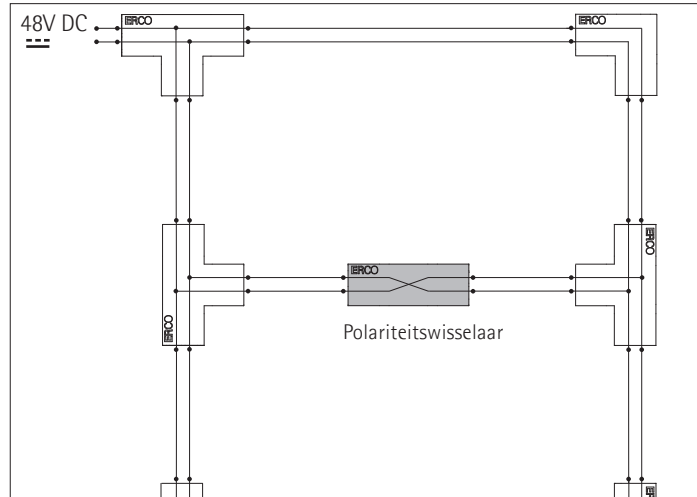
#### Een veilige planning



#### Netvoeding uitbreiden

(alleen 250W ERCO netvoeding 13951.000/13961.000!)  
 Mocht een vermogen van 250W niet voldoende zijn, dan kunt u maximaal een andere ERCO netvoeding van 250W parallel schakelen. De ERCO netvoedingen met lagere wattages zijn niet geschikt voor parallelschakeling! Schakel netvoedingen nooit in serie, omdat de spanning in dit geval wordt opgeteld. Het is verplicht om de montagehandleiding van de netvoeding in acht te nemen!

#### Kortsluitvast en beveiligd tegen overbelasting

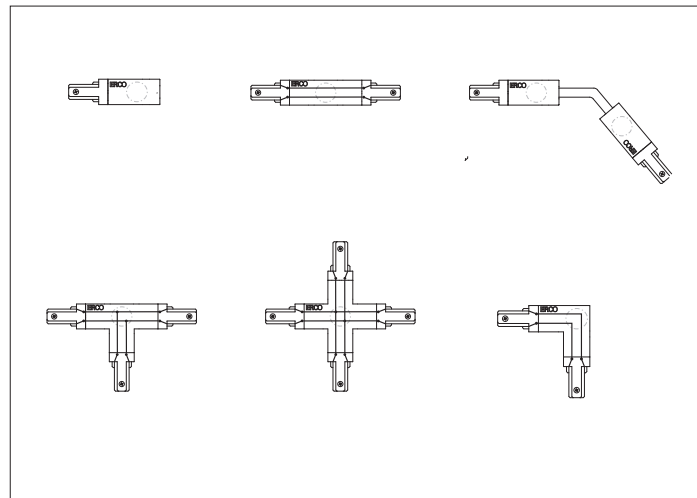


Kortsluitingen of overbelasting veroorzaken geen ernstige gevolgen. Het systeem hoeft na het verhelpen van de oorzaak alleen opnieuw te worden gestart.

#### T-verbinding

Bij tegenoverliggende T-verbindingen bestaat de mogelijkheid van een kortsluiting. Om dat te vermijden plant u, zoals hiernaast in het voorbeeld wordt getoond, een polariteitswisselaar in.

#### Tolerant voor ompoling



De planning en installatie van een Minirail 48V-systeem worden vooral daardoor vereenvoudigd, doordat het systeem tolerant is voor ompoling en kortsluitvast is. Hoewel het hier om een gelijkstroomstelsel gaat, hebben de verbindingstukken en voedingen geen rechter en linker variant. ERCO 48V-armaturen stellen zich automatisch op de aanwezige polariteit in.

#### Uitzonderingen

- Neem de polariteit bij de parallelschakeling van maximaal twee 250W-netvoedingen 13951.000 in acht!
- Bij tegenoverliggende T-verbindingen installeert u de Minirail-polariteitswisselaar. Zie daarvoor het volgende punt "Kortsluitvast en beveiligd tegen overbelasting"

## Elektrische installatie

### Aan ERCO armaturen gebruikte adapters voor ERCO spanningsrails en vleugelrails

Alle adapters van ERCO worden zonder gereedschap in de spanningsrail gemonteerd.

#### Minirail 48V-adapter



##### Minirail adapter 48V

De adapter brengt de elektrische en mechanische verbinding met de armatuur tot stand. Deze beschikt over een scheidingsvoorziening, zodat u de armatuur ook bij de ingeschakelde netvoeding zonder risico kunt verwijderen of ook weer kunt plaatsen. U kunt de armatuur in de gewenste richting in de spanningsrail plaatsen. De adapter is geschikt voor montage in het ERCO Minirail 48V-adaptiestuk.

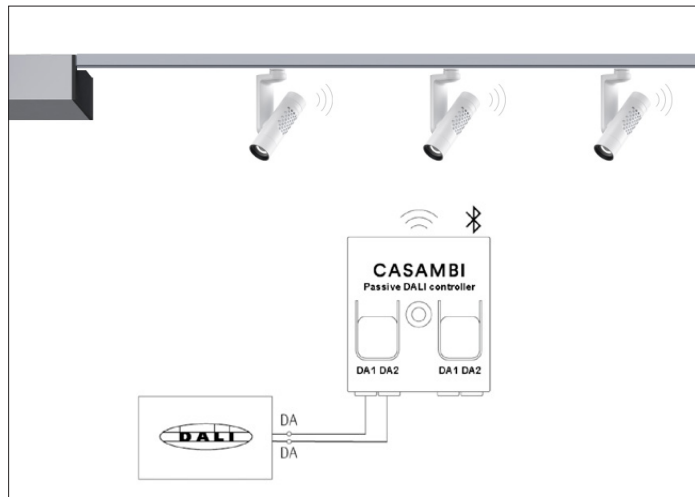


##### Minirail OEM-adapter 48V

De adapter maakt het mogelijk om de armatuur van een andere fabrikant te gebruiken met het ERCO Minirail 48V-systeem. De voorwaarde daarvoor is dat deze armatuur evenals het Minirail 48V-systeem tolerant zijn voor ompoling. Aangezien de OEM-adapter geen scheidingsvoorziening heeft, moet de gebruikte armatuur geschikt zijn voor hot-plug. De interface bestaat uit een schroefdraadhuls M10 met een lengte van 5mm. De door de schroefdraadhuls

geleide aders hebben geen trekcontlasting. Gebruik deze adapter daarom niet voor pendelarmaturen. U kunt de adapter in de gewenste richting in de spanningsrail plaatsen. De adapter is geschikt voor montage in het ERCO Minirail 48V-adaptiestuk.

#### Integratie van het Minirail 48V-systeem in DALI-lichtregelingen



##### Aanwijzingen voor de werking en toepassing van de DALI-Casambi Gateway

- De DALI-Casambi Gateway zet bedrade DALI-signalen om in draadloze Casambi Bluetooth-signalen. Armaturen of sensoren/schakelaars met Casambi kunnen zo in een DALI-netwerk worden opgenomen. Deze verschijnen in de DALI-besturing als DALI-apparaat met een adres. De gateway zelf heeft geen DALI-adres nodig.
- Een broadcast-commando aan alle

- armaturen is mogelijk. In dat geval heeft de gateway een adres nodig en kunnen er tot en met 249 armaturen worden bereikt.
- De gateway ondersteunt DALI type 6 (dimmen) en 8 (kleurregeling) alsmede Casambi-sensoren en schakelaars/druknoppen.
- Het maximale aantal afzonderlijk regelbare armaturen/apparaten is gebaseerd op het DALI-systeem, d.w.z. 64 armaturen/apparaten; met DALI Broadcast kunt u max. 249 armaturen tegelijkertijd aanspreken, tegelijkertijd aanspreken.

**Integratie in DALI-systemen**  
De DALI-Casambi Gateway maakt de integratie van armaturen met Casambi Bluetooth in een DALI-systeem mogelijk.

##### Voorwaarden

- Voor de configuratie en het bedrijf van de gateway heeft u de door Casambi aangeboden app nodig, alsmede een DALI-besturing met geïntegreerde voeding voor de DALI-bus. Afhankelijk van de installatieplaats heeft u een geschikte behuizing en eventueel een trekcontlasting nodig.
- U kunt alle armaturen en apparaten met Casambi Bluetooth gebruiken. Dit hoeven geen DALI-apparaten of -armaturen te zijn! U kunt de adresseerbaarheid van een armatuur voor DALI-opdrachten en de opdracht-hiërarchie instellen in de Casambi-app.

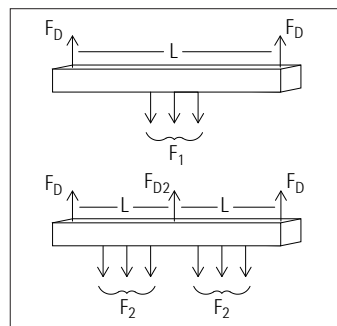
Neem de actuele montagehandleiding van de armaturen en de DALI-Casambi Gateway in acht

## Statische belasting

Bij de planning van een spanningsrailsysteem speelt het berekenen van de statische belasting een belangrijke rol. Deze is direct van invloed op de bevestigingspunten alsmede op de latere uitvoering met armaturen. Om herzieningen te vermijden, dient u ook rekening te houden met mogelijke toekomstige wijzigingen.



De toelaatbare max. gewichtsbelasting van de spanningsrail resulteert uit de max. toelaatbare doorbuiging van de profielen alsmede de max. toelaatbare belasting van de ophangingen. De gewichtsverdeling bestaat uit het eigen gewicht van het systeem en uit gelijkmatig verdeelde aparte gewichten (puntbelastingen). U kunt de maximaal toegelaten gewichten met de grafiek hiernaast en de bijbehorende tabel berekenen.



Hier volgen de noodzakelijke parameters

L	(mm)	Lengte
f <sub>e</sub>	(mm)	Doorbuiging door het gewicht van het profiel
F <sub>D</sub>	(kg)	Max. belasting van een ophanging
F <sub>e</sub>	(kg)	Gewicht van het profiel
F <sub>1</sub>	(kg)	Max. toegestane belasting bij een ophanging op twee punten en een toegestane doorbuiging (L/250) van 4mm per meter lengte
F <sub>2</sub>	(kg)	Max. toegestane belasting bij een ophanging op meerdere punten en een toegestane doorbuiging (L/250) van 4mm per meter lengte

### Aanwijzingen

De genoemde waarden gelden voor de horizontale montage onder het plafond. Alle armaturen die voor het ERCO spanningsrailsysteem zijn toegelaten, kunnen worden gebruikt.

Bij wandmontage die in principe mogelijk is, mogen alleen armaturen met een beperkt gewicht worden toegepast. Neem daarvoor de montagehandleiding van de armatuur in acht.

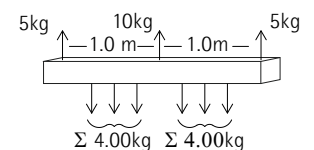
### ERCO Minirail 48V

L (mm)	500	1000	1500	2000
F <sub>e</sub> (kg)	0,25	0,50	0,75	1,00
f <sub>e</sub> (mm)	0,02	0,29	1,48	4,69
F <sub>D</sub> = 5kg / F <sub>D2</sub> = 10kg				
F <sub>1</sub> (kg)	9,63	4,00	1,50	0,50
F <sub>2</sub> (kg)	9,63	4,00	1,50	0,50

### Berekeningsvoorbeeld

Hier ziet u hoe u de belastingstabellen kunt toepassen

### Berekening van het maximale aantal armaturen bij de betreffende rail lengte



Een aan 3 punten opgehangen spanningsrail van 2m dient van Eclipse maat S te worden voorzien.

Hoeveel armaturen kunnen er maximaal aan deze rail worden gemonteerd? U kunt als volgt te werk gaan:

#### 1. Gewichten berekenen

Gewicht 1 armatuur 0,45kg

#### 2. Aantal ophangingen en afstanden

Aantal ophangingen 3  
Afstanden ophangingen (L) 1000mm

#### 3. Maximaal gewicht tussen 2 ophangingen bij L = 1000mm

Volgens de belastingstabel (F2): 4,0kg

#### 4. Maximaal aantal armaturen berekenen

Bij 0,45 kg/armatuur 8 armaturen  
Voor de volledige rail 16 armaturen

### Resultaat:

Hier kunt u dus maximaal 16 armaturen monteren.

Controleer in de grafiek hiernaast de combinatiemogelijkheden van het Minirail 48V toebehoren

