

Wettelijk kader

Het AREI geeft artikel 104, onder de hoofding C. Voorzorgsmaatregelen tegen brand, de titel mee van «Bescherming tegen brand». Daarin zou men ook de beschermingsvoorschriften tegen brandwonden (art. 103), tegen ontploffingsgevaar (gas- en stofontploffingen, (art. 105-110) en ook tegen overstrom (art. 114-135) en overspanning (art. 136 en 137) kunnen of zelfs moeten vermelden.

Het artikel 104 geeft de onmiddellijk voor de hand liggende algemene maatregelen aan ter voorkoming van brandrisico's:

- bepalen van een aantal definities met betrekking tot brand waaronder indeling van de elektrische leidingen, compartimenten, ruimten met een verwaarloosbaar brandgevaar en ruimten met een bijzonder brandgevaar;
- algemene visie omtrent brand ter bescherming van personen en goederen, aandacht voor de regels van goed vakmanschap voor de elektrische aansluitingen, plaatsingswijze van elektrische toestellen in functie van de warmteafgifte en hiermee gekoppeld de ventilatie;
- keuze en installatie van elektrisch materieel in het bijzonder elektrische leidingen:
 - ingebouwd en niet-ingebouwd elektrisch materieel;
 - elektrische leidingen en foutstromen in ruimten met een verwaarloosbaar brandgevaar;
 - leidingen, brandschotten, elektrisch materieel, hun foutstromen en hun opstelling in ruimten met een bijzonder brandgevaar;
 - de algemeenheden omtrent vitale stroombanen en hun voeding, de opstelling van hun schakelkasten, hun leidingen samen met hun opstelling en de bijzondere voorschriften omtrent giftige gassen, bundeling van warmte en wegspatten van vonken.

Toepassing in de praktijk

Op basis van het Koninklijk Besluit van 25 april 2013 werd een vernieuwd artikel 104 ter bescherming tegen brand in het AREI geïntroduceerd waarbij in het voorgaande artikel een aantal nieuwe aandachtspunten werden ingevoerd om de brandveiligheid van bepaalde ruimten te verhogen. Gezien het in dit reglement **gaat over elektrische installaties** gaan we dit ook vanuit dit standpunt benaderen maar we kunnen er niet om heen dat het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 bijgewerkt tot 2012 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan gebouwen moeten voldoen, gevolgd moet worden. De praktische toepassing uit dit document gaan we ook toelichten.

Het nieuwe artikel 104 start dus met een aantal nieuwe definities.

Definities:

Indeling van elektrische leidingen

In dit kader zijn het vooral de factoren voor het brandgedrag van elektrische leidingen die belangrijk zijn. Deze werden reeds in het voorgaande artikel 104 meegenomen, zij het anders uitgedrukt.

F: Primaire brandreactie is eigenlijk de geschiktheid waarmee een elektrische leiding of kabel de vuurhaard kan verspreiden waarbij twee categorieën die vroeger ook reeds bestonden kunnen

onderscheiden worden. De verspreiding kan versneld gebeuren (F1) of vertraagd (F2). De terminologie **voor vuurbestendige leidingen (F3)** werd niet vermeld en wordt onder een **andere vorm weergegeven (FR)** waarover verder meer en in dit kader blijven er dus twee groepen over.

F1 – kabel heeft dus de eigenschap de vuurhaard met een grotere vlotheid te verspreiden en is dus minder geschikt in het kader van brandveiligheid. Deze kabels worden onder proefvoorwaarden volgens de norm getest en hebben in dit geval de eigenschap indien ze enkelvoudig gelegd zijn de vlam niet voorplanten en zelfs te doven wanneer ze de vuurhaard die hen ontstoken heeft verlaten en dit kort erna. We spreken hier weldegelijk over enkelvoudige opstelling.

F2 – kabel heeft de eigenschap de vuurhaard die hen ontstoken heeft niet te verspreiden en is dus meer geschikt in het kader van brandveiligheid. Deze kabels worden onder proefvoorwaarden volgens de norm getest en hebben in dit geval de eigenschap indien ze in bundel geplaatst zijn (zelfs al zijn ze F1) en ook nog vertikaal stijgen de eigenschap hebben de vlam niet te verspreiden. Het verschil met F1 zit hem dus in het feit dat deze in bundel moeten kunnen geplaatst worden en dan de vlam niet verspreiden alsook dat ze bij de test vertikaal moeten opgesteld worden. Waarom vertikaal? Omdat de vlam zich makkelijker in deze richting kan verspreiden omdat ze steeds in contact komt met nieuw, mogelijk brandbaar materiaal.

We moeten hier nog bij vermelden dat de termen F1 en F2 in het verleden niet letterlijk in het AREI vermeld stonden maar in de praktijk wel als dusdanig gebruikt werden. F1 werd verondersteld vlamvertragend te zijn en F2 werd verondersteld als niet-brandverspreidend te zijn, een derde term vuurbestendig werd als F3 genoemd maar deze laatste werd nu weggelaten en vervangen door een andere benadering (FR) met betrekking tot zijn weerstand tegen vuur en zijn functie te behouden.

Vervolgens werd ook een **nieuwe categorie** onder de indeling van de **elektrische leidingen** ingevoerd die iets meer te kennen geeft over de secundaire brandreactie **nl. S**. Ook in het vroeger artikel 104 werd hier al melding van gemaakt maar niet expliciet benoemd. Het gaat hier over de vorming van **giftige gassen ten gevolge van kabelisolatie bij brand**.

S: Secundaire brandreactie die dus de eigenschappen van een elektrische leiding kenmerken en dit voor zijn isolerend materiaal en niet zozeer voor zijn metalen delen. Onder secundaire brandeffecten kunnen we verstaan: de mate waarin een **bepaald type rook (doorschijnend, wit of zwart) ontwikkeld wordt bij brand (SD)**, bij SD is de lichtdoorlatendheid van belang en de mate waarin een isolatiemateriaal van de kabel corrosief kan zijn ten gevolge van de zuurtegraad van de vrijgekomen gassen (SA). Dit is dus een fysisch kenmerk los van de brandhaard of vlam zelf, vandaar secundair.

SD: ingeval van verbranding zijn de **gassen doorschijnend**.

SA: in geval van verbranding komen er **geen corrosieve gassen** vrij.

De kabels worden getest volgens de overeenkomstige testvoorwaarden vermeld in de norm en verder in het artikel 104 worden ze voor bepaalde toepassingen gekozen.

Nieuwe terminologie maar ook al in de vorige versie van dit artikel aangebracht handelt over de brandweerstand van kabels ofwel de mate waarin een elektrische geleider in dienst kan blijven en zijn functie kan behouden tijdens een brand (FR). Dit leunt aan bij de terminologie van vuurbestendigheid (F3) uit het voorgaande artikel. **Kabels en eventueel ophangsystemen** worden volgens de overeenkomstige normen bepaald onder hun testvoorwaarden.

FR staat voor brandweerstand en kenmerkt de geschiktheid van een elektrische geleider of kabel om tijdens een **brand te weerstaan aan de brandhaard en zijn functie te behouden en in dienst** te blijven.

Tegenover vroeger onderscheiden we nu **twee categorieën: FR1 en FR2**.

FR1 heeft betrekking **op individueel geteste kabels** onder labocondities en de mate waarin ze hun functie kunnen behouden wanneer ze worden blootgesteld aan de vlam.

FR2 laat toe een tijdsduur te bepalen onder testvoorwaarden voor kabels met draagstel en bevestiging waarbij ze de functie waarvoor ze ontworpen zijn kunnen behouden en dit wanneer ze zijn blootgesteld aan een vuurhaard. Hier krijgen we **dus een tijd** en spreken we niet over individuele kabel.

Kort samengevat:

Brandbestendigheid van elektrische kabels en leidingen. Classificatie en beproevingsmethoden		Flame spread (vlamverspreiding)	F1
F			F2
S	(Smoke Toxicity) (giftigheid van de rook)		ST
	Smoke Density (dichtheid van de rook)		SD
	Smoke Acidity (zuurtegraad van de rook)		SA
FR		Fire Resistance (brandweerstand)	FR1
			FR2
F	F1	Enkelvoudig gelegd, de vlam niet voortplanten en uit zichzelf doven	
	F2	In bundel ook F1-leiding, in verticale positie, de vlam niet voortplanten	
S	SD	Kabel waarvan de verbrandingsgassen doorschijnend zijn	
	SA	Kabel waarvan de verbrandingsgassen niet corrosief zijn	
FR	FR1	Proef voor beoordelen behoud van elektrische functie (kabel individueel getest)	

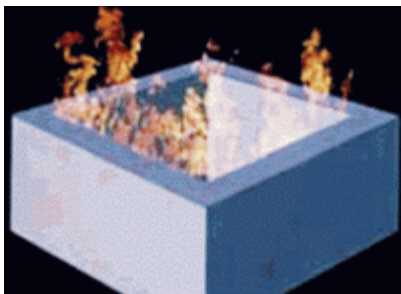
	FR2	Proef voor bepalen tijdsduur van behoud elektrische functie (kabel, met draagstel en bevestiging)
--	-----	---

Testvoorwaarden worden bepaald in de daartoe voorziene normen door de Koning of NBN geregistreerd. Indien dit niet kan gegarandeerd worden door een document dient men te kunnen aantonen dat een gelijkwaardig veiligheidsniveau kan gegarandeerd worden voor zijn specifieke eisen.

Er bestaat een organisatie in België die de vergelijking kan maken tussen de NBN-normen en eventuele normen uit het buitenland en hiervoor een certificaat van overeenkomst kan uitschrijven die deze overeenkomst van de kabels bevestigd. Dit probleem komen we in de praktijk in België meer en meer tegen gezien buitenlandse ontwerpbureaus op basis van hun lokale normen kabeltypes bepalen voor projecten die te realiseren zijn in België. Op dat moment dient steeds de reflectie gemaakt te worden om dus een vergelijking te maken met betrekking tot de brandeigenschappen van kabels volgens de internationale norm en deze volgens de nationale normen. Dikwijls durft de gebruikte terminologie ook te verschillen waardoor vergelijken soms niet eenvoudig is.

Compartment

Een belangrijke eigenschap van gebouwen bestaat in het vermogen om een brand te vertragen of te vermijden dat een brand zich verspreidt, zowel in horizontale als verticale richting. Hiertoe kunnen we grotere gebouwen gaan opsplitsen in onderdelen of compartimenten die er voor zorgen dat een brand binnen een bepaald deel blijft of vertraagd wordt overgeleverd aan een ander deel of compartiment. De wanden van zo een compartiment (zowel wanden als vloeren en plafonds) dienen hiertoe een bepaalde tijd te beletten dat de brand zich voortplant. Het is wel zo dat één compartiment meerdere lokalen kan bevatten. De mate waarin een gebouw moet beschermd zijn tegen brand wordt beschreven in het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994



bijgewerkt tot 2012 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan gebouwen moeten voldoen. Dus twee aanliggende compartimenten moeten een bepaalde brandweerstand hebben bepaald in het KB of een andere specifieke reglementering. Doorgangen (ramen, deuren, doorgangen van leidingen) van de ene ruimte naar de andere ruimte dienen dus ook een voldoende brandweerstand te hebben om de totale waarde van het compartiment te kunnen garanderen.

Voorbeeld

Beschikking van de commissie van 3 mei 2000 ter uitvoering van Richtlijn 89/106/EEG van de Raad inzake de indeling van voor de bouw bestemde producten, bouwwerken en delen daarvan in klassen van materiaalgedrag bij brand.

Hieruit volgen dan klassen van materiaalgedrag bij brand.

Brandwerendheid

Het vermogen van een bouwelement om gedurende een bepaalde

tijdsduur te voldoen aan de voor de standaardproef voor de brandwerendheid gespecificeerde criteria ten aanzien van de:

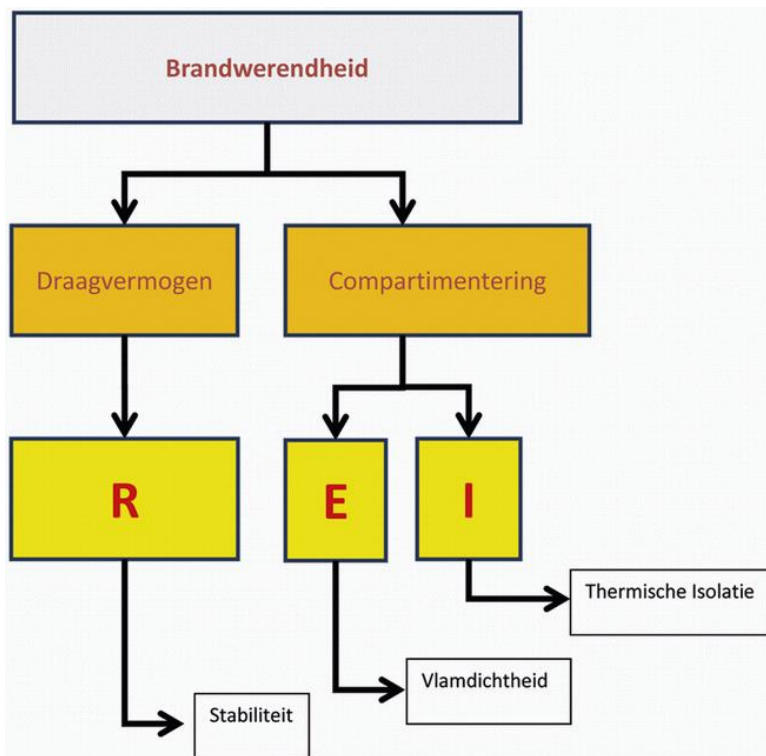
■ **stabiliteit(draagvermogen) → R**

■ **vlamdichtheid (integriteit) → E**

■ **thermische isolatie (isolatie) -> I**

R, E en I worden uitgedrukt in minuten en zijn bepaald volgens de overeenkomstige normen.

Éléments porteurs avec une fonction de compartimentage	Wanden									
Geldt voor										
Norm(en)	EN 13501-2; EN 1365-1; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Indeling:										
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15		30	45	60	90	120	180	240	360
REI-M		20	30		60	90	120	180	240	360
REW		20	30		60	90	120	180	240	360
Opmerkingen	-									
Geldt voor	vloeren en daken									
Norm(en)	EN 13501-2; EN 1365-2; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1999-1.2									
Indeling:	-									
R			30							
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
Opmerkingen:	-									



Om een compartiment brandwerend te maken voor een bepaalde tijd en er dus voor te zorgen dat aanwezige personen in geval van brand zich naar een veilige plaats kunnen begeven en dat aanpalende goederen gevrijwaard blijven, dient er dus voor gezorgd te worden dat de constructie voldoende draagvermogen behoudt en zijn stabiliteit bewaard tot de persoon en de goederen gevrijwaard zijn. Er dient ook voor gezorgd dat de vlammen niet van het ene naar het andere compartiment kunnen doordringen en moet zodoende voldoende afgesloten zijn voor vlammen. Er dient ook voor gezorgd dat de overdracht van warmte er niet voorzorgt dat de brand naar een ander compartiment overgedragen wordt en er dient dus een voldoende thermische isolatie te zijn.

Ruimten met een verwaarloosbaar brandgevaar worden gekenmerkt door de combinatie van volgende uitwendige invloeden: BE1, CA1 en CB1 met andere woorden verwaarloosbaar brandgevaar, de bouwmaterialen zijn niet brandbaar en de structuur van het gebouw vertoont verwaarloosbare risico's. Er mogen dus geen ontvlambare en ontplofbare stoffen of stoffen die bezoedelen aanwezig zijn en we beschikken over een klassieke en stabiele constructie (bvb.: lokalen voor huishoudelijk gebruik, lage bureelgebouwen...)

Ruimten met één van de volgende bijzondere uitwendige invloeden: BE2, BE3, CA2 of CB2 met andere woorden ofwel verhoogd brand- of ontploffingsgevaar, ofwel opgetrokken uit bouwmaterialen die brandbaar zijn, ofwel een bouwstructuur die het vuur kan verspreiden (bvb.: schuren, schrijnwerkerijen, papierfabrieken, ketelhuizen, parkings, bibliotheken, archiefzalen, reserven, raffinaderijen, koolwaterstofdepots, brandstofdepots, munitiedepots, bepaalde plasticfabrieken, houten gebouwen, hoge gebouwen met gedwongen luchtverversing...)

Wanneer we het vernieuwde artikel 104 in zijn totaliteit beschouwen mogen we stellen dat personen, omgevende voorwerpen en materiaal ten allen tijde moeten beschermd worden tegen de elektrische gevaren voor brand door een correcte keuze van elektrisch materieel. Wanneer we dan een correcte keuze gedaan hebben van elektrisch materieel moeten we het ook zodanig opstellen dat zijn warmteafgifte geen nadelige gevolgen heeft op zijn goede werking in normaal bedrijf. Eventueel moeten gepaste ventilatiesystemen toegepast worden om de overtollige warmte af te voeren.

Praktisch gezien dienen we er dus voor te zorgen dat:

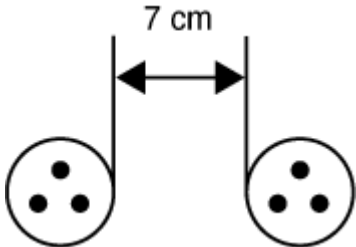
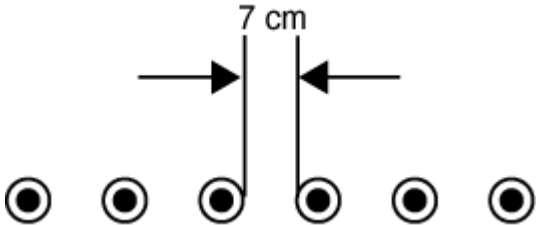
- verdeelborden gebouwd worden volgens de van toepassing zijnde normen waarin aandacht gegeven wordt aan de warmte-dissipatie in het bord (NBN EN 61439-x);
- indien verdeelborden niet volgens de norm worden gebouwd, de temperatuur nooit te hoog wordt;
- elektrische leidingen correct gedimensioneerd zijn tegen overbelasting (artikel 117) en kortsluiting (artikel 124) en dit is aan te tonen aan de hand van kabelberekeningen. De plaatsingswijze van de kabels is hier zeer belangrijk;
- de elektrische leidingen gekozen worden in functie van hun uitwendige invloeden en deze uitwendige invloeden correct bepaald worden volgens artikel 19;
- vooral ook letten op de gemaakte verbindingen zodanig dat slechte verbindingen geen aanleiding kunnen geven tot mogelijke opwarming die brand kan veroorzaken;
- ...

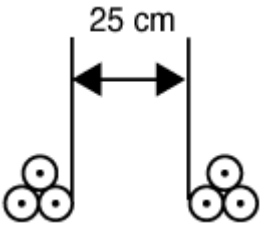
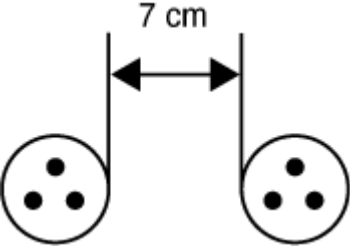
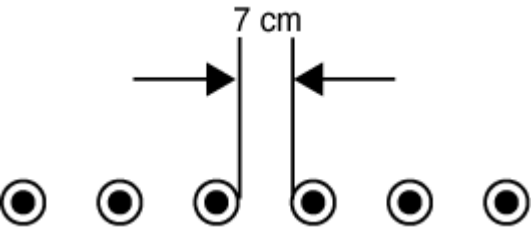
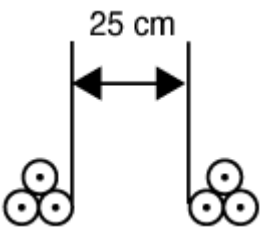
Praktische invulling en de keuze van het elektrisch materieel

Elektrische leidingen

F1-leidingen mogen gebruikt worden voor afzonderlijk geplaatste leidingen. Een leiding wordt beschouwd als zijnde afzonderlijk indien volgens zijn plaatsing ten opzichte van naastliggende leidingen geen correctiefactoren dienen toegepast te worden.

Correctiefactoren betreffende de nabijheid van andere kabels

NBN C 33-111 — NBN C 33-211	2	3	4	5	6	8	10
Aantal veeladerige kabels of éénaderige kabelsystemen							
Veeladerige kabels 	0,86	0,77	0,67	0,67	0,60	0,50	0,57
Éénaderige kabelsystemen geplaatst in een laag 	0,85	0,74	0,70	0,75	0,65	0,61	0,60
Éénaderige kabelsystemen geplaatst in klaverbladvorm	0,85	0,77	0,73	0,69	0,67	0,64	0,62

							
NBN C 33-111 — NBN C 33-221 Aantal veeladerige kabels of éénaderige kabelsystemen	2	3	4	5	6	8	10
Veeladerige kabels 	0,82	0,76	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53
Éénaderige kabelsystemen geplaatst in een laag 	0,82	0,73	0,68	0,65	0,62	0,58	0,56
Éénaderige kabelsystemen geplaatst in klaverbladvorm 	0,87	0,78	0,74	0,70	0,68	0,65	0,63

F2 leidingen moeten gebruikt worden indien men deze in bundel plaatst of in lagen voorziet, we moeten wel rekening houden met de van toepassing zijnde correctiefactoren.

Voor enkelvoudig geplaatste leidingen moeten zelfs geen F1-kabels geplaatst worden wanneer:

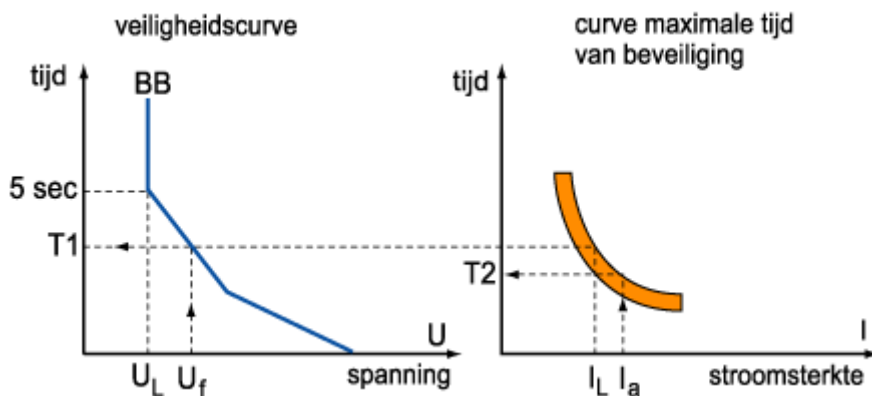
- kabels worden ondergronds geplaatst of in met zand gevulde kanalen;
- enkelvoudig geplaatst in onbrandbare bekleding (minimaal 3 cm diepte);
- voorgebundelde luchtleidingen type BAXB;
- hoogspanningskabels;

- uiteinden van ondergrondse leidingen voor zover ze de 10 m niet overschrijden en dit enkel voor BE1. Indien de leidingen dienen voor de aansluiting van huishoudelijke installaties op een bovengronds net dienen deze wel degelijk F1 te zijn.

Voor kabels geplaatst in bundel of lagen moeten geen F2-kabels gebruikt worden en evenmin F1, aangezien F1 volgens de definitie alleen van toepassing is op enkelvoudige kabels voor ondergrondse kabels of kanalen met zand gevuld, voor hoogspanningskabels of voorgebundelde leidingen van luchtlijnen.

Ruimten met een verwaarloosbaar brandgevaar

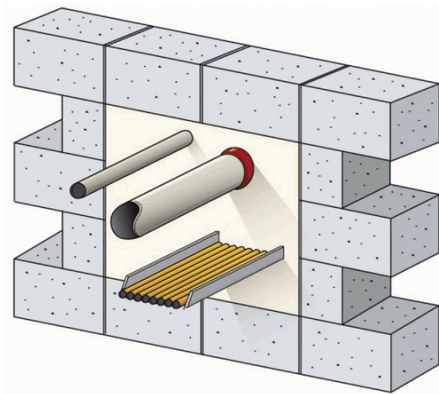
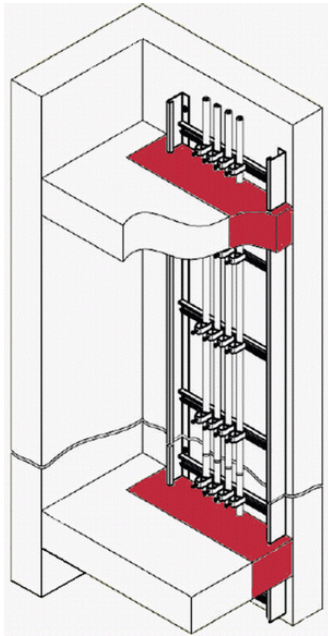
Voor ruimten met een verwaarloosbaar brandgevaar, gelden de normale voorschriften die gehanteerd worden voor de plaatsing van kabels of elektrische leidingen en kunnen dus minimaal van het **type F1 of F2** zijn. De situatie kan zich voordoen dat ten gevolge van elektrische fouten foutstromen door de aardingsinstallatie gaan vloeien. We moeten vermijden dat deze foutstromen aanleiding kunnen geven tot elektrisering, elektrocutie of brand. Fouten moeten dus met andere woorden uitgeschakeld of beperkt worden. Algemeen wordt er aangenomen dat verliesstromen van meer dan 500 mA via wegen die daarvoor niet voorzien zijn, brand kunnen veroorzaken. Vandaar dat nu volgens het **vernieuwde artikel 104 ook maatregelen moeten genomen worden voor de bescherming tegen elektrische schokken en de bescherming tegen overstroom onder de voorwaarden die we reeds kennen vanuit het AREI.**



In huishoudelijke lokalen of plaatsen worden elektrische installaties van het type TN-C verboden en er wordt gevraagd om ten minste één automatische differentieelstroominrichting van maximaal 300 mA te voorzien. In dit geval is de algemene automatische differentieelstroominrichting aan het begin van de installatie voldoende.

Ruimten met een bijzonder brandgevaar

- Gekenmerkt door de uitwendige invloeden: **BE2, BE3, CA2, CB2.**
- Elektrische leidingen hebben ten minste het **kenmerk F2** of de **leidingen** worden geplaatst in een **mantel** met een **equivalent kenmerk aan F2.**
- Bij doorgangen van elektrische leidingen **door wanden zijn brandschotten** opgesteld volgens de overeenkomstige norm of een gelijkwaardig niveau.



Voorlopig kan men nuttig gebruik maken van de norm NBN 713-020 voor de “brandbestendigheid van de bouwelementen”.

Volgens het KB Basisnormen worden de elektrische leidingen uitgevoerd met een brandweerstand van 1 uur voor normale voedingsleidingen.

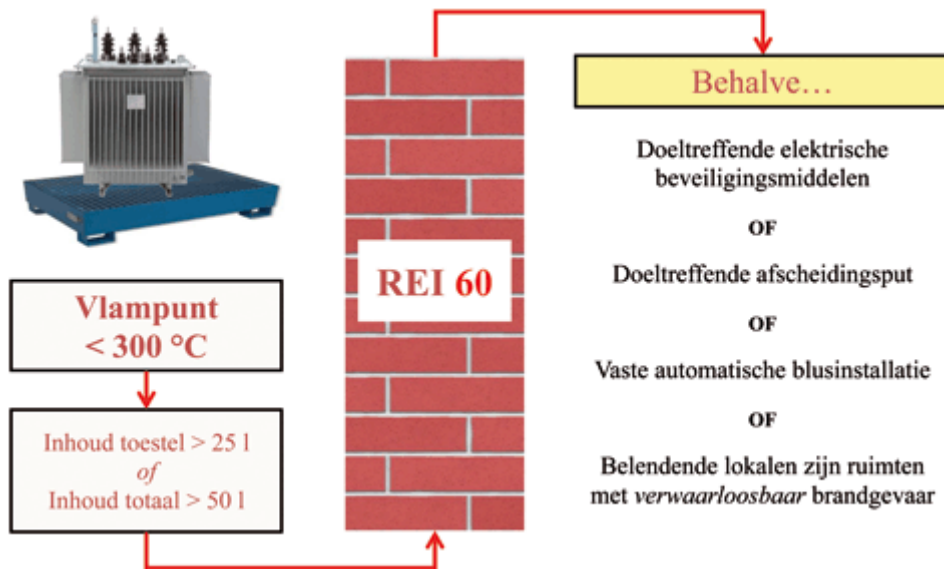
■ Elektrisch materieel met een brandbaar vloeibaar diëlectricum:

- voorbeelden: transformatoren, vermogenschakelaars, condensatoren,...

- voorkom de verspreiding van de vloeistof naar naastgelegen ruimten in geval van lekken.

- op basis van het vlampunt (> 300°C) en de hoeveelheid (> 25 liter per machine of > 50 liter voor alle machines samen) of vloeistof worden er maatregelen bepaald, nl. de brandweerstand van alle wanden moet meer dan 1 uur bedragen.

- uitzonderingen op deze laatste paragraaf: door doeltreffende elektrische beschermingsmiddelen onder de vorm van DGPT of DMCR, toestellen die beschermen tegen te hoge druk in de behuizing van het elektrische toestel, te hoge temperaturen of weglekdetecties van het vloeibare diëlectricum. Of door een opvangput die eventueel brandende olie volledig kan opvangen en laten uitdoven door een vuurslot onder de vorm van keien die op een rooster gelegd zijn. Ofwel door een automatische brandblusinstallatie die ook manueel te bedienen valt en onderwerp is van een jaarlijkse controle op zijn goede werking door een erkend organisme. Ofwel is de opstellingsplaats van de belendende ruimte zodanig dat zich geen abnormale uitwendige invloeden voordoen, met andere woorden BD1 en BE1 en CA1 en CB1.



- De **FOD** kan natuurlijk ook **elektrisch materieel met groot risico** verbieden in ruimten met bijzonder brandgevaar.
- Geef in ruimten met **verhoogd brandgevaar BE2** aandacht aan elektrisch materieel met een verhoogde temperatuur van zijn genaakbare delen zodat deze geen ontbranding van de ontvlambare producten kan veroorzaken.
- Evenals in ruimten met verwaarloosbaar brandgevaar dienen in ruimten met verhoogd brandgevaar **maatregelen** genomen te worden tegen de gevolgen van **gevaarlijke lek- of foutstromen**. Dit kan door:
 - beveiligingen tegen onrechtstreekse aanraking en overstroom die rekening houden met de mogelijke foutstromen in werkruimten en ruimten met verhoogd brandgevaar (BE2 en/of BE3);
 - verbod op TN-C net in brandbare gebouwen (CA2) omdat hier mogelijke foutstroom doorheen de PEN kunnen vloeien;
 - voorzien van een differentieelstroominrichting (300 mA) wanneer mogelijke foutstromen kunnen vloeien. Opletten wanneer het risico op uitschakeling groter is dan de foutstromen zelf, in dit geval is een isolatiecontroletest te voorzien waarbij in geval van fout de fout onmiddellijk dient opgespoord te worden en verholpen;
 - er kan afgezien worden van een differentieelstroominrichting in een TN-S net indien een bijkomende equipotentiale verbinding (10 mm²) kan aangebracht worden op de buitenzijde van de massa van het elektrische toestel, volgens de regels van goed vakmanschap aangebracht.

In vergelijking met vroeger werden volgens het nieuwe artikel de waarden voor de differentieelstroominrichting met een maximale waarde van 300mA voor zowel BE2 als voor BE3 gelijk gebracht. Ook werd volgens dit vernieuwde artikel de mogelijkheid geboden om af te wijken van de aanwezigheid van een differentieelstroominrichting en het voorzien van equipotentiale verbindingen voor zowel BE 2 als BE3 ruimten, indien de situatie dit toelaat.

Vitale stroombanen

Algemeenheden

Een vernieuwde paragraaf in het AREI maar reeds toegepast in verschillende specifieke reglementeringen. Zoals reeds toegepast in het artikel 19 van het AREI dienen de vitale stroombanen bepaald te worden op basis van een risicoanalyse en zijn aan te duiden op meerdere plannen van het

bedrijf. Deze plannen zijn zoals artikel 19 te ondertekenen door de uitbater of aangestelde en een afgevaardigde van het erkend organisme.

In normale omstandigheden moeten deze vitale stroombanen uitgevoerd zijn in brandwerend materieel maar hiervan kan worden afgeweken indien een onderbreking of storing gemeld wordt waardoor de noodzakelijke actie kan genomen worden maar de installatie moet ook naar zijn veilige stand overgaan. Dus deuren die dienen open te gaan in onveilige toestand moeten dan ook opengaan in geval van fout. Andersom ook indien deuren gesloten dienen te blijven in geval van nood dan dienen deze in geval van fout ook dicht te blijven.

Een andere mogelijkheid om de vitale kringen te bepalen is deze over te nemen uit het vernieuwde artikel in het AREI ten gevolge van reeds bestaande speciale reglementeringen zoals deze bestaan voor ziekenhuizen, rustoorden, kinderopvang, voetbalstadions...

Voorbeelden van deze vitale kringen zijn:

- **detectie-installaties** van brand, rook, positiebepaling van deuren...;
- **meldingsinstallaties** naar bevoegde instanties zoals brandweer, hulpdiensten...;
- **waarschuwinginstallaties** van aanwezige personen in gebouwen in geval van nood....;
- **alarminstallaties** voor het verwittigen van personen om de evacuatie in gang te zetten in geval van nood;
- **deurontgrendelingsinstallaties** wanneer zich een noodsituatie voordoet zodat de mensen zich naar een veilige plaats kunnen begeven;
- installaties voor **rookafvoer** zoals we deze tegenkomen in **ondergrondse parkeergarages** moeten ook kunnen opgestart worden in geval van nood. Dit om te vermijden dat mensen verstikt geraken bij brand alvorens ze de veilige plaats bereikt hebben;
- **over- en onderdrukinstallaties** ter bescherming tegen rook;
- **liften met prioritaire oproep**, geen dienstliften of goederenliften maar weldegelijk liften die door de hulpdiensten moeten gebruikt worden om tot bij de brandhaard te komen of om mensen te evacueren;
- **pompen die de waterdruk** verhogen om plaatsen die in brand staan op grotere hoogte te kunnen bereiken;
- **veiligheidsverlichting- en noodverlichtingsinstallaties**. Tussen deze twee bestaat wel degelijk een onderscheid. Veiligheidsverlichting laat de mensen toe om in geval van nood de veilige plaats te bereiken of hindernissen te herkennen op de vluchtweg of om brandbestrijdingsmiddelen kunnen terug te vinden. Noodverlichting laat toe om in geval van nood het werk dat in uitvoering is op een veilige manier te kunnen afronden en daarna de plaats op een veilige manier te verlaten.

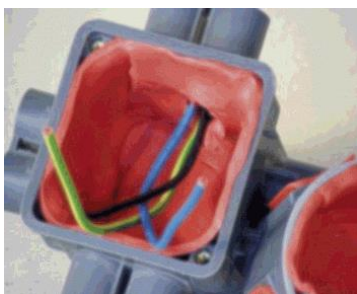


Zoals gezegd dienen de vitale stroombanen brandwerend te zijn opgesteld en duidelijk aangeduid, hun eventuele schakelaars worden van passende signalisatie voorzien naar analogie met de voorbeelden hiervoor. Meestal in de rood/witte kleur. We moeten er wel opletten en het is ook **verboden om vitale stroombanen bij een eerste massafout uit te schakelen in geval van onrechtstreekse fout.**

Differentieelstroominrichting is dus uit serieus in overweging te nemen als beveiliging tegen onrechtstreekse aanraking. Hier moet naar andere oplossingen gezocht worden zoals **bescherming door Zeer Lage Veiligheidsspanning, gebruik van klasse II materieel met dubbele isolatie, IT – net met overeenkomstige beveiliging tegen onrechtstreekse aanraking of bescherming door veiligheidsscheiding.** TT- en TN-netten kunnen nog altijd maar met overeenkomstige beschermingsmaatregelen.

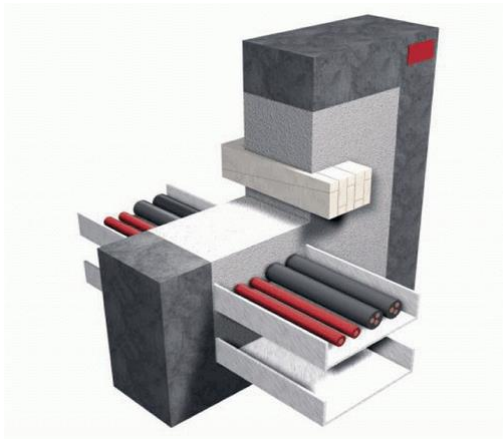
Vitale stroombanen moeten de brand tenminste één uur kunnen weerstaan en operationeel blijven.

Dit kan ook gebeuren door hun opstellingswijze en hoeft niet alleen door de karakteristieken van de stroombaan zelf. Individuele componenten van de stroombaan alsook van hun opstellingswijzen kunnen hier belangrijk zijn. In zijn totaliteit moeten ze dan 1 uur in dienst kunnen blijven. Hierbij dient aandacht gegeven aan de kwaliteit van de **kabel die een brandweerstand van één uur kan hebben – REI 60.** **aftakdozen** die onderdeel uitmaken van de stroombanen moet ook kunnen weerstaan gedurende **1 uur.** Dit kan door het **materiaal zelf** alsook door **vlamvertragende pasta aangebracht in de verdeeldoos zelf.**



De individuele componenten van de verdeeldozen moeten ook de karakteristieke eigenschappen hebben en volledig gebouwd volgens de regels van goed vakmanschap.

Brandcompartimenten dienen ook **brandwerend te zijn voor één uur.** Hierop moet zeker gelet worden op **plaatsen waar kabels door de muur passeren.** **Brandwerende pasta** dient in de openstaande muurholtes aangebracht te worden alsook nog op een deel van de kabels zelf. Deze werken dienen **door erkende firma's** te worden uitgevoerd.



Zoals in het artikel beschreven dient de **brandwerendheid van één uur** niet alleen gegarandeerd **door de kabel op zich** maar mag ook gebruik gemaakt worden **door de manier van aanleggen** zolang de **kabel maar één uur operationeel** blijft. De **plaatsingswijze** dient natuurlijk wel **aangetoond** te worden **door de installateur**.



Zoals je wel merkt dient de vitale stroombaan zeer nauwgezet te worden opgebouwd en component per component te worden bekeken om zo de brandwerendheid van één uur te kunnen garanderen.

Voeding

Wat is nu een vitale stroombaan zonder betrouwbare voeding. Je kan een stroombaan perfect opbouwen maar zijn voeding is niet betrouwbaar. Je mag er van op aan dat het dan nog fout zal gaan. Vandaar worden belangrijke eisen gesteld aan de stroombaan:

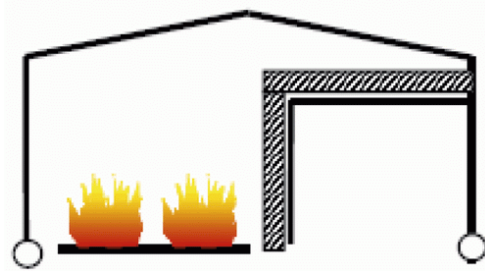
- vitale verbruikers worden gevoed vanuit twee of meerdere stroombanen zodat in geval van het wegvallen van één van deze een andere voeding de veiligheid- of noodfunctie kan overnemen. Sommige verbruikers beschikken over een eigen autonome stroombron en moeten dan niet vanuit meerdere voedingen gevoed worden. Deze laatste mogen onderdeel uitmaken van een normale voeding. (Vb.: batterijblokken met veiligheidsverlichting boven deuren);
- voeding van de vitale kringen rechtstreeks gekoppeld met het algemeen laagspanningsbord en beveiligd tegen kortsluiting door een hiervoor individueel voorbehouden beschermingstoestel;
- hulpvoeding voorzien via een afzonderlijke stroombaan voor de vitale verbruikers met een automatische overname. Het volledige noodnet moet kunnen overgenomen worden. De goede

werking van de elektrische toestellen moet ten allen tijde worden gegarandeerd ook al gaat één van de toestellen defect. Hun parallelwerking dient altijd correct gegarandeerd;

- hoe dan ook bescherming tegen kortsluiting en onrechtstreekse aanraking dient voor iedere voedingsbron individueel gegarandeerd en zelfs ook in geval van parallelwerking.

Schakel- en verdeelinrichtingen

- Ondergebracht in een daartoe voorbestemd lokaal met een brandwerendheidskarakter van wanden, vloeren en zoldering van 1 uur



- Vervaardigd uit bouwelementen met een brandwerendheidskarakter van 1 uur deuren en doorvoeropeningen inbegrepen



- Brandweerstand biedend gedurende 1 uur

De schakel- en verdeelinrichtingen zijn duidelijk gemerkt en te plaatsen in ruimten die enkel toegankelijk zijn voor bevoegde of gewaarschuwde personen (BA4 en BA5).

Leidingen en toebehoren van vitale stroombanen in ruimten met verhoogd brandgevaar

- Gekenmerkt door FR2 of equivalent met een operationaliteit van 1 uur.

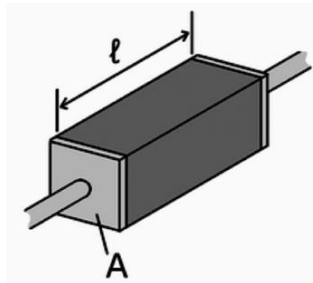


- Ofwel aangelegd in systemen met een brandweerstandsniveau van 1 uur.



- Ofwel verzonken in muren of vloeren met een brandweerstandsniveau van 1 uur.
- Of ingegraven

De kwaliteit van de leidingen moet dus voldoende zijn voor functiebehoud van 1 uur. We moeten erop letten dat door de mogelijke temperatuurstijging van het koper de weerstand van de kabel niet te hoog wordt en het signaal dat de vitale kring moet voeren niet verzwakt wordt. Opwarming van kabel is dus in rekening te brengen.



Wet van Pouillet: $R = \rho \cdot l / A$ waarin

- R: de weerstand van de draad in Ω ;
- ρ : de soortelijke weerstand van het materiaal in $\Omega \cdot m$;
- l: de lengte van de geleider in m;

- A: de dwarsdoorsnede in m².

Voor koper met een dwarsdoorsnede van 10 mm² geldt:

- bij 20 °C: 1,83 Ω/km;
- bij 900 °C: 8,11 Ω/km.

Stroombanen

Vitale stroombanen zijn onafhankelijk van andere stroombanen en de bescherming tegen overstroom zijn conform overeenkomstige artikels in het AREI.

Bijzondere voorschriften in het kader van bescherming tegen brand.

Vorming van corrosieve gassen

In ruimten met uitwendige invloeden BD2, BD3 en BD4 worden kabels gekenmerkt met de eigenschappen SA en SD en dit in het bijzonder voor hoge gebouwen, schouwspelzalen, **sportzalen**, dancings, scholen, ziekenhuizen, rusthuizen... Dit zijn de kabels soms gekenmerkt door de groene kleur of aangeduid als XGB, XGVB. Dit wijkt sterk af van het voorgaande artikel waarin hiervan wel sprake was maar niet zo uitdrukkelijk aangegeven als nu.

Concentratie of bundeling van warmte bij elektrisch materieel

Te plaatsen ver van alle voorwerpen of te voorzien van een thermisch isolerend scherm uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt of zelfdovend materieel.

Wegspatten van gensters en vlammen

Elektrisch materieel waar zich dit fenomeen bij normale of abnormale werking kan voordoen moet:

- ofwel voldoende ver verwijderd worden van elk te beschadigen deel van het gebouw;
- ofwel afgeschermd worden door onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt of zelfdovend materiaal.