

## **Elektriciteit en brandgevaar!!!**

In een aantal van mijn vorige voordrachtjes heb ik wel eens iets verteld over thermisch maximaal beveiligingen in elektrische circuits. Meestal vanuit het beveiligen van apparatuur tegen overbelasting en kortsluiting. In dit verhaaltje gaat het om brandgevaar door elektriciteit in woningen, gebouwen, stallen enz.

In nieuwsberichten valt nogal eens te lezen dat een brand te wijten zou zijn geweest aan kortsluiting. ‘Kortsluiting’ wordt dan gebruikt als verzamelbegrip voor elk denkbaar elektrisch fenomeen. Deze term doet bij elektrotechnici de tenen krullen, vooral als die wordt gebezigd door leken.

Voor hen heeft elektrische stroom iets magisch: je ziet het niet, maar het is er wel.

Elektriciteit is een vorm van energie die naar behoefte wordt omgezet in bijvoorbeeld licht, warmte of mechanische arbeid. Bij een defect in leidingen of een storing in de aangesloten apparatuur wordt elektrische energie vaak in warmte omgezet. De temperatuur die hierdoor ontstaat, kan zover oplopen dat dit het begin van een brand veroorzaakt. Als dichtbij deze ongewenste warmtebron brandbare materialen aanwezig zijn, kan zo’n beginnende brand onverwacht snel leiden tot een grote ramp.

Een op de drie branden wordt veroorzaakt door een defect in de elektrische installatie of aangesloten apparatuur.

Hierin ook meegenomen brand veroorzaakt door blikseminslag

Elektriciteit is in principe een veilige vorm van energie, mits installatie, leidingen en apparatuur in orde zijn en afgestemd op het gebruik waarvoor het is bedoeld.

### **De installatie**

In sommige oudere woningen en bedrijfsgebouwen komen nog ijzeren buisleidingen of zogenaamde “marine”kabels voor (te herkennen aan hun zwarte of oranje kleur). Als de bedrading daarvan met rubberisolatie is omkleed, kunnen levensgevaarlijke situaties ontstaan.

Rubberisolatie heeft namelijk de eigenschap om bij veroudering eerst bros te worden en na verloop van tijd geheel te vergaan. Veel van deze oude door rubber ommantelde leidingen zijn na 30 jaar versleten en moeten worden vervangen door volledig nieuwe kabels.

In geval van twijfel is een isolatiemeting noodzakelijk, volgens de NEN 1010 is een minimale isolatie weerstand nodig van 500 kilo ohm in gebruikelijke laagspanningsinstallaties. Kunststoffen isolatie is ook aan veroudering onderhevig en kan na 40 jaar eveneens versleten zijn. Ook hiervoor geldt dat de gehele kabel of bedrading moet worden vervangen.

Het advies is oudere leidingen direct te vervangen, bijvoorbeeld door kabels met een moderne kunststofisolatie (zogenaamde VULT of vinyl kabels). Ten behoeve van bedrijfsmatige toepassingen kan het gebruik van kabels met functiebehoud bij brand worden overwogen.

Isolatiematerialen voor voedingskabels worden vooral geselecteerd op hun elektrische eigenschappen en de toelaatbare geleidertemperatuur. Veel voorkomende isolatiematerialen zijn EP-rubber (EPR), polyvinylchloride (PVC) en ge vulkaniseerde polyethyleen (XLPE).

Leidingen moeten niet alleen geïsoleerd zijn, ze hebben ook een bescherming (afscherming) nodig tegen mechanisch en / of chemisch geweld. Hiervoor worden omvlechtingen (meestal op basis van non-ferrometaal) gebruikt als afscherming tegen elektromagnetische stoorsignalen, een armering van staaldraad (gegalvaniseerd) of bronsdraad als mechanische bescherming of een loodmantel als chemische bescherming

Kabels met functiebehoud zorgen ervoor dat, afhankelijk van de toepassing, bepaalde apparaten en installatieonderdelen bij brand minimaal 30 (E30), 60 (E60) of 90 (E90) minuten blijven functioneren. Deze gecertificeerde en vaak met glasvezel gevulde kabels zijn altijd zwart van kleur en dragen de tekst FR (Fire Resistance) bij scheepskabels en FB (FunctieBehoud) bij landkabels.

## **Losse snoeren**

Losse snoeren gebruiken in situaties waarin een aansluiting met een vaste leiding onmogelijk is.

Het vastzetten van losse snoeren met spijkers of zogenaamde krammen is zeer risicovol en mag niet worden gedaan.

Bij gebruik van een kabelhaspel moet de kabel altijd volledig worden afgerold. Zelfs bij een minimale stroomafname ontstaat er al warmte in een niet volledig afgewikkelde haspel. Meerdere haspels mogen niet met / aan elkaar worden verbonden; dit leidt eveneens tot verhoogd brandgevaar.

Dat een opgerolde kabelhaspel warm wordt bij zware belasting heeft niets te maken met 'zelfinductie' of spoelwerking, ook al wordt dat soms beweerd.

Het is de weerstand van de geleiders en de onmogelijkheid om warmte af te staan aan de omgeving welke de brandrisico's vormen.

Snoeren liever niet aan elkaar verbinden met een kroonsteentje. Als er dan toch kroonsteentjes gebruikt worden sluit de snoeren bijvoorbeeld aan met adereind hulsjes welke met een krimptang bevestigd moeten worden.

Stekerpennen van de stekker moeten schoon zijn. Corrosie of vuil veroorzaakt plaatselijk een weerstand voor de stroom: hierdoor ontstaat extra warmteontwikkeling

## **Lasdoppen**

Installatiebedrijven hebben zorg te dragen voor een deugdelijke installatie, inclusief een bedrading volgens voorschrift, waarbij risico's worden uitgesloten. Ze voeren de nodige controles uit voor oplevering, zowel ten behoeve van de aanrakingsveiligheid als van de thermische aspecten'.

Belangrijke aandachtspunten zijn daarbij de verbindingen tussen draden onderling. Die kunnen zijn uitgevoerd op klemmenstroken (bijvoorbeeld in verdeelkasten), waar schroefverbindingen zorgen voor goed contact. In lasdozen worden de gestripte koperen draadeinden stevig ineengedraaid en voorzien van een opgeschroefde lasdop. Die kerft zich met een scherpe spiraal van vierkant draad in het koper en zorgt op die manier voor een uitstekend contact.

Tegenwoordig wordt voornamelijk gebruik gemaakt van insteekdoppen, rechthoekige 'blokjes' waarin een aantal gestripte draden worden gestoken. Een scherp, verend mes bijt zich in de koperen draden. Slordig gebruik kan overgangsweerstanden veroorzaken. Een verbogen binnenwerk, na het uittrekken en weer opnieuw aanbrengen van draden, kan onvoldoende contact maken voor het veilig voeren van grotere stroomsterkten. ( Zelf een bijna brand meegemaakt bij een van de burenn!!!! )

Bij inspectie komt men met enige regelmaat steeklassen tegen waarvan de isolatie compleet gesmolten of zwartgeblakerd is. Dat ziet er dan uit als een bruin-zwart bloemkooltje. In een plastic lasdoos

In een betonnen wand leidt dat niet snel tot brand, maar wel als die lasdoos zich tussen plafond en houten vloer bevindt of in de buurt van een rieten dak. Als we weten dat bepaalde installatieonderdelen echt zwaar worden belast, dan gebruiken we nog steeds draaidoppen. De huidige insteekdoppen van de betere merken zijn betrouwbaar, als je de draden er voldoende diep insteekt. Dit is zeker goed te zien bij de transparante 'heldersteeklassen'. Dat is meteen een tip voor een doe-het-zelver: druk alle draden nog eens aan na een aanpassing, want die kunnen zich loswerken als je de draden naar buiten buigt en later weer teruggedrukt."

### **Wandcontactdozen**

In veel contactdozen uit het verre oosten zit te dun draad, met half aangeknepen verbindingen en soms een duidelijk onder bemeten schakelaartje erbij. Ik begrijp niet dat het verkocht mag worden. Mensen melden zich doorgaans pas, als er iets gaat stinken of knetteren, of als ze regelmatig naar de meterkast moeten lopen.

Het advies is: voel eens aan netstekers en aan zekeringautomaten in de meterkast. Als ze warm worden is er iets loos, dan maken ze onvoldoende contact.

Als een schakelaar zachtjes knettert of drie keer omgezet moet worden voordat hij goed inschakelt, is het tijd voor vervanging. Als je zelf een netstekker aan een wasmachine zet, let dan op of die geschikt is voor 16 ampère. De meeste stekkers zijn voor maximaal 10 A."

Er zijn veel apparaten die tegenwoordig ingeschakeld of op stand-by blijven staan. Oplaadbare toestellen, zoals telefoons, laat men soms dag en nacht aan de lader hangen. Moderne adaptertjes bevatten geen zekering . Het is halfgeleidertechniek, rechtstreeks aan het net, doorgaans met een 'zelfherstellende' beveiliging.

## **Huishoudelijke elektrische apparatuur**

Huishoudelijke elektrische apparatuur, zoals diepvriezers, was- en afwasmachines, moet zo brandveilig mogelijk worden opgesteld. Hierbij moet extra aandacht worden besteed aan het gevaar voor kortsluiting dat door uitstromend water kan ontstaan.

Door stofophoping in wasdrogers (droogtrommels) ontstaat zeer regelmatig brand. Na elk gebruik moet daarom het stof in de stoffilter worden verwijderd. Ook het verwarmingselement van wasdrogers moet als gevolg van stofophoping minimaal een keer per jaar schoon worden gemaakt conform de gebruiksaanwijzing.

Een ingeschakelde televisie of computer produceert warmte. Deze warmte kan het in de behuizing opgehoopte stof laten ontbranden. Daarom is het belangrijk dat televisies en computers door middel van ventilatie hun warmte kwijt kunnen. Televisies maar vooral computers moeten regelmatig stofvrij worden gemaakt. Televisies en computers moeten niet in de stand-by worden gezet maar volledig worden uitgeschakeld.

Schakel bij onweer of langdurige afwezigheid de elektra uit en trek data- en CAI-aansluitingen uit de wandcontactdozen. Controleer bij vakanties of apparaten als televisies, radio's, computers enz. zijn uitgeschakeld. Apparatuur kan beschermd worden tegen overspanning met zogenaamde overspanningbeveiligingen.

## **Blusmiddelen**

Als er onverhoopt toch een brand uitbreekt, kom dan niet met lege handen te staan. Zorg ten minste voor één blusmiddel maar bij voorkeur voor meerdere brandblussers. Het is verstandig deze af te stemmen op de specifieke situatie voor het betreffende bedrijf of woonhuis.

Ten aanzien van branden in of met elektrische apparatuur zijn bijvoorbeeld Sproeischuimblussers of CO<sub>2</sub> blussers zeer goed bruikbaar. Let op: het blussen van een elektriciteitsbrand met water kan leiden tot zeer gevaarlijke situaties.

## **PV installaties**

Tegenwoordig is het plaatsen van zonnepanelen erg in trek. Deze worden geïnstalleerd door goede installatiebedrijven maar ook door minder goede.

Vooraf de aanpassing in meterkast wil nog wel een probleem opleveren.

Je kunt niet zomaar de opbrengst van een groot aantal zonnepanelen aansluiten op de verdeelinrichting in de woning. Hieraan zijn regels verbonden, o.a. het PV vermogen wat maximaal mag worden aangesloten.

In de meterkast moet een extra groep worden geplaatst en aangesloten op het railsysteem. Dit railsysteem of doorlus systeem heeft een bepaalde diameter berekend op de nominaal stroomwaarde van de hoofdzekering in de netbeheerder aansluit kast.

## **De lithium-ion batterij .**

We staan er niet zo bij stil maar dagelijks lopen we allemaal met een kleine vulkaan aan energie op zak: de lithium-ion batterij. Smartphones, tablets en laptops, overal zitten ze in.

Ook als het aan de netbeheerders ligt in woningen met PV-panelen. Deze kunnen hun energie-overschot zelf kunnen opslaan in plaats van terug te leveren aan het elektriciteitsnet.

Zolang je nog mag salderen is dat eigenlijk niet aan de orde, maar toch is Eneco de zogenaamde Tesla Powerwall aan het promoten. Dit is een grote Lithium-Ion batterij voor thuis (7kWh en 10kWh versie). Gewicht van de batterij is 100 kilo.

Volgens Tesla is de Powerwall door en door getest en net zo veilig als andere elektrische apparaten.

Maar batterij-deskundigen, brandpreventie-specialisten en brandweermensen zijn hier niet zo zeker van. Een goede manier om een lithium batterij te blussen is er niet vinden ze.

## **Lithium batterijbrand blussen ( Info uit Protec brochure )**

Een normale lithium-ion-batterij bestaat uit twee dicht op elkaar gepakte elektroden, een koolstof anode en een lithiiummetaaloxide kathode. Hiertussen bevindt zich een ultradunne polymeer separator.

De separator scheidt de elektroden. Als de separator beschadigd is kan er kortsluiting ontstaan waardoor de ontvlambare elektrolytoplossing, die de ionen transporteert, kan ontbranden.

### **Ontbranden van elektrolyt**

Als een lithium batterij verkeerd wordt gebruikt, beschadigd, onjuist verpakt, overladen, defect, of slecht is geconstrueerd dan bestaat het risico dat zij door kortsluiting oververhit raakt en ontbrandt. Het barsten van accucellen door deze opwarming en het ontbranden van het vloeibare elektrolyt, is naast explosiegevaar het grootste risico voor het ontstaan van brand. Het gevaarlijkste bij een lithium-ion batterij is dat er een zelfversterkend chemisch proces ontstaat waarbij het lithium heftig gaat reageren met de andere materialen in de batterij. Het zelfversterkend chemische proces waarbij de batterij thermisch op hol slaat wordt thermal runaway genoemd.

### **Thermal runaway**

Door de chemische reacties tijdens het oververhit raken van de batterij komt veel warmte vrij waardoor de cel kan ontbranden.

Bovendien kunnen vrijkomende gassen leiden tot explosies. Het thermisch op hol slaan van lithium-ion batterijen. Dit wordt veroorzaakt door een kortsluiting in de batterij. Dit is een bijzonder gevaar bij het formatteren van de cellen.

Thermal runaway kan ontstaan door het overladen van de batterij. In tegenstelling tot andere soorten batterijen bevatten lithium-ion batterijen een brandbaar elektrolyt dat vrijkomt bij hoge temperaturen.

Kortom: omdat lithiumbatterijen de eigenschap hebben hevig te ontbranden bij bovenmatige warmte, kunnen grote hoeveelheden batterijen, zelfs goed verpakt, een aanzienlijk risico vormen.

Wat start als een relatief kleine brand kan uitmonden in een niet te controleren brand. Blussen met water is onverstandig en gevaarlijk. Lithium brand kan heftig reageren met water, omdat licht ontvlambare waterstofgassen en corrosieve dampen zoals lithiumoxide ontstaan.

### **Metaalbrand**

Een lithium-batterijbrand is een metaalbrand. Dit is een brand waarbij metalen als brandstof betrokken zijn. Het gaat daarbij om reactieve en zeer gemakkelijk oxiderende metalen, zoals magnesium, titanium, zirkonium, **lithium**, natrium of kalium. Metaalbranden worden geclassificeerd als klasse D en kunnen erg gevaarlijk zijn, vooral wanneer er ondeskundig mee wordt omgesprongen. Conventionele blusmiddelen, zoals water en koolstofdioxide, zijn doorgaans ongeschikt om metaalbranden te blussen. Zij verergeren meestal de brand. Metaalbranden kunnen worden geblust met droge poedervormige blusmiddelen, zoals zand, grafiet of natriumchloride. Poeders zorgen er voor dat zuurstof niet meer in aanraking komt met de bron en de warmte snel wordt weggeleid.