ANALYSE TOEPASSING
Statische aarding vrachtwagens
Aardingscontrole tankwagens en bulkwagens

Indien men een product (vloeistof of poeder) wenst te verladen dat stroomt doorheen een verladingssysteem en contact maakt met pompen, kleppen, filters en pijpwanden, zal door wrijving statische elektriciteit opgebouwd worden. In elektrotechnische termen wordt dit gewoonlijk beschreven als statische ladingsaccumulatie. Als vervolgens het product in de vrachtwagen terecht komt, zal de tank van de tank- of bulkwagen op zijn beurt opladen en blootgesteld worden aan een toenemende spanning.

Wanneer een standaard tankwagen gevuld wordt met een vloeistof bij de aanbevolen debieten, maar zonder statische aarding, kan de opgebouwde spanning oplopen tussen de 10.000V en 30.000V binnen 15 tot 50 seconden. Bij deze opgebouwde spanningen is de kans dat een hoog energetisch elektrostatische vonk overspringt naar andere objecten met een lager potentiaal zeer groot, vooral naar goed geaarde objecten met een uiterst laag potentiaal e.i. aardpotentiaal. Voorbeelden van objecten op aardpotentiaal zijn bijvoorbeeld operatoren die werkzaam zijn in de nabijheid van de vrachtwagen, of in de nabijheid van de vulleiding (bijvoorbeeld op het dak van de tankwagen),...

De energetische inhoud van deze vonken zijn in te schatten door de capaciteit van de tankwagen in relatie te brengen met zijn opgebouwde spanning. De capaciteit is een maat voor de hoeveelheid lading die kan ophopen op het buitenoppervlak van de tankwagen. Vermits vrachtwagens een enorm grote buitenoppervlakte hebben, kunnen ze enorme hoeveelheden lading opbouwen dewelke op hun beurt enorme spanningen veroorzaken aan het oppervlak van de tankwagen.

Bijvoorbeeld, een vrachtwagen met een capaciteit van 1000 picofarad, die wordt opgeladen tot 30.000 volt, heeft 450 millijoule aan potentiële vonkenergie. Aangezien de MIE (Minimum Ignition Energy) van de meeste koolwaterstofdampen minder dan 1 millijoule is, en de meeste brandbare stoffen een MIE van minder dan 200 millijoule hebben, is het eenvoudig te begrijpen dat het verladen van tankwagens zonder statische aarding een groot potentieel gevaar kan vormen in explosiegevaarlijke omgevingen.

Om dit risico te elimineren is het dus belangrijk dat de tankwagen niet de mogelijkheid heeft om lading te accumuleren. De meest praktische en overzichtelijke methode om dit te bereiken is ervoor te zorgen dat de tankwagen op "aardpotentiaal" is vóór de verlading van start gaat. Wanneer we het hebben over "aardpotentiaal" bedoelen we dat de tankwagen verbonden is met de algemene massa van de aarde.

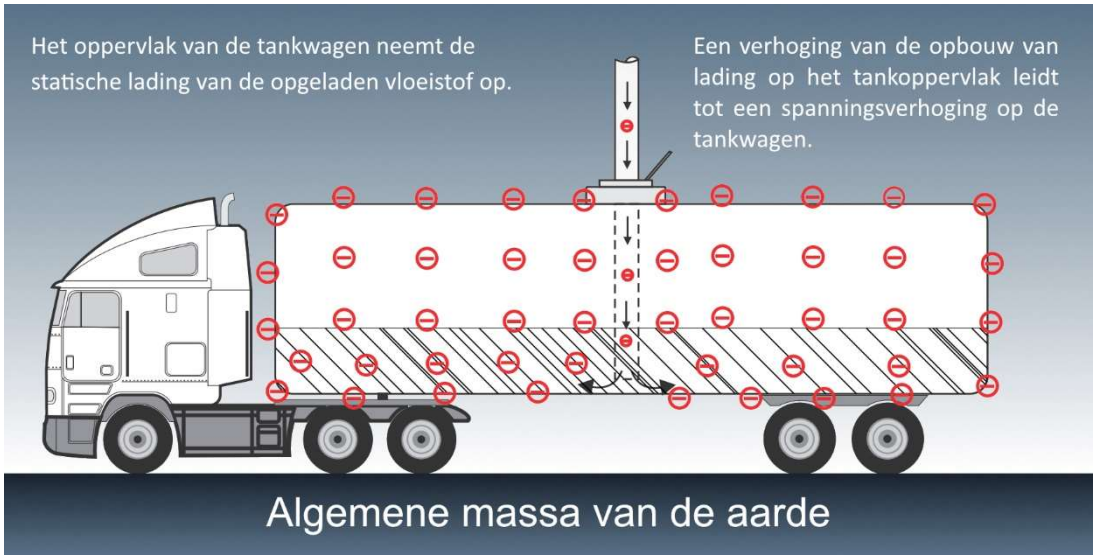

Fig. 1 | Elektrostatisch geladen tankwagen

Dit omdat de grote massa van de aarde een oneindige capaciteit heeft, en zo al de statische lading aantrekt die wordt opgebouwd tijdens de verlading, en er dus bijgevolg geen lading meer aanwezig is op de vrachtwagen.

De Earth-Rite® RTR vervult 3 belangrijke functies (zie fig. 4), die het risico op brand en explosies door een ontsteking van statische elektriciteit elimineren.

De eerste functie die de RTR uitvoert, is bepalen of de operator een veilige verbinding heeft gemaakt met het chassis van de tankwagen. Dit minimaliseert het risico dat de gebruiker permissie krijgt van het aardingsapparaat na het aansluiten op andere objecten die niet met de tankwagen verbonden zijn, zoals het bijvoorbeeld het laadplatform, of andere staalstructuur van het bedrijf. Uiteraard kan er geen statische lading afgevoerd worden naar de aarde indien de aardingsklem met andere objecten, geïsoleerd van de tankwagen, wordt verbonden.

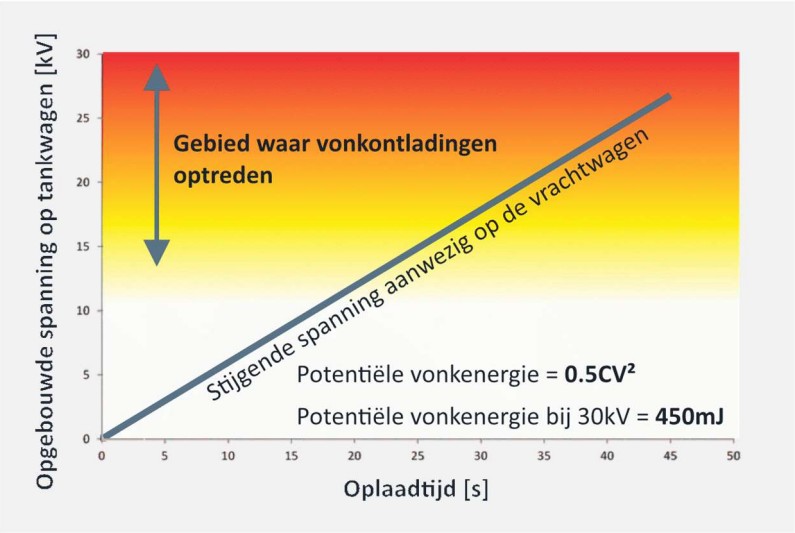

Fig. 2 | Spanningsopbouw op opgeladen tankwagen

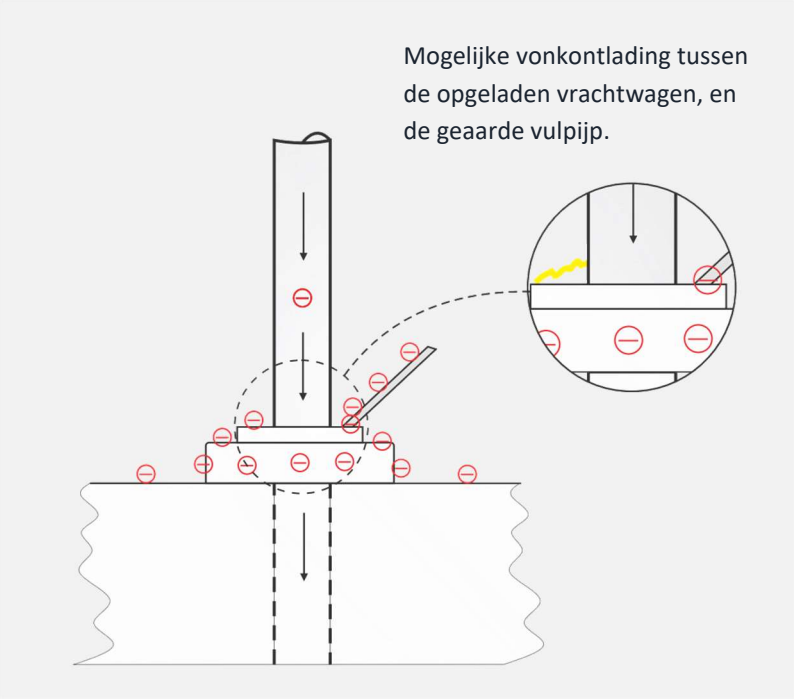

Fig. 3 | Voorbeeld mogelijke vonkontlading tijdens verladingsproces van tankwagens

Vervolgens controleert de Earth-Rite® RTR of de weerstand naar de échte aarde, via de structuur waarop deze is aangesloten, laag genoeg is. Indien bewezen is dat alle tijdens het verladingsproces gegenereerde statische lading kan afgevoerd worden via het aardingscontrolesysteem, is het uiteraard evenzeer belangrijk dat de RTR zélf een lage weerstand heeft naar de aarde.

Wanneer beide voorwaarden vervuld zijn, i.e.

1. De RTR weet dat die is aangesloten aan een vrachtwagen
2. De RTR weet dat die verbonden is met een geverifieerde échte aarde

…zal de RTR een continue weerstandscontrole opstarten, die de verbinding tussen de tankwagen en de geverifieerde aarding controleert, zodat deze steeds kleiner of gelijk is aan 10 ohm.

Deze 10 ohm is de richtlijn die beschreven staat in verscheidene internationale standaarden. De belangrijkste zijn de IEC 60079-32 en de Amerikaanse NFPA 77 "Recommended Practice on Static Electricity".

Indien de weerstand niet groter wordt dan 10 ohm zal de RTR aangeven dat de tankwagen goed verbonden is met de aarde d.m.v. continu pulserende LEDs.

De LEDs knipperen om aan te geven dat de RTR continu de aardingslus bewaakt tussen de tankwagen en de échte aarde, tijdens de duur van de verlading. Indien op een bepaald moment tijdens de verlading de weerstand van de aardingslus boven de 10 ohm stijgt, zal het systeem geen "groen licht" meer geven.

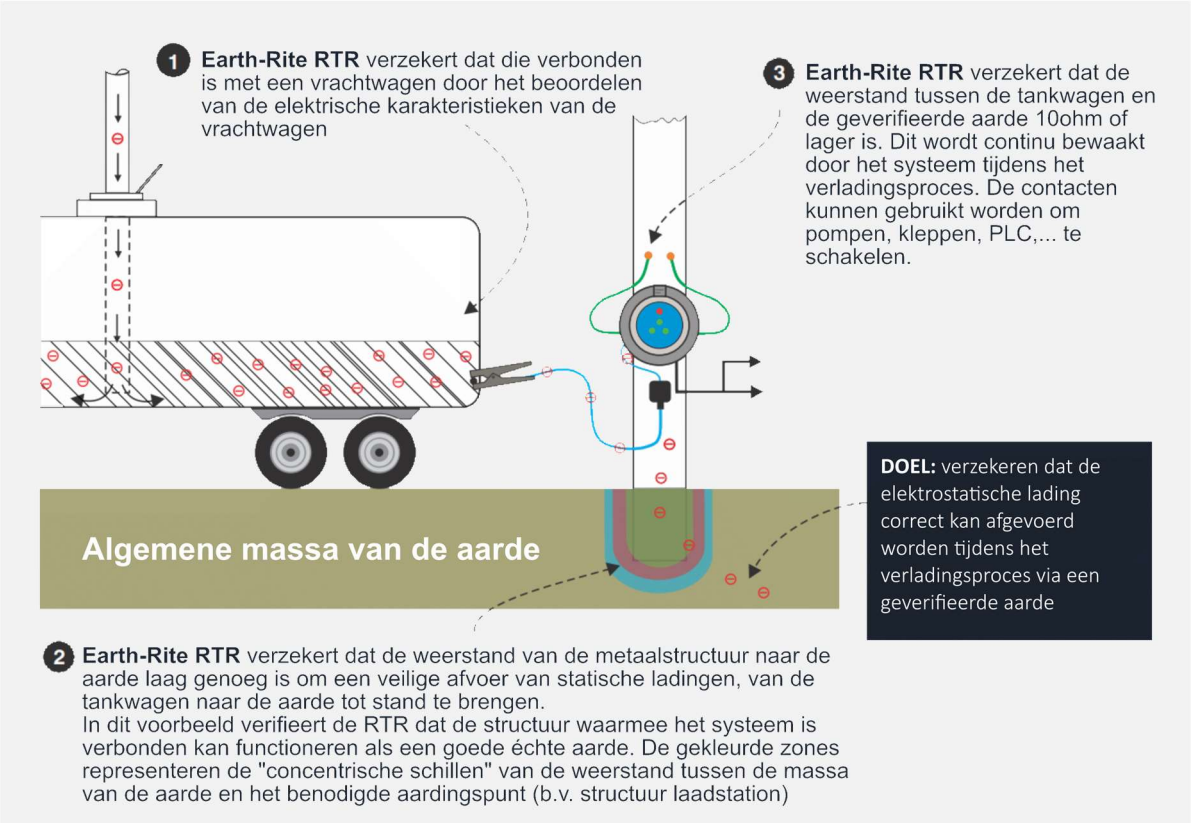

Fig. 4 | Hoe de Earth-Rite RTR ervoor zorgt dat er geen statische lading op de tankwagen kan worden opgebouwd

ANALYSE TOEPASSING
Statische aarding vrachtwagens
Aardingscontrole tankwagens en bulkwagens

Beiden van de standaarden, hierboven vermeld, schrijven voor een aardingssysteem te koppelen aan het verladingssysteem op een zodanige wijze dat de verlading onderbroken wordt bij een slechte aarding. Om hieraan te voldoen beschikt het RTR systeem over 2 contacten die kunnen opgenomen worden in het beveiligingssysteem voor het controleren van pompen, kleppen, PLC's,...

Indien het RTR systeem vaststelt dat de tankwagen zijn verbinding met de aarde verliest, kan door middel van deze 2 contacten het verladingsproces worden stopgezet om verdere statische ladingsopbouw te vermijden.

Fig. 5 | Earth-Rite RTR in permissieve toestand

Meer info: www.athex.be/nl/content/aardingscontrole
Indien u vragen heeft, kan u steeds met ons contact opnemen via info@athex.eu of Tel: +32 (0)3 653 21 82

BRON:
Newson Gale Ltd., Application Spotlight "Earth-Rite RTR - Static Grounding for Road Tankers"
Vrij vertaald naar het Nederlands.

IEC 60079-32-1, section 7.3.2.3.3
"Precautions for road tankers"

1) Earthing and bonding

a) The bonding resistance between the chassis, the tank and the associated pipes and fittings on the truck should be less than 1MΩ. For wholly metallic systems, the resistance should be 10Ω or less and if a higher value is found further investigations should be made to check for possible problems of e.g. corrosion or loose connection.

b) An earthing cable should be connected to the truck before any operation (e.g. opening man lids, connecting pipes) is carried out. It should provide a resistance of less than 10Ω between the truck and the gantry's designated earthing point and should not be removed until all operations have been completed.

c) It is recommended that the earth cable required in b) be part of a static earth monitoring system that continuously monitors the resistance between the truck and a designated earthing point on the gantry and activates interlocks to prevent loading when this resistance exceeds 10Ω. It is further recommended that the static earth monitoring system should be capable of differentiating between connection to the truck's tank (or earth connection point) and other metal objects. This type of system will prevent operators from connecting the earthing system to objects (e.g. the mudguards) that may be electrically isolated from the truck's container.

ATHEX INDUSTRIAL SUPPLIERS
official distributor of Newson Gale Ltd.

www.athex.eu | info@athex.eu | Tel: +32 (0)3 653 21 82

Headquarters
Vierselbaan 40 unit 10
2240 Zandhoven, Belgium
Tel: +32 (0)3 653 21 82

Pilot Office
Rotterdam City Centre, Weena 290
3012 NJ Rotterdam, The Netherlands
Tel: +31 (0)10 496 3614

Newson Gale HOERBIGER Safety Solutions
Newson Gale Ltd
Omega House
Private Road 8
Colwick, Nottingham
NG4 2JX, UK
+44 (0)115 940 7500