

Veiligheid op het spoor – bronmaatregelen

1. Inleiding Spoorveiligheid

Het is een eenvoudige vraag: Waarom is het spoor zo veilig? Het is wel lastig om dat beknopt uit te leggen, omdat de veiligheidseisen en -maatregelen aan de spoorinfra, het materieel en het daadwerkelijke vervoer bestaan uit duizenden (deels wettelijke) voorschriften en tienduizenden pagina's aan tekst. En dat zijn ook nog eens veelal zeer gedetailleerde technische eisen en bijbehorende procedures, waar specialistische kennis voor nodig is om het goed te begrijpen.

In deze notitie over de veiligheid op het spoor, zal dus alleen op hoofdlijnen worden ingegaan hoe de veiligheid op het spoor geborgd is, met een aantal voorbeelden van de getroffen veiligheidsmaatregelen voor een beter begrip.

2. Veiligheidsprincipes

Op het spoor gelden een aantal veiligheidsprincipes, die de grondslag vormen voor de getroffen maatregelen, de voorschriften en de procedures:

- **Uniformiteit**

In Nederland ligt ruim 7000 km spoor en er zijn zo'n 60 verschillende vervoerders die daar gebruik van maken: reizigersvervoerders, goederenvervoerders en spooraanneemers. Landelijke uniformiteit is daarom cruciaal om het spoor veilig en effectief te kunnen onderhouden én het vervoer veilig te laten plaatsvinden. Iedere (lokale) afwijking of uitzondering staat juist haaks op deze uniformiteit.

Voor het spoorgoederenvervoer is de uniformiteit veelal zelfs op Europees niveau geregeld, omdat het goederenvervoer voor ruim 90% internationaal is, waarbij het dus essentieel is dat niet ieder land andere regels of procedures hanteert voor het materieel of voor het vervoer.

- **Veiligheids Management Systeem (VMS)**

Zowel ProRail als alle vervoerders moeten beschikken over een eigen VMS. Een VMS zorgt ervoor dat alle risico's in kaart zijn gebracht, en hierin is vastgelegd welke mitigerende maatregelen er getroffen zijn om risico's te voorkomen of te minimaliseren. Ook wordt bij een eventueel (bijna)ongeluk uitgezocht wat de exacte oorzaak is geweest en welke aanvullende maatregelen eventueel getroffen kunnen worden.

- **Fail Safe principe**

Een belangrijk veiligheidsprincipe bij het ontwerp van de spoorinfra is het Fail Safe principe. Dat betekent dat als er een storing is, de infra in de meest veilige stand komt. Voorbeelden: Bij een overwegstoring gaan de slagbomen naar beneden. Bij een communicatiestoring tussen een sein en een wissel, springt het sein op rood en wordt daardoor het treinverkeer stil gelegd.

3. Relatie spoorveiligheid en omgevingsveiligheid

De veiligheidsmaatregelen op het spoor hebben als hoofddoel om het treinverkeer zo veilig mogelijk uit te voeren, zodat er geen ongelukken met treinen gebeuren, ongeacht of dat een reizigerstrein of een goederentrein is.

Als het gaat om risico's voor de omgeving bij het spoorgoederenvervoer van gevaarlijke stoffen ligt er een directe relatie tussen spoorveiligheid en omgevingsveiligheid.

Eenvoudig uitgelegd: alleen door een botsing of ontsporing met een trein met gevaarlijke stoffen, zouden eventueel de gevaarlijke stoffen ook daadwerkelijk vrij kunnen komen en een risico kunnen vormen voor de omgeving. De veiligheidsmaatregelen op het spoor hebben juist als doel om het botsen of ontsporen van alle treinen te voorkomen, wat dus tevens zorgt voor omgevingsveiligheid.

4. Hoe wordt het botsen en ontsporen van goederentreinen voorkomen?

Er worden veel maatregelen getroffen om het botsen en ontsporen te voorkomen, dat zit deels in bijvoorbeeld de stabiliteit van het spoor, de afwatering via het ballastbed, de verkanting (hellingsgraad) in een spoorboog, de kwaliteit en hoekverhouding van wissels, de zichtbaarheid van seinen, en daarnaast ook in actieve beveiligingssystemen en procedures. Dit alles is bij ProRail vastgelegd in zo'n 5500 verschillende (ontwerp)voorschriften, waarin exact staat hoe de spoorinfra moet worden aangelegd en worden beheerd, waardoor de kans op een botsing of ontsporing wordt geminimaliseerd.

De belangrijkste hiervan zijn:

- **Voorkomen van botsen**
 - Voordat een trein vertrekt, wordt een 'veilige rijweg' ingesteld, zodat bijvoorbeeld de wissels juist staan ingesteld (een trein heeft geen stuur).
 - De rails is vergelijkbaar met 'lane keeping'. Door een eventuele onoplettendheid van de machinist, kan de trein niet opeens naast het spoor rijden en ergens tegenaan botsen.
 - Rijwegen worden zoveel mogelijk 'op groen' ingepland, waardoor een goederentrein geen andere treinen tegenkomt op hetzelfde spoor.
 - Als een trein toch te dicht in de buurt van een andere trein komt, dan krijgt de machinist een signaal om af te remmen. Als er niet wordt afgeremd, dan wordt de trein automatisch stopgezet, middels systemen als ATB en ERTMS.
 - Iedere machinist moet wegbekendheid hebben, zodat vooraf bekend is waar de eventuele bijzonderheden van een traject zich bevinden.
- **Voorkomen van ontsporen**
 - De staat van de infrastructuur wordt periodiek gemonitord middels speciale meettreinen en visuele inspecties. Als hierbij achteruitgang van de kwaliteit wordt waargenomen, vindt tijdig onderhoud plaats zodat voorkomen wordt dat de veilige berijdbaarheid wordt aangetast.
 - Als een trein te hard rijdt (bijvoorbeeld in de buurt van een wissel of een krappe boog), dan krijgt de machinist een signaal om af te remmen. Als er niet wordt afgeremd, dan wordt de trein automatisch stopgezet, middels systemen als ATB en ERTMS.
 - Als een wiel/as te warm wordt, dan zou dat uiteindelijk kunnen leiden tot een as- of wielbreuk. Het systeem Hotbox meet de temperatuur van de assen van rijdende treinen en bij een te warm wiel of as krijgt de machinist opdracht de trein aan de kant te zetten.
 - Als de wieldruk van een spoorwagen niet overal gelijk is, dan kan dat duiden op 'scheefbelading' of een defect aan het wielstel. Het systeem QuoVadis meet de wieldruk van de wagens en bij te grote onderlinge verschillen krijgt de machinist opdracht de trein aan de kant te zetten.
- **Aanvullende maatregelen voor het spoorgoederenvervoer van gevaarlijke stoffen**
 - Voor de verschillende partijen (verzender, verlader, geadresseerde, vervoerder, infrastructuurbeheerder) is het RID van toepassing, dat is internationale regelgeving met zeer gedetailleerde (veiligheids)eisen voor het spoorvervoer van gevaarlijke stoffen, bijvoorbeeld:
 - het materieel
 - toegestane stoffen en bijbehorende etikettering
 - de wijze van belading
 - de opleiding van het personeel
 - controles voorafgaand aan het vertrek

Het RID bestaat uit meer dan 10.000 eisen en is ongeveer 1200 pagina's dik.

- In het warme-bleve-convenant is afgesproken dat wagens met brandbare gassen niet direct gekoppeld worden aan wagens met zeer brandbare vloeistoffen. Dit voorkomt dat als bij een incident een wagen met een zeer brandbare vloeistof zou openscheuren en de lading volledig vrijkomt, de wagen met brandbaar gas dan in de brandende vloeistof komt te staan en door drukverhoging zou kunnen exploderen. De open structuur van het ballastbed op emplacementen heeft ook een zeer gunstige werking tegen de gevolgen van een plasbrand en dus ook tegen het kunnen ontstaan van een warme-bleve.

- **Getroffen maatregelen ingeval van een incident**

Mocht er ondanks alle getroffen preventieve bronmaatregelen toch een incident (ontsporing, botsing) plaatsvinden, dan zijn daarvoor de volgende maatregelen getroffen om het negatieve effect voor de omgeving te voorkomen of te beperken:

- RID: eisen aan constructie van materieel
Vanuit het RID zijn zware eisen gesteld aan de constructie van het materieel, met als doel dat bij een eventueel incident, de ketelwagen of tankcontainer intact blijft en er geen lading vrijkomt.
- Voordat een trein gaat rijden is de wagenlijst in bezit bij ProRail (systeem WLIS-vertreksamenstelling). Bij een incident wordt deze informatie onmiddellijk gedeeld met de betreffende veiligheidsregio. Hierdoor weet de veiligheidsregio al voordat ze aankomen op de incidentlocatie, welke stof is vrijgekomen en hoe ze daarbij moeten optreden.
- Op rangeeremplacementen wordt geregistreerd welke wagens op welk spoor staan en met welke stoffen (systeem WLIS-spoorbezetting). Bij een incident wordt deze informatie onmiddellijk gedeeld met de betreffende veiligheidsregio. Hierdoor weet de veiligheidsregio welke wagens met welke lading in de buurt van het incident staan.
- ProRail Incidentenbestrijding ondersteunt de veiligheidsregio bij de bestrijding van een incident met spoor-specifieke inzet en informatie.
- Iedere machinist moet Nederlands spreken, dat voorkomt misverstanden in de communicatie.

5. **Beschermende maatregelen in het overgangsgebied**

Als er plannen zijn voor bijvoorbeeld het bouwen van woningen in de nabijheid van een transportroute met gevaarlijke stoffen, dan zal de initiatiefnemer een afweging moeten maken of er beschermende maatregelen t.b.v. die woningen gaan worden getroffen. In bepaalde situaties is dat zelfs verplicht. Die bescherming kan aan de woningen zelf plaatsvinden en/of in het overgangsgebied: het gebied tussen het spoor en de woningen. Denk hierbij aan een aarden wal, een sloot, een ballastgoot, een ondergrondse opvangbak.

Daarbij gelden een aantal belangrijke aandachtspunten:

- **Houd afstand van het spoor**

Incidenten op het spoor waarbij een grote hoeveelheid gevaarlijke stoffen vrijkomt, zijn uiterst zeldzaam en al helemaal in Nederland. Daarom is het lastig om met zekerheid te zeggen hoe zo'n scenario precies verloopt. Uit de enkele incidenten die in Europa zijn opgetreden, is echter wel gebleken dat de (ketel)wagens dan meestal niet meer op het spoor staan maar er naast liggen tot een afstand van wel zo'n 20-30m. Dat betekent dat fysieke maatregelen in het overgangsgebied pas echt effect hebben als ze op ruime afstand van het spoor worden getroffen. Als de maatregelen vlak langs het spoor worden getroffen, dan hebben ze óf geen nut (ballastgoot) óf

kunnen zelfs een averechts effect hebben als de klap van de ontspoorde wagen daardoor juist wordt vergroot (aarden wal).

- **Onderhoud van de maatregelen**

Bij alle maatregelen zal de initiatiefnemer goed moeten nadenken over het onderhoud ervan, dat geldt helemaal voor de maatregelen die als doel hebben om de vrijgekomen vloeistof op te vangen (ballastgoot, ondergrondse opvangbak).

Jarenlange regenbuien en vervuiling (zoals zand, bladeren, takjes, afval) kunnen er na verloop van tijd voor zorgen dat de opvangcapaciteit van deze maatregelen teniet wordt gedaan, waardoor er geen beschermende werking meer is.

Bovendien raakt de initiatiefnemer na oplevering van het (woningbouw)project vaak uit beeld, terwijl de maatregelen juist bedoeld zijn als bescherming gedurende de totale levensduur van de woningen.

Dus een initiatiefnemer van een bouwproject kan in afstemming met de gemeente eventueel kiezen voor maatregelen in het overgangsgebied, mits er voldoende afstand van het spoor wordt gehouden en het langdurige onderhoud van die beschermende maatregelen goed is geregeld.

6. Toekomstige ontwikkelingen

In de spoorsector wordt continue gekeken of het spoorstelsel met innovaties verbeterd kan worden. Dat geldt ook voor veiligheid.

Enkele voorbeelden hiervan:

- Het treinbeïnvloedingssysteem ATB gaat vervangen worden door ERTMS. De afkorting ERTMS staat voor European Rail Traffic Management System en is de Europese standaard voor treinbeveiliging- en besturing. ERTMS is hét digitale spoorplatform van de toekomst. ERTMS bestaat uit een systeem in de trein en een systeem in de infrastructuur. Beide systemen communiceren voortdurend met elkaar via een draadloze dataverbinding. Als ERTMS volledig is ingevoerd, vormen seinen geen onderdeel meer van het beveiligingssysteem voor het spoor. Met ERTMS wordt de stap gemaakt van analoog naar een digitaal spoor, wat tevens zorgt voor meer veiligheid.
- Middels big data-technologie worden bestaande databronnen aan elkaar gekoppeld om zodoende tot voorspellende modellen te komen, met als doel om de conditie van het spoor beter te kunnen volgen en storingen voor te zijn. Big data-technologie maakt tevens gebruik van slimme sensoren om verstoringen van wissels, spoorstaafdefecten, verzakkingen in het spoor en verstoringen veroorzaakt door mens en dier te kunnen voorkomen.
- Data technologie wordt tevens gebruikt om sneller en gedetailleerder te kunnen communiceren in de hele spoorketen tussen bedrijf -> verlader -> vervoerder -> infrabeheerder. Bijvoorbeeld als er trends worden geconstateerd in de data van Hotbox of QuoVadis.