

# **Aanvullende analyse incidenten Schipholspoortunnel**

Definitief





Horvat & Partners is een onafhankelijk adviesbureau dat zich heeft gespecialiseerd in technische en operationele auditing, het geven van second opinions en het adviseren over niet routinematige projecten, processen en problemen binnen een (civiel)technische omgeving.

Dit rapport is opgesteld in opdracht van ir. Cees de Vries MBA, regiodirecteur ProRail Randstad Noord.

## **Aanvullende analyse incidenten Schiphol-spoortunnel**

Definitief

ir. M. Cauvern  
ir. F. Wilbers  
ir. R. Theunissen

Voor akkoord: prof. drs. ir. J.K. Vrijling

Rapportnummer: 14001-R-002

Rotterdam, 3-3-2014



# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding.....	1
1.2	Doelstelling .....	1
1.3	Uitgevoerde activiteiten .....	1
1.4	Leeswijzer .....	2
<b>2</b>	<b>Analyse .....</b>	<b>3</b>
2.1	Verbetermaatregelen .....	3
2.2	Incidenten 2012 en 2013: branden en kortsluitingen bovenleiding .....	4
2.3	Trendanalyse brand- en rookmeldingen 2012-2013.....	5
2.4	Aanvullende analyse .....	9
2.5	Analyse effect verbetermaatregelen .....	12
<b>3</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>14</b>
	<b>Bijlage A: Ontvangen documenten.....</b>	<b>a</b>
	<b>Bijlage B: Uitgangspunten data-analyse .....</b>	<b>b</b>
	<b>Bijlage C: Status opvolging aanbevelingen vorige rapport.....</b>	<b>d</b>
	Hittedetectie .....	e



## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

In de periode september tot en met november 2012 werd het treinverkeer in de Schiphol-tunnel meerdere malen verstoord door brand- en rookmeldingen, waarvan sommige waarschijnlijk onterecht waren. Naar aanleiding van deze incidenten hebben ProRail en NS inder tijd aan Horvat & Partners gevraagd een onderzoek uit te voeren naar de incidenten als gevolg van brand- en rookmeldingen die zich voordeden in de Schipholspoortunnel. Doel van dit onderzoek was antwoord te krijgen op de volgende vragen:

1. wat zijn de achterliggende oorzaken van de brand- en rookmeldingen,
2. welke gevolgen hebben deze incidenten gehad,
3. welke maatregelen zijn al genomen en welke maatregelen kunnen nog worden genomen om het aantal meldingen te verminderen en de gevolgen voor de reizigers te beperken, zonder dat er concessies worden gedaan aan de veiligheid.

Op 1 maart 2013 heeft Horvat & Partners het resultaat van dit onderzoek in de vorm van de rapportage 'Onderzoek naar brand- en rookmeldingen in de Schipholspoortunnel' [08] opgeleverd aan ProRail en NS. In dat rapport zijn onder meer aanbevelingen opgenomen om met name onterechte meldingen in de toekomst te helpen voorkomen.

Inmiddels is een jaar verstreken sinds dit onderzoek is uitgevoerd en heeft ProRail behoefte aan een aanvullende analyse van brand- en rookmeldingen in de Schipholspoortunnel door een onafhankelijk partij. Deze analyse richt zich op het vergelijken van de brand- en rookmeldingen die in 2013 hebben plaatsgevonden met de meldingen uit 2012. Daarnaast heeft ProRail behoefte aan inzicht in het effect van de in 2013 genomen maatregelen om het aantal brand- en rookmeldingen te verkleinen. ProRail heeft Horvat & Partners gevraagd dit aanvullende onderzoek uit te voeren.

### 1.2 Doelstelling

De doelstelling van het onderzoek is:

- Opnieuw uitvoeren van de eerdere analyse, nu met data voor geheel 2012 en 2013, en het maken van een vergelijking tussen 2012 en 2013;
- Inventariseren welke maatregelen door ProRail (en NS) in de tussentijd zijn genomen om de gevolgen van de brand- en rookmeldingen voor de treindienst te beperken;
- Toetsen of er een effect van deze maatregelen zichtbaar is in de analyse (aantal en duur van meldingen en verstoringen).

### 1.3 Uitgevoerde activiteiten

Om de vraag te kunnen beantwoorden, worden de volgende werkzaamheden verricht:

1. Verzamelen gegevens van 2012 en 2013 en verwerken in één database. Het betreft dezelfde gegevens als in de analyse van 2012 zijn gebruikt, dit betrof:
  - Brand- en rookmeldingen van ProRail Asset Management,
  - Brand- en rookmeldingen uit de Promisedatabase van ProRail,
  - Brand- en rookmeldingen ProRail Verkeersleiding Incidentenregie,
  - Brand- en rookmeldingen uit de database van NS.
2. Bespreken database en genomen maatregelen met de ProRail tracémanager.
3. Uitvoeren analyses: het vergelijken van de brand- en rookmeldingen uit 2013 met de meldingen uit 2012, het zoeken naar trends en het leggen van verband tussen het aantal meldingen en in de tunnel genomen maatregelen.
4. De resultaten van de analyse worden vastgelegd in een rapportage. Het onderzoeksteam stelt een conceptrapportage op, die wordt besproken met de opdrachtgever.

5. Na verwerken van het commentaar is de definitieve rapportage opgeleverd.

#### 1.4 **Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 van deze rapportage is de analyse opgenomen, in hoofdstuk 3 volgen conclusies en aanbevelingen.



## 2 Analyse

### 2.1 Verbetermaatregelen

Na het onderzoek heeft ProRail in 2013 maatregelen genomen. Deze hadden tot doel:

1. Verminderen van het aantal terechte meldingen als gevolg van brand, aangelopen remmen, brandlucht na werkzaamheden enzovoorts (wij verwachten dit in de analyse terug te zien als een afgenomen aantal terechte meldingen);
2. Verminderen aantal onterechte meldingen als gevolg van stofwolken, vergissingen enzovoorts (wij verwachten dit in de analyse terug te zien als een afgenomen aantal onterechte meldingen);
3. Verminderen van de gevolgen van brand- en rookmeldingen (wij verwachten dit in de analyse terug te zien als een afname van het aantal treindienst aantastende onregelmatigheden (TAO's) en een afname van de gemiddelde duur van een verstoring).

De volgende maatregelen zijn volgens opgave van de tracémanager van ProRail genomen:

Maatregelen om aantal terechte meldingen te verminderen:

- De Stabag roosters rond het station zijn vervangen door Strail overpaden. Er hebben zich geen zwerfvuilincidenten voorgedaan in 2013.
- Werkzaamheden aan de spoorbevestiging (zagen betonnen blokjes) zijn in 2013 opgeschort geweest. Deze werkzaamheden hebben in 2013 tweemaal gezorgd voor een brand- en rookmelding. Eenmaal door een gasfles en eenmaal door lasgeur. Het opschorten van werkzaamheden creëert druk op ProRail Projecten en op de aannemer.
- ProRail AM heeft verbodbordjes (No Balloons) geplaatst bij de ingangen van het station. Heliumballoonnen van metaalfolie, meegebracht uit Schiphol Plaza en op het station losgelaten, zorgden in 2013 twee maal voor kortsluiting in de bovenleiding en in een enkel geval voor een rookmelding in de tunnel.

Maatregelen om het aantal onterechte meldingen te verminderen:

- Rond de inzet van de Speno-slijptrein zijn de maatregelen verscherpt. Dit betekent dat beter wordt opgeruimd, gesproeid ed. bij en na uitvoering van werkzaamheden.
- Werkzaamheden met de Speno-slijptrein worden niet toegestaan als blijkt dat de voorgeschreven maatregelen niet genomen zijn, dit is één maal voorgekomen.
- De tunnel wordt iedere twee maanden met de railstofzuiger schoongemaakt.
- De brandmelders zijn in 2013 vernieuwd. Dit heeft ertoe geleid dat er minder onterechte meldingen zijn gedaan door brandmelders (oorzaak was problemen met stof en vocht).
- *Verwacht*: In 2014 wordt een nieuwe procedure van kracht. Na werkzaamheden waar stof bij vrijkomt, worden bij afloop van de werkzaamheden en aanvang van de treindienst brandwachten ingezet. De brandwachten controleren na een melding van brand direct of er inderdaad brand is. Deze maatregel zorgt ervoor dat het aantal meldingen vermindert, na werkzaamheden die brand- en rookmeldingen kunnen veroorzaken. Maatregel is na 1 februari 2014 effectief.

Maatregelen om de gevolgen van meldingen te verminderen:

- De Algemeen Leider (OvD-Rail) is uitgerust met C2000 portofoon.
- Enige extra buisaanduidingen (bordjes) zijn geplaatst op verzoek van de Veiligheidsregio.
- *Verwacht*: Inzet tweede treindienstleider bij calamiteiten (nog niet effectief). De treindienstleider van een andere post neemt de Schipholspoortunnel over, zodat de eerste treindienstleider zich op de afhandeling van het incident kan concentreren.

- Procedure verkort alarmeren. De treindienstleider krijgt voor elke tunnelbuis een knop op het scherm ('rode knop'), waarmee een voormelding gedaan kan worden. Deze melding gaat rechtstreeks naar de meldkamer (MICK), zodat de brandweer direct kan uitrukken. Deze maatregel kan zorgen voor een versnelling van de afhandelingsduur van een brand- of rookmelding.
- Vanaf april 2014 zal de brandweer gedifferentieerde brandmeldingen uit de tunnel ontvangen: de hulpdiensten kunnen dan aflezen vanuit welke ruimte of gedeelte van de tunnel een melding binnenkomt.

## 2.2 Incidenten 2012 en 2013: branden en kortsluitingen bovenleiding

Onderstaand geven we een kort overzicht van de grotere incidenten van 2012 en 2013, om een beeld te geven van het verloop van het jaar. Opvallend is dat in 2013 vaker sprake was van een daadwerkelijke (weliswaar kleine) brand dan in 2012.

2012:

Datum melding	Oorzaak brandmelding?	Meldtekst (door ons samengesteld uit diverse bronnen)
5-10-2012	Brand trein	Zware rookontwikkeling in achterste rijtuig van trein 966 te Schiphol, spoor 5; gehele Schipholtunnel Buiten Gebruik. Station Schiphol evenals treinen op station Schiphol ontruimd. Treinen 3370 en 70775 gestrand.
13-11-2012	Brandend zwerfvuil	Brand in Schipholtunnel, zeer grote hinder voor de treindienst. Brandmeldcentrale is niet aangesproken geweest. 11:15 Op km 15.1 in buis 2 staat zwerfvuil in de brand bij het overpad. Men gaat onderweg naar km 15.1. Bij nooduitgang 7 poederblusser gebruikt, deze moet opnieuw gevuld worden, bij overpad 14.1 en 14.8 deze moeten schoongemaakt worden.

2013:

Datum melding	Oorzaak brandmelding?	Meldtekst (door ons samengesteld uit diverse bronnen)
21-1-2013	Brand trein	Rookontwikkeling in trein 3516 op station Schiphol, spoor 5; treinverkeer in gehele Schipholtunnel gestaakt. Treinen 2614 en 4314 gestrand vóór de tunnel. Trein 4323 gestrand op station Schiphol spoor 3.
20-4-2013	Brand bij werkzaamheden	Brand gasfles in Schipholtunnel (RA) tijdens werkzaamheden. Rond 21.30 ontstaat lekkage op het scheidingsvlak tussen gasfles en kraan. Het gas is zwaarder dan zuurstof en kruipt via de gasfles over de grond. Het gas vat vlam door het gebruik van een werkende brander in de buurt van de gasfles. De hoofdvoerder belt 112 en kort daarop is de brandweer ter plaatse. De lekkage bevindt zich voor de kraan, waardoor de brandweer de fles niet kan afsluiten. De brandweer dooft de vlam en koelt de gasfles. Het treinverkeer wordt in de tunnelbuis die nog in dienst is stilgelegd. Buiten de Schipholtunnel laat de brandweer om 22.45 uur de gasfles gecontroleerd leeglopen. De Algemeen Leider Werkzaamheden geeft aan dat het treinverkeer weer kan

		worden opgestart in deze tunnelbuis. Om 1.00 uur gebeurt dit daadwerkelijk.
9-6-2013	Bovenleiding kortsluiting	Treindienstleider meldt isolatoren op de grond spoor 1 en rookontwikkeling. Groep 885 uitgeschakeld, twee defecte isolatoren gevonden. Stormmobiel wordt nu opgehaald, om 11 uur zijn ze weer terug op locatie. Een heliumballon is tegen de isolatoren gekomen. Werkzaamheden worden vervolgd in OS.
17-8-2013	Bovenleiding kortsluiting	Groep 846 kortstondig spanningloos 15.53 uur tot 15.55 uur. gaarne controle bovenleiding 16.08 uur gaos melding rookontwikkeling Schipholtunnel TIS 2.2 km 13.0 19:20 Twee isolatoren zijn defect. Men moet nog vrachtwagen + spullen halen. Dit duurt ca 2uur. Hersteltijd als men het spoor in kan is 1,5 uur. Verwachten rond 21:30 aan de slag te kunnen. Oorzaak heliumballon.
12-10-2013	Brand trein	D3 ivm prullenbakbrand werd trein die in Schipholtunnel stond, ontruimd.
14-11-2013	Brand trein	Brand in trein 5834 spoor 3 te Schiphol. 14-11 Shl - Shl: Brand in tussencabine 5839 spoor
29-11-2013	Brand trein	Schipholtunnel ivm brand/rookontwikkeling in trein 3579, trein staat langs het perron op spoor 2. Scenario: TIS 2.2. SMC heeft de bovenleiding ruim uitgeschakeld. Oorzaak: bladeren onder de trein in brand, geblust door brandweer. Na overleg spoor weer in dienst.

### 2.3 Trendanalyse brand- en rookmeldingen 2012-2013

In deze paragraaf worden de resultaten van de (database)analyse beschreven. Deze analyse is op dezelfde manier uitgevoerd als in het vorige onderzoek.

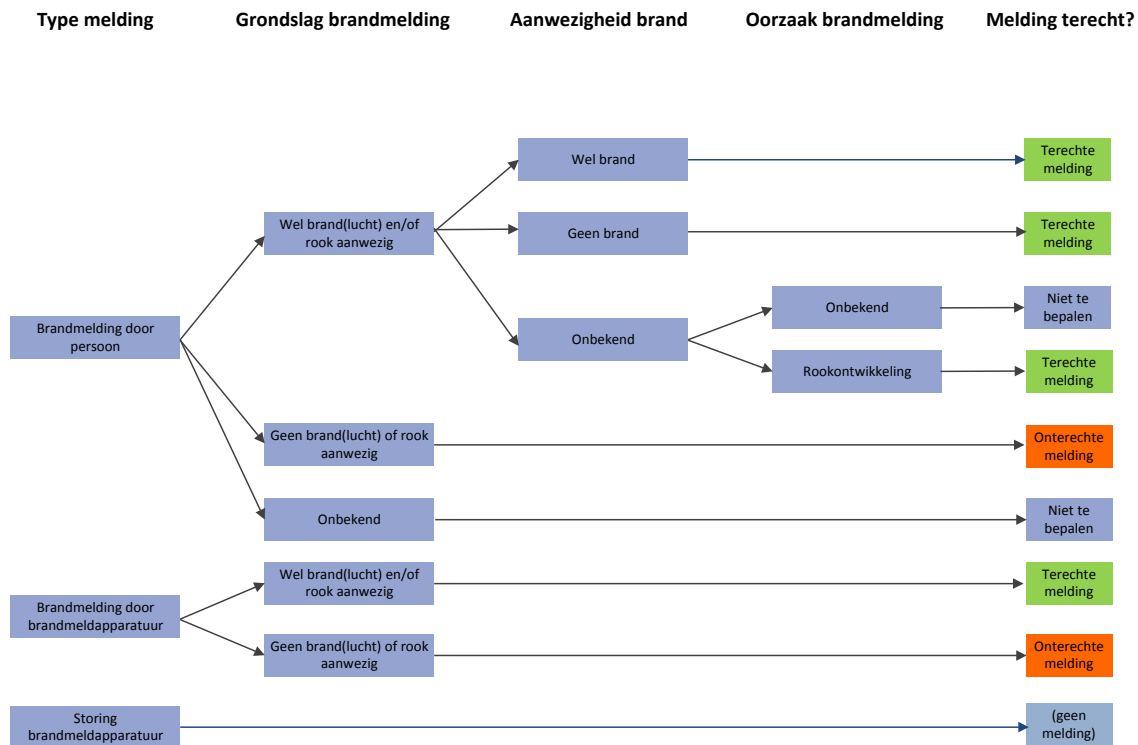
Voor de uitgangspunten van de trendanalyse verwijzen wij naar bijlage B.

Een groot deel van de meldingen wordt gedaan door brandmeldapparatuur. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt in brandmeldingen en storingsmeldingen in de apparatuur. Aangezien storingsmeldingen van brandmeldapparatuur nooit leiden tot een echte brandmelding (waarbij de brandweer wordt opgeroepen), zijn deze niet in deze analyse meegenomen. In het geval dat een storing wel heeft geleid tot een brandmelding, is deze wel meegenomen in de analyse.

#### 2.3.1 Terechte en onterechte meldingen

In de eerdere analyse is onderscheid gemaakt tussen terechte en onterechte meldingen, op basis van de te volgen procedure Schiphol01. Als een persoon brand of rook ziet, is een brandmelding terecht gedaan. Als dit niet het geval is (bijvoorbeeld als er duidelijk sprake is van stof in plaats van rook) is sprake van een onterechte melding.

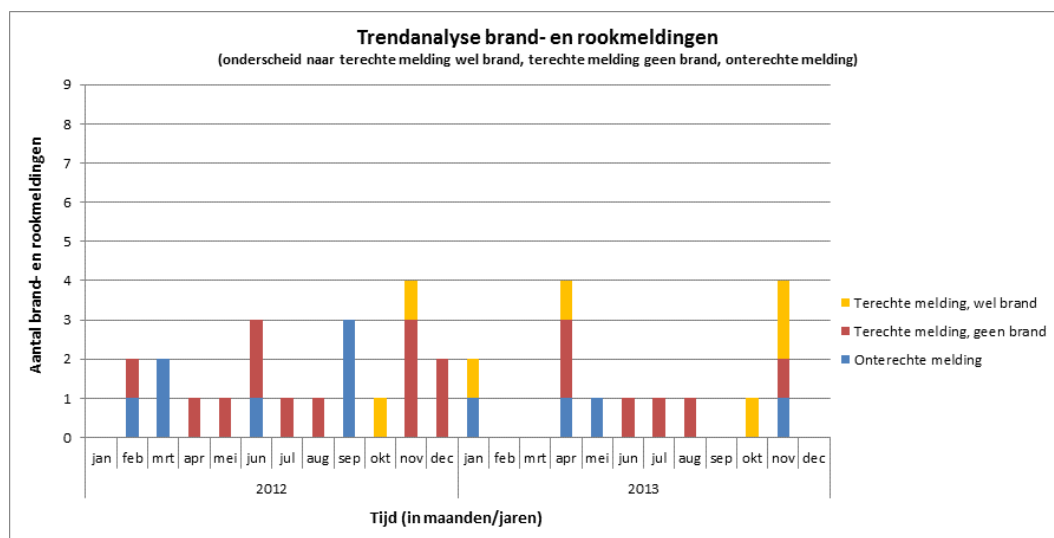
In onderstaande figuur is in meer detail weergegeven hoe wordt bepaald wanneer een melding terecht of onterecht is. Het verschil met de vorige analyse is dat dit keer de storingsmeldingen in de brandmeldapparatuur die niet resulteren in een daadwerkelijke brandmelding, zijn afgesplitst.



Figuur 1: Bepalen terechte en onterechte meldingen

Het totaal aantal brand- en rookmeldingen in 2013 (15) was lager dan het aantal in 2012 (21). In figuur 2 zijn alle meldingen weergegeven, met onderscheid naar terechte meldingen met brand, terechte meldingen zonder brand (waar wel rook is waargenomen) en onterechte meldingen, waar geen sprake was van brand of rook.

- Het aantal terechte meldingen is afgenomen van 14 (2012) naar 11 (2013)
- Terechte melding, wel brand: in 2012 was twee maal sprake van brand, in 2013 is vijf maal brand geconstateerd.
- Terechte melding, geen brand: het aantal meldingen is in 2013 (6) gehalveerd t.o.v. 2012 (12).
- Onterechte melding: het aantal onterechte meldingen is afgenomen van 7 in 2012 naar 4 in 2013.

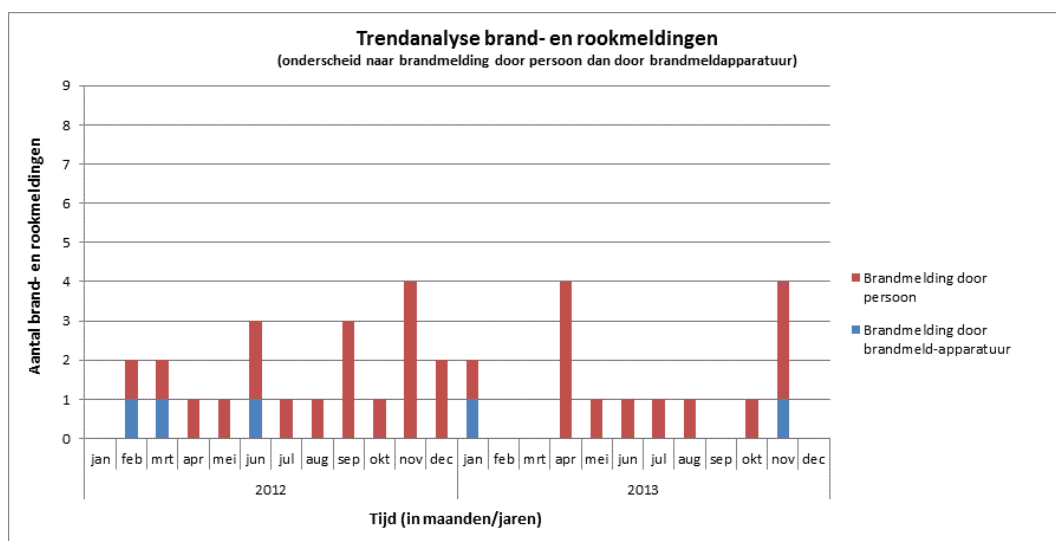


Figuur 2: Aantal terechte, onterechte meldingen.

### 2.3.2 Melding door personen of brandmeldapparatuur

Brand- en rookmeldingen worden gedaan door personen, bijvoorbeeld een machinist of passagier, of door brandmeldapparatuur.

- Brandmelding door persoon; het aantal in 2012 was 18, in 2013 waren dat er 13. Dit is een verbetering. Opmerkelijk is, dat alle gevallen waar daadwerkelijk brand is geconstateerd, door personen zijn gemeld.
  - o dit hangt samen met de plaats waar brand optreedt, dit is zelden in de buurt van brandmeldapparatuur,
  - o dit hangt ook samen met de omvang van de brand, brandmeldapparatuur zou pas bij grote uitslaande brand een melding geven, aangezien ze alleen in technische ruimten aanwezig zijn.
- Brandmelding door brandmeldapparatuur; dit aantal is afgenomen van 3 naar 2, waarbij wordt opgemerkt dat in 2013 één van deze meldingen niet het gevolg was van een defect, maar van onoordeelkundig gebruik door personeel.

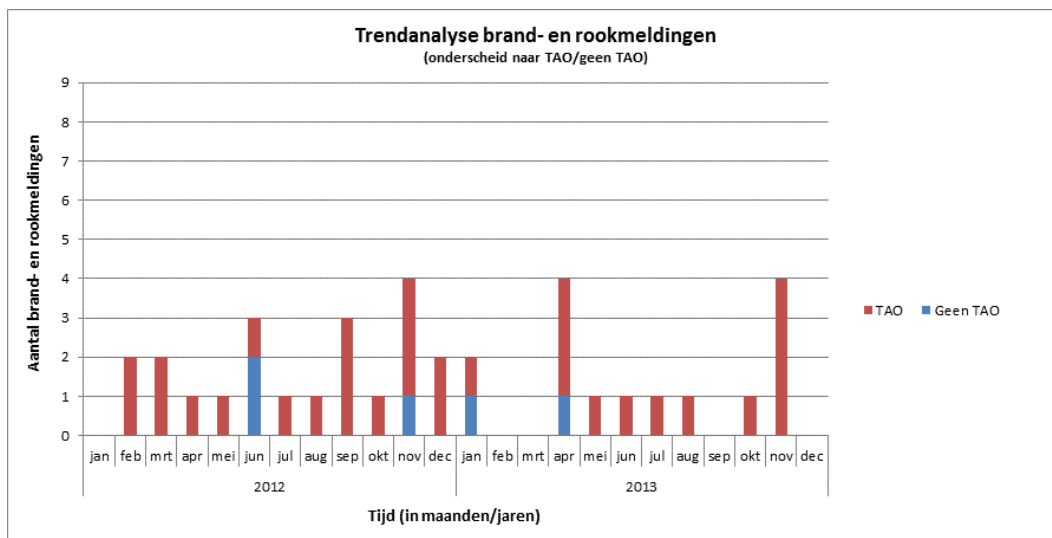


Figuur 3: Meldingen door persoon of door brandmeldapparatuur.

### 2.3.3 Wel of geen ontregeling van de treindienst

Een brand- of rookmelding kan effect hebben op de treindienst. Conform procedure Schiphol01 wordt bij een brand- of rookmelding het treinverkeer stilgelegd en worden beide tunnelbuizen ontruimd. Als de treindienst wordt verstoord, heet dit een TAO (treindienst aantastende onregelmatigheid).

In 2013 hebben zich minder TAO's naar aanleiding van brand- en rookmeldingen voorgedaan (13) dan in 2012 (18). Opgemerkt wordt dat de meeste brand- en rookmeldingen leiden tot een TAO. Verhoudingsgewijs is het aantal TAO's niet veel veranderd.



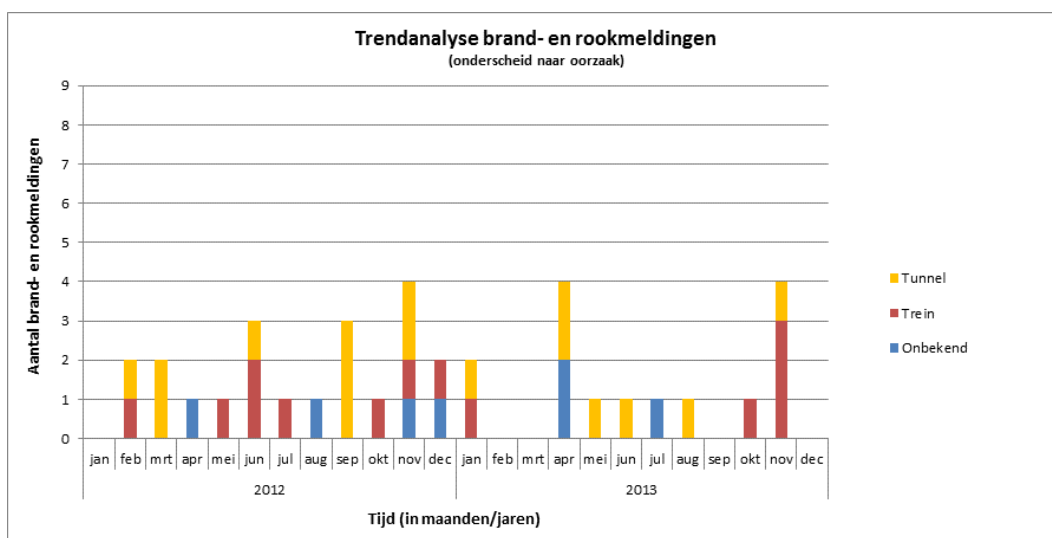
Figuur 4: TAO of geen TAO

### 2.3.4 Tunnel of trein

Brand- en rookmeldingen kunnen het gevolg zijn van omstandigheden in de tunnel of de infrastructuur. Daarnaast kunnen meldingen gerelateerd zijn aan het treinmaterieel dat zich in de tunnel bevindt.

- In 2012 waren 9 meldingen gerelateerd aan de tunnel, in 2013 waren dat er 7.
- In 2012 waren 8 meldingen gerelateerd aan trein, dat is in 2013 gedaald naar 5.

Van de overige meldingen is onbekend of de melding aan de trein of aan de tunnel toegeschreven kan worden.



Figuur 5: Toe te wijzen aan trein, tunnel, of toewijzing onbekend.

### 2.3.5 Vaste rem

In 2012 werden 7 meldingen veroorzaakt door rookontwikkeling als gevolg van een vaste rem. In 2013 waren er geen meldingen van vaste remmen. Wel waren er 3 meldingen waarvan de oorzaak niet eenduidig was vast te stellen op basis van de gegevens, maar die moge-

lijk werden veroorzaakt door een vaste rem. Het is mogelijk dat in de meldingssystemen de vaste rem niet altijd als oorzaak wordt geregistreerd.

## 2.4 Aanvullende analyse

In dit rapport kijken we wat verder naar de verbetermaatregelen die getroffen zijn. Hierbij willen we ook wat dieper op de technische oorzaken van de meldingen ingaan en daarom is een aanvullende analyse uitgevoerd.

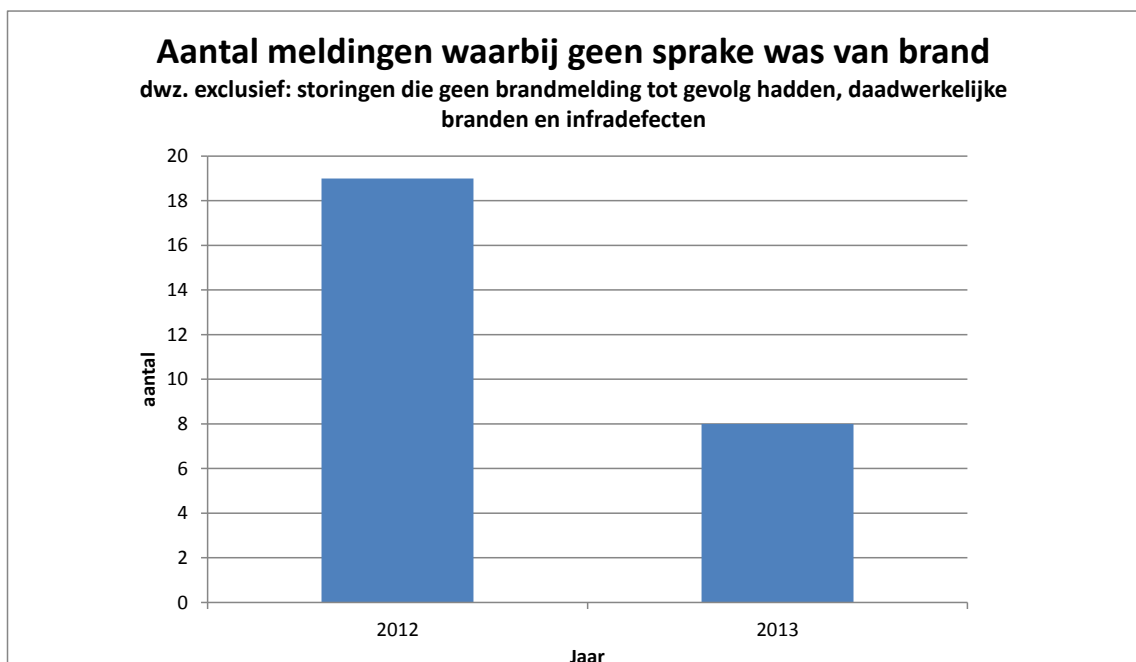
Voor de navolgende grafieken maken we niet langer het onderscheid tussen terechte en onterechte meldingen uit de vorige paragraaf. In plaats daarvan kijken we naar de brandmeldingen waarbij achteraf geen sprake bleek te zijn van brand.

Om tot deze meldingen te komen hebben we de volgende data weggelaten:

1. Storingen aan de brandmeldapparatuur (de bedieninterface meldt 'storing' en de bedieners op het SMC zetten de bijbehorende herstelacties uit, de storing resulteert niet in een brandmelding);
2. Daadwerkelijke branden;
3. Kortsluiting van de bovenleiding waarbij óók een brandmelding wordt gedaan. (De primaire oorzaak van de storing is dan kortsluiting, niet brand of brandmelding).

### 2.4.1 Aantal meldingen, geen brand

Het aantal meldingen waarbij er geen sprake was van een brand, is van 2012 op 2013 behoorlijk afgenomen (van 19 naar 8). Zie de onderstaande figuur.

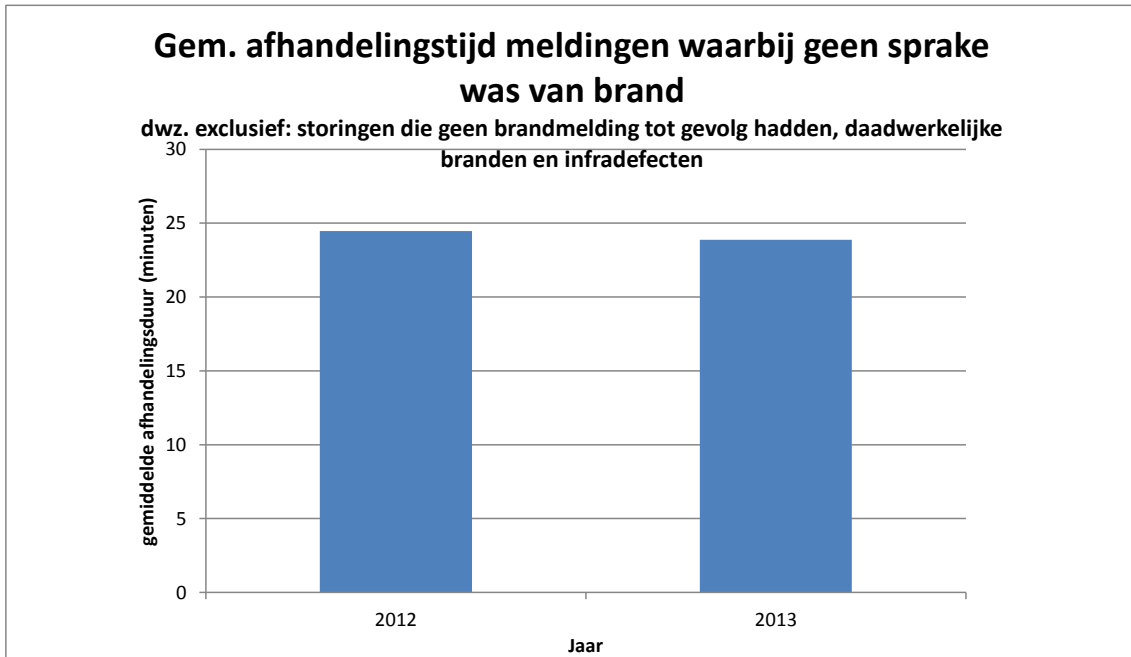


Figuur 6: Aantal meldingen waarbij achteraf geen sprake bleek van brand.

### 2.4.2 Gemiddelde afhandelingstijd

Hoe sneller kan worden vastgesteld dat er géén sprake is van brand, hoe sneller de tunnel weer in bedrijf genomen kan worden. In de database is een tijdsregistratie beschikbaar van het begin en einde van incidenten. Hiermee kan de afhandelingstijd berekend worden.

De analyse laat zien dat de gemiddelde afhandelingstijd van een melding waarbij er geen sprake is van brand ongeveer 25 minuten is, zowel in 2012 als in 2013.



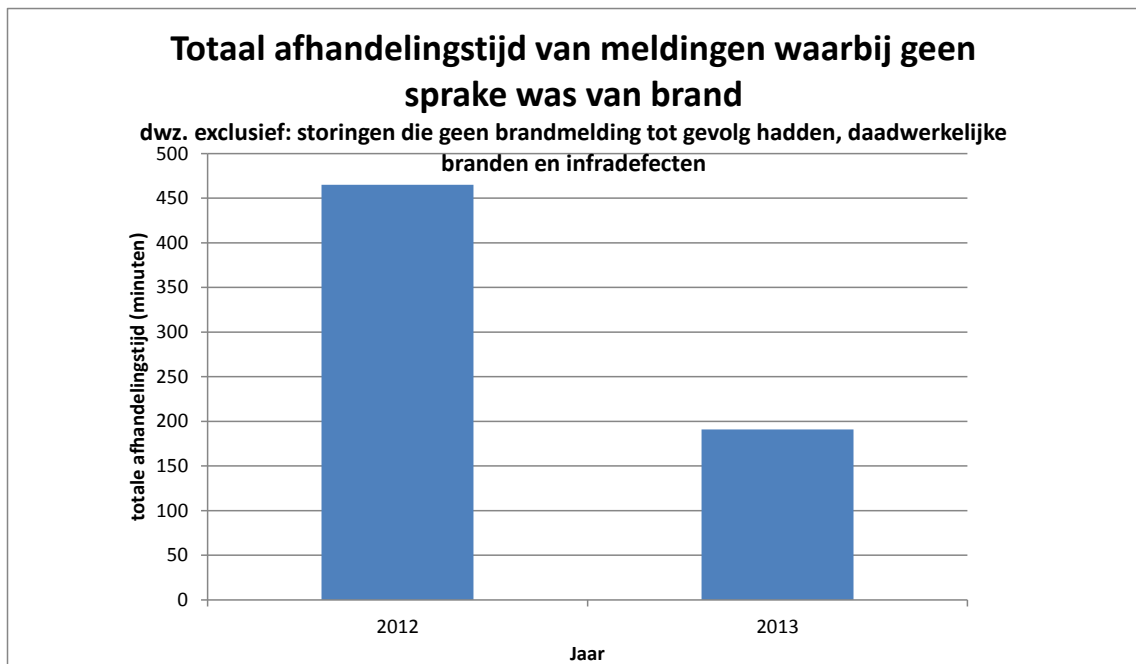
Figuur 7: Gemiddelde afhandelingstijd meldingen waarbij achteraf geen sprake bleek van brand.

### 2.4.3 Totale afhandelingstijd

Op basis van de tijdsregistratie kan de totale afhandelingstijd van de meldingen waarbij geen sprake was van brand, voor 2012 en 2013 bepaald worden.

De onderstaande figuur laat zien dat dit in 2012 465 minuten (7,8 uur) was, in 2013 circa 190 minuten (3,2 uur). Dit is een grote verbetering.



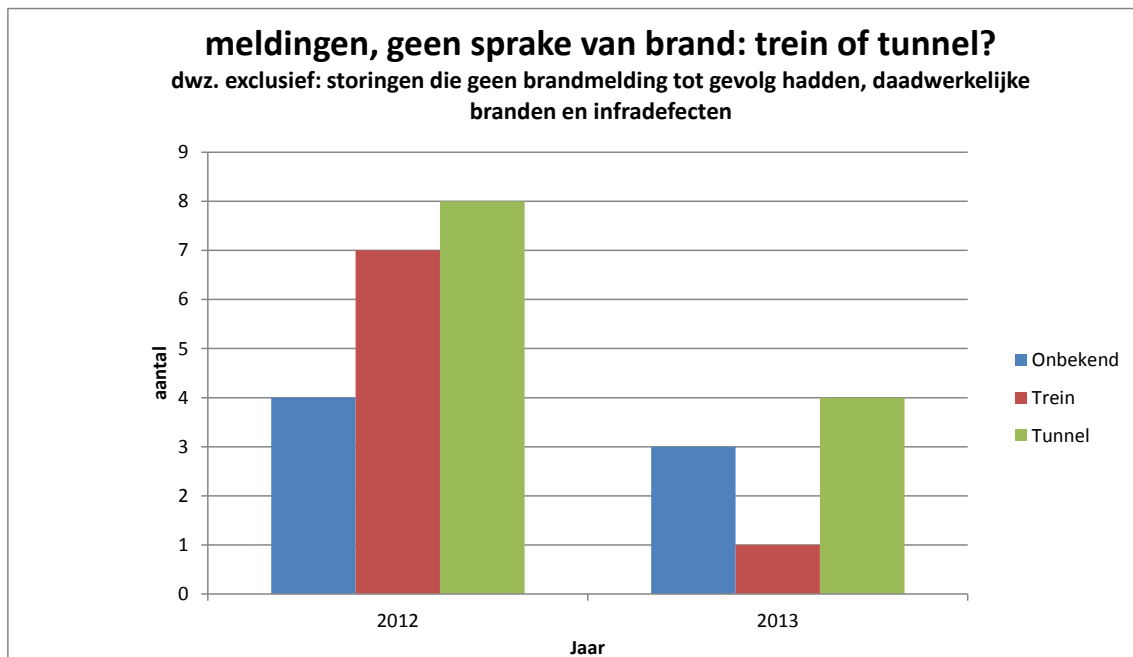


*Figuur 8: Totale afhandelingstijd meldingen waarbij achteraf geen sprake was van brand.*

#### 2.4.4 Trein of tunnel

Het aantal meldingen waarbij geen sprake was van brand is als volgt toe te wijzen aan een treingerelateerde, tunnelgerelateerde, of onbekende oorzaak (zie figuur onderstaand).

Het aantal tunnelgerelateerde meldingen van deze categorie is gehalveerd. Het aantal treingerelateerde meldingen waarbij geen sprake was van brand is nog sterker teruggelopen. Hier staat tegenover dat het aantal gevallen van brand in de trein groter was in 2013. Het aantal meldingen met onbekende oorzaak is ongeveer gelijk gebleven.



Figuur 9: Meldingen waarbij achteraf geen sprake was van brand, toegewezen aan trein, tunnel of onbekend.

## 2.5 Analyse effect verbetermaatregelen

We kunnen de volgende observaties doen:

- Het aantal terechte meldingen is enigszins afgenomen, van 14 naar 11. Dit is in lijn met de verwachtingen uit paragraaf 2.1. De genomen maatregelen betroffen brandbeperkende maatregelen in de tunnel. Gezien het lage aantal branden in de tunnel is moeilijk te zien of deze maatregelen effect hebben. Het zal van belang zijn om deze maatregelen langere tijd te volgen.
- Het aantal onterechte meldingen is sterk afgenomen, van 7 naar 4. Dit is ook in lijn met de verwachtingen uit paragraaf 2.1. Deze maatregelen (vooral het strenger optreden rond werkzaamheden die stof kunnen veroorzaken) lijken goed geholpen te hebben.  
Het is van belang deze maatregelen langere tijd in stand te houden, ook als het aantal klachten afneemt (doordat de maatregelen goed werken, kan de waakzaamheid weer verslappen).
- De gevolgen van de meldingen zijn niet veranderd: verhoudingsgewijs is het percentage TAO's niet veel veranderd. Ook is de gemiddelde duur van een verstoring (de gevallen waarbij achteraf géén brand bleek te zijn) niet veranderd. Dit is niet in lijn met de verwachting uit paragraaf 2.1. Deze maatregelen hebben dus (nog) niet veel geholpen. Dat is ook niet verwonderlijk, aangezien de maatregelen met waarschijnlijk de meeste impact (inzet brandwacht na werkzaamheden en procedure verkort alarmeren) nog niet effectief zijn.
- Als we kijken naar de meldingen waarbij achteraf geen sprake was van brand, dan is het aantal ongewenste meldingen nog sterker afgenomen (van 19 naar 8).
- Tot slot, het aantal meldingen waarbij achteraf geen sprake was van brand en dat te relateren is aan de tunnel, laat zien dat de goede weg is ingeslagen maar dat er nog mogelijkheid is voor verdere verbetering. Mogelijk zal de aanvullende maatregel 'brandwacht' voor verdere verbetering zorgen.

Het bovenstaande beknopt samengevat: onze inschatting op basis van de analyse is dat vooral de maatregelen die betrekking hebben op het beperken van stof in de tunnel doelmatig zijn geweest in het beperken van de onterechte meldingen.

Daarnaast zijn er nog maatregelen in voorbereiding waarvan een verder effect op het terugdringen van de onterechte meldingen te verwachten is, en waarvan het effect de komende jaren goed gemonitord moet worden.

Het uiteindelijke doel is natuurlijk om het aantal ongewenste meldingen (waarbij achteraf geen sprake was van brand) naar 0 te brengen, zonder dat er branden over het hoofd worden gezien. Branden kunnen immers ernstiger gevolgen hebben dan het aantasten van de treindienst.

### 3 Conclusies en aanbevelingen

1. Het aantal brand- en rookmeldingen is in 2013 lager geweest dan in 2012. Ook het aantal meldingen met verstoring van de treindienst tot gevolg nam af. De meeste brand- en rookmeldingen leiden tot verstoring van de treindienst. Het aantal onterechte meldingen (waarbij sprake is van stof i.p.v. rook) is afgenomen.
2. Ongeveer de helft van het aantal meldingen wordt veroorzaakt door omstandigheden in de tunnel(infrastructuur). De andere helft van de meldingen zijn gerelateerd aan de treinen.
3. Er zijn in 2013 geen meldingen gedaan als gevolg van vaste remmen van treinen. Dit betekent niet dat er geen sprake meer is van vaste remmen. Mogelijk is de registratie van de oorzaken van brand- en rookmeldingen niet voldoende specifiek. Voor het nemen van maatregelen om brand- en rookmeldingen te verminderen, is het nodig om de oorzaken te kennen. Dit begint bij een goede registratie van de oorzaken.
4. Alle gevallen waarbij daadwerkelijk brand is geconstateerd, zijn door personen gemeld. Dit hangt samen met het feit dat brandmeldapparatuur alleen in technische ruimten aanwezig is en dat brand hier zelden optreedt.
5. De afname van het aantal onterechte meldingen kan het gevolg zijn van strenger optreden bij werkzaamheden. Waar in 2012 nog regelmatig sprake was van stof door werkzaamheden die meldingen veroorzaakten, was hiervan in 2013 minder sprake. Het handhaven van het strenge regime rond werkzaamheden is daarom aan te bevelen.
6. De beschikbaarheid van de Schipholspoortunnel wordt niet alleen beïnvloed door brand- en rookmeldingen. Brede analyse van de oorzaken, niet alleen brand- en rookmeldingen, kan nuttig zijn bij het bepalen van maatregelen.
7. De trend in het optreden van branden moet goed gevolgd en geanalyseerd worden, omdat branden potentieel ernstiger gevolgen teweeg kunnen brengen dan een TAO.

## Bijlage A: Ontvangen documenten

Nr.	Omschrijving	Datum	Opsteller
001	Brand en rookmeldingen Schipholtunnel 2009 tm 2013 [ontvangen van John Tuithof]		NS Reizigers
002	Calamiteiten Schiphol vanaf 01-01- 2010 [ontvangen van Willem Loonen]		OCCR
003	Overzicht Schipholspoortunnel 2012 - 2013 Horvat [ontvangen van Willem de Groot via Sander de Groot]		ProRail AM
004	Schiphol [ontvangen van Timon Drenth]		ProRail Veiligheid en Compliance
005	Onderliggende documenten bij 004 [ontvangen van Timon Drenth]		ProRail Veiligheid en Compliance
006	Schipholtunnel 2012 [ontvangen van Anique Lambers]		OCCR
007	Schipholtunnel 2013 [ontvangen van Anique Lambers]		OCCR
008	Rapport 'Onderzoek brand- en rookmeldingen Schipholspoortunnel' (12025-R-002)	1-03-13	Horvat & Partners
009	Toepasbaarheid en Kosteninschatting van Hittedetectie in de Schipholtunnel - Concept	12-06-13	ProRail AM
010	E-mail NS Stations [H. Luiten]	14-02-14	NS Stations

## Bijlage B: Uitgangspunten data-analyse

(grotendeels overgenomen uit het vorige rapport [008])

### Bronnen

De door ProRail OCCR, ProRail Prestatie Analyse Bureau, NS Reizigers en ProRail Asset Management gehanteerde databases zijn vergeleken en gecombineerd.

### Categorieën

De brand- en rookmeldingen nader gecategoriseerd.

Als categorieën zijn onderscheiden:

- a. *Terechte melding, wel brand*  
Als er brand wordt aangetroffen is er altijd sprake van een terechte melding.
- b. *Terechte melding, geen brand*  
Ook als er geen brand maar wel rook of brandlucht is gesignaleerd, is er sprake van een terechte melding.
- c. *Onterechte melding, geen brand*  
Als na een melding geen rook of brandlucht aangetroffen wordt, is sprake van een onterechte melding.
- d. *Niet te bepalen*  
Als bij een brand- of rookmelding in de database geen duidelijke beschrijving staat is het niet mogelijk te bepalen of een melding terecht of onterecht is.

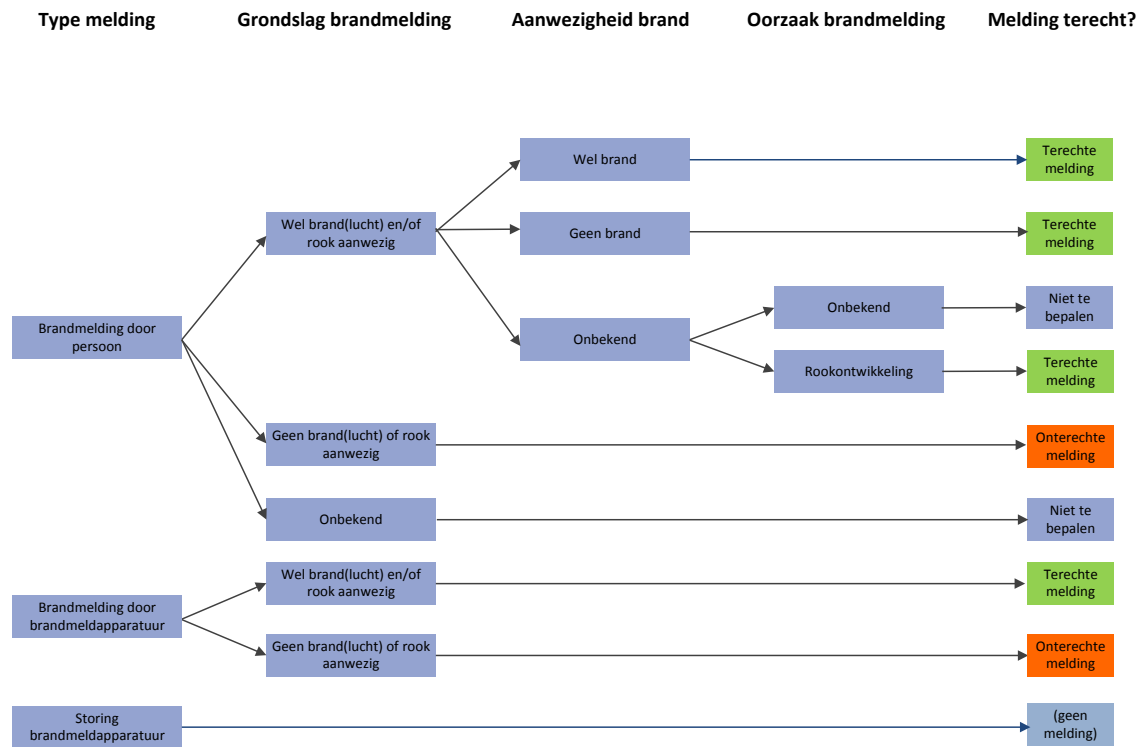
Aan elke brand- of rookmelding is een categorie toebedeeld op basis van de volgende kenmerken:

- a. *Type melding*: Als eerste is op basis van de informatie in de databases nagegaan of de melding een melding door een persoon (bijvoorbeeld een machinist of een hoofdconductor) of een melding door de brandmeldapparatuur betrof.
- b. *Aanleiding brandmelding*: In deze categorie is voor elke brand- of rookmelding geanalyseerd wat de aanleiding is van de melding. Hierbij zijn drie mogelijkheden gehanteerd: i) brand(lucht) en/of rook aanwezig, ii) geen brand(lucht) en/of rook aanwezig en iii) onbekend.
- c. *Aanwezigheid brand*: In deze categorie is geanalyseerd of er achteraf gezien daadwerkelijk sprake was van brand. Hierbij zijn drie mogelijkheden gebruikt: i) wel brand, ii) geen brand en iii) onbekend.
- d. *Oorzaak brandmelding*: Tot slot is waar mogelijk van de meldingen achterhaald wat de daadwerkelijke oorzaak voor de brandmelding was.

In onderstaande figuur is in meer detail weergegeven hoe wordt bepaald wanneer een melding terecht of onterecht is.

### Verschil met vorige analyse

Het verschil met de vorige analyse is dat dit keer de storingen in de brandmeldapparatuur die niet resulteren in een daadwerkelijke brandmelding, zijn afgesplitst.



Figuur 10: Bepalen terechte of onterechte melding.

## Bijlage C: Status opvolging aanbevelingen vorige rapport

Onderstaand hebben we in tabelvorm weergegeven wat (voor zover bij ons bekend) de status is van de opvolging van de maatregelen uit het vorige rapport.

Maatregel uit het vorige rapport	Toen geschatte effecten	Opvolging van deze maatregel
1. Onderzoeken van de volgende maatregelen:		
Aanbrengen van een hitte-detectiesysteem in de tunnel als passief systeem ter ondersteuning van de verificatie van de brand- of rookmelding door de brandweer.	Geschatte inspanning hoog Geen effect op aantal brand- en rookmeldingen Beperking gevolgen brand- en rookmeldingen groot	Niet kansrijk gebleken (zie paragraaf na deze tabel)
Aanpassen van de procedure/instructie voor de machinist bij aangelopen remmen, zodanig dat deze niet de tunnel inrijdt.	Geschatte inspanning laag Beperking aantal brand- en rookmeldingen middel Geen effect op gevolgen brand- en rookmeldingen	Maatregel wordt niet uitgevoerd i.v.m. geringe bijdrage
Verbeteren ondersteuning bij bijsturing (VL en NSR) door automatische systemen.	Geschatte inspanning middel Geen effect op aantal brand- en rookmeldingen Beperking gevolgen brand- en rookmeldingen laag	Status niet bekend
Verbeteren communicatie door i) verdere optimalisatie inzet C2000 door Algemeen Leiders, ii) verbeteren bereikbaarheid treindienstleider en machinist, iii) verduidelijken procedure brand- en rookmelding bij niet bereikbaar zijn treindienstleider of machinist en/of iv) verbeteren locatieaanduiding in de tunnel.	Geschatte inspanning middel Geen effect op aantal brand- en rookmeldingen Beperking gevolgen brand- en rookmeldingen middel/laag	Aspect i) en iv) uitgevoerd, aspect ii) en iii) wordt uitgevoerd met inzet tweede treindienstleider.
Beperken baanvaksnelheid in tunnel.	Geschatte inspanning hoog Beperking aantal brand- en rookmeldingen laag Geen effect op gevolgen brand- en rookmeldingen Beperkte verslechtering capaciteit	Niet kansrijk gebleken (capaciteitskwestie)
Hotboxdetectie aanbrengen	Geschatte inspanning middel Beperking aantal brand- en rookmeldingen laag Geen beperking gevolgen	Niet kansrijk gebleken (levert waarschijnlijk méér storingen op)



	brand- en rookmeldingen	
2. Discipline houden in beheer en onderhoud tunnel en materieel, naleven procedures en opleiding.		In uitvoering (zie paragraaf 2.1)
3. Scenario's voor Operationeel Managers nader detailleren (m.b.t. reizigersinformatie).	Geschatte inspanning laag Geen effect op aantal brand- en rookmeldingen Beperking gevolgen brand- en rookmeldingen klein	Maatregel wordt niet uitgevoerd i.v.m. geringe bijdrage
4. Kwaliteit van prognose afhandeling calamiteit verbeteren (door aanpassing procedure in overleg met brandweer).	Geschatte inspanning beperkt Geen beperking aantal brand- en rookmeldingen Beperking gevolgen klein	Status niet bekend.
5. Verbeteren lichtsterkte in de tunnel	Geschatte inspanning beperkt Beperking aantal brand- en rookmeldingen klein Geen beperking gevolgen brand- en rookmeldingen.	Status niet bekend.

## Hittedetectie

Het aanbrengen van een hittedetectiesysteem als passief systeem ter ondersteuning van de verificatie van de brand- of rookmelding door de brandweer, kreeg in het eerdere rapport een hoge prioriteit. Daarom wordt het hier apart aangestipt. Bij dit advies werd ervan uitgegaan dat de brandweer het systeem zou gebruiken, om in geval van een brand- of rookmelding te verifiëren of er sprake is van brand. Bij constatering dat geen sprake is van brand, zou de brandweer besluiten dat het niet nodig is de tunnel te betreden.

ProRail heeft de maatregel in 2013 onderzocht en voortschrijdend inzicht opgedaan. De volgende aspecten zijn redenen waarom de maatregel uiteindelijk niet kansrijk is gebleken:

- Brandweer Kennemerland heeft aangegeven niet voornemens te zijn om de camera-beelden uit te lezen. Het uitlezen van de camera's en de beslissing of de brandweer wordt ingeschakeld, zou komen te liggen bij ProRail SMC. Dit zou volgens ProRail betekenen dat SMC in geval van twijfel toch zou overgaan tot het inschakelen van de brandweer, waardoor het hittedetectiesysteem niet het beoogde effect zou hebben.
- Het systeem zou niet helpen het aantal brandmeldingen door personen terug te dringen. De brandweer geeft aan dat een brandmelding van een persoon toch altijd onderzocht moet worden; het is niet zo dat een brandmelding ontkracht kan worden alleen op basis van een hittedetectiesysteem. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat een brand onder of in een trein (nog) niet gedetecteerd wordt, maar wel degelijk aanwezig is.
- De automatische hittedetectie zou dus de detectie door personen niet kunnen vervangen maar alleen een 'extra' zijn bovenop de detectie door personen. De toegevoegde functionaliteit is beperkt (detectie door personen lijkt goed te werken: personen melden eerder te veel dan te weinig branden) en de investeringskosten zijn aanzienlijk (circa 10 M€).