



blauw

ONDERZOEK ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN ONDERHOUD SPOORWEGEN

Blootstelling aan respirabel stof en kwarts

Rapportnummer: BL2010.4533.01-V02
8 december 2010

ONDERZOEK ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN ONDERHOUD SPOORWEGEN

Blootstelling aan respirabel stof en kwarts

Rapportnummer: BL2010.4533.01-V02
8 december 2010

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. TOETSINGSPROCEDURE EN MEETMETHODE	4
2.1 Toetsingsprocedure	4
2.2 Meetmethode.....	5
3. MEETSITUATIE	6
3.1 Meetsituatie dag 1.....	6
3.2 Meetsituatie dag 2.....	13
3.3 Meetsituatie dag 3.....	19
3.4 Meetsituatie dag 4.....	23
3.5 Meetsituatie dag 5.....	27
4. MEETRESULTATEN	31
4.1 Meetresultaten respirabel stof.....	31
4.2 Meetresultaten kwarts	33
4.3 Samenvatting en evaluatie meetresultaten	35
5. CONCLUSIES	37
6. AANBEVELINGEN	38
BIJLAGEN	39
A. Certificaten gravimetrische analyse respirabel stof.....	40
B. Certificaat kwartsanalyse.....	52
COLOFON	53

1. INLEIDING

In opdracht van de Stichting Arbeidsomstandigheden en Spoorwegveiligheid heeft Buro Blauw een onderzoek uitgevoerd naar de blootstelling van het personeel aan respirabel stof en kwarts tijdens het onderhoud aan het spoorwegennet.

Bij de onderhoudswerkzaamheden komt steenstof vrij waarvan een gedeelte uit kwarts bestaat.

Doelstelling van het onderzoek is om via metingen de blootstelling van het personeel aan respirabel stof en kwarts vast te stellen.

De gemeten concentraties worden beoordeeld door ze te vergelijken met de wettelijk vastgelegde grenswaarden voor kwarts en respirabel stof.

In dit rapport worden de onderzoeksresultaten gepresenteerd. In hoofdstuk 2 worden de bij dit onderzoek gebruikte toetsingsprocedure en meetmethode omschreven. De situatie tijdens de metingen wordt aangegeven in hoofdstuk 3. De meetresultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 4. De conclusies en aanbevelingen van het onderzoek volgen in hoofdstuk 5.

2. TOETSINGSPROCEDURE EN MEETMETHODE

2.1 Toetsingsprocedure

De doelstelling van de metingen is om de blootstelling van de medewerkers aan respirabel stof en kwarts vast te stellen. Om de blootstelling te beoordelen kan worden getoetst aan de wettelijke vastgestelde grenswaarden. Voor respirabel stof is een grenswaarde vastgesteld van 5 mg/m^3 . Voor kwarts zoals dat aanwezig is in de respirabele stoffractie is een grenswaarde vastgesteld van $0,075 \text{ mg/m}^3$. Deze wettelijk vastgestelde grenswaarden hebben betrekking op een 8 uren gemiddelde blootstelling, voor niet meer dan 40 uur per week.

De opzet van het onderzoek is te meten onder ongunstige praktijkomstandigheden. Dit treedt op bij droog weer en weinig wind. Op deze wijze is het zeker dat de blootstelling onder andere omstandigheden in ieder geval niet hoger zal zijn.

Het blootstellingonderzoek is uitgevoerd conform de norm NEN-EN 689

"Werkplekatmosfeer – Leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking met de grenswaarden en de meetstrategie" (1995).

De gemeten concentraties op de werkplek zijn getoetst aan hun respectievelijke grenswaarden.

Bij de overschrijding van een grenswaarde volgt uit het onderzoek de directe noodzaak tot het nemen van doeltreffende maatregelen.

Indien de gemeten waarde tussen 10% en 100% van de grenswaarde ligt is er geen noodzaak tot het nemen van doeltreffende maatregelen, het gezondheidsrisico is in dat geval echter niet verwaarloosbaar.

Indien de gemeten concentratie kleiner is dan 10% van de grenswaarde, is het gezondheidsrisico verwaarloosbaar.

2.2 Meetmethode

Het gehalte aan respirabel stof is vastgesteld door met een pomp omgevingslucht aan te zuigen en via een cycloon over een PVC-filter te leiden. De cycloon zorgt ervoor dat alleen de respirabele stoffractie op het filter terecht komt.

De hoeveelheid opgevangen respirabel stof is vervolgens door middel van gravimetrische analyses, wegingen, in het laboratorium van Buro Blauw bepaald.

De hoeveelheid kwarts in de respirabele stoffractie is door middel van FTIR-analyse bepaald. De ontsluiting en analyse zijn uitgevoerd conform NIOSH 7602.

De kwartsanalyses zijn uitgevoerd door de *Laboratorium en Meetgroep* van de *Stichting Technisch Centrum voor de Keramische Industrie* in Velp die voor deze analyse geaccrediteerd is, RvA code L254.

3. MEETSITUATIE

In tabel 3 wordt een overzicht weergegeven van de begin- en eindtijden en de weersomstandigheden op de vijf meetdagen. De temperatuur en windkracht zijn daggemiddelden.

Tabel 3 Overzicht meetdagen en weersomstandigheden

Meetdag	Begin	Eind	Neerslag	Temperatuur [°C]	Windkracht [Bft]
1	19-09-2009 16:00	20-09-2009 04:00	Nee	19,3	2
2	26-09-2009 07:00	26-09-2009 22:00	Nee	12,4	1
3	25-04-2010 06:00	25-04-2010 13:00	Nee	13,1	2
4	15-06-2010 17:00	15-06-2010 23:00	Nee	12,2	3
5	18-10-2010 04:00	18-10-2010 17:00	Nee	6,3	3

De exacte monsternametijden en omschrijving van de meetposities worden in de paragrafen 3.1 t/m 3.5 per meetdag uitgewerkt.

3.1 Meetsituatie dag 1

De metingen op de eerste meetdag zijn verricht bij werkzaamheden op de locaties Arnhemuiden, Kruiningen en Eindewegen aan de Zeeuwse Lijn.

De metingen zijn verricht op 19 en 20 september 2009.

In tabel 3.1 wordt een overzicht weergegeven van de uitgevoerde metingen op de eerste meetdag.

Tabel 3.1 Overzicht uitgevoerde metingen op 19-20 september 2009

Nr.	Meetpositie	Plaats	Component	Tijd
1	Achtergrond	Arnhemuiden	Respirabel stof	16:41 - 21:03
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast	Kruiningen	Respirabel stof	18:01 - 01:43
3	Persoonlijk, maatvoerder	Eindewegen	Respirabel stof	19:08 - 23:06
4.1	Persoonlijk, WerkTreinBegeleider Fassen	Arnhemuiden	Respirabel stof	19:40 - 20:49
4.2	Persoonlijk, WerkTreinBegeleider Fassen	Arnhemuiden	Respirabel stof	00:05 - 03:10
5	Shovel voor op hoogte afvlakken ballast	Arnhemuiden	Respirabel stof	20:18 - 03:21
6	Persoonlijk, lossen Fassen	Arnhemuiden	Respirabel stof	00:05 - 03:02

In de volgende paragrafen worden de meetpunten van de eerste meetdag nader toegelicht.

3.1.1 ACHTERGROND



Foto 1.1: Achtergrondmeting meetdag 1

De achtergrondmeting is uitgevoerd in Arnhemuiden

De positie van de monsternamapparatuur is aangegeven met een rode pijl.

De apparatuur is geplaatst op een dijkje in een weiland op ruime afstand van de spoorlijn. De apparatuur is uit de wind geplaatst, een te sterke wind zou de monsternam kunnen verstoren. De meetpositie is dusdanig gekozen dat de windrichting van het dijkje naar de spoorlijn is. Dit om ervoor te zorgen dat alleen respirabel stof dat niet afkomstig is van het spooronderhoud bemonsterd wordt.

De achtergrondmetingen zijn uitgevoerd om onderscheid te kunnen maken tussen het respirabele stof dat afkomstig is van de werkzaamheden van het spooronderhoud en het respirabele stof van andere oorsprong zoals bijvoorbeeld agrarische activiteiten of opwaaiend zeezout.

3.1.2 GRAAFMACHINE OP RUPS VOOR AFGRAVEN BALLAST



Foto 1.2: Graafmachine op het station Kruiningen-Yrseke

Op de meetdag waren twee graafmachines aan het werk op het station Kruiningen-Yrseke.

De eerste 25 minuten van de monstername is de apparatuur geplaatst in de graafmachine het dichtst bij het station. Daarna is de apparatuur verplaatst naar de andere graafmachine vlak bij een overgang omdat hier de stofontwikkeling zichtbaar het grootst was.



Foto 1.3: Positie monsternameapparatuur op graafmachine

3.1.3 PERSOONLIJK, MAATVOERDER



Foto 1.4: Werkzaamheden bij Eindewegen

De monsternameapparatuur is na 21:00 overgegaan op de vervanger van de maatvoerder. De vervanger heeft o.a. nieuwe ballast gestort met een krol op een traject van ongeveer 80 meter.

Op de volgende foto 1.5 is de positie van de apparatuur voor monstername te zien aangebracht op de maatvoerder.



Foto 1.5: Positie monsternameapparatuur op maatvoerder

3.1.4 PERSOONLIJK, WERKTREINBEGELEIDER FASSEN



Foto 1.6: Stofontwikkeling bij het lossen van de Fassen ballastrein

Op het werktraject is twee maal een Fassen-trein ballast komen lossen. Bij beide keren is bij de dienstdoende WerkTreinBegeleider apparatuur geplaatst waarbij in totaal één filter is gebruikt. De apparatuur is zo snel mogelijk na aankomst van de WerkTreinBegeleider met de Fassen geplaatst en na het lossen weer ingenomen.

3.1.5 SHOVEL VOOR OP HOOGTE AFVLAKKEN BALLAST

Na het storten van de ballast is deze op hoogte afgevlakt met een speciaal hiervoor uitgeruste shovel. Door het heen en weer rijden van de shovel ontstaan stofwolken. De apparatuur is geplaatst in de cabine van de shovel.

3.1.6 PERSOONLIJK, LOSSER FASSEN

Bij de tweede storting op de meetdag is, naast de WTB-er, ook apparatuur opgehangen bij een lossen. De bediening van het losmechanisme bevindt zich aan de andere zijde van de trein dan waar de ballast gelost wordt. Bij de tweede storting zijn 28 wagons met elk 45 ton ballast gelost.

3.2 Meetsituatie dag 2

De metingen op de tweede meetdag zijn verricht bij werkzaamheden aan de Zeeuwse Lijn in de omgeving van Rilland Bath.

De totale afstand van het werktraject was ongeveer 2,5 kilometer.

De metingen zijn uitgevoerd op 26 september 2009.

In tabel 3.2 wordt een overzicht weergegeven van de metingen op de tweede meetdag.

Tabel 3.2 Overzicht uitgevoerde metingen op 26 september 2009

Nr.	Meetpositie	Plaats	Component	Tijd
1	Achtergrond	Rilland Bath	Respirabel stof	07:44 - 18:38
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 1	Rilland Bath	Respirabel stof	07:58 - 18:25
3	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 2	Rilland Bath	Respirabel stof	08:21 - 18:10
4.1	Persoonlijk, WTB-er Fassen 1 hele werkdag	Rilland Bath	Respirabel stof	08:42 - 15:00
4.2	Persoonlijk, WTB-er Fassen 2 hele werkdag	Rilland Bath	Respirabel stof	15:00 - 21:50
5	Persoonlijk, uitvoerder tijdens lossen Fassen	Rilland Bath	Respirabel stof	18:40 - 19:59
6	Shovel voor egaliseren na lossen Fassen	Rilland Bath	Respirabel stof	18:50 - 21:00
7	Persoonlijk, lossen Fassen	Rilland Bath	Respirabel stof	18:55 - 20:00

In de volgende paragrafen worden de meetpunten van de tweede meetdag nader omschreven.

3.2.1 ACHTERGROND



Foto 2.1: Achtergrondmeting meetdag 2

De achtergrondmeting is uitgevoerd in Rilland Bath.

De positie van de filterhouder van de monsternameapparatuur is aangegeven met een pijl. Op de achtergrond van de foto is de spoorlijn te zien waaraan gewerkt is.

De apparatuur is geplaatst aan een verkeersbord op ruime afstand van de spoorlijn. De meetpositie is dusdanig gekozen dat de windrichting van het verkeersbord naar de spoorlijn is om ervoor te zorgen dat alleen respirabel stof dat niet afkomstig is van het spooronderhoud bemonsterd wordt.

3.2.2 & 3 GRAAFMACHINE OP RUPS VOOR AFGRAVEN BALLAST



Foto 2.2: Graafmachine graaft oude ballast af bij Rilland Bath

Op de meetdag zijn twee graafmachines aan het werk. Eén van de firma van Eerd en één gehuurd van Boels. Beide machines zijn bediend door werknemers van van Eerd.

Op de volgende foto 2.3 is de positie van de meetapparatuur in de cabine van de gehuurde graafmachine te zien.



Foto 2.3: Positie monsternameapparatuur op graafmachine

3.2.4 PERSOONLIJK, WERKTREINBEGELEIDER FASSEN

Op de tweede meetdag heeft de dienstdoende WerkTreinBegeleider gedurende het grootste deel van zijn werkdag apparatuur gedragen. Aan het einde van zijn dienst heeft de WerkTreinBegeleider de apparatuur overgedragen aan zijn opvolger. In totaal is hierbij één filter gebruikt. De apparatuur is nain totaal ruim 13 uur monstername weer ingenomen.

3.2.5 PERSOONLIJK, UITVOERDER TIJDENS LOSSEN FASSEN



Foto 2.4: Stofontwikkeling bij het lossen van de Fassen ballastrein in Rilland Bath

Tijdens het storten van de ballast op de tweede meetdag is zowel bij de uitvoerder als bij een lossers apparatuur opgehangen.

3.2.6 SHOVEL VOOR OP HOOGTE AFVLAKKEN BALLAST

Na het storten van de ballast is deze op hoogte afgevlakt met een speciaal hiervoor uitgeruste shovel. Door het heen en weer rijden van de shovel ontstaan stofwolken. De apparatuur is geplaatst in de overdrukcabine van de shovel.

3.2.7 PERSOONLIJK, LOSSER FASSEN

Tijdens het storten van de ballast op de tweede meetdag is zowel bij de uitvoerder als bij een lossers apparaat opgehangen.

De bediening van het losmechanisme bevindt zich aan de andere zijde van de trein dan waar de ballast gelost wordt. Bij de bediening van het losmechanisme staat de lossers naast de trein. De trein staat stil tijdens het lossen.



Foto 2.5: Gezicht op een geloste en niet geloste wagon vanaf de zijde waar de lossers werkt

3.3 Meetsituatie dag 3

De metingen op de derde meetdag zijn verricht bij werkzaamheden bij het station van Bergen op Zoom.

De metingen zijn uitgevoerd op 25 april 2010.

In tabel 3.3 wordt een overzicht weergegeven van de uitgevoerde metingen op de derde meetdag.

Tabel 3.3 Overzicht uitgevoerde metingen op 25 april 2010

Nr.	Meetpositie	Plaats	Component	Tijd
1	Achtergrond	Bergen op Zoom	Respirabel stof	06:25 - 09:12
2	Persoonlijk, ploegleider lossen FCCPP's	Bergen op Zoom	Respirabel stof	08:20 - 09:50
3	Persoonlijk, lossen FCCPP's	Bergen op Zoom	Respirabel stof	08:10 - 09:50
4	Persoonlijk, begeleider stopmachine Unimat 205 met borstelmachine aanhanger	Bergen op Zoom	Respirabel stof	10:52 - 12:29

In de volgende paragrafen worden de meetpunten van de derde meetdag nader omschreven.

3.3.1 ACHTERGROND



Foto 3.1: Achtergrondmeting meetdag 3

De achtergrondmeting is uitgevoerd bij het station Bergen op Zoom.

De positie van de filterhouder van de monsternameapparatuur is aangegeven met een pijl. Op de achtergrond van de foto is te zien dat het station zich in de bebouwing van Bergen op Zoom bevindt.

De apparatuur is geplaatst op een transformatorhuisje aan de rand van het terrein vlak naast het station. Het terrein dient als verzamelplaats voor het personeel en op het terrein bevindt zich de veiligheidskeet. De meetpositie is dusdanig gekozen dat de windrichting van het transformatorhuisje naar de spoorlijn is. Toen er later met de BAM gewerkt werd is gebleken dat de stofwolken de achtergrondmeting konden bereiken en is de monstername voortijdig beëindigd.

3.3.2 & 3 PERSOONLIJK, HOOFDLOSSER / LOSSER FCCPP

Tijdens het storten van de ballast op de derde meetdag is zowel bij de hoofdlosser als bij een lossersapparaat opgehangen.

De lossers moet op de trein staan om het losmechanisme te bedienen. Door middel van hendels kan zowel links als rechts als in het midden van het spoor ballast gelost worden. De lossers kan zelf bepalen waar en hoeveel er wordt gestort. De trein is in beweging tijdens het lossen. Op de foto staat de lossers op zijn werkplek en zijn de bedieningshendels te zien. Op de foto is verderop de stofontwikkeling tijdens het lossen waarneembaar.



Foto 3.2: Lossers aan het werk op een FCCPP ballasttrein.

3.3.4 PERSOONLIJK, BEGELEIDER STOPMACHINE UNIMAT 205

Na het storten van de ballast op de derde meetdag is het traject gestopt met een stopmachine type Unimat 205 met borstelaanhanger. Bij de begeleider van de stopmachine is apparatuur opgehangen.

De begeleider loopt meestal een stukje voor de stoptrein uit. De begeleider liep op de meetdag ook om de stoptrein heen om het stopproces en de borstelaanhanger te controleren. De borstelaanhanger gaf zichtbaar meer stofontwikkeling dan het stoppen zelf.



Foto 3.3: Stoptrein Unimat 205 met begeleider.

3.4 Meetsituatie dag 4

De metingen op de vierde meetdag zijn verricht bij werkzaamheden aan de Hanzelijn in de omgeving van Lelystad.

De metingen zijn uitgevoerd op 15 juni 2010.

In tabel 3.4 wordt een overzicht weergegeven van de uitgevoerde metingen op de vierde meetdag.

Tabel 3.4 Overzicht uitgevoerde metingen op 15 juni 2010

Nr.	Meetpositie	Plaats	Component	Tijd
1	Achtergrond	Lelystad	Respirabel stof	17:15 - 19:51
2	Ballast Afwerk Machine, in cabine	Lelystad	Respirabel stof	17:35 - 19:40
3	Persoonlijk, begeleider stopmachine 09-3X	Lelystad	Respirabel stof	21:53 - 22:53

In de volgende paragrafen worden de meetpunten van de vierde meetdag nader omschreven.

3.4.1 ACHTERGROND



Foto 4.1: Achtergrondmeting meetdag 4

De achtergrondmeting is uitgevoerd bij de aanleg van de Hanzelijn in de omgeving van Lelystad.

De positie van de filterhouder van de monsternameapparatuur is aangegeven met een pijl. Op de achtergrond van de foto is te zien dat het station zich in de bebouwing van Bergen op Zoom bevindt.

De apparatuur is geplaatst op een transformatorhuisje aan de rand van het terrein vlak naast het station. Het terrein dient als verzamelplaats voor het personeel en op het terrein bevindt zich de veiligheidskeet. De meetpositie is dusdanig gekozen dat de windrichting van het transformatorhuisje naar de spoorlijn is. Toen er later met de BAM gewerkt werd is gebleken dat de stofwolken de achtergrondmeting konden bereiken en is de monstername voortijdig beëindigd.

3.4.2 BALLAST AFWERK MACHINE, IN CABINE



Foto 4.2: Monsternameapparatuur voorin de cabine van de BAM

De Ballast Afwerk Machine is uitgevoerd met een sproeisysteem bij de borstelbak maar deze was op de meetdag niet functioneel.

De twee man personeel bevinden zich in een cabine die voorzien is van een overdruksysteem en een airco. Alleen het overdruksysteem staat op de meetdag aan. De ramen van de cabine zijn gesloten maar worden geregeld geopend om het verloop van het afwerkproces te controleren. Volgens het personeel komt er veel stof in de cabine. Het personeel verwijdert af en toe het stof met een in de cabine aanwezige borstel.

3.4.3 PERSOONLIJK, BEGELEIDER STOPMACHINE 09-3X



Foto 4.3: Begeleider op positie waar deze naast stopmachine 09-3X heeft gelopen

Normaal gesproken loopt de begeleider iets voor de trein uit. De begeleider liep nu vlak naast het stopproces. De windrichting was vanaf de andere kant van de trein naar de begeleider toe. Na 60 minuten is de begeleider gestopt omdat de stofbelasting voor hem te hoog was.

3.5 Meetsituatie dag 5

De metingen op de vijfde meetdag zijn verricht bij werkzaamheden aan de Merwede-Linge lijn in de omgeving van Hardinxveld-Giessendam.

De metingen zijn uitgevoerd op 18 oktober 2010.

In tabel 3.5 wordt een overzicht weergegeven van de uitgevoerde metingen op de vijfde meetdag.

Tabel 3.5 Overzicht uitgevoerde metingen op 18 oktober 2010

Nr.	Meetpositie	Plaats	Component	Tijd
1	Achtergrond	Hardinxveld-Giessendam	Respirabel stof	16:45 - 18:56
2	Kettinghor, in cabine	Hardinxveld-Giessendam	Respirabel stof	16:50 - 18:58
3	Kettinghor, buiten bij cabine	Hardinxveld-Giessendam	Respirabel stof	17:01 - 19:20

In de volgende paragrafen worden de meetpunten van de vijfde meetdag nader omschreven.

3.5.1 ACHTERGROND



Foto 5.1: Achtergrondmeting meetdag 5

De achtergrondmeting is uitgevoerd bij de werkzaamheden met de kettinghor in de omgeving van Hardinxveld-Giessendam.

De positie van de monsternamenameapparatuur aan de achterkant van een verkeersbord is aangegeven met een pijl. Op de achtergrond van de foto is de kettinghor te zien. De windrichting was van het verkeersbord naar de kettinghor.

3.5.2 KETTINGHOR, IN CABINE



Foto 5.2: Monsternameapparatuur in de cabine van de kettinghor

De monsternameapparatuur is in de cabine van de kettinghor geplaatst. In de cabine is één persoon werkzaam. De cabine is voorzien is van een overdruksysteem.

3.5.3 KETTINGHOR, BUITEN BIJ CABINE



Foto 5.3: Monsternameapparatuur buiten bij de cabine van de kettinghor

De monsternameapparatuur is buiten bij de cabine geplaatst. De monsternameapparatuur is zo dicht mogelijk bij het stof veroorzakende proces opgehangen.

4. MEETRESULTATEN

4.1 Meetresultaten respirabel stof

In tabel 4.1 t/m 4.5 wordt een overzicht weergegeven van de meetresultaten per meetdag.

Tabel 4.1 Meetresultaten respirabel stof meetdag 1

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	0,03	0,499	0,06
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast	0,23	0,854	0,27
3	Persoonlijk, maatvoerder	0,73	0,448	1,63
4	Persoonlijk, WerkTreinBegeleider Fassen	0,14	0,463	0,30
5	Shovel voor op hoogte afvlakken ballast	0,14	0,790	0,18
6	Persoonlijk, lossers Fassen	0,12	0,332	0,36

Tabel 4.2 Meetresultaten respirabel stof meetdag 2

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	0,06	1,234	0,05
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 1	0,11	1,151	0,10
3	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 2	0,12	1,098	0,11
4	Persoonlijk, WTB-er Fassen 1 hele werkdag	0,13	0,876	0,15
5	Persoonlijk, uitvoerder tijdens lossen Fassen	0,05	0,151	0,33
6	Shovel voor egaliseren na lossen Fassen	0,04	0,244	0,16
7	Persoonlijk, lossers Fassen	0,02	0,122	0,16

Tabel 4.3 Meetresultaten respirabel stof meetdag 3

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	0,09	0,318	0,28
2	Persoonlijk, ploegleider lossen FCCPP's	0,48	0,171	2,80
3	Persoonlijk, lossers FCCPP's	0,38	0,188	2,02
4	Persoonlijk, begeleider stopmachine Unimat 205 met borstelmachine aanhanger	0,37	0,277	1,34

Tabel 4.4 Meetresultaten respirabel stof meetdag 4

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	0,05	0,305	0,16
2	Ballast Afwerk Machine, in cabine	0,07	0,245	0,29
3	Persoonlijk, begeleider stopmachine 09-3X	0,54	0,119	4,54

Tabel 4.5 Meetresultaten respirabel stof meetdag 5

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	0,03	0,270	0,11
2	Kettinghor, in cabine	0,14	0,249	0,56
3	Kettinghor, buiten bij cabine	0,63	0,240	2,63

4.2 Meetresultaten kwarts

Uit de kwartsanalyses is per meetdag de fractie bepaald van het respirabele stof dat uit kwarts bestaat. Met de bepaalde fractie zijn vervolgens de kwartsconcentraties in de lucht berekend.

In tabel 4.6 t/m 4.10 wordt een overzicht weergegeven van de meetresultaten per meetdag.

Tabel 4.6 Meetresultaten kwarts meetdag 1

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	-	0,499	0,000
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast	-	0,854	0,027
3	Persoonlijk, maatvoerder	-	0,448	0,203
4	Persoonlijk, WerkTreinBegeleider Fassen	0,0145	0,463	0,031
5	Shovel voor op hoogte afvlakken ballast	-	0,790	0,015
6	Persoonlijk, lossen Fassen	-	0,332	0,039

Tabel 4.7 Meetresultaten kwarts meetdag 2

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	-	1,234	0,000
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 1	-	1,151	0,007
3	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 2	0,0093	1,098	0,009
4	Persoonlijk, WTB-er Fassen 1 hele werkdag	-	0,876	0,014
5	Persoonlijk, uitvoerder tijdens lossen Fassen	-	0,151	0,039
6	Shovel voor egaliseren na lossen Fassen	-	0,244	0,016
7	Persoonlijk, lossen Fassen	-	0,122	0,016

Tabel 4.8 Meetresultaten kwarts meetdag 3

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	-	0,318	0,000
2	Persoonlijk, ploegleider lossen FCCPP's	0,0425	0,171	0,248
3	Persoonlijk, lossen FCCPP's	-	0,188	0,171
4	Persoonlijk, begeleider stopmachine Unimat 205 met borstelmachine aanhang	-	0,277	0,104

Tabel 4.9 Meetresultaten kwarts meetdag 4

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	-	0,305	0,000
2	Ballast Afwerk Machine, in cabine	-	0,245	0,010
3	Persoonlijk, begeleider stopmachine 09-3X	0,0414	0,119	0,348

Tabel 4.10 Meetresultaten kwarts meetdag 5

Nr.	Meetpositie	Massa [mg]	Volume [m ³]	Concentratie [mg/m ³]
1	Achtergrond	-	0,270	0,000
2	Kettinghor, in cabine	-	0,249	0,143
3	Kettinghor, buiten bij cabine	0,192	0,240	0,801

4.3 Samenvatting en evaluatie meetresultaten

In totaal zijn er op 23 punten metingen verricht. De metingen bestaan uit 5 achtergrondmetingen, één per meetdag, en 18 metingen op de werkplek.

In tabel 4.11 t/m 4.15 wordt een overzicht gegeven van de blootstelling aan respirabel stof en kwarts per meetpunt. De stofindex is berekend als de blootstellingsconcentratie gedeeld door de grenswaarde uitgedrukt als percentage.

Tabel 4.11 Samenvatting meetresultaten meetdag 1

Nr.	Meetpositie	Stofindex respirabel [%]	Stofindex kwarts [%]
1	Achtergrond	1	0
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast	5	36
3	Persoonlijk, maatvoerder	33	270
4	Persoonlijk, WerkTreinBegeleider Fassen	6	42
5	Shovel voor op hoogte afvlakken ballast	4	20
6	Persoonlijk, lossen Fassen	7	52

Tabel 4.12 Samenvatting meetresultaten meetdag 2

Nr.	Meetpositie	Stofindex respirabel [%]	Stofindex kwarts [%]
1	Achtergrond	1	0
2	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 1	2	9
3	Graafmachine op rups voor afgraven ballast 2	2	11
4	Persoonlijk, WTB-er Fassen 1 hele werkdag	3	19
5	Persoonlijk, uitvoerder tijdens lossen Fassen	7	52
6	Shovel voor egaliseren na lossen Fassen	3	21
7	Persoonlijk, lossen Fassen	3	21

Tabel 4.13 Samenvatting meetresultaten meetdag 3

Nr.	Meetpositie	Stofindex respirabel [%]	Stofindex kwarts [%]
1	Achtergrond	6	0
2	Persoonlijk, ploegleider lossen FCCPP's	56	331
3	Persoonlijk, lossen FCCPP's	40	228
4	Persoonlijk, begeleider stopmachine Unimat 205 met borstelmachine aanhanger	27	138

Tabel 4.14 Samenvatting meetresultaten meetdag 4

Nr.	Meetpositie	Stofindex respirabel [%]	Stofindex kwarts [%]
1	Achtergrond	3	0
2	Ballast Afwerk Machine, in cabine	6	13
3	Persoonlijk, begeleider stopmachine 09-3X	91	464

Tabel 4.15 Samenvatting meetresultaten meetdag 5

Nr.	Meetpositie	Stofindex respirabel [%]	Stofindex kwarts [%]
1	Achtergrond	2	0
2	Kettinghor, in cabine	11	191
3	Kettinghor, buiten bij cabine	53	1068

Wat betreft de blootstelling aan respirabel stof is de grenswaarde op geen enkele werkplek overschreden.

Op 12 van de 18 werkplekken ligt de blootstelling, zonder bescherming, onder 10% van de grenswaarde. Het gezondheidsrisico is daar verwaarloosbaar.

Bij correct gebruik van adembeschermingsmiddelen met een beschermingsfactor van 30 komen alle blootstellingswaarden voor respirabel stof onder de 10% te liggen en is het gezondheidsrisico verwaarloosbaar.

Wat betreft de blootstelling aan kwarts is de grenswaarde op 7 van de 18 werkplekken overschreden.

Bij correct gebruik van adembeschermingsmiddelen met een beschermingsfactor van 30 komen voor alle onderzochte werkplekken de blootstellingswaarden voor kwarts onder de grenswaarde te liggen.

Voor 15 van de 18 werkplekken komen dan de blootstellingswaarden voor kwarts onder de 10% te liggen en is daar het gezondheidsrisico verwaarloosbaar.

5. CONCLUSIES

In opdracht van de Stichting Arbeidsomstandigheden en Spoorwegveiligheid heeft Buro Blauw een onderzoek uitgevoerd naar de blootstelling aan respirabel stof en kwarts bij nieuwbouw en onderhoudswerkzaamheden aan het spoorwegennet. Uit het onderzoek kunnen de volgende conclusies geformuleerd worden:

1. Tijdens de uitvoering van de metingen hebben zich geen storingen of andere afwijkingen van de normale procedures voorgedaan, die het resultaat van de metingen hebben beïnvloed. Er is zo veel als mogelijk gemeten onder ongunstige praktijkomstandigheden.
2. De gemeten blootstellingsconcentraties respirabel stof liggen tussen de 0,10 en 4,54 mg/m³. De wettelijke grenswaarde van 5 mg/m³ is op geen enkele werkplek overschreden. Op 12 van de 18 werkplekken ligt de blootstelling onder 10% van de grenswaarde.
3. De gemeten concentraties kwarts liggen tussen de 0,007 en 0,801 mg/m³. De wettelijke grenswaarde van 0,075 mg/m³ is op 7 van de 18 doorgemeten werkplekken overschreden.
4. Er is geconstateerd dat persoonlijke beschermingsmiddelen zoals mondkapjes en gehoorbescherming beschikbaar zijn gesteld en ook daadwerkelijk gebruikt zijn onder extreme omstandigheden zoals tijdens het lossen van ballast.
5. De gebruikte mondkapjes zijn klasse FFP3, dit betekent dat bij effectief gebruik de blootstelling een factor 30 lager kan zijn. Voor respirabel stof betekent dit dat de blootstelling voor alle werkplekken onder de 10% komt. Voor kwarts betekent dit dat de blootstelling voor alle werkplekken onder de 100% komt. En voor 15 van de 18 werkplekken onder de 10%.
6. De grenswaarden voor respirabel stof en kwarts gelden voor een 8-urige werkdag, 40 uur per week. De periode van blootstelling aan de gemeten concentraties is over het algemeen korter dan 8 uur. Correctie voor de beperkte blootstelduur levert een lagere blootstelling op.
7. Gunstige praktijkomstandigheden als veel neerslag en harde wind leveren ook een lagere blootstelling op.

6. AANBEVELINGEN

Op korte termijn zijn er maatregelen vereist ter voorkoming van overschrijding van de grenswaarde voor kwarts:

1. Op korte termijn kan dit alleen door het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, PBM's.
2. Afstand houden tot de stofbron en eventuele andere makkelijk toepasbare aanpassingen van de werkwijze.
3. Voorlichting aan het personeel over PBM's en aangepaste werkwijze noodzakelijk.

Op lange termijn zoeken naar structurele maatregelen, geen gebruik van PBM's:

4. Indien mogelijk geen ballast gebruiken maar de rails op een andere manier voorzien van een geschikte ondergrond.
5. Andere materiaal keuze, ballast met laag kristallijn kwartsgehalte gebruiken.
6. Deeltjesgrootte ballast, voor gebruik ballast zeven.
7. Nat houden ballast, kleefstof toevoegen.
8. Wijze storten aanpassen, hoogte en snelheid.
9. Afzuigen en afschermen bij het storten

BIJLAGEN

A. Certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 1 van 2

Analyse certificaat

certificaatnummer : 2009G-053
projectnummer : 4533

Aanvrager: Buro Blauw B.V.
Afdeling Meetdienst
nude 54
6702 DN Wageningen

Onderzocht: 6 stofmonsters aangeleverd op filtermateriaal

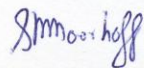
Identificatie: De bemonsterde filters zijn aan het laboratorium
aangeboden in uniek gecodeerde petrieschaaltjes.

Methodiek & meetcondities: De gravimetrische analyse is uitgevoerd conform het
Britse voorschrift (Health and Safety Executive) MDHS
14/3 punten 49-55 in een geconditioneerde weegkamer.

Datum ontvangst monsters: 21 september 2009
Datum analyse monsters: 24 september 2009

Ondergrens analysemethode: 0,02 mg

Plaats van uitgifte: Wageningen
Datum van uitgifte: 24 september 2009



S.M. Geersing-Moorhoff
Laborant Luchtonderzoek

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Buro Blauw B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit de toepassing of het gebruik van het resultaat van de analyses.

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof




blad 2 van 2

certificaatnummer : 2009G-053

Resultaat

Monsteridentificatie code	Massa [mg]
09S53PV001	0,23
09S53PV002	0,73
09S53PV003	0,14
09S53PV004	0,14
09S53PV005	0,12
09S53PV006	0,03

Paraaf opsteller: 

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



Analyse certificaat

blad 1 van 2

certificaatnummer : 2009G-053 A
projectnummer : 4533

Aanvrager: Buro Blauw B.V.
Afdeling meetdienst
Nude 54
6702 DN Wageningen

Onderzocht: 1 stofmonsters aangeleverd op filtermateriaal

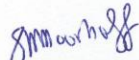
Identificatie: De bemonsterde filters zijn aan het laboratorium aangeboden in uniek gecodeerde petrieschaaltjes.

Methodiek & meetcondities: De gravimetrische analyse is uitgevoerd conform het Britse voorschrift (Health and Safety Executive) MDHS 14/3 punten 49-55 in een geconditioneerde weegkamer.

Datum ontvangst monsters: 27 september 2009
Datum analyse monsters: 1 oktober 2009

Ondergrens analysemethode: 0,01 mg

Plaats van uitgifte: Wageningen
Datum van uitgifte: 19 oktober 2009



S.M. Geersing-Moorhoff
Laborant Luchtonderzoek

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Buro Blauw B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit de toepassing of het gebruik van het resultaat van de analyses.

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 2 van 2

certificaatnummer : 2009G-053 A

Resultaat

Monsteridentificatie code	Massa [mg]
09S53PV007	0,06

Paraaf opsteller: 

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 1 van 2

Analyse certificaat

certificaatnummer : 2009G-074

projectnummer : 4533

Aanvrager: Buro Blauw B.V.
Adeling meetdienst
Nude 54
6702 DN Wageningen

Onderzocht: 6 stofmonsters aangeleverd op filtermateriaal

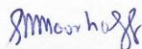
Identificatie: De bemonsterde filters zijn aan het laboratorium aangeboden in uniek gecodeerde petrieschaaltjes.

Methodiek & meetcondities: De gravimetrische analyse is uitgevoerd conform het Britse voorschrift (Health and Safety Executive) MDHS 14/3 punten 49-55 in een geconditioneerde weegkamer.

Datum ontvangst monsters: 27 september 2009
Datum analyse monsters: 1 oktober 2009

Ondergrens analysemethode: 0,01 mg

Plaats van uitgifte: Wageningen
Datum van uitgifte: 1 oktober 2009



S.M. Geersing-Moorhoff
Laborant Luchtonderzoek

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Buro Blauw B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit de toepassing of het gebruik van het resultaat van de analyses.

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof




blad 2 van 2

certificaatnummer : 2009G-074

Resultaat

Monsteridentificatie code	Massa [mg]
09S74PV001	0,11
09S74PV002	0,12
09S74PV003	0,04
09S74PV004	0,02
09S74PV005	0,05
09S74PV006	0,13

Paraaf opsteller: 

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 1 van 2

Analyse certificaat

certificaatnummer : 2009G-085

projectnummer : 4533

Aanvrager: Buro Blauw B.V.
Afdeling Meetdienst
Nude 54
6702 DN Wageningen

Onderzocht: 4 stofmonsters aangeleverd op filtermateriaal

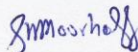
Identificatie: De bemonsterde filters zijn aan het laboratorium aangeboden in uniek gecodeerde petrieschaaltjes.

Methodiek & meetcondities: De gravimetrische analyse is uitgevoerd conform het Britse voorschrift (Health and Safety Executive) MDHS 14/3 punten 49-55 in een geconditioneerde weegkamer.

Datum ontvangst monsters: 25 april 2010
Datum analyse monsters: 26 april 2010

Ondergrens analysemethode: 0,01 mg

Plaats van uitgifte: Wageningen
Datum van uitgifte: 26 april 2010



S.M. Geersing-Moorhoff
Laborant Luchtonderzoek

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Buro Blauw B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit de toepassing of het gebruik van het resultaat van de analyses.


A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof

blad 2 van 2

certificaatnummer : 2009G-085

Resultaat

Monsteridentificatie code	Massa [mg]
09S85PV001	0,48
09S85PV002	0,38
09S85PV003	0,37
09S85PV006	0,09

Paraaf opsteller: A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S.M.' or similar.

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 1 van 2

Analyse certificaat

certificaatnummer : 2010G-033
projectnummer : 4533

Aanvrager: Buro Blauw B.V.
Afdeling Metdienst
Nude 54
6702 DN Wageningen

Onderzocht: 3 stofmonsters aangeleverd op filtermateriaal

Identificatie: De bemonsterde filters zijn aan het laboratorium aangeboden in uniek gecodeerde petrieschaaltjes.

Methodiek & meetcondities: De gravimetrische analyse is uitgevoerd conform het Britse voorschrift (Health and Safety Executive) MDHS 14/3 punten 49-55 in een geconditioneerde weegkamer.

Datum ontvangst monsters: 16 juni 2010
Datum analyse monsters: 17 juni 2010

Ondergrens analysemethode: 0,01 mg

Plaats van uitgifte: Wageningen
Datum van uitgifte: 23 juni 2009


E. Gutierrez
Laborant Luchtonderzoek

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Buro Blauw B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit de toepassing of het gebruik van het resultaat van de analyses.

Buro Blauw B.V. Nude 54A, 6702 DN Wageningen
Telefoon: (0317) 425200, Telefax: (0317) 426111, E-mail: info@buroblauw.nl
Postbank nr.: 4004002, K.v.K. 09064003 Arnhem, BTW-nummer NL91.91.033.B01

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 2 van 2

certificaatnummer : 2010G-033

Resultaat

Monsteridentificatie code	Massa [mg]
10S33PV001	0,07
10S33PV002	0,05
10S33PV003	0,55

Paraaf opsteller:



A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 1 van 2

Analyse certificaat

certificaatnummer : 2010G-039

projectnummer : 4533

Aanvrager: Buro Blauw B.V.
Afdeling Meetdienst
Nude 54
6702 DN Wageningen

Onderzocht: 7 stofmonsters aangeleverd op filtermateriaal

Identificatie: De bemonsterde filters zijn aan het laboratorium aangeboden in uniek gecodeerde petrieschaaltjes.

Methodiek & meetcondities: De gravimetrische analyse is uitgevoerd conform het Britse voorschrift (Health and Safety Executive) MDHS 14/3 punten 49-55 in een geconditioneerde weegkamer.

Datum ontvangst monsters: 18 oktober 2010
Datum analyse monsters: 19 oktober 2010

Ondergrens analysemethode: 0,01 mg

Plaats van uitgifte: Wageningen
Datum van uitgifte: 19 oktober 2010



S.M. Geersing-Moorhoff
Laborant Luchtonderzoek

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Buro Blauw B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit de toepassing of het gebruik van het resultaat van de analyses.

A. Vervolg certificaten gravimetrische analyse respirabel stof



blad 2 van 2

certificaatnummer : 2010G-039

Resultaat

Monsteridentificatie code	Massa [mg]
10S39PV001	0,14
10S39PV002	0,63
10S39PV003	0,03
10S39PV004	<0,01
10S39PV005	<0,01
10S39PV006	0,01
10S39PV007	0,01

Paraaf opsteller: 

B. Certificaat kwartsanalyse**TCKI**Stichting Technisch Centrum
voor de Keramische Industrie*Postadres:* Postbus 27, NL-6880 AA Velp (Gld.)*Bezoekadres:* Bedrijventerrein De Beemd,
Florijnweg 6, Velp/Arnhem*T* +31 (0)26 3845600, *F* +31 (0)26 3845601*E* info@tcki.nl, / www.tcki.nl*K.v.K.* Arnhem 41047499Buro Blauw
Nude 54A
6702 DN Wageningen**Analyseresultaten ¹⁾**

Verzamelaanduiding : 4533_33, 4533_39, 4533_53, 4533_74 en 4533_85. Projectnummer P4533

Ordernummer : 888

Aanleverdatum: 5-11-2010

Aangeleverd door : Blauw

Verzenddatum: 18-11-2010


Onderzoek aan : 5 PVC filters

Geachte,

De resultaten zijn als volgt:

Uw aanduiding	Q
	Respirabel kwarts
	µg
4532_33	41.4
4533_39	192
4533_53	14.5
4533_74	9.3
4533_85	42.5

Hoogachtend,


Ing. R. Mentink, Hoofd meetgroep

1) De met "Q" aangeduide verrichtingen zijn RvA-geaccrediteerd.

* Bevindingen uit deze rapportage hebben alleen betrekking op de genoemde monsters en maken geen deel uit van de RvA-accreditatie.

* Vermenigvuldigingen van dit document is alleen toegestaan na voorafgaande toestemming van TCKI of de opdrachtgever.

* Monsternamen, aanbevelingen en interpolaties van de resultaten in dit rapport vallen buiten de scope van accreditatie: 1 van 1

COLOFON

Rapporttitel	ONDERZOEK ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN ONDERHOUD SPOORWEGEN
Subtitel	Blootstelling aan respirabel stof en kwarts
Rapportnummer	BL2010.4533.01-V02
	Deze versie vervangt eventueel eerder uitgebrachte versies in zijn geheel
Documentnaam	BL2010_4533_01_V02.docx
Trefwoorden	Arbeidsomstandigheden; respirabel stof; kwarts; toetsing aan grenswaarde
Opdrachtgever	Stichting Arbeidsomstandigheden en Spoorwegveiligheid Postbus 280 7400 AC Deventer
Contactpersonen	Henk Hazeloop, Fred van Eijk, Marcel van de Laar en Cas Haverkamp
Uitvoerder	Jan Willem Winters
Auteur	Jan Willem Winters
Paraaf auteur	
Controleur	Frans de Bree
Paraaf controleur	
Datum	8 december 2010



Nude 54 – 6702 DN Wageningen
telefoon 0317 425200 – fax 0317 426111
email info@buroblauw.nl – internet www.buroblauw.nl