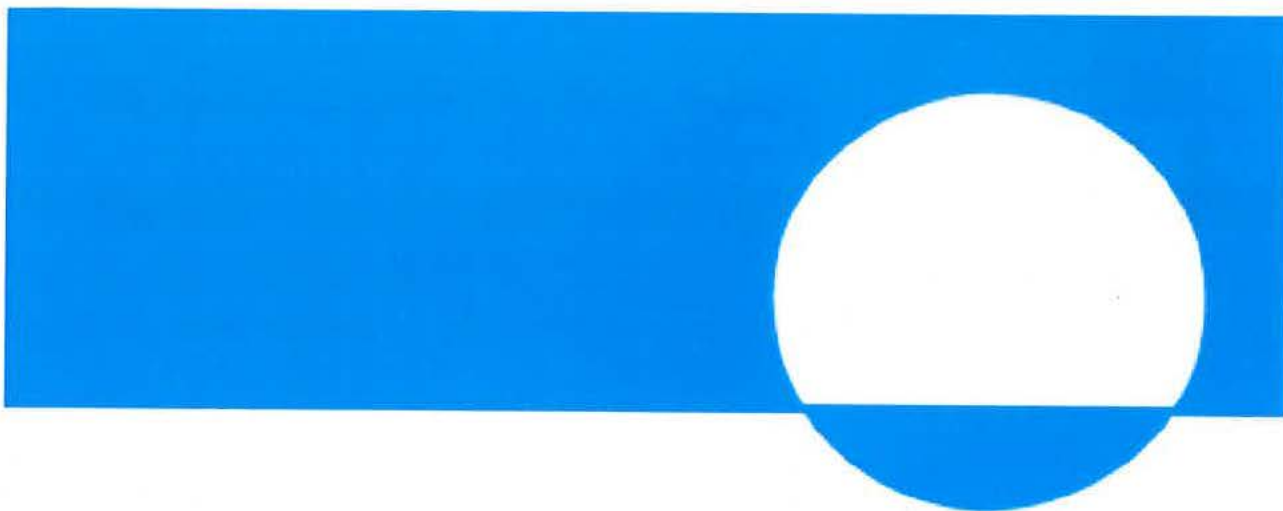




STOFDEPOSITIE ONDERZOEK RUMAL TE NEDERWEERT

Resultaten stofmetingen en verspreidingsberekening

Rapportnummer: BL2017.8165.01-V02
31 juli 2017

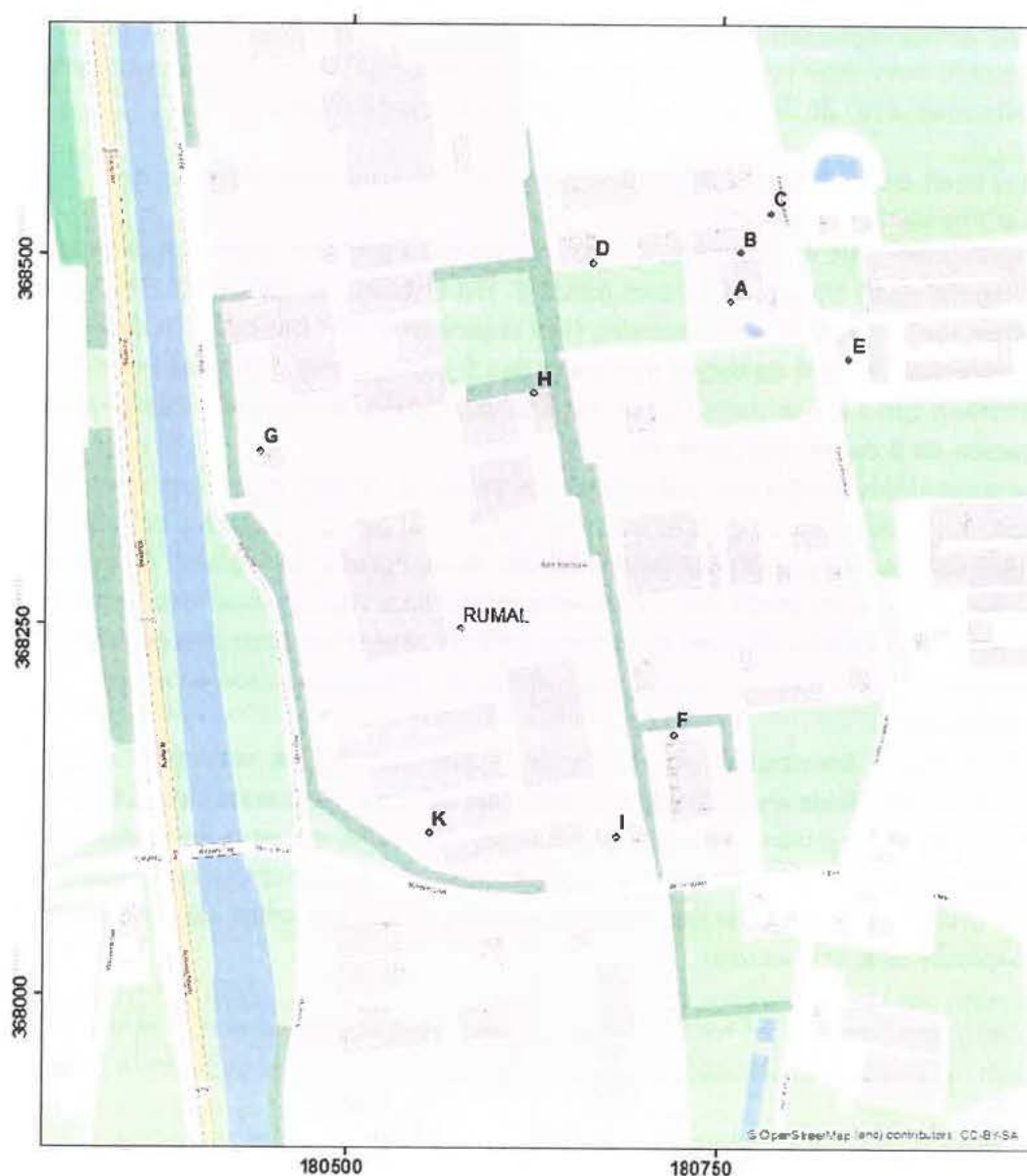
STOFDEPOSITIE ONDERZOEK RUMAL TE NEDERWEERT

Resultaten stofmetingen en verspreidingsberekening

Rapportnummer: BL2017.8165.01-V02
31 juli 2017

SAMENVATTING

Omwonenden van het bedrijf Rumal in Nederweert ondervinden overlast van het bedrijf door de neerslag van stof op vensterbanken en meubilair. Bij Rumal worden rubberbanden vernalen. Vrijs Luchtonderzoek heeft in opdracht van de provincie Limburg een onderzoek uitgevoerd naar de stofneerslag (depositie) in de omgeving van Rumal. Bij dit onderzoek zijn gedurende de periode van 2 maart t/m 13 april 2016 op 10 locaties 24-uursgemiddelde stofdepositiemetingen uitgevoerd. Van deze meetlocaties zijn er 6 gelegen bij omwonenden en 4 aan de hoekpunten van het terrein van Rumal. In figuur S1 is de ligging van deze meetposities t.o.v. het bedrijfsterrein van Rumal weergegeven.



Figuur S.1 Posities van de positities van de stofdepositiemetingen rondom Rumal

Bij het onderzoek van Vrins Luchtonderzoek is op in totaal 23 dagen de stofneerslag bij woningen gemeten en op 36 dagen op de hoekpunten van het bedrijfsterrein van Rumal. Door Vrins wordt geconcludeerd dat de gemeten stofneerslag hoger is wanneer de meetlocaties zich benedenwinds van het Rumal terrein bevinden. Wel wordt opgemerkt dat de dataset mogelijk nog veel ruis bevat als gevolg van externe bronnen en neerslag.

In opdracht van de provincie Limburg en in samenspraak met Vrins Luchtonderzoek heeft Buro Blauw de onderzoeksresultaten van Vrins Luchtonderzoek nader geanalyseerd. Daarnaast is het bedrijf bezocht en is gesproken met omwonenden die meegedaan hebben met het onderzoek.

Bij het analyseren van de meetresultaten is gekeken naar de aanwezigheid van verstorende omstandigheden die zorgen voor de door Vrins geconstateerde ruis in de meetresultaten. Door deze ruis kunnen geen wetenschappelijk onderbouwde conclusies worden getrokken over de herkomst van het gemeten neergeslagen stof.

Buro Blauw heeft de invloed van de volgende verstorende omstandigheden op de gemeten stofneerslag onderzocht:

- Regen gedurende de meetdag. Dagen waarop het significant meer dan gemiddeld geregend heeft zijn uit de dataset gehaald. Het criterium is gelegd bij 25% van de dagen met de meeste uren neerslag (het zogenaamde 4^{de} kwartiel). In deze meetperiode zijn dit de dagen met meer dan 5 uur neerslag. Op basis van dit criterium zijn 11 meetdagen uit de dataset verwijderd. In de periode 2011-2016 zouden dit 9 dagen zijn geweest.
- De gemiddelde windrichting gedurende de meetdag. Hierbij is gekeken of de wind gedurende de meetdag gemiddeld vanaf het Rumal terrein stond. Als dit niet het geval was, is het betreffende meetresultaat uit de dataset verwijderd. De gemeten stofneerslag wordt in dat geval niet veroorzaakt door Rumal, maar door andere bronnen. Bij de data analyse heeft Vrins geconcludeerd dat deze achtergrondneerslag gelijk is aan 50 mg/(m².dag). Dit is een normale waarde voor het buitengebied.
- Het effect van draaiende wind gedurende de meetdag. Bij het onderzoek wordt de 24-uursgemiddelde stofneerslag gemeten. Als de wind gedurende deze 24 uur sterk van richting verandert (draaiende wind), dan is de gemeten stofneerslag afkomstig van meerdere bronnen, waaronder Rumal. De meetresultaten zijn dan onbetrouwbaar, omdat de gemeten stofneerslag niet meer uniek aan Rumal toegeschreven kan worden.

Op basis van deze filtering van meetresultaten is een groot aantal meetdata uit de dataset van meetresultaten verwijderd. Hoe dit gebeurt is, wordt aangegeven in tabel S1.

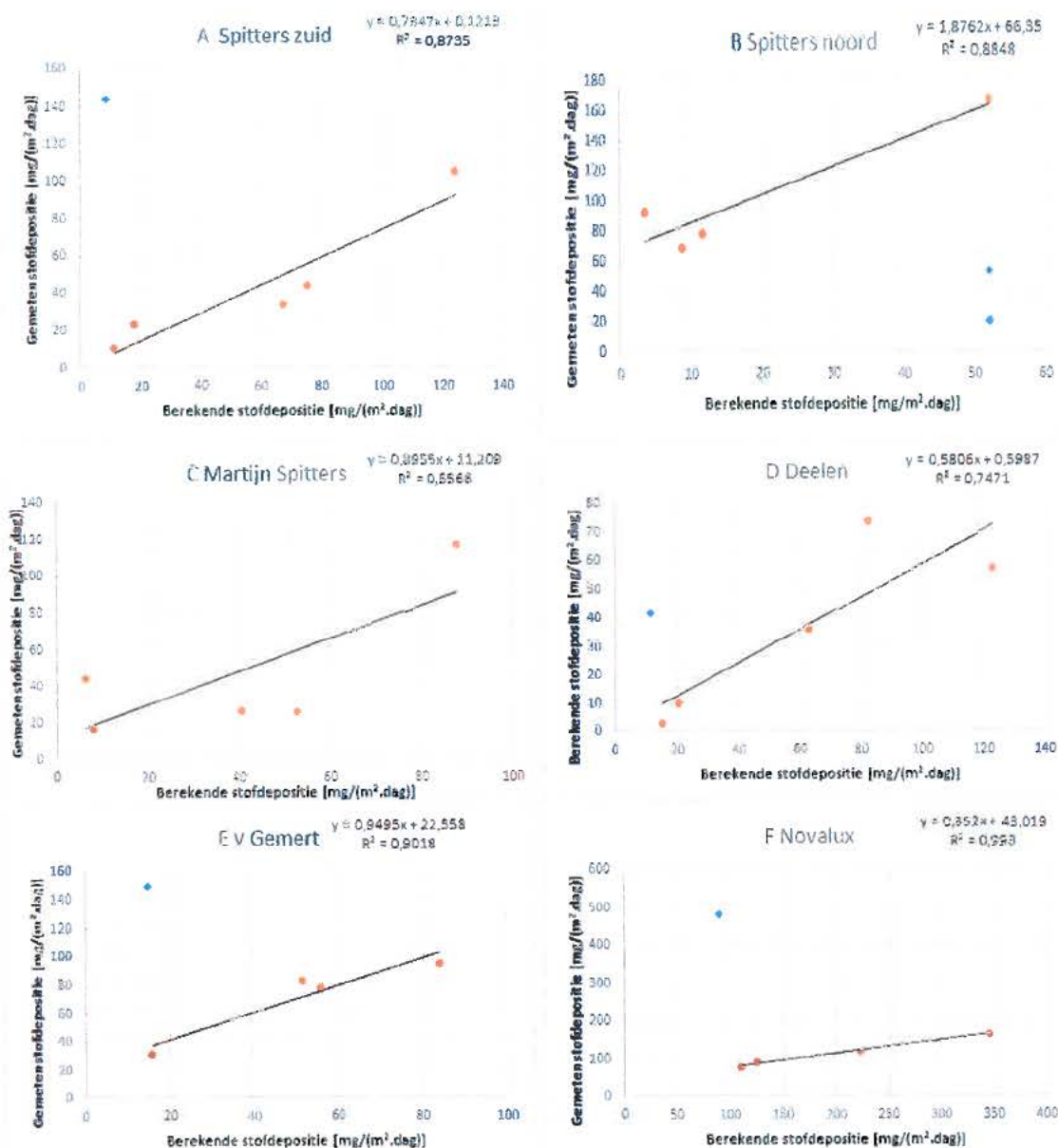
Tabel S1 Verwijderd aantal meetdata door de toegepaste ruisfilters

Positie	Bovenwinds 24 u/d	Regen	Windhoek	Draaiend >12 u/d	Uitbijter	Totaal Verworpen	Omvang dataset
A	8	4	3	1	1	17	6
B	8	4	3	2	2	19	4
C	8	4	3	3	0	18	5
D	8	4	3	2	1	18	5
E	8	4	3	3	1	19	4
F	7	4	6	1	1	19	4

Uit de tabel blijkt dat de windrichting, opgebouwd uit de kolommen "bovenwinds" en "windhoek" het grootste effect heeft op de data reductie. Van de 23 meetdagen is circa 50% door deze criteria komen te vervallen. Te veel neerslag heeft de dataset verder met 25% verkleind. De overige factoren, "draaiende wind" en "uitbijter" hebben een klein effect op de omvang van de dataset (8-15%). Per meetpositie resteren 4-6 meetpunten voor het trekken van de conclusies. Dit is ondergrens voor het trekken van verantwoorde statistische conclusies.

Overigens zijn uiteindelijk van 9 van de 23 meetdagen de resultaten gebruikt. Dit is ca. 40% van de meetdagen. Gezien de afhankelijk van de meteorologische omstandigheden is dit zeker een acceptabel rendement. Bij het monitoren van emissies van een bron en de daarbij optredende stofneerslag is inherent sprake is van een groot verlies aan relevante meetdata. De meetdata zijn immers slechts bruikbaar als het meetpunt zich in de belastende windhoek t.o.v. de gemonitorde bron bevindt. Dit is in Nederland maximaal gedurende 35% van de tijd het geval (bij zuidwesten wind).

Met de resterende dataset is vervolgens nagegaan of de gemeten stofneerslag aan Rumal toegeschreven kan worden. Dit is gebeurd door met een rekenmodel de stofneerslag op de meetposities te berekenen. Als er een goede, statistisch betrouwbare relatie gevonden wordt tussen de gemeten en de berekende stofneerslag, kan geconcludeerd worden dat de gemeten stofneerslag door Rumal veroorzaakt wordt. De resultaten van deze berekeningen worden voor de meetposities A t/m F weergegeven in figuur S2.



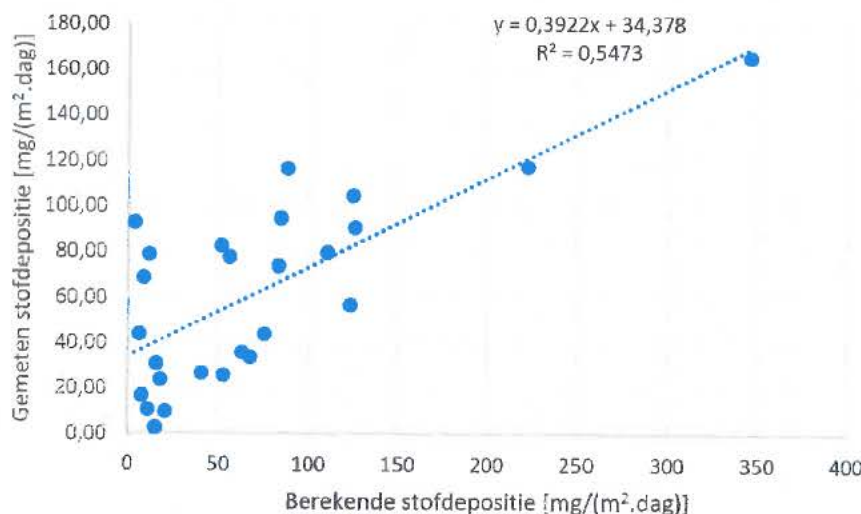
Figuur S2. Relatie tussen de gemeten stofneerslag en de berekende stofneerslag.

Uit de figuur volgt dat in de relatie tussen de gemeten en de vanuit Rumal berekende stofneerslag, op vrijwel alle posities sprake is van zogenaamde statistische uitbijters – de blauwe stippen. Het resultaat van de uitbijter is statistisch afwijkend van de overige resultaten. De oorzaak van deze uitbijters is door Buro Blauw onderzocht. Hieruit volgt dat deze uitbijters niet veroorzaakt worden door een verhoogde stofemissie bij Rumal. Andere factoren, zoals stofemissies van andere bronnen of fouten bij monsternamen of analyse, hebben deze uitschieters mogelijk veroorzaakt.

Uit figuur S2 wordt geconcludeerd dat voor locaties A, B, E en F, Rumal een belangrijke bijdrage levert aan de stofdepositie op deze locaties. De gevonden correlatiecoëfficiënt bedroeg $R^2=0,9$ en is statistisch significant.

Voor de locaties C en D wordt ook een relatie gevonden op basis waarvan een bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdepositioneniveaus mag worden verondersteld. Deze relaties laten echter een minder sterke correlatie zien.

Daarnaast is gekeken naar de relatie tussen de gemeten en de berekende stofneerslag voor de meetresultaten op alle meetpunten bij woningen. Deze relatie wordt weergegeven in figuur S3.



Figuur S3 Relatie tussen de gemeten en berekende stofneerslag op basis van alle valide meetresultaten

Uit de figuur volgt dat sprake is van een matige correlatie ($R^2 = 0,55$) tussen de gemeten en berekende stofneerslag. De correlatie is evenwel statistisch zeer significant ($P < 0,001$). De matige correlatie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de dag tot dag variatie in de stofemissie bij Rumal. Uit de figuur volgt een gemiddelde stofverspreiding vanaf het Rumal terrein van 0,39 g/s, overeenkomend met 1,4 kg/u. Deze stofverspreiding varieert tussen 1,3 en 6,8 kg/u. De gemiddelde achtergrondsdepositie – veroorzaakt door andere bronnen – bij wind vanaf het Rumal terrein bedraagt 34 mg/(m².dag)].

Daarnaast is het de vraag of de gemeten stofdepositie aanvaardbaar is. Volgens het wettelijke Activiteitenbesluit mag Rumal geen onaanvaardbare hinder door stofneerslag in de omgeving veroorzaken. Wat aanvaardbaar is, mag het bevoegde gezag – de provincie Limburg bepalen. In dit onderzoek heeft Buro Blauw hierbij voorgesteld uit te gaan van de waarnemingsdrempel van neergeslagen stof. Uit onderzoek blijkt dat deze gelijk is aan 100 mg/m². Als deze hoeveelheid op een dag neerslaat op bijvoorbeeld een vensterbank van een woning, is dit stof zichtbaar en kan hinder veroorzaken. De gemeten stofneerslag in de omgeving van Rumal is beoordeeld op dit criterium. Hierbij wordt een stofdepositie van 100 mg/(m².dag) als onaanvaardbaar beoordeeld. Naast de stofneerslag ter hoogte van omwonenden zijn ook op 4 posities metingen uitgevoerd aan de randen van het terrein van Rumal. Voor deze metingen wordt in tabel S2 de mediaan (middelste meetwaarde) en maximum gegeven.

Tabel S2 Mediaan en maximum van de gemeten stofdeposities op de hoeklocaties Rumal terrein.

Locatie	Mediaan [mg/(m ² .dag)]	Maximum [mg/(m ² .dag)]
G	94	400
H	101	652
I	118	316
K	61	769

Uit de gegevens blijkt dat er een vrij hoge stofneerslag wordt gemeten. Het voorgestelde aanvaardbaar hinderniveau (100 mg/(m².dag), wordt op de posities H en I overschreden. Deze posities liggen aan de oostelijke zijde van het Rumal terrein op een korte afstand van omliggende woningen op de meetposities D en F.

Op basis van bovenstaande analyse van de dataset van de metingen van Vrms Luchtonderzoek concludeert Buro Blauw dat:

- Op basis van metingen van de stofneerslag bij omwonenden wordt geconstateerd dat stofneerslag tot een waarneembare accumulatie van stof op oppervlakken leidt.
- Buro Blauw heeft voorgesteld de ernst van de hinder als gevolg van stofneerslag te beoordelen op basis van de waarnemingsgrens. Dit leidt tot een daggemiddeld niveau van stofneerslag van 100 mg/(m².dag). Op basis van de metingen wordt geconstateerd dat dit neerslagniveau tussen de 16 en 256 dagen per jaar wordt overschreden, afhankelijk van de meetpositie.
- De gemeten stofneerslag is vergeleken met de berekende stofneerslag als gevolg van verwaaiend stof op het buiten terrein van Rumal. Uit de gevonden relaties voor locaties A, B, E en F wordt geconcludeerd dat Rumal een belangrijke bijdrage levert aan de stofneerslag op deze locaties. De gevonden correlatiecoëfficiënt bedroeg $R^2=0,9$ en is statistisch significant ($P<0,05$).
- Voor de locaties C en D wordt ook een relatie gevonden op basis waarvan een bijdrage van Rumal aan de gemeten stofneerslag mag worden verondersteld. Deze relaties laten echter een minder sterke correlatie zien.
- Uit de analyse van alle valide data volgt een gemiddelde stofemissie vanaf het Rumal terrein van 0,39 g/s, overeenkomend met 1,4 kg/u. Deze emissie varieert tussen 1,3 en 6,8 kg/u. De gemiddelde achtergrondsdepositie bij wind vanaf het Rumal terrein bedraagt 34 mg/(m².dag).

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	9
2. SITUATIE BESCHRIJVING	10
2.1. Ligging Rumal en meetlocaties	10
2.2. Productieproces	10
3. WETTELIJK KADER EEN AANVAARDBAAR HINDERNIVEAU	13
3.1 Inleiding	13
3.2. Omgevingsvergunning Rumal	13
3.4 Stofhinder	15
3.5. Vaststellen aanvaardbaar hinderniveau voor stofdepositie	18
4. TOELICHTING ONDERZOEK VRINS	22
4.1 Meetmethode stofdepositie	22
4.2 Fugitive Dust Model (FDM)	23
4.3. Resultaten	23
5. OPZET ANALYSE BURO BLAUW	24
5.1 Inleiding	24
5.2. Bedrijfsbezoek	24
5.3 Data analyse en ruis	25
6. RESULTATEN EN DISCUSSIE	28
6.1. Inleiding	28
6.2. Resultaten stofdepositie meting	28
6.3. Relatie Rumal en gemeten stofdepositie omwonende	29
6.4 Beschouwing resultaten	36
6.5 Overige bevindingen	39
6.6. Terugkoppeling toetsingskader	41
7. CONCLUSIES	42
8. LITERATUURLIJST	43
BIJLAGEN	44
I. INRICHTINGSTEKENING RUMAL	45
II. DATA STOFDEPOSITIE	45
VERANTWOORDING	53

1. INLEIDING

Dit rapport handelt over stofdepositie rondom de inrichting van Rumal Maalindustrie Limburg B.V. te Nederweert (hierna te noemen Rumal). Op de inrichting van Rumal worden rubberbanden vernalen. Omwonenden klagen over stofoverlast, mogelijk veroorzaakt door depositie van stofdeeltjes afkomstig van Rumal. Vrins Luchtonderzoek heeft in opdracht van de provincie Limburg een onderzoek uitgevoerd naar de stofdepositie in de omgeving van Rumal. Door persoonlijke omstandigheden heeft Ernest Vrins dit onderzoek niet kunnen afronden. Hij heeft een concept rapport van de resultaten van het onderzoek opgesteld. Hierin concludeert Vrins dat de stofdepositie in de meeste gevallen hoger is, als de wind deels over het terrein van Rumal komt. Dit resultaat vormt een eerste aanwijzing, dat Rumal een bijdrage levert aan de stofdepositie in de directe omgeving.

In opdracht van de provincie Limburg en in samenspraak met Ernest Vrins heeft Buro Blauw de onderzoeksresultaten van Vrins Luchtonderzoek nader geanalyseerd. Om de bijdrage preciezer vast te stellen zijn door Buro Blauw de aanwezige dataset en de situatie op en rondom het terrein van Rumal verder onderzocht. Hierbij is specifiek aandacht besteed aan de aanwezige stofemitterende bronnen op het terrein van Rumal zelf, en eventueel aanwezige externe bronnen die verband kunnen houden met de gemeten stofdepositie. Verder is gekeken naar de invloed van regen op de dataset. Met deze gegevens is opnieuw gekeken naar de relatie tussen de gemeten stofdepositie en de bedrijfsactiviteiten en geïdentificeerde bronnen voor stofemissie bij Rumal. Tevens wordt een beoordeling gegeven van de ernst van de gemeten stofdepositie. Hiervoor wordt een beroep gedaan op publicaties van Vrins en op door Buro Blauw uitgevoerde onderzoeken.

Opgemerkt wordt dat omwonenden naast stofoverlast ook geuroverlast ondervinden. Deze geuroverlast is geen onderdeel van dit onderzoek.

Leeswijzer: In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van de situatie. Relevante wet en regelgeving omtrent stofhinder worden gegeven in hoofdstuk 3. In dit hoofdstuk wordt ook een voorstel gedaan voor een acceptabel stofdepositieniveau aan de hand waarvan de ernst van stofhinder kan worden beoordeeld. Hoofdstuk 4 geeft een beschrijving van de onderzoekopzet zoals uitgevoerd door Vrins Luchtonderzoek. Hoofdstuk 5 geeft een samenvatting van de aanvullingen die Buro Blauw heeft gemaakt in het onderzoek. De resultaten en discussie zijn gegeven in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 tenslotte geeft de conclusies die uit het stofdepositie onderzoek worden getrokken.

2. SITUATIE BESCHRIJVING

2.1. Ligging Rumal en meetlocaties

Rumal is gevestigd aan de Kanaaldijk 14 in Nederweert. De oprichtingsvergunning is door Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg in 2012 verleend (zaaknummer 2012-0868).

De inrichting omvat een tweetal werkmaatschappijen, te weten Rumal Maalindustrie Limburg B.V. (hierna te noemen Rumal) en Kargro Banden B.V. (hierna te noemen Kargro Banden), die beide behoren tot het moederbedrijf Kargro Beheer B.V. Dit onderzoek richt zich op de bedrijfsactiviteiten van Rumal.

De locatie van Rumal en de omliggende woonbestemmingen worden getoond in figuur 2.1.

2.2. Productieproces

Het productieproces van Rumal wordt in de door Gedeputeerde Staten afgegeven Omgevingsvergunning als volgt omschreven:

" het inzamelen, opslaan en bewerken van (verkleinde) banden van alle categorieën voertuigen (zie Regeling voertuigen), banden van alle soorten vliegtuigen (zie Luchtverkeersreglement) en van diverse soorten rubberafval tot rubberpoeders en -granulaten. De verwerkingscapaciteit per jaar bedraagt 33.000 ton kunststofrubber en 33.000 ton synthetische rubber."

De aangevoerde banden worden in hal G, zie bijlage I - inrichtingstekening, gescheiden in bruikbare, niet-bruikbare en afwijkende banden. De bedrijfsactiviteiten van Rumal richten zich op het verwerken van de niet bruikbare banden tot rubber granulaat. Deze niet-bruikbare banden worden allereerst geshredderd (1^e verkleining tot circa 15 cm²) in productiehal G van Kargro Banden. Vervolgens worden de shreds via een transportband naar de productiehal H van Rumal gebracht. In deze hal vindt de hoofdvermaling plaats tot rubberdeeltjes van 0 tot 15 mm. De messenconfiguratie van de hoofdvermaling is dusdanig gekozen dat versnijding en uittrekken van het rubber het gevolg is, waardoor de metaaldraadjes worden gescheiden van de rubberdeeltjes. De output van de hoofdvermaling is rubbergranulaat en dient verder verkleind te worden.

Na de hoofdvermaling wordt circa 98% van de aanwezige metaaldraden door middel van magneten verwijderd. Deze losse metaaldraden worden middels trilzeven, een trilspriraal en transportbanden naar productiehal I gevoerd waar de (losse) metaaldraadjes in een balenpers wordt samengeperst tot baaltjes van 25X25x30cm met een gewicht van circa 25-28 kg. Deze metaalbaaltjes worden in een container gedeponeerd en getransporteerd naar derden (hoogwaardige staalverwerkingsindustrie).

Nadat de metaaldraden zijn verwijderd wordt het grove rubbergranulaat direct toegevoegd aan de maalmolens (3^e verkleining) en wordt het grove rubbergranulaat bij omgevingstemperatuur verkleind naar rubbergranulaat van 0 tot 5 of 0 tot 7 mm. Een deel van het grove rubbergranulaat (7 tot 15 mm) wordt vermalen bij extreem lage temperaturen (-60 tot -100 °C ofwel 'cryogeen'). De koeling van het granulaat gebeurt met vloeibare stikstof in een tunnelkoeler.



Figuur 2.1 Bedrijfsterrein van Rumal met omliggende woon- en kantoorbestemmingen

Het halffabricaat dat vervolgens uit de maalmolens komt is een mengeling van rubbergranulaat 0-5 mm, vezels, zware deeltjes en kleine metaaldeeltjes. Om dit te scheiden worden diverse scheidingstechnieken gebruikt.

Synthetische vezels worden gescheiden door middel van trilzeven, hybridzeven en windzifters. Voor het verwijderen van de zware deeltjes uit het loopvlak (o.a. steentjes, glas, metaaldeeltjes) worden windzifters en schudzeven gebruikt. Metaalresten die na de hoofdvermaling (2^e verkleining) nog verbonden zitten aan het rubbergranulaat worden na de 3^e verkleining gescheiden met koprolmagneten en stationaire buismagneten.

3. WETTELIJK KADER EEN AANVAARDBAAR HINDERNIVEAU

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de relevante regelgeving besproken. Deze hebben betrekking op voorschriften uit de Omgevingsvergunning ten aanzien van het tegengaan van (diffuse) stofemissies. Ook worden relevante artikelen uit het Activiteitenbesluit gegeven. Tot slot wordt ingegaan op het aspect stofhinder en wordt een voorstel gedaan voor het aanvaardbaar hinderniveau voor stofdepositie.

3.2. Omgevingsvergunning Rumal

Gedeputeerde Staten van Limburg hebben op 18 juli 2013 een Omgevingsvergunning afgegeven aan Rumal (Zaaknummer 2012-0868, kenmerk 2013/41674) voor het vestigen van het bedrijf op de huidige locatie. In deze vergunning zijn in hoofdstuk 6.2 Milieu de volgende voor diffuse stofemissie relevante eisen opgenomen:

§6.2.1 Algemene voorschriften:

- 1.3 De inrichting moet schoon worden gehouden en in goede staat van onderhoud verkeren.

§6.2.2 Afvalstoffen

- 1.3 De op- en overslag en het transport van afvalstoffen moeten zodanig plaatsvinden dat zich geen afval in of buiten de inrichting kan verspreiden. Mocht onverhoopt toch verontreiniging van het openbaar terrein rond de inrichting plaatsvinden, dan moeten direct maatregelen worden getroffen om deze verontreiniging te verwijderen.

Door de inwerkingtreding van het Activiteitenbesluit is dit voorschrift vervallen. Dit is nu geregeld in het Activiteitenbesluit afdeling 3.4, paragraaf 3.4.3. Opslaan en overslaan van goederen.

§6.2.8 Lucht

- 1.12 De stofconcentratie uit de schoorstenen na de tweetal natwassers mag niet meer bedragen dan 5 mg/Nm (bij 273 K en 101,3 kPa, betrokken op droge lucht). Het totale debiet van de tweetal afzuigingen van het maalproces mag niet meer bedragen dan 5.400 Nm³/uur (bij 273 K en 101,3 kPa, betrokken op droge lucht).
- 1.13 De stofconcentratie uit de schoorsteen na het doekfilter mag niet meer bedragen dan 5 mg/Nm (bij 273 K en 101,3 kPa, betrokken op droge lucht). Het totale debiet van de afzuiging van de spuit- en straalcabine mag niet meer bedragen 960 Nm³/uur (bij 273 K en 101,3 kPa, betrokken op droge lucht).
- 1.14 De stofconcentratie uit de schoorsteen na het doekfilter mag niet meer bedragen dan 5 mg/Nm (bij 273 K en 101,3 kPa, betrokken op droge lucht). Het totale debiet van de afzuiging van de luchtkanalen scheidingstechnieken (processen 1 t/m 4) en pneumatisch transport mag niet meer bedragen 20.000 Nm³/uur (bij 273 K en 101,3 kPa, betrokken op droge lucht).

3.3. Activiteitenbesluit

Het Activiteitenbesluit is rechtstreeks van toepassing op de bedrijfsvoering van Rumaal. Ten aanzien van hinder door stofdepositie is Artikel 2.1 van het Activiteitenbesluit van belang. Deze luidt:

1. Degene die een inrichting drijft en weet of redelijkerwijs had kunnen weten dat door het in werking zijn dan wel het al dan niet tijdelijk buiten werking stellen van de inrichting nadelige gevolgen voor het milieu ontstaan of kunnen ontstaan, die niet of onvoldoende worden voorkomen of beperkt door naleving van de bij of krachtens dit besluit gestelde regels, voorkomt die gevolgen of beperkt die voor zover voorkomen niet mogelijk is en voor zover dit redelijkerwijs van hem kan worden gevergd.

2. Onder het voorkomen of beperken van het ontstaan van nadelige gevolgen voor het milieu als bedoeld in het eerste lid wordt verstaan:

1. het voorkomen dan wel voor zover dat niet mogelijk is het tot een aanvaardbaar niveau beperken van stofhinder

4. Het bevoegd gezag kan met betrekking tot de verplichting, bedoeld in het eerste en derde lid, maatwerkvoorschriften stellen voor zover het betreffende aspect bij of krachtens dit besluit niet uitputtend is geregeld. Deze maatwerkvoorschriften kunnen mede inhouden dat de door degene die de inrichting drijft dan wel degene die loost, te verrichten activiteiten worden beschreven alsmede dat metingen, berekeningen of tellingen moeten worden verricht ter bepaling van de mate waarin de inrichting dan wel het lozen, bedoeld in het derde lid, nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaakt.

Voor het vaststellen van het aanvaardbaar hinderniveau van stof kan aangesloten worden bij de hindersystematiek voor geur omschreven in de Handleiding geur (1). Voor het bepalen van het aanvaardbare hinderniveau omschrijft deze handleiding de zogenaamde hindersystematiek. In analogie met het aspect geur kan deze systematiek toegepast worden op een situatie van stofoverlast. Toepassen van de hindersystematiek leidt tot een specifieke afweging voor een individuele situatie. Bij de afweging of het hinderniveau aanvaardbaar is moet de mate van hinder die door het bedrijf wordt veroorzaakt worden afgewogen tegen de inspanningen die de initiatiefnemer moet leveren om de hoeveelheid hinder te verminderen. De inspanningen van de initiatiefnemer moeten conform bbt zijn.

Op het vaststellen van een aanvaardbaar hinderniveau voor stofdepositie wordt verder ingegaan in paragraaf 3.5. Allereerst wordt in paragraaf 3.4 ingegaan op oorzaken van stofhinder.

3.4 Stofhinder

3.4.1 EFFECTEN VAN STOF

Stofbronnen kunnen grofweg in twee groepen ingedeeld worden; stofdeeltjes afkomstig van chemische processen (verbranding zoals energiecentrales en uitstoot door verkeer) en van mechanische processen (verwaaiing, opwerveling door verkeer, lossen, laden en bewerken van droge bulkgoederen). Een karakteristiek onderscheid tussen deze typen stofbronnen is de grootte van de uitgestoten deeltjes. Stofdeeltjes van chemische processen zijn over het algemeen kleiner dan $2,5\ \mu\text{m}$, terwijl stofdeeltjes van mechanische processen over het algemeen groter zijn dan $2,5\ \mu\text{m}$.

De deeltjesgrootte speelt ook een belangrijke rol bij de effecten, die het stof kan veroorzaken. Deeltjes kleiner dan $10\ \mu\text{m}$, ook wel fijn stof of PM10 genoemd, kunnen doordringen in het onderste deel van het menselijk ademhalingsstelsel en daardoor invloed hebben op de gezondheid. Deze deeltjes kunnen zich over grote afstanden verspreiden, van tientallen tot honderden kilometers. De bijdrage van een lokale bron aan de fijnstofconcentratie in de directe omgeving is over het algemeen beperkt. Het vermengt zich met bijdragen van andere bronnen en draagt zo bij aan een zeker concentratieniveau (de achtergrondconcentratie), dat als een deken boven Nederland en West-Europa ligt.

Deeltjes groter dan $10\ \mu\text{m}$ verspreiden zich veel minder ver. Binnen enkele kilometers van de bron zakken ze uit. Deze deeltjes worden opgemerkt, doordat zij relatief dicht bij de bron door stofdepositie oppervlakken bevuilen. Ze zijn over het algemeen minder relevant voor de gezondheid, omdat ze niet doordringen in het onderste luchtwegenstelsel, maar via het spijsverteringskanaal uitgescheiden worden. Deeltjes groter dan $10\ \mu\text{m}$ behoren tot het grof stof.

3.4.2 BRONNEN VOOR DIFFUSE STOFEMISSIONS

Buro Blauw heeft de afgelopen 20 jaar bij diverse stofbronnen, waarbij stofhinder in de omgeving voorkwam, meetcampagnes uitgevoerd om de grofstof emissies vast te stellen. In tabel 3.1 wordt globaal de orde van grootte van een aantal karakteristieke stofbronnen weergegeven en het effect, dat ze veroorzaken in de omgeving. Deze stofemissies hebben betrekking op stofdeeltjes tot hooguit $100\ \mu\text{m}$ grootte.

Tabel 3.1 Overzicht van bronnen voor grofstofemissies en de mate van hinder die zij veroorzaken

Grofstofemissie [ton/jaar]	Type bronnen	Mate van stofhinder
< 5	Agrarisch bedrijf, kleine bouwlocatie	Nauwelijks hinder
5 – 20	IJzergieterij, shredderbedrijf, vuilstort	Op korte afstand hinder
20 – 100	Puinbreker, vliegasopslag	Hinder tot enkele honderden meters
100 – 500	Cementindustrie, kleine overslagbedrijven	Hinder tot 1 km afstand
500 – 3000	Grote overslagbedrijven, staalproductie	Hinder op enkele km afstand

Rumal behoort tot de categorie shredderbedrijven of puinbrekers met een verwachte diffuse grofstofemissie tussen 5 en 100 ton per jaar. Uit de tabel volgt dat stofhinder veroorzaakt door deze bronnen tot enkele honderden meters op kan treden.

Nabij dit type bedrijven vindt stofemissie in de regel overal plaats door verwaaiing en opwerveling van aanwezige deeltjes. Zeker als dit grotere deeltjes bevat, zoals rubberkorrels of metaaldeeltjes, kan dit op korte afstand tot het bedrijf voor een groot deel de stofdepositie bepalen. Op grotere afstand leveren zijn echter nauwelijks bijdragen aan de stofhinder, omdat zwaardere deeltjes minder makkelijk over grote afstand migreren. Stofdepositie treedt op door regen (natte depositie) en door impactie (droge depositie). Bij natte depositie regent stof uit, waarbij momentaan vervuiling van oppervlakken optreedt. Droge depositie geeft overlast door cumulatie van stof in de tijd.

3.4.3 TIJDSCHAAL VAN OPTREDEN STOFHINDER

In tegenstelling tot geur- en geluidshinder, die veelal een momentaan karakter hebben, vindt stofhinder vaak plaats door cumulatie van stof in de tijd. Stofdepositie wordt pas als hinderlijk ervaren als het zichtbaar wordt en daardoor oppervlaktes, zoals kozijnen of auto's, vervuult. Als een vuil object niet direct schoongemaakt wordt, dan blijft het stof zichtbaar en kan dus langere tijd waargenomen en als hinderlijk ervaren worden. In een onderzoek naar stofhinder en stofbelasting uit 1991 (2) bleek stofhinder het best gecorreleerd met het lopend weekgemiddelde stofbelasting. Dit kan verband houden met een schoonmaak- of regenfrequentie van een week, waarin stof wordt verwijderd.

Een andere factor, die een rol kan spelen bij de mate van hinder is de herkomst van het stof. Stof van natuurlijke oorsprong, zoals landbouwgrond zal eerder geaccepteerd worden dan stof van industriële oorsprong. Natuurlijk stof wordt over het algemeen als minder bedreigend en als onvermijdelijk gezien. Bij industrieel stof zal eerder een relatie met de gezondheid gelegd worden. Ook de aard van het stof kan vervelender zijn dan natuurlijk stof door de kleur (zwart, roetachtig) of doordat het plakkerig is en moeilijk verwijderbaar. Bij Rumal kan ook metaalstof verwaaien. Dit veroorzaakt bij langdurige depositie roestplekken op het gedeponeerde oppervlak.

Uit het voorgaande blijkt dat stofhinder veroorzaakt wordt door grof stof van industriële oorsprong. Hierbij speelt de beoordelingstijd waarin de vervuiling door stofdepositie optreedt een belangrijke rol. Gaat het hierbij om uren, dagen, weken, maanden of een heel jaar. Bij het beantwoorden van deze vragen spelen twee factoren een belangrijke rol, te weten:

- *De frequentie van optreden van relevante weersomstandigheden* - Stofhinder kan alleen optreden als de wind lang genoeg vanaf de bron richting de gehinderde heeft gewaaid. Daarnaast neemt de stofemissie toe bij hogere windsnelheden en juist af bij het optreden van neerslag. Voor het beoordelen van de opgetreden stofdepositie moeten alle relevante weersomstandigheden voldoende vaak opgetreden zijn;
- *De dynamiek van de industriële stofbronnen* - Bronnen voor grofstof emissies kunnen continu of momentaan zijn. De opslag van bulkgoederen op hopen in de buitenlucht is een voorbeeld van een continue stofbron. Ook verwaaiing van stof vanaf het bedrijfsterrein en toegangswegen tot het bedrijfsterrein zijn continue

stofbronnen. Bij het op- en overslaan en bewerken van bulkgoederen treden veelal kortdurende (hoge) stofemissies op. Voorbeelden zijn het lossen van vrachtwagens, het laden van schepen en het breken van puin.

Voor het beoordelen van de opgetreden stofdepositie moeten alle relevante continue en kortdurende stofemissies, in combinatie met de boven omschreven weersomstandigheden, voldoende vaak opgetreden zijn.

Voor het beoordelen van de mate van hinderlijke stofverspreiding door een bedrijf is veelal een langere beoordelingstermijn vereist (weken / maanden) dan bij het beoordelen van hinderlijke geur- of geluidsemisies (uren / dagdelen).

Bij het vaststellen van een aanvaardbaar stofdepositie niveau heeft een jaargemiddelde waarde het voordeel, dat het alle relevante weersituaties bevat. Voor de beoordeling van continue reguliere stofbronnen kan dit een goede maat zijn om het effect op de stofhinder te beoordelen.

Het maandgemiddelde wordt vaak gebruikt, omdat dit gerelateerd is aan de meest gebruikelijke meetduur van depositiemeters. Als maat voor de immissie kan het een zekere rol spelen. Voor de beoordeling van de bijdrage van lokale bronnen is het echter moeilijk hanteerbaar, omdat het geen duidelijke set van (weers-)omstandigheden behelst.

De weekgemiddelde stofbelasting blijkt goed te correleren met de stofhinder. Dat heeft verschillende oorzaken. Enerzijds is een zekere tijd nodig om de stofdepositie tot een hinderlijk niveau te brengen, anderzijds wordt stof na verloop van tijd ook weer verwijderd, door schoonmaken of door regen. Dit is dus typisch een immissie-relevante middelingstijd.

De hinderrelevante bijdrage van een lokale bron wordt vaak gekoppeld aan een korte middelingstijd. De meest voor de hand liggend waarde is een daggemiddelde. Een waarneembare toename van de stofdepositie is gebaseerd op twee opeenvolgende waarnemingen. Na een dag kunnen twee waarnemingen onder verder vergelijkbare omstandigheden vergeleken worden en kan een toename van de stofdepositie vastgesteld worden.

Middelingstijden van een maand of een week zijn dus vooral relevant voor de immissie. Voor de beoordeling van de bijdrage van een lokale bron is het jaargemiddelde relevant voor een continue stofbron (opslag) en het daggemiddelde voor een discontinue bron (bewerken en overslag).

Bij het depositie-onderzoek bij Rumal is de daggemiddelde stofdepositie op verschillende posities op- en rondom het bedrijf bepaald. Deze beoordelingstermijn is dus het best gecorreleerd aan de bedrijfsactiviteiten die grofstofemissies veroorzaken en aan de hinderbeleving.

3.5. Vaststellen aanvaardbaar hinderniveau voor stofdepositie

3.5.1. ASPECTEN AANVAARDBAAR HINDERNIVEAU

In de afweging of het hinderniveau aanvaardbaar is zijn onder andere de volgende aspecten van belang:

- *De mate van hinder:* De mate van hinder kan worden vastgesteld door het uitvoeren van een enquête. Met een zogenaamd Telefonisch Leefsituatie Onderzoek (TLO) wordt de mate van ondervonden hinder onderzocht. In de enquête worden vragen over de kwaliteit van de eigen woning en de leefomgeving gesteld. Ook worden vragen over de mate van ondervonden hinder gesteld als gevolg van stofdepositie, geur en geluidsemissies van industriële bronnen, verkeer en landbouw. In de situatie bij Rumal is het afnemen van een TLO enquête niet mogelijk, omdat geen sprake zal zijn van een enquête met een verborgen vraagstelling over hinder door stofdepositie. Het beperkt aantal omwonenden speelt hierbij ook een rol spelen.
- *De aard van het stof:* Factoren die hierbij een rol spelen zijn de herkomst van het stof en de kleur van het stof. Omdat bij Rumal sprake is van roestvorming door depositie van metaalhoudend stof, zal hiervan eerder hinder ondervonden worden dan van de depositie van bijvoorbeeld landbouwgrond uit de omgeving.
- *Omvang van de depositie:* Dit is een belangrijk afwegingskader voor het vaststellen van een aanvaardbaar niveau van stofdepositie in de woonomgeving. De omvang van de stofdepositie kan variëren tussen de natuurlijke achtergrondsdepositie, de lange termijn depositie veroorzaakt door de opslag van stuifgevoelige producten en de depositie veroorzaakt door de kortdurende piekmissies tijdens het overslaan en bewerken van producten. Op dit aspect wordt hieronder verder ingegaan.
- *Het klachtenpatroon:* Hiervoor is uiteengezet dat hinder door stofdepositie verschillende oorzaken kan hebben. Deze kan veroorzaakt zijn door natuurlijke processen, door de opslag van stuifgevoelige producten of door kortdurende activiteiten tijdens overslag en bewerken van producten. Bij Rumal is sprake van een duidelijke klachtenhistorie. De klachten treden op sinds dat het bedrijf op de huidige locatie gevestigd is. Depositie door landbouwgrond en andere verwaaiend stofbronnen in de omgeving heeft voor de vestiging van Rumal niet tot klachten over stofdepositie geleid.
- *Andere informatie over de hinder en mogelijke emissies:* Hierbij kan het gaan om bijvoorbeeld de toxiciteit van het stof. Gezien de bedrijfsactiviteiten van Rumal, is het minder waarschijnlijk dat de samenstelling van het stof schadelijk is voor de gezondheid.
- *Zijn maatregelen overeenkomstig bbt getroffen:* De bbt beoordeling vormt onderdeel van de vergunningprocedure en staat in principe los van het vaststellen van een aanvaardbaar stofdepositie niveau. Bij het beoordelen van de bestaande hindersituatie is het van belang te weten of het bedrijf ten tijde van het optreden van klachten (vergunning technisch) conform bbt functioneerde.

- *Informatie over mogelijke extra maatregelen:* Deze zijn opgenomen in factsheets van Infomil (3). Bij het vaststellen van een aanvaardbaar stofdepositie niveau is het van belang te weten of om dit aanvaardbaar niveau te bereiken, bbt (+) maatregelen bij het bedrijf vereist zijn en welke kosten daarmee gemoeid zijn.
- *De lokale situatie:* Hierbij is van belang dat Rumal onder andere vanwege het optreden van geur- en stofhinder op de vorige locatie verhuisd is naar de huidige locatie. En ook op de huidige locatie treden weer geur- en stofklachten op. Sociaaleconomische aspecten zoals bv. Werkgelegenheid spelen in deze situatie geen rol bij het vaststellen van een aanvaardbaar hinderniveau voor stof.
- *De historie van het bedrijf in zijn omgeving:* Het bedrijf is recentelijk in de omgeving gevestigd en heeft dus geen historische band met de omwonenden.

Uit het voorgaande blijkt dat veel aspecten een rol spelen bij het vaststellen van een aanvaardbaar stofdepositieniveau. Hieronder zal meer in detail ingegaan worden op in de praktijk optredende stofdepositie niveaus en op internationale normen voor stofdepositie.

3.5.2. STOFDEPOSITIE NIVEAUS

Bij het vaststellen van een aanvaardbaar stofdepositie niveau speelt het begrip 'achtergrondstof' of 'wat is normaal' een rol. In tabel 3.2 worden normaal optredende achtergrondniveaus – zonder specifiek aanwijsbare lokale bronnen – gegeven. Deze waarden zijn gebaseerd op in Groot Brittannië uitgevoerde stofdepositie metingen (4).

Tabel 3.2 Stofdepositie achtergrondniveaus.

	Dag- en jaargemiddelde depositie	
	[mg/(m ² .dag)]	[g/(m ² .jaar)]
Regionaal	50	18
Stedelijk	100	37
Industrieel	150	55

De depositiewaarden in de tabel worden veroorzaakt door zowel droge als natte depositie. Omdat de getallen in de tabel gebaseerd zijn op depositiemetingen hebben zeer grove stofdeeltjes (zandkorrels), die nauwelijks relevant zijn voor de hinder, ook een bijdrage aan de gemeten stofdepositie. Rekening houdende met al deze factoren schat Vrins (5) de jaargemiddelde droge stofdepositie –zonder aanwijsbare lokale bronnen op 5 à 10 g/(m².jaar).

In Nederland bestaan geen landelijke normen voor een aanvaardbaar stofdepositie-niveau. Ook is geen sprake van een provinciaal of lokaal stofhinderbeleid. Bij vergunning-verlening aan hinderlijk stofemissie veroorzakende bedrijven wordt veelal gebruik gemaakt van de maatregelen beschreven in het Activiteitenbesluit (6). Specifieke regulering bij grootschalige bronnen zoals Tata Steel en de op- en overslagbedrijven in havengebieden zijn niet te vertalen naar de lokale situatie in Nederweert. Hieronder wordt een overzicht gegeven van normen die elders gehanteerd worden.

In verschillende landen en staten zijn grenswaarden gesteld voor acceptabele stofdepositieniveaus. Deze worden samengevat in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Overzicht van internationale normen voor stofdepositieniveaus

Land	Staat	Middelingstijd	Omschrijving	Depositie in	
				[mg/(m ² .dag)]	[g/(m ² .jaar)]
Australië	West-	Maand	Waarneembaar	133	49
		Maand	Onaanvaardbaar	333	122
Canada	Newfoundland	Maand		233	85
		Jaar		153	56
Duitsland		Maand		350	128
VS	Mississippi	Maand	Boven achtergrond	175	64
VS	New York	Maand	< 5 % van de tijd	100	37
VS	North Dakota	3 Maanden		196	72
VS	Pennsylvania	Maand		500	183
		Jaar		267	97

Uit de tabel blijkt dat alleen lange middelingstijden gehanteerd worden. De depositiemeetmethoden zijn over het algemeen gebaseerd op maandgemiddelden. Dit omdat depositiemeetmethoden veelal gebaseerd zijn op maandgemiddelde waarden. Door het kiezen van een andere benadering kan uitgegaan worden van een kortere beoordelingstijden van bijvoorbeeld een dag. Deze korte beoordelingstijden zijn relevant voor kort durende piekmissies bij overslag en bewerken van goederen en bij ongunstige weersomstandigheden (harde wind). Bij deze benadering, een door Buro Blauw ontwikkelde methode, wordt de verwaald stofemissie momentaan (uurgemiddeld) gemeten en wordt de stofdepositie met een stofdepositiemodel berekend (7). De stofdepositie kan vervolgens als dag-, maand- of jaargemiddelde waarde berekend worden en getoetst worden aan vastgestelde normen.

3.5.3 VOORSTELLEN VOOR NORMEN VOOR STOFDEPOSITIENIVEAUS

Bij welke bijdrage hinder verwacht kan worden is afhankelijk van een aantal factoren. Een lokale bron levert per definitie slechts een deel van de tijd een bijdrage, immers wanneer de wind afkomstig is van het bedrijf. In veel gevallen is de bijdrage ook nog afhankelijk van andere weersomstandigheden, bijvoorbeeld droog weer en harde wind. Indien uitgegaan wordt van een jaargemiddelde norm moet men er op bedacht zijn, dat deze hoeveelheid in een relatief korte tijd deponeert. Verder speelt een rol of het stof goed herkenbaar is en mogelijk nog vervelende eigenschappen heeft (plakkerig). Uit diverse onderzoeken is gebleken, dat bij een jaargemiddelde bijdrage van 1 g/(m².jaar) er een kans op hinder is (5). Aanbevolen wordt om dit als hindergrenswaarde voor de bijdrage van een lokale continue bron te hanteren. Dit komt overeen met een norm van 3 mg/(m².dag).

Voor bronnen met kortdurende emissies wordt een andere benadering voorgesteld. Het uitgangspunt is, dat de bron binnen een etmaal geen waarneembare bijdrage aan de stofdepositie in de woonomgeving mag leveren. Hierbij speelt de vraag een rol wanneer stof waarneembaar is. Dat hangt af van het contrast tussen de kleur van het stof, de kleur en compositie van het depositie oppervlak en de wijze van waarnemen: opvallend (kozijnen) of doorvallend (ramen). Naber en Van Biessen (8) bepaalden de bedekkingsgraad, waarbij 50 % van de proefpersonen een schoon oppervlak van een bestoft oppervlak kon onderscheiden, de zogenaamde waarnemingsdrempel.

Bij kolenstof op een wit oppervlak bedroeg de waarnemingsdrempel 28 %, bij kolenstof op een rood oppervlak 58 %. De grootte van stofdeeltjes bevond zich in de range van 10 tot 100 μm . Deze waarnemingsdrempels komen overeen met een stofbelading van 84 (wit oppervlak) tot 174 (rood oppervlak) mg/m^2 .

Op basis van deze laboratorium resultaten wordt in dit rapport als uitgangspunt voor de waarnemingsdrempel de waarde van 100 mg/m^2 genomen. Met dit uitgangspunt kan voor een lokale bron berekend worden hoeveel stof uitgestoten mag worden om onder de meest ongunstige omstandigheden binnen een dag, of een week een waarneembare bijdrage aan de stofdepositie te leveren in de dichtstbijzijnde woonomgeving. Deze emissie wordt beschouwd als de grensemissie voor hinder. Deze waarde kan met modellen berekend worden, in de vergunning opgenomen worden en met meetprogramma's vastgesteld en gecontroleerd worden.

Voor het vaststellen van een aanvaardbaar hinderniveau kan een maximaal stofdepositieniveau in de vergunning opgenomen worden. In analogie met de hindersystematiek voor geur in de Handleiding geur kan hierbij als uitgangspunt genomen worden dat er geen onaantvaardbare stofdepositie in de woonomgeving op mag treden. Bij stofdepositie speelt de zichtbaarheid van het stof een belangrijke rol. Het tegengaan van zichtbare stofdepositie in de woonomgeving kan dan als uitgangspunt gehanteerd worden voor een aanvaardbaar stofdepositieniveau. Voor het beperken van de gevolgen van piekemissies kan daarbij uitgegaan worden van een beoordelingstermijn van een dag. Het maximaal toelaatbaar stofdepositie (bovenwaarde) is dan gelijk aan 100 $\text{mg}/(\text{m}^2.\text{dag})$.

Daarnaast kan een richtwaarde vastgesteld worden die als uitgangspunt van de vergunningverlening gehanteerd wordt. Hierbij kan bijvoorbeeld uitgegaan worden van geen zichtbare stofdepositie binnen een werkweek van 5 dagen. De bijbehorende richtwaarde voor een aanvaardbaar stofdepositieniveau is dan gelijk aan 20 $\text{mg}/(\text{m}^2.\text{dag})$. De voorgestelde normen voor aanvaardbare stofdepositie worden samengevat in tabel 3.4. (8) (5)

Tabel 3.4 Overzicht van voorgestelde aanvaardbare stofdepositieniveaus

Type belasting	Status	Middelingsdij	Omschrijving	Depositie	
				$[\text{mg}/(\text{m}^2.\text{dag})]$	$[\text{g}/(\text{m}^2.\text{jaar})]$
Lange termijn	Richtwaarde	1 jaar	Geen hinder	3	1
Korte termijn	Bovenwaarde	1 dag	50% waarnemingsgrens	100	-
	Richtwaarde	5 dagen	Geen zichtbaar stof	20	-

4. TOELICHTING ONDERZOEK VRINS

4.1 Meetmethode stofdepositie

Op 10 locaties zijn gedurende de periode van 2 maart t/m 13 april 2016 stof-depositiemetingen uitgevoerd. Van deze meetlocaties zijn er 6 gelegen bij omwonenden en 4 aan de hoekpunten van het terrein van Rumal. Door middel van plakstrips is op de meetdagen gedurende 24 uur de stofdepositie bemonsterd. De hoeveelheid stof op iedere plakstrip is met automatische beeldanalyse bepaald, resulterend in een 24-uursgemiddelde depositie. Op de locaties ter hoogte van omwonenden is gemeten gedurende 23 dagen, op het terrein Rumal gedurende 36 dagen. In figuur 4.1 staan de meetlocaties van de stofdepositiemetingen weergegeven.



Figuur 4.1 Posities van de posities van de stofdepositiemetingen rondom Rumal

4.2 Fugitive Dust Model (FDM)

Gebruik van het FDM binnen het stofdepositie onderzoek rondom Rumal heeft tot doel gehad inzicht te verkrijgen in de bijdrage van verschillende bronnen binnen de inrichting van Rumal aan de gemeten stofdeposities gedurende de meetperiode. Het FDM berekent bij een gegeven bronsterkte de dispersie (verspreiding) van stofdeeltjes in de atmosfeer en geeft daarmee een maat voor depositie op een vooraf opgegeven toetslocatie, in dit geval de meetposities. De depositie wordt berekend op basis van de afstand van het meetpunt tot de bron, meteorologische condities en de deeltjesgrote verdeling van het stof.

In het onderzoek is gekeken naar de bijdrage van verwaaiend stof op het buiten terrein van Rumal op de stofdepositie in de omgeving. Deze bron is ingevoerd als oppervlakte-bron ter hoogte van het Rumal terrein met een fictieve bronsterkte van 1 g/s. Het FDM berekent op basis van uurgemiddelde meteorologische gegevens een uurgemiddelde depositie. Deze waarden zijn vervolgens gemiddeld over de duur van de depositiemeting, van 13:00u t/m 13:00u de volgende dag, ofwel 24 uur. De meteorologische gegevens die tot de invoer van het model behoren zijn afkomstig van het KNMI meteostation te Ell.

4.3 Resultaten

Opgenomen in bijlage II, kolom 'dispersie', zijn de berekende 24-uursgemiddelde deposities per meetdag en locatie als gevolg van verwaaiend stof van het terrein. Een waarde 0 betekent dat er op basis van de meteorologische invoer geen depositie op de locatie wordt berekend, doordat de locatie zich de gehele dag bovenwinds van de ingevoerde bron (Rumal) heeft bevonden. De op deze positie gemeten depositie wordt dan veroorzaakt door andere bronnen dan Rumal. Deze belasting wordt door Vrins aangeduid als achtergrondbelasting. Vrins berekent een achtergrondsdepositie van 50 mg/(m²*dag), hetgeen aangeduid wordt als een normale waarde voor een landelijke omgeving.¹

Een hoge waarde van de dispersie houdt in dat een hoge depositie wordt berekend op de meetlocatie als gevolg van windrichting, windsnelheid en verhoogd verticaal transport (instabiele atmosfeer zoals we dit kennen van onstuimige weertypen). In de kolom 'depositie' is de 24-uursgemiddelde stofdepositie gegeven zoals deze per locatie gedurende de meetdag is bepaald. Wanneer hoge en lage waarden voor berekende dispersie en gemeten depositie overeenkomen is dit een indicatie dat verwaaiend stof van het buitenterrein van Rumal een belangrijke bijdrage heeft geleverd aan de stofdepositie zoals gemeten met de plakstrips.

Door Vrins wordt geconcludeerd dat de gemeten depositie hoger is wanneer de meetlocaties zich benedenwinds van het Rumal terrein bevinden. Wel wordt opgemerkt dat de dataset mogelijk nog veel ruis bevat als gevolg van externe bronnen en neerslag.

¹ Op locaties B en C wordt door Vrins een sterk verhoogde achtergrondsdepositie gevonden, welke toegeschreven wordt aan een zeer lokale bron, zoals de weg

5. OPZET ANALYSE BURO BLAUW

5.1 Inleiding

Het onderzoek van Buro Blauw heeft tot doel preciezer na te gaan wat de bijdrage is van Rumal aan de gemeten stofdepositie in de omgeving. Hiertoe zijn de bronnen op het terrein van Rumal, en eventueel aanwezige externe bronnen van stofemissies, nader geïnventariseerd. Daarnaast is nader gekeken naar de meteorologische gegevens gedurende de meetperiode. Op basis van deze bevindingen is de dataset opnieuw geanalyseerd. Daarbij zijn een aantal afkeuringscriteria toegepast op basis waarvan ruis in de dataset zoveel als mogelijk is beperkt.

Allereerst worden in 5.2 de resultaten van het bedrijfsbezoek gegeven. In 5.3 worden de criteria op basis waarvan de dataset is opgeschoond toegelicht.

5.2. Bedrijfsbezoek

Op 9 juni 2017 is de inrichting van Rumal bezocht. Tijdens het bezoek is een rondgang gemaakt over het bedrijfsterrein, de productiehallen en het buitenterrein, waarbij een toelichting op het productieproces is gegeven door een medewerker van de technische dienst van Rumal. Daarbij is specifiek aandacht besteed aan de bronnen voor diffuse stofemissies. De gecontroleerde (procesgerichte) emissiepunten zijn voorzien van gaswassers voor het verminderen van de stofemissies. In de omgevingsvergunning van Rumal zijn in §6.2.8 Lucht voorschriften opgenomen ten aanzien emissies naar de lucht. In voorschrift 1.3 staan eisen waarmee de goede werking van de wasinstallaties geborgd wordt. Volgens voorschriften 1.12 t/m 1.14 mag de stofconcentratie uit de schoorstenen na de tweetal natwassers en doekfilterinstallaties niet meer bedragen dan 5 mg/Nm³. Aangenomen wordt dat deze bronnen slechts een beperkte bijdrage leveren aan de stofemissies van het bedrijf.

Mogelijke bronnen van diffuse stofemissies zijn de productiehallen G (shredder), H (fijne vermaling) en I (staalpers), de buiten opslag van gewonnen metaal en shreds en verwaaiend stof op het buitenterrein. Van bovengenoemde productieruimten stonden ten tijde van het bezoek de deuren open. Het binnenklimaat van de hallen was stoffig, waardoor direct stof naar buiten geëmitteerd kan worden. Voorafgaand aan het bedrijfsbezoek zijn enkele regenbuien over het terrein getrokken. Hoewel met de regen stofdeeltjes van het buitenterrein kunnen zijn weggespoeld, maakte het buitenterrein een vervuilde indruk. Tot enkele meters rondom de shredderhal, met name onder de uitgang van de transportband, was redelijk veel materiaal aanwezig. Dit materiaal is afkomstig van het shredderproces en bevat naast grovere delen, zoals herkenbare stukken band, ook fijner materiaal. De aanwezigheid van de fijnere fractie lijkt deels veroorzaakt te zijn door materiaal dat vanuit de transportband wordt afgezet, en deels door de uitloop vanuit de hal. Ook tot aan enkele meters tot hal I en de buitenopslag van ijzerballen wordt de aanwezigheid van vervuiling, in de vorm van roestig stof afzetting, duidelijk waargenomen. Door de medewerker van de technische dienst is aangegeven dat het terrein rondom de afzuiging en filterinstallatie waarmee de textielvezels worden afgevangen op de dag van het bedrijfsbezoek was schoongemaakt. Dit deel van het terrein was dan ook schoon.

Ook is in de omgeving van Rumal en rondom de meetlocaties bij omwonenden nagegaan welke andere externe bronnen in het gebied aanwezig kunnen zijn. Het bedrijf bevindt zich in een landelijk gebied, met zowel akkerland (aardappel, maïs), grasland en veehouderijen (kippenstallen). Vanuit het bouwland zijn stofemissies te verwachten tijdens, en enige tijd na, het omploegen en eggen van het veld. Vanuit de kippenbedrijven is enige stofemissie mogelijk. De akkerlanden bevinden zich met name ten oosten van de punten A t/m F en ten noorden van de meetpunten A t/m E. Ten noorden van het terrein van Rumal bevindt zich een buitenopslag van Struyk Verwo Aqua BV. Deze opslag is een vrij groot open terrein waar bouwmaterialen (rioleringsbuizen) en een beperkte hoeveelheid puin ligt opgeslagen. Van dit terrein is enige mate van stofemissie te verwachten. Dit terrein bevindt zich ten noord-westen van de punten A t/m E. Voor de locatie F speelt dit terrein naar verwachting geen rol, gezien de grote afstand tot het terrein van Struyk relatief ten opzicht van het ertussenin gelegen Rumal terrein. Ten zuiden van punt F bevindt zich wel eveneens een vrij groot verhard terrein, waar onder andere Verzinkerij van Aert gevestigd is.

5.3 Data analyse en ruis

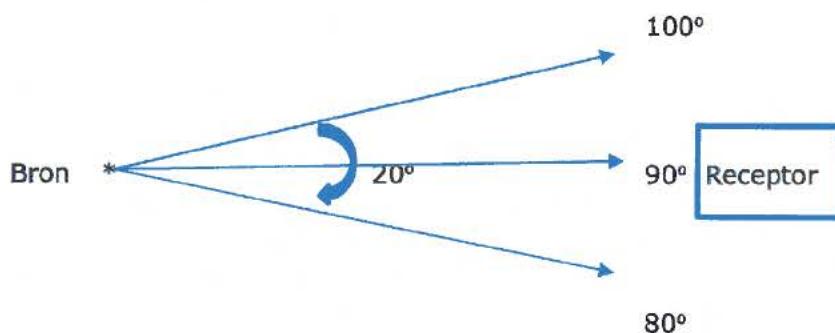
Door Buro Blauw is getracht een aantal factoren die ruis veroorzaken binnen de dataset van Vrijs Luchtonderzoek te identificeren. Het doel is de ruis uit de dataset te filteren, zodat preciezer kan worden vastgesteld in hoeverre Rumal een bijdrage levert aan de gemeten stofdepositioneniveaus. Hieronder wordt achtereenvolgens ingegaan op de factoren neerslag, gemiddelde windrichting en draaiende wind.

5.3.1 FACTOR VOOR RUIS: NEERSLAG

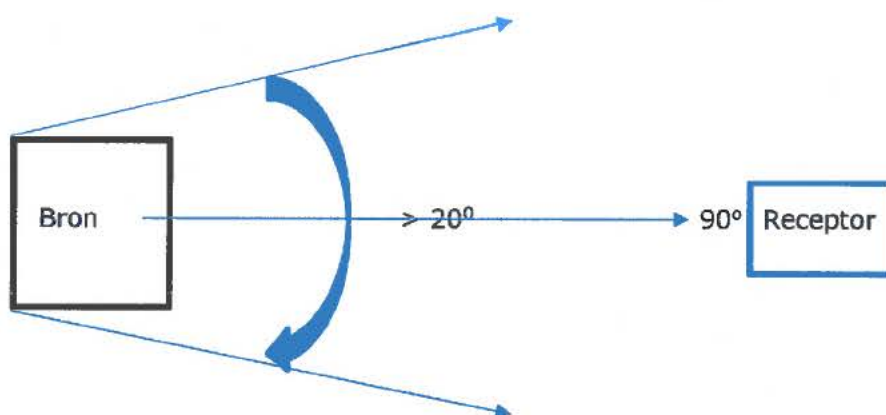
Neerslag wordt gezien als een belangrijke factor die op de depositie van invloed is. Neerslag zal op twee manieren invloed hebben op de te verwachten stofdepositie ter hoogte van de meetlocaties. Allereerst heeft neerslag effect op de bron: onder natte condities treedt er minder verwaaiing op van stofdeeltjes vanaf het buitenterrein van Rumal. Ten tweede zullen stofdeeltjes die zich in de directe omgeving hebben geaccumuleerd naar verwachting minder makkelijk migreren bij natte condities. Het KNMI weerstation registreert per uur of er binnen dat uur neerslag gevallen is, zogenoemde regenuren. Gedurende de meetperiode is gemiddeld 4 uur per dag neerslag gevallen. Dagen waarop het significant meer geregend heeft dan dit gemiddelde zijn als ruis uit de dataset gevallen. Dit is het geval bij 25% van de dagen met de meeste uren neerslag (het zogenaamde 4^{de} kwartiel). In deze meetperiode zijn dit de dagen met meer dan 5 uur neerslag. De betreffende metingen zijn niet meegenomen in de verdere analyse. In totaal zijn de resultaten van 11 dagen uit de dataset verwijderd omdat het op die dagen meer dan 5 uur geregend heeft. In de periode 2011 t/m 2015 waren er in de maanden maart en april gemiddeld 9 dagen met meer dan 5 uur neerslag. In de meetperiode heeft het dus iets meer langdurig geregend dan gemiddeld.

5.3.2 FACTOR VOOR RUIS: WINDRICHTING

De windrichting speelt ook een belangrijke rol in de beoordeling of de gemeten stofdepositie het gevolg is van verwaaiend stof van het terrein van Rumal of afkomstig is van aanwezige externe bronnen. Als de wind afkomstig is van het terrein van Rumal, kan de gemeten stofdepositie toegeschreven worden aan Rumal. Als de wind uit een andere richting stond, dan zijn andere externe bronnen verantwoordelijk voor de gemeten stofdepositie. Als sprake is van stofemissies uit een schoorsteen dan is sprake van een belastende windrichting bij een tophoek van 20° , zoals weergegeven in de onderstaande figuur. In de figuur ligt de receptor ten westen van de bron en wordt bij oostenwind (90°) belast door de bron. De belastende windhoek is in deze situatie tussen 80° en 100° .



Als, zoals bij Rumal sprake is van een oppervlakte bron, wordt de windhoek waarbij de receptor belast wordt door de bron groter, zoals aangegeven in onderstaande figuur.



Bij de dataverwerking heeft Vrms het gehele bedrijfsterrein van Rumal als oppervlakte bron beschouwd. Bij het bedrijfsbezoek (zie §5.2) is geconstateerd dat de diffuse stofemissies in een beperkter gebied in het midden van het bedrijfsterrein plaatsvinden. De windhoek waarbij receptoren daadwerkelijk door Rumal belast worden is hierdoor kleiner dan bij de dataverwerking door Vrms verondersteld is. Het resultaat is dat Vrms in een aantal situaties op een meetlocatie een hoge bijdrage van Rumal berekent, waar deze in de depositiemeting niet terugkomt.

Daarnaast, wanneer de meetlocatie ten onrechte als benedenwinds van Rumal beoordeeld wordt, is er een kans dat de gemeten deposities in werkelijkheid toe te schrijven zijn aan externe bronnen.

Afhankelijk van de ligging van de meetlocaties ten opzichte van Rumal en de aanwezigheid van externe bronnen is voor de meetlocaties A-F een verdere correctie uitgevoerd op basis van de heersende windrichting. Op basis van de 24-uursgemiddelde windrichting worden dagen dat de meetlocaties niet benedenwinds binnen de belastende windhoek van Rumal gelegen waren niet meegenomen in de verdere analyse. De 24-uursgemiddelde windrichting is berekend op basis van de uurgemiddelde windrichting zoals geregistreerd op het KNMI weerstation te Eil.

Het effect van de selectie van belastende windrichtingen op de omvang van deze dataset, verschilt per meetlocatie.

5.3.3 FACTOR VOOR RUIS: DRAAIENDE WIND

Tot slot wordt draaiende wind als afkeurcriterium genomen. Bij criterium 2 is gekeken of het meetpunt op een dag benedenwinds van Rumal lag. Dit is gebeurd op basis van de 24-uursgemiddelde windrichting. Echter als de wind gedurende de dag sterk van richting veranderd, is het meetpunt op die dag vanuit meerdere windhoeken belast. Het meetresultaat is daarmee onbetrouwbaar. Uit een analyse van de data blijkt dat als het punt meer dan 12 uur per dag buitend de belastende windhoek valt, de met het FDM model berekende depositie altijd kleiner is dan $2 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Deze waarde komt overeen met de onderste nauwkeurigheids grens van de stofdepositiemetingen en bij de gemeten stofdepositie zijn meetwaarden kleiner dan $2 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$ ook niet meegenomen, omdat het resultaat gelijk was aan 0. Daarom is het criterium "meer dan 12 uur per dag onbelast", als afkeurcriterium voor de meetresultaten genomen.

5.3.4 SAMENVATTING AFKEURCRITERIA

De afkeurcriteria per meetlocatie zijn gegeven in tabel 5.1. Voor meetlocaties op het terrein van Rumal (locaties G-K) is deze verfijning niet toegepast, deze metingen bevatten naar verwachting dermate hoge verstoring dat hiermee geen relatie is vast te stellen met de door het FDM berekende waarden.

Tabel 5.1 Afkeurcriteria voor verdere analyse dataset.

Locatie	Criterium 1 Regenuren	Criterium 2 Windhoek	Criterium 3 Draaiende wind
A	≥ 5	$< 140^\circ$	$> 290^\circ$
B	≥ 5	$< 140^\circ$	$> 290^\circ$
C	≥ 5	$< 140^\circ$	$> 290^\circ$
D	≥ 5	$< 140^\circ$	$> 290^\circ$
E	≥ 5	$< 180^\circ$	$> 290^\circ$
F	≥ 5	$< 270^\circ$	

In hoofdstuk 6 zal verder ingegaan worden op het effect van de toepassing van afkeurcriteria op de omvang van de dataset en de betrouwbaarheid van het onderzoek.

6. RESULTATEN EN DISCUSSIE

6.1. Inleiding

Zoals genoemd zijn de resultaten van de depositiemetingen opgenomen in bijlage II. In de bijlage is ook de door het FDM berekende dispersie voor de betreffende meetdag opgenomen. In paragraaf 6.2 zal een beoordeling gegeven worden van de gemeten stofdepositieniveaus aan de hand van het in 3.4 voorgestelde acceptabel hinderniveau. Vervolgens wordt in paragraaf 6.3 en 6.4 de relatie tussen Rumal met de gemeten stofdeposities nader onderzocht. In 6.5 tenslotte wordt een terugkoppeling gemaakt met het wettelijk kader.

6.2. Resultaten stofdepositie meting

In tabel 6.1 wordt voor de locaties gelegen bij omwonenden de mediaan en het maximum gegeven voor de gemeten stofdeposities. De mediaan heeft tot doel het depositieniveau in te schatten dat gedurende 50% van het totaal aantal meetdagen wordt overschreden.

Tabel 6.1 Mediaan en maximum van de gemeten stofdeposities locaties omwonende.

Locatie	Mediaan [mg/(m ² .dag)]	Maximum [mg/(m ² .dag)]
A	44	144
B	69	213
C	109	358
D	39	130
E	37	225
F	125	769

Uit de tabel kan opgemaakt worden dat locaties C en F over het algemeen het hoogst belast worden. Locatie F wordt daarnaast gekenmerkt door een zeer hoog maximum.

In tabel 3.4 is op basis van literatuur een bovenwaarde voorgesteld voor het daggemiddelde depositieniveau. Dit is de grens waarbij stofdepositie op een oppervlak door 50% van de mensen wordt waargenomen. Voor een beoordeling van de ernst van de stofhinder op de bemonsterde locaties bij omwonenden Rumal wordt in tabel 6.2 nagegaan hoeveel dagen de bovenwaarde van 100 mg/(m².dag) wordt overschreden. Op basis van het aantal overschrijdingen gedurende de meetperiode, 23 dagen, is een inschatting gemaakt van het aantal overschrijdingsdagen op jaarbasis.

Tabel 6.2 Aantal overschrijdingen van de bovenwaarde gedurende de meetperiode en op jaarbasis.

Locatie	Bovenwaarde [mg/(m ² .dag)]	Aantal overschrijdingen		Jaarbasis
		[n/meetperiode]	[n/jaar]	[%]
A	100	3	48	13%
B	100	9	143	39%
C	100	13	206	57%
D	100	1	16	4%
E	100	5	79	22%
F	100	16	254	70%

Uit deze gegevens komt naar voren dat de locaties C en F het hoogst belast zijn, waarbij de bovenwaarde gedurende meer dan de helft van de meetperiode, totaal 23 dagen, wordt overschreden. Dit vertaald zich naar een overschrijdingspercentage op jaarbasis van respectievelijk 57% en 70%. Het aantal dagen dat stofdepositie tot waarneembare afzetting leidt op oppervlakken ligt voor de meetlocaties tussen de 4% (15 dagen) en 70% (256 dagen) op jaarbasis.

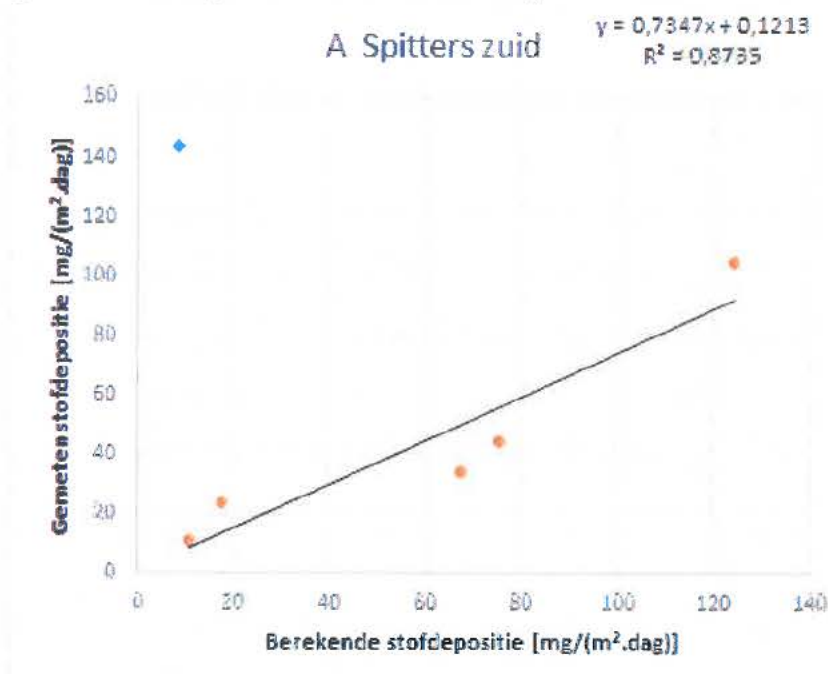
Daarnaast is in tabel 3.4 een richtwaarde gegeven voor een weekgemiddelde depositie van $20 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$. Uit de gepresenteerde mediane waarden uit tabel 6.1 kan worden opgemaakt dat de richtwaarde van $20 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$ gedurende ten minste 50% van het aantal meetdagen overschreden wordt. De depositie gedurende een week leidt tot waarneembare stofdepositie op oppervlakken, hinder is dan ook te verwachten.

6.3. Relatie Rumal en gemeten stofdepositie omwonende

Met het FDM is de stofdepositie als gevolg van verwaaiend stof vanaf het Rumal terrein op de meetlocaties berekend bij een fictieve bronsterkte van 1 g/s . Op basis van de relatie tussen de gemeten stofdepositie en de door het model berekende waarde kan een inschatting gegeven worden van de bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdepositie. Als door het model op de meetdag een hoge dispersie wordt berekend, betekent dit dat op basis van verspreidingscondities (meteorologische) een hoge bijdrage van Rumal te verwachten is. Voor deze analyse is aanwezige ruis binnen de dataset verwijderd naar de afkeurcriteria gegeven in tabel 5.1. De data die op basis van deze criteria is geselecteerd wordt per locatie grafisch weergegeven in onderstaande figuren 6.1 t/m 6.6 en bijbehorende tabellen.

6.3.1 LOCATIE A

Toepassing van de in tabel 5.1 gegeven afkeurcriteria resulteert in de dataset die in tabel 6.3 en figuur 6.1 wordt gegeven. Opvallend is de uitschieter, blauwe ruit, op 21 maart. Bij een berekende dispersie van 9 mg/(m².dag) is een depositie gemeten van 144 mg/(m².dag). Op basis van een statistische analyse², is dit punt aangemerkt als uitschieter en niet meegenomen in de relatie zoals gegeven in de grafiek. In paragraaf 6.4 wordt nader ingegaan op deze en andere statistische uitschieters. De resulterende relatie tussen de emissie van Rumal en de gemeten depositie op punt A heeft een sterke correlatie, $R^2=0,9$ en is statistisch significant ($P<0,05$). De bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdepositie is zeer aannemelijk.



Figuur 6.1 Relatie gemeten en berekende depositie voor locatie A, naar tabel 6.3.

Tabel 6.3 Geselecteerde data voor locatie A.

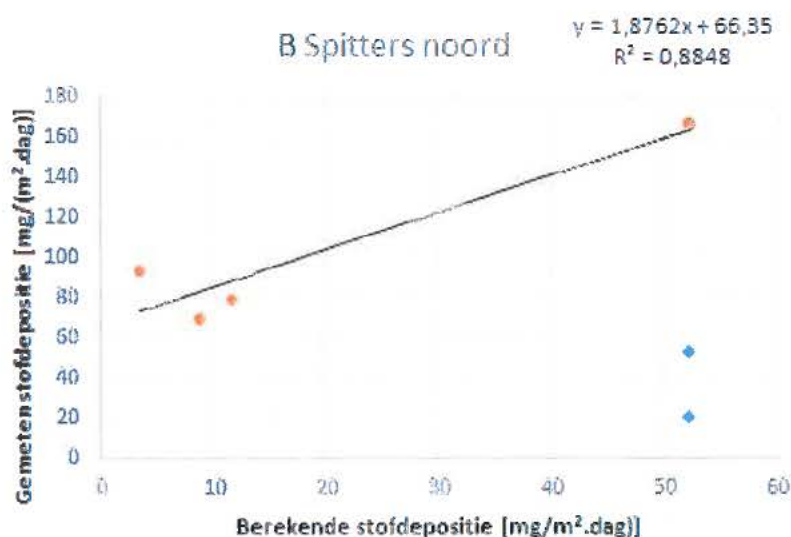
Locatie [-]	Datum [-]	Depositie [mg/(m ² .dag)]		Regenuren [u/dag]	Windsnelheid [m/s]	Windrichting [graden]
		Berekend	Gemeten			
A	21-3-2016 ¹	9	144	3	3	281
A	23-3-2016	18	24	3	3	284
A	29-3-2016	67	34	5	5	220
A	5-4-2016	75	44	5	5	236
A	6-4-2016	124	105	4	6	227
A	12-4-2016	11	11	4	2	175

Opmerking 1: Data meetdag afgekeurd op basis statistisch significante uitschieter

² Een zogenaamde uitbijtertest, zie o.a. Snedecor and Cochran (1980) (10)

6.3.2 LOCATIE B

De geselecteerde meetdata wordt gegeven in tabel 6.4 en figuur 6.2. Opvallende uitschieters zijn de meetwaarden van 5 en 6 april, in de figuur aangegeven met een blauwe ruit. Op basis van de eerder genoemde statistische analyse zijn deze punten aangemerkt als uitschieters en niet meegenomen in de relatie zoals gegeven in de grafiek. De resulterende relatie tussen de emissie van Rumal en de gemeten depositie op punt B heeft een sterke correlatie, $R^2=0,9$ en is statistisch significant ($P<0,05$). De bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdepositie is zeer aannemelijk.



Figuur 6.2 Relatie gemeten en berekende depositie voor locatie B naar tabel 6.4.

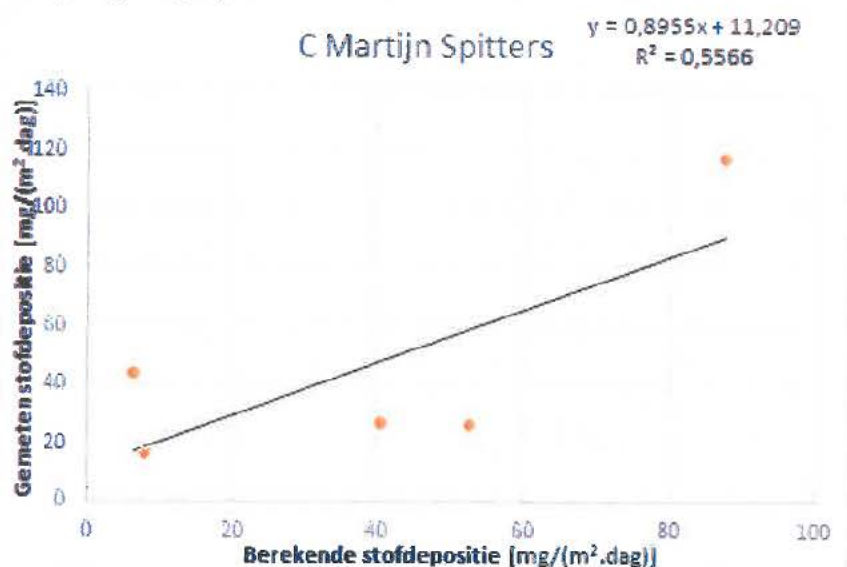
Tabel 6.4 Geselecteerde data voor locatie B.

Locatie [-]	Datum [-]	Depositie [mg/(m².dag)]		Regenuren [u/dag]	Windsnelheid [m/s]	Windrichting [graden]
		Berekend	Gemeten			
B	21-3-2016	4	93	3	3	281
B	23-3-2016	12	79	3	3	284
B	29-3-2016	52	167	5	5	220
B	5-4-2016 ¹	52	21	5	5	236
B	6-4-2016 ¹	52	53	4	6	227
B	12-4-2016	9	69	4	2	175

Opmerking 1: Data meetdagen afgekeurd op basis statistisch significante uitschieters.

6.3.3 LOCATIE C

De geselecteerde meetdata wordt gegeven in tabel 6.5 en figuur 6.3. De gevonden relatie in figuur 6.3 geeft aan dat er weliswaar een samenhang lijkt te bestaan tussen de gemeten depositie en de emissie van Rumaal. Echter is de correlatie vrij matig, $R^2=0,6$ en significant op het 10% niveau ($P<0,10$). De bijdrage van Rumaal aan de gemeten stofdepositie is mogelijk, maar niet aangetoond. Er bevinden zich geen duidelijk verklaarbare uitschieters in de resulterende dataset op basis waarvan een verdere verfijning mogelijk is.



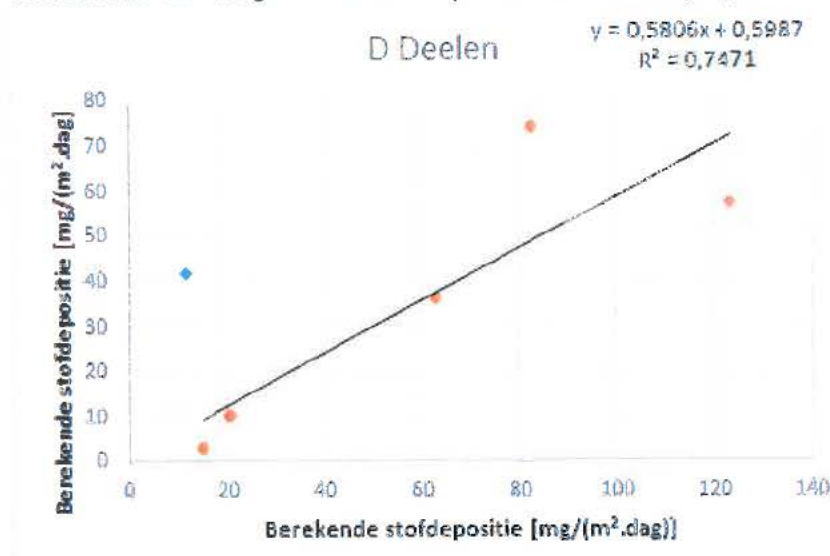
Figuur 6.3 Relatie gemeten en berekende depositie voor locatie C naar tabel 6.5.

Tabel 6.5 Geselecteerde data voor locatie C.

Locatie	Datum	Depositie [mg/(m².dag)]		Regenuren	Windsnelheid	Windrichting
		Berekend	Gemeten			
[-]	[-]			[u/dag]	[m/s]	[graden]
C	23-3-2016	8	17	3	3	284
C	29-3-2016	41	27	5	5	220
C	5-4-2016	53	26	5	5	236
C	6-4-2016	88	117	4	6	227
C	12-4-2016	6	44	4	2	175

6.3.4 LOCATIE D

De geselecteerde meetdata wordt gegeven in tabel 6.6 en figuur 6.4. Opvallend is het datapunt behorend bij de meting van 23 maart, in de figuur aangegeven met een blauwe ruit. Bij een berekende dispersie van 12 mg/(m².dag) is een depositie van 42 mg/(m².dag) gemeten. Op basis van de eerder genoemde statistische analyse is dit punt aangemerkt als uitschieter en niet meegenomen in de relatie zoals gegeven in de grafiek. De resulterende relatie tussen emissies van Rumal en de gemeten depositie op punt D heeft een redelijke correlatie, $R^2=0,7$ en is statistisch significant ($P<0,05$). De bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdepositie is waarschijnlijk.



Figuur 6.4 Relatie gemeten en berekende depositie voor locatie D naar tabel 6.6.

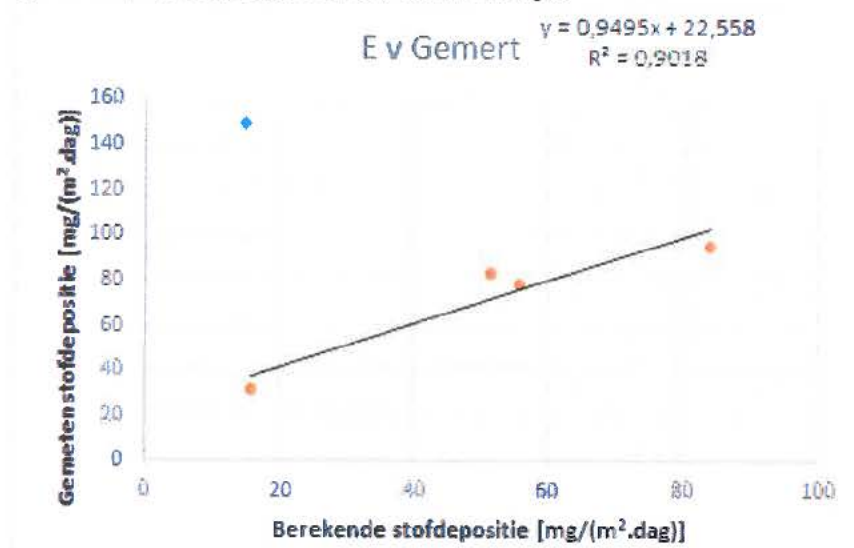
Tabel 6.6 Geselecteerde data voor locatie D.

Locatie [-]	Datum [-]	Depositie [mg/(m ² .dag)]		Regenuren [u/dag]	Windsnelheid [m/s]	Windrichting [graden]
		Berekend	Gemeten			
D	23-3-2016 ¹	12	42	3	3	284
D	25-3-2016	15	3	3	4	217
D	29-3-2016	63	36	5	5	220
D	5-4-2016	83	74	5	5	236
D	6-4-2016	123	57	4	6	227
D	12-4-2016	21	10	4	2	175

Opmerking 1: Data meetdag afgekeurd op basis statistisch significante uitschieter

6.3.5 LOCATIE E

De geselecteerde meetdata wordt gegeven in tabel 6.7 en figuur 6.5. Opvallend is dat ook voor locatie E een hoge uitschieter in de gemeten stofdepositie wordt gevonden op 21 maart. Op deze meetdag wordt een depositieniveau gemeten van 150 mg/(m².dag), waar het FDM een dispersie berekent van slechts 15 mg/(m².dag). Op basis van de eerder genoemde statistische analyse is dit punt aangemerkt als uitschieter en niet meegenomen in de relatie zoals gegeven in de grafiek. De resulterende relatie is zeer sterk, $R^2=0,9$ en is statistisch significant ($P<0,05$). De bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdepositie is zeer aannemelijk.



Figuur 6.5 Relatie gemeten en berekende depositie voor locatie E naar tabel 6.7.

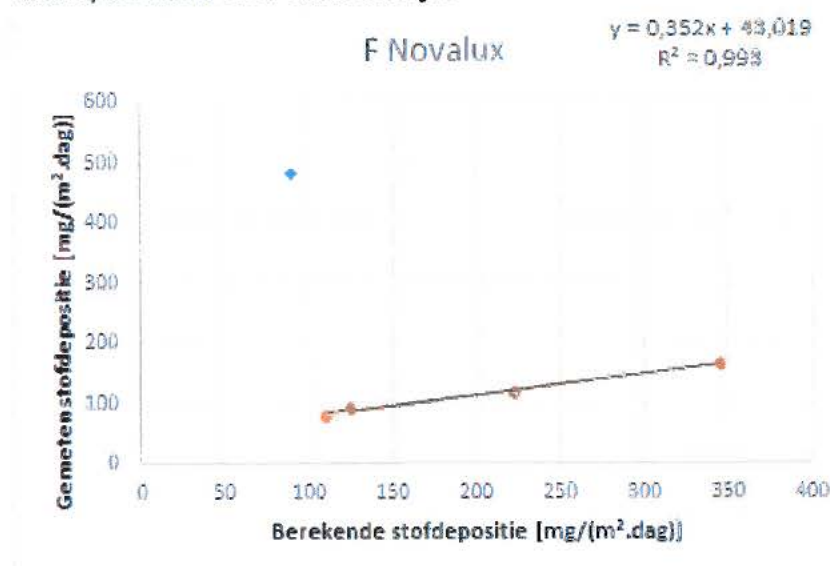
Tabel 6.7 Geselecteerde data voor locatie E.

Locatie [-]	Datum [-]	Depositie [mg/(m ² .dag)]		Regenuren [u/dag]	Windsnelheid [m/s]	Windrichting [graden]
		Berekend	Gemeten			
E	21-3-2016 ¹	15	150	3	3	281
E	23-3-2016	16	31	3	3	284
E	29-3-2016	56	78	5	5	220
E	5-4-2016	52	83	5	5	236
E	6-4-2016	84	95	4	6	227

Opmerking 1: Data meetdag afgekeurd op basis statistisch significante uitschieter

6.3.6 LOCATIE F

De geselecteerde meetdata wordt gegeven in tabel 6.8 en figuur 6.6. De gemeten depositie op 17 maart vormt met 482 mg/(m².dag) een opvallende uitschieter. Op basis van de eerder genoemde statistische analyse is dit punt aangemerkt als uitschieter en niet meegenomen in de relatie zoals gegeven in de grafiek. Voor de resulterende data is de relatie tussen emissies van Rumal en de gemeten stofdepositie op punt F zeer sterk, $R^2=1,0$ en is statistisch significant ($P<0,05$). De bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdeposities is zeer aannemelijk.



Figuur 6.6 Relatie gemeten en berekende depositie voor locatie F naar tabel 6.8.

Tabel 6.8 Geselecteerde data voor locatie F.

Locatie [-]	Datum [-]	Depositie [mg/(m ² .dag)]		Regenuren [u/dag]	Windsnelheid [m/s]	Windrichting [graden]
		Berekend	Gemeten			
F	17-3-2016	90	482	0	2	274
F	18-3-2016	110	80	0	2	296
F	21-3-2016	346	166	3	3	281
F	22-3-2016	125	91	5	3	321
F	23-3-2016	222	118	3	3	284

Opmerking 1: Data meetdag afgekeurd op basis statistisch significante uitschieter

6.4 Beschouwing resultaten

6.4.1 EFFECTEN RUISFILTERS OP DATASET

Vrins heeft bij de uitwerking van de resultaten geconcludeerd dat de dataset mogelijk nog veel ruis bevat als gevolg van externe bronnen en neerslag. De nadere data-analyse van Buro Blauw heeft zich gericht op het elimineren van deze ruis in de dataset. Uiteraard heeft dit consequenties voor de omvang van de dataset en daarmee de representativiteit van de resultaten. Hieronder worden de effecten van de toegepaste ruisfactoren op de omvang van de dataset onderzocht. Hierbij wordt opgemerkt dat bij het monitoren van emissies van een bron en de daarbij optredende immissies er inherent sprake is van een groot verlies aan relevante meetdata. De meetdata zijn immers slechts bruikbaar als het meetpunt zich in de belastende windhoek t.o.v. de gemonitorde bron bevindt. Dit betekent dat per definitie 60%-80% van de meetdata onbruikbaar zijn voor het analyseren van de emissies van de bron. In dit onderzoek is mogelijk sprake van een nog groter verlies van meetdata doordat:

- De stofemissie en stofdepositie sterk beïnvloed worden door neerslag. Daarom is de ruisfactor "neerslag" in dit onderzoek gehanteerd.
- De 24-uurs stofdepositie gemeten is, waardoor bij een draaiende wind, correcte meetmomenten (belastende windrichting) verloren gaan, omdat er gedurende de 24-uursmeetperiode te veel uren geweest zijn met een niet belastende windrichting. Daarom is de ruisfactor "draaiende wind" in dit onderzoek gehanteerd.
- De meetperiode liep van 2 maart 2016 t/m 6 april 2016. Dit zijn 43 meetdagen. Echter bij de meetposities bij omwonenden zijn er gedurende deze meetperiode op 20 dagen geen metingen uitgevoerd. De daadwerkelijke omvang is dus slechts 23 meetdagen.

In tabel 6.9 is het effect van de verschillende ruisfilters op de omvang van de dataset weergegeven. Hierbij wordt opgemerkt dat de filters een overlappend effect hebben, op een meetdag kunnen meerdere filters van toepassing zijn. Daarom zijn de data in de tabel hiërarchisch opgebouwd:

Eerst is gekeken naar het aantal meetdata dat vervalt doordat het meetpunt gedurende de hele dag bovenwinds van de bron lag. Vervolgens is gekeken naar het criterium neerslag, daarna naar draaiende wind en tenslotte naar de geanalyseerde statistische uitbijters.

Tabel 6.9 Effect van de toegepaste ruisfilters op de omvang van de dataset

Positie	Bovenwinds 24 u/d	Regen	Windhoek	Draaiend >12 u/d	Uitbijter	Totaal Verworpen	Omvang dataset
A	8	4	3	1	1	17	6
B	8	4	3	2	2	19	4
C	8	4	3	3	0	18	5
D	8	4	3	2	1	18	5
E	8	4	3	3	1	19	4
F	7	4	6	1	1	19	4

Uit de tabel blijkt dat de windrichting, opgebouwd uit de kolommen "bovenwinds" en "windhoek" het grootste effect heeft op de data reductie. Van de 23 meetdagen is circa 50% door deze criteria komen te vervallen. Te veel neerslag heeft de dataset verder met 25% verkleind. De overige factoren, "draaiende wind" en "uitbijter" hebben een klein effect op de omvang van de dataset (8-15%). Per meetpositie resteren 4-6 meetpunten voor het trekken van de conclusies. Dit is ondergrens voor het trekken van verantwoorde statistische conclusies.

Overigens zijn uiteindelijk van 9 van de 23 meetdagen de resultaten gebruikt. Dit is ca. 40% van de meetdagen. Gezien de afhankelijk van de meteorologische omstandigheden is dit zeker een acceptabel rendement.

6.4.2 NADERE BESCHOUWING UITBIJTERS

In de relatie tussen de gemeten en de vanuit Rumal berekende stofdepositie is op vrijwel alle posities sprake van zogenaamde statistische uitbijters. Het resultaat van de uitbijter is statistisch afwijkend van de overige resultaten. Hieronder wordt nagegaan of er oorzaken voor deze afwijkende meetresultaten te geven zijn. Uitbijters kunnen veroorzaakt zijn door:

- Een verhoogde achtergrond belasting door externe stofbronnen. De stofdepositie is ook gemeten op de 4 hoekpunten van het bedrijfsterrein van Rumal (posities G,H,I,K). Als op een meetdag op bovenwindse meetposities een t.o.v. de gemiddelde meetwaarde, verhoogde stofdepositie gemeten is, wijst dit op een verhoogde achtergrondbelasting door externe stofbronnen.
- Een verhoogde stofemissie van Rumal op de betreffende meetdag. Met de meetopzet wordt een schatting verkregen van de gemiddelde stofemissie van Rumal over de gehele meetperiode. Als op een meetdag sprake is van een (sterk) verhoogde stofemissie zal dit ook leiden tot een hogere stofdepositie op de meetposities benedenwinds van Rumal. Als op alle meetposities benedenwinds van Rumal een verhoogde stofdepositie is gemeten, wijst dit op een verhoogde stofemissie bij Rumal.
- Als er op die dag ook klachten gemeld zijn over stofoverlast gemeld zijn, is dit een extra aanwijzing voor verhoogde stofemissies bij Rumal. Gedurende de meetperiode zijn 3 klachten over stofoverlast gemeld. Omdat de omwonenden betrokken waren bij het onderzoek is er mogelijk niet of minde geklaagd.

- Een zeer lokale bron in de omgeving van het meetpunt, monsternamen – en analyse fouten kunnen het meetresultaat sterk beïnvloeden.

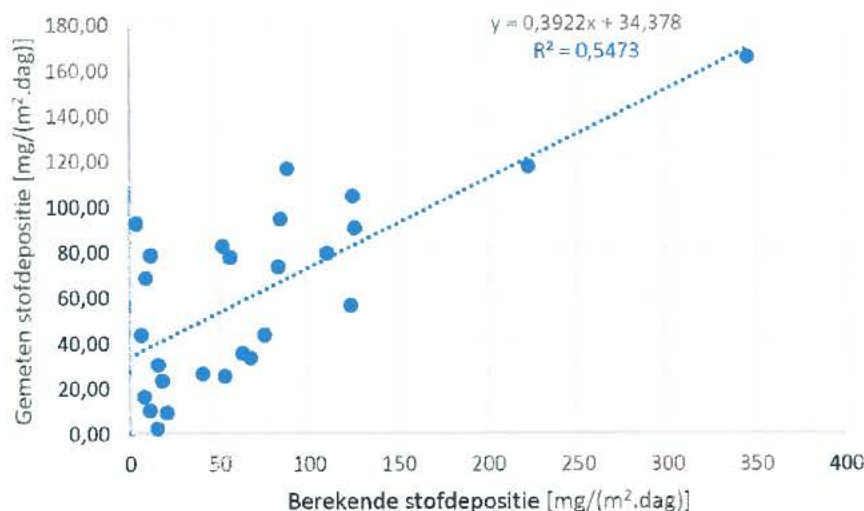
Hieronder wordt nagegaan of de statistische uitbijters door een van bovengenoemde storende invloeden verklaard kunnen worden.

- Op 17 maart is bij westelijke wind een sterk verhoogde stofdepositie ($482 \text{ mg/m}^2\text{.dag}$) gemeten op positie F. Op de bovenwindse positie H op het terrein van Rumal is de zelfde waarde gemeten. De overige meetposities werden niet belast door Rumal. Deze uitbijter wordt toegeschreven aan een externe stofbron ten westen van het bedrijfsterrein van Rumal.
- Op 21 maart 2016 is er een uitbijter – met een sterk verhoogde stofdepositie – geconstateerd op de meetposities A en E. Echter ook op de meetposities G en K, die op deze dag bovenwinds van Rumal lagen, is een duidelijk verhoogde stofdepositie gemeten. Hieruit wordt geconcludeerd dat een verhoogde stofemissie van externe bronnen westelijk van het Rumal terrein deze uitbijters kan verklaren.
- Op 23 maart is er een significant verhoogde depositie gemeten op meetpositie D. De waarde van $42 \text{ mg/(m}^2\text{.dag)}$ is laag en de meetpositie werd op de meetdag door een klein deel van het noordelijk deel van het Rumal terrein belast. De overige belaste posities vertoonden "normale" meetwaarden.
- Op 5 en 6 april zijn 2 uitbijters met "te lage" meetwaarden geconstateerd op positie B. Op de overige posities zijn normale deposities gemeten. Mogelijk zijn er fouten opgetreden bij de monsternamen of analyse.

Uit het voorgaande volgt dat de geconstateerde uitbijters niet veroorzaakt zijn door verhoogde stofemissies bij Rumal. Andere factoren zoals een hoge achtergrondbelasting of lokale effecten rondom het meetpunt hebben deze uitschieters mogelijk veroorzaakt.

6.4.3 OVERALL RESULTATEN

Hiervoor is geconstateerd dat door de toegepaste ruis selectie op de meetresultaten een groot deel van de meetuitkomsten verwijderd is. Ondanks dat is op de meeste meetposities een significante stofdepositie veroorzaakt door Rumal aangetoond. Hierbij is een stofemissie van Rumal (de richtingscoëfficiënt van de regressielijn) vastgesteld tussen $0,35 \text{ g/s}$ en $1,88 \text{ g/s}$. De vastgestelde achtergrondsdepositie (het intercept van de regressielijn) ligt tussen $0,1$ en $66 \text{ mg/(m}^2\text{.uur)}$. In figuur 6.7 staat de relatie tussen de gemeten en berekende stofdepositie op basis van alle valide meetresultaten.



Figuur 6.7 Relatie tussen de gemeten en berekende stofdepositie op basis van alle valide meetresultaten

Uit de figuur volgt dat sprake is van een matige correlatie ($R^2 = 0,55$) tussen de gemeten en berekende stofdepositie. De correlatie is evenwel statistisch zeer significant ($P < 0,001$). De matige correlatie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de dag tot dag variatie in de stofemissie bij Rumal.

Uit de figuur volgt een gemiddelde stofemissie vanaf het Rumal terrein van 0,39 g/s, overeenkomend met 1,4 kg/u. Gezien de analyse per meetpunt varieert deze emissie tussen 1,3 en 6,8 kg/u. De gemiddelde achtergrondsdepositie bij wind vanaf het Rumal terrein bedraagt 34 mg/(m².dag)].

6.5 Overige bevindingen

6.5.1 DEPOSITIEMETING RUMAL TERREIN

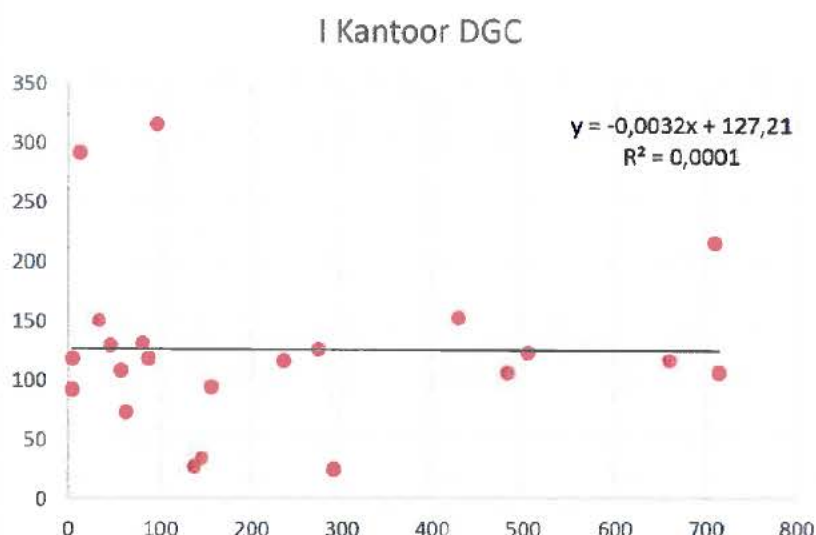
Naast de stofdepositie ter hoogte van omwonenden zijn ook op 4 posities metingen uitgevoerd aan de randen van het terrein van Rumal. Voor de metingen wordt in tabel 6.10 de mediaan en maximum gegeven.

Tabel 6.10 Mediaan en maximum van de gemeten stofdeposities op locaties Rumal terrein.

Locatie	Mediaan [mg(m ² .dag)]	Maximum [mg(m ² .dag)]
G	94	400
H	101	652
I	118	316
K	61	769

Uit de gegevens blijkt dat er vrij hoge stofdeposities worden gemeten. Op basis van het voorgestelde aanvaardbaar hinderniveau wordt de bovenwaarde voor de daggemiddelde stofdepositie op de posities H en I overschreden. Deze posities liggen aan de oostelijke zijde van het Rumal terrein op een korte afstand van omliggende woningen op de meetposities D en F.

Een sterke samenhang met de op basis van het FDM berekende stofdepositie is echter niet te geven. Als voorbeeld is in figuur 6.8 de relatie weergegeven voor punt I.



Figuur 6.8 Relatie gemeten en berekende depositie voor locatie I.

Uit de figuur komt naar voren dat er geen duidelijke samenhang bestaat tussen de depositie die op basis van het FDM wordt berekend en de gemeten depositie aan de randen van het bedrijfsterrein van Rumal. Als verklaring wordt hiervoor gegeven dat de depositie van stof op dergelijke korte afstand tot de bron niet het gevolg is van verspreiding door wind. Eerder kan stof op de plakstrip worden afgezet als gevolg van handelingen die op het terrein plaatsvinden, waarbij lokaal opwerveling van het aanwezige stof op het buitenterrein plaatsvindt.

6.5.2 HERKOMST STOF

Als belangrijkste stof emitterende bron is door Vrins Luchtonderzoek het buitenterrein van Rumal aangemerkt. Deze bevinding wordt bevestigd door Buro Blauw na het afnemen van een bedrijfsbezoek.

Ook door de RUD Limburg Noord is op 15 september 2016 een bedrijfsbezoek afgelegd. In het verslag van dit bezoek wordt aangegeven dat er zich (te veel) stof bevindt nabij de hal waar staalafval verwerkt wordt, hal I (9).

In het kader van onderhavig onderzoek zijn geen analyses uitgevoerd naar de samenstelling van het stof dat zich bij omwonende heeft afgezet op de plakstrips. Eerder is een dergelijke onderzoek wel uitgevoerd op de voormalige inrichting van Rumal aan de Graafschap Hornelaan 144 te Weert. Op deze locatie werd door omwonenden overlast ervaren als gevolg van stofdepositie. In een onderzoek van Bureau HMO van de provincie Limburg (10) wordt geconcludeerd dat :

- "- analyseresultaten wijzen op de aanwezigheid van stof dat relatief hoge concentraties aan ijzer- en koper bevat. Op grond van de samenstelling en de verspreidingskarakteristieken is de herkomst waarschijnlijk toe te wijzen aan Rumal.

- De herkomst van het rubberachtige deel en de aanhangende metaaldeeltjes van het in de omgeving aangetroffen stof is op grond van de microscopische analyses eenduidig aan Rumal toe te wijzen. "

Na de vestiging op de nieuwe locatie is wederom door omwonenden stofoverlast gemeld. Deze nieuw gemelde stofoverlast is eveneens een aanwijzing dat stofemissies op het terrein van Rumal een bijdrage leveren aan de gemeten stofdepositieniveaus ter hoogte van omwonenden.

6.6. Terugkoppeling toetsingskader

Uit de bevindingen van het bedrijfsbezoek dat door Buro Blauw is afgelegd kan opgemaakt worden dat aan de vergunningvoorschriften 6.2.1 niet voldaan wordt. Het terrein maakte een vervuilde indruk, als gevolg hiervan is het ook aannemelijk dat paragraaf 3.4.3 van het Activiteitenbesluit niet nageleefd wordt. De in hoofdstuk 2 aangehaalde passages uit het Activiteitenbesluit stellen dat hinder als gevolg van stofemissies voorkomen of zoveel als mogelijk beperkt dienen te worden. Buro Blauw stelt voor om als hindergrens de waarnemingsgrens van 100 mg/(m².dag) te hanteren en heeft gekeken hoe vaak deze bovenwaarde bij de gemeten stofdeposities wordt overschreden. Op locatie D wordt deze waarde 4% van de tijd (op jaarbasis 15 dagen) overschreden, op locatie F gedurende 70% van de tijd (op jaarbasis 256 dagen). Aan de oostelijke bedrijfsgrens wordt deze waarde gemiddeld dagelijks overschreden.

Daarnaast stelt Buro Blauw een weekgemiddelde depositie van 20 mg/(m².dag) voor als richtwaarde. Uit de berekende mediane meetwaarden per meetlocatie kan worden opgemaakt dat deze waarde wordt overschreden. Gedurende een week leidt stofdepositie op de bemonsterde locaties tot waarneembaar stofaccumulatie op oppervlakken. Uit deze analyse wordt geconcludeerd dat er gerede aanleiding is overlast te ervaren als gevolg van stofdepositie.

Op basis van de data analyse van de gemeten en berekende stofdeposities wordt geconcludeerd dat de gemeten stofdepositieniveaus in belangrijke mate toe te schrijven zijn aan stofemissies op het terrein van Rumal. Bovengenoemde biedt de mogelijkheid maatwerkschriften op te stellen voor het voorkomen, dan wel beperken, van de diffuse stofemissies binnen de inrichting van Rumal.

7. CONCLUSIES

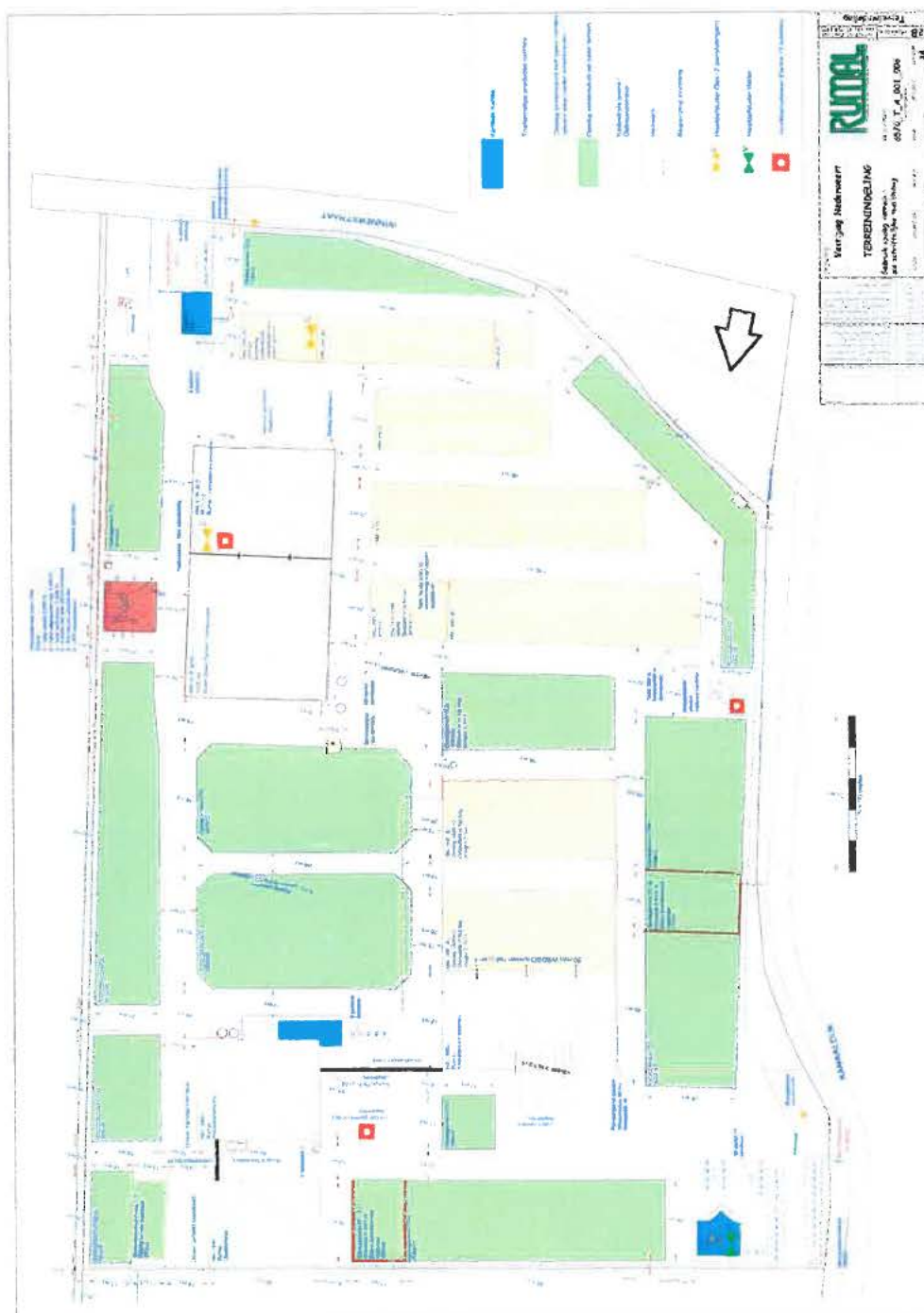
Uit het depositieonderzoek rondom de Inrichting van Rumal Maalindustrie Limburg B.V. gevestigd aan de Kanaaldijk 14 in Nederweert kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Op basis van depositiemetingen bij omwonenden wordt geconstateerd dat stofdepositie tot een waarneembare accumulatie van stof op oppervlakken leidt.
- Buro Blauw heeft voorgesteld de ernst van de hinder als gevolg van stofdepositie te beoordelen op basis van de waarnemingsgrens. Dit leidt tot een daggemiddelde stofdepositieniveau van $100 \text{ mg}/(\text{m}^2.\text{dag})$. Op basis van de depositiemetingen wordt geconstateerd dat dit depositieniveau tussen de 16 en 256 dagen per jaar wordt overschreden, afhankelijk van de meetpositie.
- De gemeten stofdepositieniveaus zijn vergeleken met de berekende stofdeposities als gevolg van verwaaiend stof op het buiten terrein van Rumal. Berekeningen zijn uitgevoerd met het Fugitive Dust Model. Uit de gevonden relaties voor locaties A, B, E en F wordt geconcludeerd dat Rumal een belangrijke bijdrage levert aan de stofdepositie op deze locaties. De gevonden correlatiecoëfficiënt bedroeg $R^2=0,9$ en is statistisch significant ($P<0,05$).
- Voor de locaties C en D wordt ook een relatie gevonden op basis waarvan een bijdrage van Rumal aan de gemeten stofdepositieniveaus mag worden verondersteld. Deze relaties laten echter een minder sterke correlatie zien.
- Uit de analyse van alle valide data volgt een gemiddelde stofemissie vanaf het Rumal terrein van $0,39 \text{ g/s}$, overeenkomend met $1,4 \text{ kg/u}$. Deze emissie varieert tussen $1,3$ en $6,8 \text{ kg/u}$. De gemiddelde achtergrondsdepositie bij wind vanaf het Rumal terrein bedraagt $34 \text{ mg}/(\text{m}^2.\text{dag})$.

8. LITERATUURLIJST

1. **NL, Agentschap.** *Handleiding geur: bepaling van het aanvaardbaar hinderniveau van industrie en bedrijven (niet veehouderijen).* sl : Ministerie van I&M, 1 januari 2013. Definitief.
2. **Vrins, P. Hofschreuder en E.** *Een onderzoek naar de relatie tussen stofbelasting en stofhinder.* sl : Buro Blauw / Wageningen UR, 1991. BL.91.178.1 / R487.
3. **Infomil.** *Ner Factsheets op- en overslag en bewerken. Kenniscentrum InfoMil.* [Online] [Citaat van: 22 3 2012.] <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/ner/factsheets-overslag/>.
4. **A Capper, C. Davies en G. Rees.** The control of particulate emissions during production of metallurgical coke. . *Journal of the Institute of energy.* Vol 6 pp 27-33., 1989.
5. **STOFBELASTING, STOFHINDER EN DE BIJDRAGE VAN LOKALE BRONNEN. Vrins, Ernest.** Utrecht : VVM, 2000.
6. **VROM, Ministerie van.** *Activiteitenbesluit milieubeheer.* sl : Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, 2007.
7. **Ir. F.B.H. de Bree, Ir. M. Kusters, F.J. du Buy.** *Dust inquiry around two different stone crushers.* [red.] Brussels, Belgium, 26-27 May 2011 EFCA symposium. Brussel : sn, 2011.
8. **Biessen, A. Naber en L. van der.** *Panelonderzoek naar visuele waarnemingsdrempels van kolenstof.* sl : Buro Blauw , 1990. BL.90.78.4.
9. **H.J.G. Vola.** *Planmatige controle 2016, Kanaaldijk 14 te Nederweert.* Maastricht : RUDLN, 2016. 2016/84285.

BIJLAGEN



II. DATA STOFDEPOSITIE

Locatie [-]	Datum [-]	Dispersie [mg/(m2.dag)]	Depositie [mg/(m2.dag)]	Regenuren [u/dag]	Windsnelheid [m/s]	Windrichting [graden]
A	10-Mar	0	3	0	3	50
A	11-Mar	0	20	0	3	87
A	12-Mar	0	37	0	4	48
A	13-Mar	0	45	0	5	54
A	14-Mar	0	33	0	3	30
A	15-Mar	0	78	0	5	44
A	16-Mar	0	77	0	4	50
A	17-Mar	2	0	0	2	274
A	18-Mar	1	45	0	2	296
A	21-Mar	9	144	3	3	281
A	22-Mar	0	74	5	3	321
A	23-Mar	18	24	3	3	284
A	24-Mar	110	98	15	5	225
A	25-Mar	2	48	3	4	217
A	29-Mar	67	34	5	5	220
A	30-Mar	24	43	14	3	186
A	31-Mar	0	132	3	3	143
A	1-Apr	0	30	0	2	128
A	5-Apr	75	44	5	5	236
A	6-Apr	124	105	4	6	227
A	7-Apr	27	16	9	3	260
A	11-Apr	11	60	7	3	233
A	12-Apr	11	11	4	2	175
B	10-Mar	0	13	0	3	50
B	11-Mar	0	22	0	3	87
B	12-Mar	0	36	0	4	48
B	13-Mar	0	68	0	5	54
B	14-Mar	0	46	0	3	30
B	15-Mar	0	119	0	5	44
B	16-Mar	0	148	0	4	50
B	17-Mar	1	1	0	2	274
B	18-Mar	0	24	0	2	296
B	21-Mar	4	93	3	3	281
B	22-Mar	0	39	5	3	321
B	23-Mar	12	79	3	3	284
B	24-Mar	96	213	15	5	225
B	25-Mar	2	140	3	4	217
B	29-Mar	52	167	5	5	220
B	30-Mar	18	101	14	3	186
B	31-Mar	0	108	3	3	143
B	1-Apr	0	42	0	2	128
B	5-Apr	64	21	5	5	236
B	6-Apr	107	53	4	6	227
B	7-Apr	20	141	9	3	260

B	11-Apr	10	109	7	3	233
B	12-Apr	9	69	4	2	175
C	10-Mar	0	102	0	3	50
C	11-Mar	0	58	0	3	87
C	12-Mar	0	31	0	4	48
C	13-Mar	0	120	0	5	54
C	14-Mar	0	327	0	3	30
C	15-Mar	0	173	0	5	44
C	16-Mar	0	358	0	4	50
C	17-Mar	1	57	0	2	274
C	18-Mar	0	173	0	2	296
C	21-Mar	2	93	3	3	281
C	22-Mar	0	299	5	3	321
C	23-Mar	8	17	3	3	284
C	24-Mar	79	279	15	5	225
C	25-Mar	2	109	3	4	217
C	29-Mar	41	27	5	5	220
C	30-Mar	14	150	14	3	186
C	31-Mar	0	176	3	3	143
C	1-Apr	0	7	0	2	128
C	5-Apr	53	26	5	5	236
C	6-Apr	88	117	4	6	227
C	7-Apr	14	152	9	3	260
C	11-Apr	8	42	7	3	233
C	12-Apr	6	44	4	2	175
D	10-Mar	0	38	0	3	50
D	11-Mar	0	72	0	3	87
D	12-Mar	0	17	0	4	48
D	13-Mar	0	31	0	5	54
D	14-Mar	0	29	0	3	30
D	15-Mar	0	36	0	5	44
D	16-Mar	0	39	0	4	50
D	17-Mar	0	97	0	2	274
D	18-Mar	0	31	0	2	296
D	21-Mar	1	130	3	3	281
D	22-Mar	0	38	5	3	321
D	23-Mar	12	42	3	3	284
D	24-Mar	144	44	15	5	225
D	25-Mar	15	3	3	4	217
D	29-Mar	63	36	5	5	220
D	30-Mar	23	63	14	3	186
D	31-Mar	0	67	3	3	143
D	1-Apr	2	44	0	2	128
D	5-Apr	83	74	5	5	236
D	6-Apr	123	57	4	6	227
D	7-Apr	33	67	9	3	260

D	11-Apr	38	10	7	3	233
D	12-Apr	21	10	4	2	175
E	10-Mar	0	17	0	3	50
E	11-Mar	0	10	0	3	87
E	12-Mar	0	14	0	4	48
E	13-Mar	0	39	0	5	54
E	14-Mar	0	27	0	3	30
E	15-Mar	0	37	0	5	44
E	16-Mar	0	114	0	4	50
E	17-Mar	2	25	0	2	274
E	18-Mar	1	13	0	2	296
E	21-Mar	15	150	3	3	281
E	22-Mar	0	34	5	3	321
E	23-Mar	16	31	3	3	284
E	24-Mar	66	25	15	5	225
E	25-Mar	1	30	3	4	217
E	29-Mar	56	78	5	5	220
E	30-Mar	20	121	14	3	186
E	31-Mar	0	139	3	3	143
E	1-Apr	0	80	0	2	128
E	5-Apr	52	83	5	5	236
E	6-Apr	84	95	4	6	227
E	7-Apr	22	225	9	3	260
E	11-Apr	5	5	7	3	233
E	12-Apr	6	90	4	2	175
F	10-Mar	0	99	0	3	50
F	11-Mar	0	126	0	3	87
F	12-Mar	0	100	0	4	48
F	13-Mar	0	125	0	5	54
F	14-Mar	0	55	0	3	30
F	15-Mar	0	89	0	5	44
F	16-Mar	0	128	0	4	50
F	17-Mar	90	482	0	2	274
F	18-Mar	110	80	0	2	296
F	21-Mar	346	166	3	3	281
F	22-Mar	125	91	5	3	321
F	23-Mar	222	118	3	3	284
F	24-Mar	150	213	15	5	225
F	25-Mar	140	769	3	4	217
F	29-Mar	207	553	5	5	220
F	30-Mar	114	128	14	3	186
F	31-Mar	23	113	3	3	143
F	1-Apr	2	10	0	2	128
F	5-Apr	267	155	5	5	236
F	6-Apr	169	41	4	6	227
F	7-Apr	246	171	9	3	260

F	11-Apr	42	237	7	3	233
F	12-Apr	74	100	4	2	175
G	2-Mar	118	213	11	5	219
G	3-Mar	413	150	10	4	185
G	5-Mar	126	52	4	1	239
G	6-Mar	42	15	11	2	264
G	7-Mar	109	85	0	2	278
G	8-Mar	371	160	5	5	198
G	9-Mar	254	243	0	3	117
G	10-Mar	16	54	0	3	50
G	11-Mar	39	400	0	3	87
G	12-Mar	18	134	0	4	48
G	13-Mar	27	304	0	5	54
G	14-Mar	7	172	0	3	30
G	15-Mar	7	175	0	5	44
G	16-Mar	19	184	0	4	50
G	17-Mar	3	128	0	2	274
G	18-Mar	0	42	0	2	296
G	19-Mar	2	75	1	2	312
G	20-Mar	0	151	9	3	295
G	21-Mar	0	196	3	3	281
G	22-Mar	0	27	5	3	321
G	23-Mar	42	60	3	3	284
G	24-Mar	83	61	15	5	225
G	25-Mar	284	94	3	4	217
G	26-Mar	286	34	7	6	195
G	27-Mar	244	57	5	9	189
G	28-Mar	88	65	12	7	226
G	29-Mar	161	94	5	5	220
G	30-Mar	107	18	14	3	186
G	31-Mar	123	43	3	3	143
G	1-Apr	592	142	0	2	128
G	2-Apr	466	48	4	4	138
G	3-Apr	457	148	3	4	175
G	4-Apr	106	103	14	2	202
G	5-Apr	133	84	5	5	236
G	6-Apr	70	123	4	6	227
G	7-Apr	194	35	9	3	260
H	2-Mar	309	576	11	5	219
H	3-Mar	108	25	10	4	185
H	5-Mar	104	172	4	1	239
H	6-Mar	186	47	11	2	264
H	7-Mar	207	179	0	2	278
H	8-Mar	185	100	5	5	198
H	9-Mar	0	199	0	3	117
H	10-Mar	0	46	0	3	50

H	11-Mar	0	501	0	3	87
H	12-Mar	0	56	0	4	48
H	13-Mar	0	33	0	5	54
H	14-Mar	0	125	0	3	30
H	15-Mar	0	121	0	5	44
H	16-Mar	0	114	0	4	50
H	17-Mar	22	106	0	2	274
H	18-Mar	17	83	0	2	296
H	19-Mar	0	46	1	2	312
H	20-Mar	33	34	9	3	295
H	21-Mar	118	154	3	3	281
H	22-Mar	0	48	5	3	321
H	23-Mar	175	205	3	3	284
H	24-Mar	495	101	15	5	225
H	25-Mar	79	158	3	4	217
H	26-Mar	257	189	7	6	195
H	27-Mar	294	60	5	9	189
H	28-Mar	429	15	12	7	226
H	29-Mar	315	138	5	5	220
H	30-Mar	157	52	14	3	186
H	31-Mar	4	58	3	3	143
H	1-Apr	25	85	0	2	128
H	2-Apr	114	93	4	4	138
H	3-Apr	229	272	3	4	175
H	4-Apr	243	38	14	2	202
H	5-Apr	424	305	5	5	236
H	6-Apr	443	652	4	6	227
H	7-Apr	279	57	9	3	260
I	2-Mar	58	71	11	5	219
I	3-Mar	149	113	10	4	185
I	5-Mar	137	27	4	1	239
I	6-Mar	254	28	11	2	264
i	7-Mar	156	95	0	2	278
I	8-Mar	13	292	5	5	198
I	9-Mar	5	93	0	3	117
I	10-Mar	57	109	0	3	50
I	11-Mar	236	117	0	3	87
I	12-Mar	146	34	0	4	48
I	13-Mar	34	150	0	5	54
I	14-Mar	80	132	0	3	30
I	15-Mar	62	74	0	5	44
I	16-Mar	87	119	0	4	50
I	17-Mar	714	107	0	2	274
I	18-Mar	659	116	0	2	296
I	19-Mar	483	106	1	2	312
I	20-Mar	634	49	9	3	295

I	21-Mar	429	153	3	3	281
I	22-Mar	709	216	5	3	321
I	23-Mar	505	124	3	3	284
I	24-Mar	8	133	15	5	225
I	25-Mar	274	127	3	4	217
I	26-Mar	12	184	7	6	195
I	27-Mar	0	55	5	9	189
I	28-Mar	7	152	12	7	226
I	29-Mar	46	130	5	5	220
I	30-Mar	143	177	14	3	186
I	31-Mar	291	26	3	3	143
I	1-Apr	1	111	0	2	128
I	2-Apr	0	100	4	4	138
I	3-Apr	0	144	3	4	175
I	4-Apr	62	126	14	2	202
I	5-Apr	96	316	5	5	236
I	6-Apr	5	119	4	6	227
I	7-Apr	161	156	9	3	260
K	2-Mar	523	19	11	5	219
K	3-Mar	772	13	10	4	185
K	5-Mar	892	16	4	1	239
K	6-Mar	454	58	11	2	264
K	7-Mar	744	30	0	2	278
K	8-Mar	649	30	5	5	198
K	9-Mar	725	60	0	3	117
K	10-Mar	627	192	0	3	50
K	11-Mar	456	427	0	3	87
K	12-Mar	627	459	0	4	48
K	13-Mar	599	273	0	5	54
K	14-Mar	517	320	0	3	30
K	15-Mar	541	769	0	5	44
K	16-Mar	557	619	0	4	50
K	17-Mar	565	492	0	2	274
K	18-Mar	937	69	0	2	296
K	19-Mar	627	28	1	2	312
K	20-Mar	748	60	9	3	295
K	21-Mar	502	116	3	3	281
K	22-Mar	717	26	5	3	321
K	23-Mar	615	39	3	3	284
K	24-Mar	463	14	15	5	225
K	25-Mar	774	74	3	4	217
K	26-Mar	505	371	7	6	195
K	27-Mar	634	97	5	9	189
K	28-Mar	375	20	12	7	226
K	29-Mar	511	157	5	5	220
K	30-Mar	752	10	14	3	186

K	31-Mar	496	27	3	3	143
K	1-Apr	1012	140	0	2	128
K	2-Apr	825	203	4	4	138
K	3-Apr	931	61	3	4	175
K	4-Apr	606	20	14	2	202
K	5-Apr	510	234	5	5	236
K	6-Apr	374	27	4	6	227
K	7-Apr	648	60	9	3	260

VERANTWOORDING

Rapporttitel	STOFDEPOSITIE ONDERZOEK RUMAL TE NEDERWEERT
Subtitel	Resultaten stofmetingen en verspreidingsberekening .
Rapportnummer	BL2017.8165.01-V02
	Deze versie vervangt eventueel eerder uitgebrachte versies in zijn geheel
Opdrachtgever	Provincie Limburg Postbus 5700 6202MA Maastricht
Contactpersoon	████████████████████
Auteur(s)	██████████ - Directeur en senior adviseur luchtkwaliteit ██████████ - Adviseur luchtkwaliteit
Controleur	████████████████████
Datum	31 juli 2017



Nude 54 – 6702 DN Wageningen
telefoon 0317 466699 – fax 0317 426111
email info@buroblauw.nl – internet www.buroblauw.nl

