

Van: [REDACTED]@odrn.nl>

Verzonden: 10-05-2023 11:29

Aan: [REDACTED]@odra.nl

Onderwerp: FW: Gegevens mbt eerdere metingen Engie.

Hoi [REDACTED]

Dit is bijna de laatste mail vandaag, ik denk dat deze gegevens ook nog interessant zijn.

Groet,

[REDACTED]

Van: [REDACTED]

Verzonden: maandag 27 maart 2023 13:22

Aan: [REDACTED]@nijmegen.nl>; [REDACTED]@nijmegen.nl>

Onderwerp: Gegevens mbt eerdere metingen Engie.

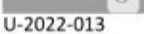
Hoi [REDACTED] [REDACTED]

Bijgaand de gegevens die ik in het dossier heb zitten mbt resultaten van eerdere metingen. Er zit een overlap tussen 2 van de 3 documenten, maar ik vond het verstandig om alle relevante gegevens te delen.

Groet,

[REDACTED]

Memo

datum : 30-06-2022
aan : 
kopie aan : 
contact : 
referentie : U-2022-013
bijgewerkt op : 28 juli 2022
betreft: : **Memo milieu effecten bij neerhalen resterende installatie onderdelen door middel van het aanbrengen van explosieven**

In deze memo wordt een beschouwing gegeven op de te verwachten milieueffecten van de stoffen die vrijkomen bij het met behulp van explosieven gecontroleerd neerhalen van de installatiedelen in de volgende fase van de sloop van Centrale Gelderland.

De details van deze neerhaalacties staan beschreven in het werkplan van Brown and Mason met de titel "Event 3 Blow Down Manual DeNOx, Boiler House & Turbine Pedestal" en kenmerk C2002/BDM03/07.22 waaraan deze memo als bijlage is toegevoegd.

Bij de installatie die tijdens de neerhaalactie zijn betrokken bevindt zich alleen in de DeNOx installatie nog een hoeveelheid achtergebleven vliegias. In deze memo wordt deze vliegias nader beschouwd.

De DeNOx installatie is geplaatst op een grote stalen constructie waaraan deze installatie is opgehangen. Door aan de poten van deze constructie explosieven aan te brengen kan de constructie gecontroleerd worden neergehaald. Bij het neerhalen van de gesloten DeNOx installatie zal deze bij het neerkomen op basis van haar eigen gewicht mogelijk open scheuren en zal naar verwachting een deel van het in de installatie aanwezige vliegias vrijkomen en via de lucht (stof pluim) naar de omgeving verspreiden.

Hieronder een zeer eenvoudige weergave van de neerhaalactie.



Er dient hierbij nadrukkelijk te worden vermeld dat de inzet van explosieven niet tot doel heeft om de DeNOx installatie open te maken. De inzet van explosieven heeft ook geen effect op de samenstelling van het vliegias en zal ook geen chemische reactie in het vliegias teweeg brengen.

Het doel van de inzet van explosieven is dus enkel het gecontroleerd neerhalen van de constructie.

engie.nl

ENGIE Energie Nederland N.V., Grote Voort 291, 8041 BL Zwolle
Handelsregister Zwolle 05043978 - BTW-nr. NL008357523B01 -
IBAN NL08 INGB 0676 0910 40 - BIC INGBNL2A

Welke stoffen zitten er in de DeNOx installatie?

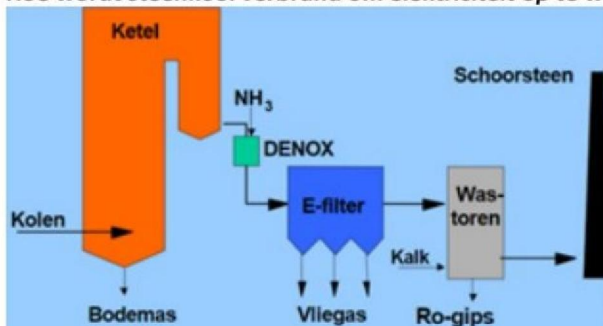
In de DeNOx installatie bevindt zich enkel nog achtergebleven vliegias dat met de rookgassen vanuit de ketel is meegevoerd. Er zijn geen andere stoffen in de installatie achtergebleven.

Om de vliegias die nog in de DeNOx installatie aanwezig zijn te beschouwen wordt eerst kort uitgelegd wat steenkool is en op welke manier het stoken van kolen voor het opwekken van elektriciteit verloopt.

Wat is steenkool?

Steenkool in de aardkorst ontstaat uit planten en bomen die in de loop van vele duizenden eeuwen onder druk en afgesloten van de lucht zijn verkoold. Steenkool bestaat uit een brandbaar en een niet brandbaar deel. Het brandbare deel van de kolen bestaat uit koolwaterstoffen die afkomstig zijn van deze oer-planten en bomen. De gewone anorganische bestanddelen van de bodem waarop deze planten zijn gegroeid en de bezinking van bodemmateriaal tijdens het verkolingsproces vormen het niet-brandbare deel. Bij de analyse van steenkool zul je dan ook zo'n beetje alle natuurlijke componenten uit het periodieke systeem tegenkomen.

Hoe wordt steenkool verbrand om elektriciteit op te wekken en welke stoffen komen daarbij vrij?



Voordat steenkool in de ketel wordt verbrand wordt deze fijn gemalen tot poederkool. Deze poederkool wordt dan samen met de verbrandingslucht in de ketel verbrand. Bij de verbranding wordt het brandbare deel van de poederkool in de vuurhaard verbrand. Een klein deel (circa 10%) van de niet brandbare as deeltjes blijft aan de ketelwand kleven en wordt aan elkaar gesinterd. Deze gesinterde as deeltjes worden bodemassen genoemd omdat deze beneden in de ketel terecht komen. Bodemas wordt afgevoerd en hergebruikt in de weg en water bouw.

Het overige deel van de niet brandbare as deeltjes gaat als vliegias met de rookgassen mee richting de schoorsteen. De rookgassen en vliegias gaan via DeNOx naar de elektro statische filters waar het vliegias uit de rookgassen wordt afgevangen. De afgevangen vliegias wordt opgeslagen om zonder nabewerking te worden hergebruikt in de weg en waterbouw en in de beton/cement industrie.

Hoeveel vliegias zit er nog in de DeNOx installatie?

De neer te halen installatie bestaat uit twee verbrandingsluchtkanalen voorzien van DeNOx installatie welke met een horizontaal kanaal met elkaar zijn verbonden.

De rookgassen werden via de DeNOx installatie naar het elektrostatische filter gevoerd. Bij het elektrostatische filter werd vliegias uit het rookgas verwijderd. De in de rookgassen die door de DeNOx installatie zat dus ook nog vliegias. Een klein deel van de vliegias uit de rookgassen zal in DeNOx installatie achterblijven en dus niet bij de elektro filters terecht komen.

Bij het uit bedrijf nemen van de kolen centrale is deze zoveel als mogelijk "leeg gedraaid" en wel op een manier gelijkwaardig aan het "leegdraaien" voor het periodiek onderhoud aan de centrale. Er kan dan ook niet worden uit gesloten dat er in de installatie nog vliegias aanwezig is. Op basis van *expert judgement* een conservatieve aanname gedaan dat er zich nog ongeveer 80 ton, (ofwel 0,08 kton welke de standaard eenheid is om hoeveelheden vliegias te duiden) aan vliegias in het DeNOx-gebouw (inclusief verbrandingsluchtkanalen) aanwezig zou kunnen zijn.

Is verwijderen van vliegias uit het DeNOx gebouw in huidige situatie mogelijk?

Doordat de installatie reeds enkele jaren uit bedrijf is en er geen onderhoud meer aan de installatie heeft plaatsgevonden is het op basis van veiligheidsomstandigheden niet verantwoord om de nog aanwezig vliegias uit de installatie te verwijderen.

In de DeNOx installatie zijn naast vliegias geen andere stoffen aanwezig die emissies naar lucht zouden kunnen veroorzaken.

Wat is vliegias?

Vliegias bestaat zoals eerder beschreven uit de niet brandbare delen die in kolen aanwezig zijn en kan worden gezien als bolvormige, glasachtige deeltjes. Vliegias kan worden beschouwd als puzzalane stof en vormt in de aanwezigheid van water en kalk een verbinding die niet oplost in water. Net als kolen bestaat ook vliegias uit een zeer groot aantal natuurlijke componenten die gebonden zijn in een glasachtige matrix.

Uit de MSDS blijkt dat vliegias onder de naam Ashes (residues), coal bij REACH is geregistreerd met nummer 01-2119491179-27-xxxx. Vliegias voldoet niet aan criteria voor PBT (persistent, bioaccumulatief en toxisch) of zPzB (zeer persistent en zeer bioaccumulatief); vliegias is geen brandbare stof en is chemisch stabiel onder normale atmosferische omstandigheden. Vliegias is niet geclassificeerd als milieugevaarlijk en is ook niet aquatisch toxisch. De stof is volgens (EG) No 1272/2008 [CLP] (Classification, Labeling and Packaging) niet geclassificeerd als gevaarlijke stof.

Op de MSDS is in artikel 9.1 aangenomen dat de oplosbaarheid van vliegias lager is dan 5 g/l.

Wat gebeurt er met de vliegias die meekomt met de het neerhalen van de DeNOx installatie?

Het meeste vliegias dat zich in het DeNOx-gebouw bevindt en na het neerhalen op maaiveld ligt zal worden opgeruimd en als reststof naar een erkende verwerker worden afgevoerd naar en heeft daarmee geen negatief effect op de bodem en of het grondwater.

Bij het neerkomen van de constructie zullen de gesloten installatiedelen naar verwachting bij het raken van de grond open scheuren waarbij een klein deel van het vliegias via de lucht (stof pluim) naar de omgeving verspreidt.

Om de verspreiding van die vliegiaspluim tot een minimum te beperken worden maatregelen genomen. Om stofvorming tijdens het neerhalen te voorkomen worden als bronmaatregel in de installatie water gevulde bladdertanks van 1.000 tot 3.000 liter aangebracht om de vliegias vochtig te maken en daarmee te voorkomen dat het zich naar de lucht zal verspreiden. Om te voorkomen dat vliegias dat toch via een pluim in de lucht vrijkomt naar de omgeving zoveel als mogelijk te beperken worden rondom de neerhaal locatie waternevelkanonnen en een waterscherm gebruikt om die verspreiding zoveel als mogelijk tegen te gaan.

Hoeveel vliegias wordt er bij het neerhalen in de pluim verwacht?

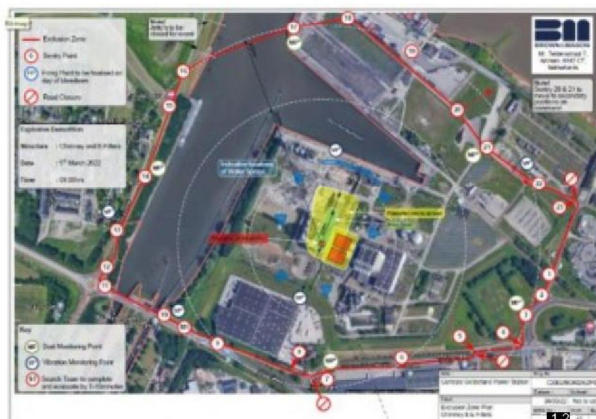
Bij het neerhalen van de e-filter installatie en de schoorsteen werd uit gegaan dat er nog circa 40 ton (0,04 kton) aan vliegias in de e-filter installatie aanwezig was.

Om een inschatting te maken hoeveel vliegias bij deze neerhaal actie via de lucht in de vorm van een pluim kan vrijkomen, is gerekend met de gemeten stof concentraties uit de stofmetingen die door Future Proof zijn uitgevoerd bij het neerhalen van de ROI en bij het neerhalen van de schoorsteen en het E-filtergebouw zoals in het rapport "Statement m.b.t. blootstellingsrisico's tijdens de blow down van installatiedelen van de voormalige energiecentrale aan de Hollandiaweg 11 te Nijmegen", kenmerk 2022204-3-RB dd 28 juli 2022 zijn opgenomen.

Bij het neerhalen van de ROI is de concentratie gemeten op de grens van het terrein en bij het neerhalen van de schoorsteen en het E-filtergebouw is de concentratie gemeten aan de overzijde van het maaswaal kanaal. Zie onderstaande afbeeldingen.



Meetplan neerhalen ROI



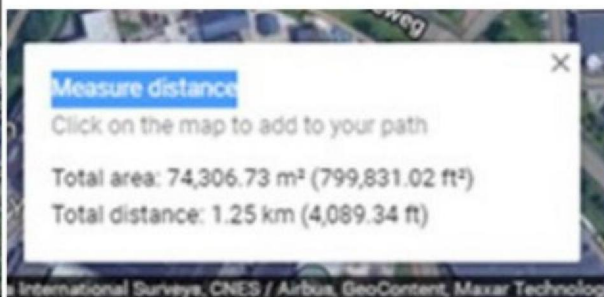
Meetplan neerhalen schoorsteen en E-filter

Voor het bepalen van de concentratie van stof in de pluim is de uitgegaan van een homogene pluim waarin de hoogst gemeten waarde van $8,47 \text{ mg/m}^3$ wordt aangehouden. Deze hoogst gemeten concentratie is op de grens van het terrein gemeten bij het neerhalen van de ROI.

Voor het bepalen van het volume van de pluim is een conservatieve aanname gedaan dat de pluim een hoogte heeft van 60 meter over het gehele oppervlakte van de pluim die het gebied (driehoek) tussen de schoorsteen en het meetpunt stond opgesteld. Zie onderstaande afbeelding.



Oppervlakte van pluim neerhalen schoorsteen en E-filter.



Situatie neerhalen schoorsteen en E-filter			
1A	Vliegias in E-filter	0,04	kton
1B	Max gemeten concentratie in pluim	8,47	mg/m ³
1C	Oppervlakte pluim op terrein	75.000	m ²
1D	Dikte pluim	60	m
1E = 1C * 1D	Volume pluim	4.500.000	m ³
1F = 1B * 1E	Vliegias in pluim	38	kg
1G = 1F/1A	Aandeel vliegias in pluim van vliegias in installatie	0,1	%

Indien dus wordt uitgaan van een concentratie van $8,47 \text{ mg/m}^3$, een homogene pluim van 60 meter hoog, met een oppervlakte van circa 75.000 m^2 kan een stofvracht van circa 40 kg worden berekend.

De 40 kg aan vliegias in de pluim komt neer op 0,1% van de in totaal 0,04 kton in de e-filter installatie aanwezige vliegias.

Voor bepalen van de hoeveelheid vliegias die bij het neerhalen van het DeNOx gebouw mogelijk via de pluim in de lucht terecht kan komen wordt uitgegaan van de hierboven op conservatieve manier berekende aandeel van 0,1%.

Bij de conservatieve aanname dat er nog circa 0,08 kton aan vliegias in het DeNOx-gebouw aanwezig kan dan in de pluim een hoeveelheid van 80 kg aan vliegias worden verwacht. Hierbij dient wederom te worden opgemerkt dat deze berekening is gedaan op basis van een conservatieve aanname voor elke parameter die hiervoor is gebruik.

Situatie neerhalen DeNOx			
2A	Vliegias in installatie	0,08	kton
1G	Aandeel vliegias in pluim van vliegias in installatie	0,1	%
2F = 2A * 1G	Vliegias in pluim	80	kg

Wat is effect op inzet bronmaatregelen?

Om verspreiding van vliegias naar de omgeving te voorkomen worden zoals beschreven bladdertanks, vernevelaars en een waterscherm ingezet.

De bladdertanks worden ingezet om het vliegias dat nog in de installatie aanwezig is vochtig te maken worden op verschillende niveaus in de installatie zogenaamde bladdertanks ingezet. Deze bladdertanks zorgen er voor dat bij het neergaan van de installatie een hoeveelheid water over de aanwezig vliegias verspreid. Deze hoeveelheid water vermengd zich met het vliegias waardoor er een niet vloeibare vliegias substantie ontstaat. De hoeveelheid water die wordt ingezet zal dan ook niet leiden tot het afstromen van vliegias naar de bodem, het oppervlakte water en/of het regenwater-, of vuilwaterriool. In totaal worden in de installatie 23 tanks met 1.000 liter en 10 tanks van 3.000 liter aangebracht. Dit geeft een totaal volume aan water in de installatie van 53.000 liter op een totaal van 0,080 kton aan vliegias dat nog in de installatie aanwezig is. De neergekomen niet vloeibare vliegias substantie zal neerkomen op merendeels verhard terrein van circa 2.000 m². De vliegias zal vervolgens als reststof wordt afgevoerd zodat er geen vliegias op de neerhaal locatie achter blijft.

De vernevelaars worden ingezet om vliegias dat vrijkomt in de pluim zoveel als mogelijk lokaal te laten neerslaan. Rond om de neerhaal locatie worden in totaal acht vernevelaars geplaatst, die staan zo opgesteld dat de nevel richting de neerhaal locatie zijn gericht en niet gericht op het oppervlakte water. Ook is de locatie van de vernevelaars zo gekozen dat deze op een afstand staan van het oppervlakte water en ook lager staan dan het de directe omgeving. De vernevelaars worden net voor aanvang van de neerhaalactie aangezet en naar verwachting maximaal 1 uur in gebruik zijn. De vernevelaars hebben ieder een capaciteit van 4 m³/uur. De vernevelaars zorgen zoals het woord het al aangeeft voor een nevel rondom de locatie die te vergelijken is met mist. Deze nevel zal voor het grootste deel verdampen en voor het overige deel neerdralen op de locatie. Deze nevel zal niet zorgen voor een afstroming naar oppervlakte water en/of het regenwater-, of vuilwaterriool. De totale inzet van water door de vernevelaars komt dan neer op 32 m³ waarmee een gebied van circa 50.000 m² wordt verneveld. Dit komt neer op ongeveer 0,6 mm/m².

Het waterscherm wordt in gezet om de in de pluim aanwezige vliegias zoveel als mogelijk af te vangen. Het waterscherm is zo gepositioneerd dat pluim door het waterscherm gaat. Het waterscherm zal net als de vernevelaars net voor de neerhaalactie in gebruik worden genomen en maximaal 1 uur in gebruik zijn. Het waterscherm bestaat uit een viertal units die ieder een capaciteit hebben van 102 m³/uur en maken daarmee een scherm van 10 meter hoog. Waarbij de totaal hoeveelheid water voor het waterscherm dan uitkomt op 408 m³/uur regenscherm. De units staan in een lijn opstelling waarmee een lengte van circa 60 meter waarmee dan een waterscherm van 60 meter bij 10 meter wordt gecreëerd. De vier units staan gepositioneerd op een afstand van minimaal 20 meter van de haven en in een lichte hoek gericht naar de neerhaal locatie. De units worden ook opgesteld op het maaiveld dat iets lager is gelegen dan de rand van onze haven. De afstand tot het maas-waal kanaal is meer dan 100 meter. Door deze opstelling is afstromen naar het oppervlakte water vanuit het waterscherm niet te verwachten. Om afstromen van afgevangen vliegias naar het regenwater-, of vuilwaterriool te voorkomen worden in de directe omgeving van het waterscherm de waterkolken afgesloten of voorzien van filters.

Hieronder een eenvoudige voorstelling van de opstel plek van het waterscherm.



De totale inzet van water dat bij de bronmaatregelen wordt ingezet komt dan neer op:

Bronmaatregel	Capaciteit [m ³]	Afstroming naar oppervlakte water	Neerslaan naar bodem
Bladdertanks	53	Nee, het water zal vermengen met de vliegias en een niet vloeibare natte substantie vormen	Nee, het gebruikte water zal zich vermengen met vliegias en een niet vloeibare substantie vormen die binnen het merendeels verhard terrein van circa 2.000 m ² terecht komt. De neergekomen vliegias zal vervolgens als reststof wordt afgevoerd zodat er geen vliegias op de neerhaal locatie achterblijft.
Vernevelaars	32	Nee, het water zal verdampen of op locatie neerslaan en infiltreren naar de bodem waardoor tevens geen afstroming naar het omliggende terrein zal plaatsvinden.	Ja, het water en het daarin afgevangen vliegias zal voor een deel neerslaan op de projectlocatie
Waterscherm	408	Nee, gezien de opstelling van het waterscherm zal het gebruikte water neerslaan en infiltreren naar de bodem.	Ja, het water en het daarin afgevangen vliegias zal voor een deel neerslaan op de projectlocatie
totaal	493		

De inzet van water als bronmaatregel en het daarin uit de pluim afgevangen vliegias stroomt dus niet af naar oppervlakte water en/of het regenwater-, of vuilwaterriool. Het water zal dan ook neerslaan naar de bodem.

Indien we er in een conservatieve situatie vanuit gaan dat alle naar de lucht vrijgekomen vliegias via het water op het terrein naar slaat komt dat met 80 kg vliegias op een totaal perceel van 50.000 m² neer op 1,6 g/m².

Hoeveel vliegias kwam er vrij bij de operationele kolencentrale?

Om de vrijkomende hoeveelheden in milieu perspectief te zetten wordt ook terug gekeken naar de vergunningen die van toepassing zijn/waren tot het moment van het uitbedrijf nemen van de centrale.

Omgevingsvergunning (MPM2935, 10 mei 2007)

In de jaren dat de centrale in bedrijf was werd jaarlijks tussen circa 80 en 90 kton vliegias in het elektro filter afgevangen en kwam tussen de 10 en 20 kton bodemas vrij om voor hergebruik te worden afgevoerd. Via de schoorsteen werd jaarlijks tussen de 0,040 kton en 0,060 kton vliegias geëmitteerd.

Op basis van de vergunning uit 2007 mocht jaarlijks 0,075 kton vliegias via de schoorsteen worden uitgestoten. Over de looptijd van de vergunning tussen 2007 en 2015 (uit bedrijf nemen) mocht 0,6 kton worden geëmitteerd.

(omgevingsvergunning 2007, artikel 3.1.1)

Naast emissies van vliegias uit de schoorsteen mocht vanuit productbunkers en filterinstallaties (lees: maaiveld) circa 1.300 kg per jaar (11.000 kg tussen 2007-2015) aan stof/vliegias worden geëmitteerd naar het terrein van de centrale.

(omgevingsvergunning 2007, artikel 3.1.3)

Wvo vergunning (ANKV 12250, 6 december 2005)

Op basis van de lozingsvergunning mochten via de afvalwaterbehandelingsinstallatie en via de bezinkbekkens de onderstaande hoeveelheden aan stof en of componenten op het oppervlakte water worden geloosd.

Via het bezinkbekken mocht dagelijks 3.300 m^3 water (artikel 5.2 lid 3) met 80 mg/l zwevende stof (artikel 5.2 lid 4) lees vliegias worden geloosd. Dit komt neer op een dagelijkse hoeveelheid van 264 kg en een jaarlijkse hoeveelheid van 96.360 kg aan zwevende stof, die mocht worden geloosd op het oppervlakte water.

Op basis van een vergunning afgegeven met deze emissie concentraties en vracht mag ervanuit worden gegaan dat deze emissies geen negatieve effecten hadden op de immissies hiervan in de omgeving. De vergunning had anders ook niet kunnen worden afgegeven.

Wat zijn de effecten van vrijkomend vliegias naar de milieu aspecten?

Zoals hierboven beschreven is er ongeveer $0,080 \text{ kton}$ aan vliegias in de installatie aanwezig.

Na het gecontroleerd neerhalen van de installatie ligt deze $0,080 \text{ kton}$ aan vliegias op maaiveld. Een deel van deze vliegias (een conservatie inschatting circa 80 kg) zal als gevolg van het neerkomen van de installatie via een pluim in de lucht vrijkomen. Het vliegias dat op maaiveld ligt zal conform wet en regelgeving als reststof naar erkende verwerkers worden afgevoerd. Om de verspreiding van vliegias naar de omgeving te voorkomen worden bronmaatregelen genomen middels de inzet van bladdertanks, vernevelaars en een waterscherm. Het water dat wordt ingezet voor de bron maatregelen zal niet afstromen naar het oppervlakte water of riool maar verdampen en/of neerslaan op de bodem.

Ten aanzien van reststoffen kan worden vermeld dat de circa $0,08 \text{ kton}$ aan vliegias dat na het neerhalen op maaiveld (gebied van maximaal 2.000 m^2) ligt als reststof wordt afgevoerd naar erkende reststof verwerkers.

Ten aanzien van lucht kan worden vermeld dat circa 80 kg aan vliegias via een pluim in de lucht vrijkomt. Door de inzet van bronmaatregelen (bladdertanks in de installatie en watervernevelaars en een waterscherm rondom de neerhaal locatie wordt zoveel als voorkomen dat vliegias pluim buiten de inrichting terecht komt. Indien er voor een worst case situatie vanuit wordt gegaan dat deze 80 kg aan vliegias in de lucht vrijkomt en verspreid die zich dermate snel en zal dan geen impact hebben op de omgeving. Dit mede gezien het gegeven dat op basis van de stof emissies die bij de operationele centrale naar de lucht mocht worden uitgestoten en daarmee is een nadelige effect op het compartiment lucht uitgesloten.

Ten aanzien van water kan worden vermeld dat om verspreiding van vliegias naar de omgeving te voorkomen worden bladdertanks, vernevelaars en een waterscherm ingezet. Het afvangen vliegias dat met de inzet van dit water (circa 500 m^3) zal niet afstromen naar oppervlakte water en/of het regenwater-, of vuilwaterriool. Het afvangen vliegias zal samen met het water neerslaan op de bodem van de locatie. Indien in voor een worstcase geval wel 80 kg in het oppervlakte water terecht zou zijn gekomen dan is dat nog altijd minder dan wat op basis van de operationele kolencentrale op het oppervlakte water mocht worden geloosd en daarmee is een nadelig effect op het compartiment water zeer beperkt.

Ten aanzien van bodem kan worden vermeld dat het water dat bij de inzet van bronmaatregelen om vliegias dat via een pluim naar de omgeving kan vrijkomen te voorkomen op de neerhaal locatie zal neerslaan. Indien er vanuit wordt gegaan dat de circa 80 kg aan vliegias dat via de pluim in de lucht vrijkomt op terrein neerslaat dan komt dat neer op $1,6 \text{ g/m}^2$. Deze minimale hoeveelheid aan vliegias in relatie tot het gegeven dat vliegias geen gevaarlijke stof is en zonder nabewerking wordt ingezet in de weg en waterbouw kan worden gesteld dat ook voor het compartiment bodem geen nadelige effecten zijn te verwachten.

Bij de operationele kolencentrale mocht via lage bronnen jaarlijks 1.300 kg aan stof worden geëmitteerd indien we er vanuit gaan dat deze stof ook lokaal neerslaat zou dat op een perceel van 30 ha neerkomen op $4,4 \text{ g/m}^2$.

In het verleden uitgevoerde bodemonderzoeken hebben nooit aanleiding gegeven om aanvullend onderzoek naar immissies van vliegias of de componenten die daarin zitten uit te voeren. Als pakkend voorbeeld is het resultaat van de analyse van het uitgebruik genomen kolenveld (in samenstelling te vergelijken met vliegias) te noemen. Waarbij de conclusie was dat de grond als industriegrond kan worden aangemerkt.

Vliegass naar compartiment		Bij operationele kolen centrale	Na neerhalen installatie
Reststof	[kton]	80-90	0,080
Lucht			
Via hoge schoorsteen	[kton/jaar]	0,075	
Via lage schoorsteen	[kton/jaar]	0,0013	0,00008
Water			
	[m ³ /dag]	3.300	0
	[mg/dag]	264	0
	[kg/jaar]	96.360	0
Bodem	[g/m ²]	4,3	1,6

Conclusie:

Bij de komende neerhaal actie met de inzet van explosieven wordt de installatie naar maaiveld gehaald. In een van de neer te halen installatie onderdelen, de DeNOx installatie, bevindt zich nog een achtergebleven hoeveelheid aan vliegass. In de rest van de installatie bevinden zich geen achtergebleven stoffen.

Bij het neerhalen van de DeNOx installatie zal het vliegass (circa 0,08 kton) samen met de installatie zelf op maaiveld terechtkomen om vervolgens te worden opgeruimd en als reststof naar erkende verwerkers worden afgevoerd (circa 0,08 kton).

Bij het neerkomen van de installatie zal een klein deel van het aanwezige vliegass (circa 80 kg) via een pluim naar de lucht vrijkomen.

Om de uitstoot van vliegass naar de milieu compartimenten lucht, bodem en water zoveel mogelijk te voorkomen worden vanuit het zorg principe bronmaatregelen (bevochtiging vliegass in installatie middels bladdertanks, waternevelaars en waterscherm). Deze maatregelen worden genomen in een goed balans tussen de impact op de verschillende milieu compartimenten.

Door de positie van de bronmaatregelen en de te gebruiken hoeveelheid water wordt voorkomen dat afgevangen vliegass afstroomt naar het oppervlakte water en/of het regenwater-, of vuilwaterriool. Het gebruikte water en het afgevangen vliegass zal voor een deel neerslaan binnen de neerhaallocatie. Bij een worstcase benadering zal deze circa 80 kg aan vliegass bij neerslaan op de neerhaal locatie neerkomen op circa 1,6 g/m².

De emissies die vrijkomen bij de neerhaalactie zijn slechts een fractie van de emissies die op basis van de operationele kolen centrale mochten worden geëmitteerd. Indien je er vanuit gaat dat een vergunning slechts wordt afgegeven als de milieueffecten van de emissies aanvaardbaar zijn, kun je dus concluderen dat de emissies bij deze neerhaalactie geen of een zeer gering negatief effect hebben op de verschillende milieucompartimenten.

Met het nemen van deze bronmaatregelen wordt dan ook voldoende invulling gegeven aan het zorgprincipe.

Brown & Mason B.V.

Teldersstraat 7
6842CT Arnhem

Datum: 28 juli 2022
Onderwerp: Statement m.b.t. blootstellingsrisico's door de aanwezigheid van vliegias in de DeNOx installatie van de voormalige energiecentrale aan de Hollandiaweg 11 te Nijmegen
Kenmerk: 2022204-5-RB

Geachte ,

Inleiding

In oktober 2022 staat de "blow-down" van de nog resterende delen van de kolencentrale waaronder de DeNOx filterinstallatie aan de Hollandiaweg 11 te Nijmegen gepland.

Op basis van uw opgave wordt er vanuit gegaan dat alleen in de DeNOx installatie nog vliegias aanwezig is. Daarom is de DeNOx hierop geïnspecteerd en is gebleken dat hierin inderdaad een residu vliegias aanwezig is.

In deze brief wordt het arbeidshygiënische blootstellingsrisico ingeschat dat tijdens de blow down kan ontstaan. Uit de DeNOx installatie is hiervoor een monster verzameld om te kunnen bepalen welke elementen hierin voorkomen. Op basis van het MSDS en de resultaten van nader onderzoek van de vliegias is een inschatting van de risico's gemaakt.

Vliegias in het boilerhuis

In het boilerhuis is nagenoeg geen vliegias meer aanwezig. Van de boiler zelf is alleen nog de pantry aanwezig. De rest van de boiler is reeds via reguliere weg geamoveerd. In onderstaande foto is de binnenzijde van de pantry te zien, waarop ook te zien is dat er nagenoeg geen vliegias aanwezig is.



Foto 1: binnenzijde pantry

Vliegias in de DeNOx installatie

Uit de DeNOx installatie is zoveel mogelijk vliegias verwijderd, maar de in installatie is te onveilig om alle nog aanwezig vliegias voorafgaand aan de blow down te kunnen verwijderen. Door de inzet van bronmaatregelen wordt voorkomen dat vliegias tijdens de blow down naar de omgeving zal verspreiden.

In de installatie worden bladdertanks aangebracht, die tijdens de blow down bezwijken en het aanwezig vliegias bevochtigen. Vliegias dat zich toch naar de omgeving verspreid wordt zoveel mogelijk neergeslagen door de inzet van watervernevelaars en een waterscherm.

Blootstellingsrisico's die worden voorzien

Door ENGIE is er een veiligheidsinformatieblad aangeleverd van poederkoolvliegias. Dit veiligheidsinformatieblad is toegevoegd als bijlage 1 aan deze brief. Vliegias is de asfractie die wordt meegevoerd met het rookgas. De samenstelling van vliegias is vooral afhankelijk van het type brandstof. Bij het verbranden van steenkool bestaat de vliegias voornamelijk uit metaaloxides. In Nederland wordt vliegias afkomstig van steenkoolcentrales volledig hergebruikt in cement, beton en betonproducten of onbewerkt ingezet in de weg en waterbouw. Dat impliceert dat de risico's die hiermee samenhangen voor mens en milieu beperkt zijn. Dat wordt bevestigd in het veiligheidsinformatieblad (zie paragraaf 2.3 veiligheidsinformatieblad)

Dat wil niet zeggen dat er geen gezondheidsrisico's verbonden kunnen zijn aan de emissie van vliegias. Ook door stof waaraan geen toxische eigenschappen worden toegedicht kunnen gezondheidsrisico's worden verbonden. Voor de blootstelling aan inadembare stofdeeltjes wordt volgens opgave in het veiligheidsinformatieblad (paragraaf 8.1.4) een grenswaarde gehanteerd van 10 mg/m^3 tijdgewogen gemiddeld over 8 uur en voor respirabel stof een grenswaarde van 5 mg/m^3 . In Nederland is sinds 2007 geen grenswaarde voor inadembaar stof meer beschikbaar. Daarom wordt er voor arbeidshygiënische beoordelingen aangesloten bij de Duitse grenswaarde van 4 mg/m^3 voor de inhaleerbare fractie, tijdgewogen gemiddeld over 8 uur. Er is geen tijdgewogen gemiddelde 15 minuten waarde. In het algemeen wordt dan de vuistregel gehanteerd dat kortdurende blootstellingen niet hoger mogen zijn dan 2 keer de acht uur tijdgewogen gemiddelde concentratie en komt dan neer op 8 mg/m^3

De inhaleerbare fractie is de relevante fractie omdat blootstelling aan metaalverbindingen in het algemeen geen lokale, maar systemische gezondheidseffecten kent.

Tijdens vorige blow downs van de ROI en de schoorsteen zijn er aan de randen van de zogenaamde exclusionzone metingen verricht naar de inadembaar stofconcentratie.

In tabel 1 en 2 zijn respectievelijk de meetwaarden opgenomen van de stofmetingen tijdens de blow down van de ROI en de schoorsteen. Tijdens de blow down van de schoorsteen werd ook het elektrostatisch-filter door de blow down verlaagd. In het elektrostatisch-filter, dat bedoeld is voor het afvangen van vliegias, waren destijds ook restanten vliegias aanwezig. Uit de metingen is gebleken dat de stofconcentraties aan de randen van de exclusionzone laag zijn. Op de benedenwindse monsternamenpunten tijdens de blow down van de ROI werden over de periode van de blow down stofconcentraties gemeten van $8,47$ en $6,63 \text{ mg/m}^3$. Deze liggen lager dan de grenswaarde waarnaar in het veiligheidsinformatieblad voor vliegias wordt gerefereerd. Als deze gemeten waarden ook nog worden geëxtrapoleerd naar een tijdgewogen gemiddelde over 8 uur dan liggen de waarden ook ver onder de grenswaarde voor inadembaar stof, respectievelijk $1,05$ en $0,82 \text{ mg/m}^3$ bij een blootstellingsduur van 60 minuten.

Tabel 1: Overzicht met concentraties per meetpunt tijdens de blow down van de ROI

Monsternamepunt	Stofconcentratie in mg/m ³
MP1	8,47
MP2	6,63
MP3	0,60
MP4	<0,34
MP5	0,67

Tabel 2: Overzicht met concentraties per meetpunt tijdens de blow down van de schoorsteen

Monsternamepunt	Stofconcentratie in mg/m ³
MP1	<0,17
MP2	<0,17
MP3	1,97
MP4	0,37
MP5	<0,17

Als de resultaten van de luchtmetingen uit de vorige blow downs worden geprojecteerd op de blow down van de DeNOx dan ligt het in de lijn der verwachting dat de resultaten zonder andere beheersmaatregelen dan destijds in lijn zullen liggen met de blow down van de ROI, omdat hierin ook restanten vlieggas aanwezig waren.

Brown and Mason is echter voornemens om meer aan bronbestrijding te doen dan destijds, onder andere door het inzetten van de bladdertanks (suppressie) in de constructie van de DeNOx installatie en door de inzet van meer nevelkanons en een waterscherm (repressie). Daardoor wordt een lagere emissie en minder verspreiding van stof verwacht.

Naast het veiligheidsinformatieblad is er ook een korte literatuurstudie gedaan naar de samenstelling van vlieggas. Deze is afhankelijk van het type en herkomst van de verbrande kool en de verbrandingstemperatuur. In het algemeen kunnen er in vlieggas elementen voorkomen. In figuur 1 is een screenshot overgenomen waarin deze elementen worden genoemd. De belangrijkste elementen zijn aluminium, ijzer en silicium. Daarnaast worden er nog een aantal benoemd.

Om inzicht te krijgen of er door de aanwezigheid van de elementen uit figuur 1 risico's die kunnen ontstaan door de verspreiding van vlieggas is dit geanalyseerd op de aanwezigheid hiervan. De analyses zijn uitgevoerd door SEEF B.V. met een XRF. In tabel 3 zijn de resultaten opgenomen, als bijlage 1 is het analysecertificaat toegevoegd.

Figuur 1: bestanddelen die in vlieggas kunnen voorkomen

Secundaire bestanddelen: Ze zijn sterk afhankelijk van de samenstelling van het steenkoolbed, maar bevatten over het algemeen alle of een deel van de volgende elementen die soms in sporenhoeveelheden (een paar honderd ppm) worden aangetroffen: arseen , beryllium , boor , cadmium , chroom , zeswaardig chroom , kobalt , lood , mangaan , kwik , molybdeen , seleen , strontium , thallium en vanadium , met zeer lage concentraties dioxines en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's).	Component / kwaliteit	- Steenkool -	- tussenproduct -	- Bruinkool -
	SiO ₂	20 - 60%	40 - 60%	15 - 45%
	Al ₂ O ₃	5-35%	20 - 30%	20 - 25%
	Fe ₂ O ₃	10 - 40%	4 - 10%	4 - 15%
	CaO	1-12%	5 - 30%	15 - 40%
	MVS	0 - 15%	0 - 3%	0 - 5%

In de eerste kolom van tabel 3 is het element benoemd. In de tweede kolom het resultaat uitgedrukt in mg/kg. Per element is in de derde kolom de grenswaarde voorberoepsmatige blootstelling opgenomen. De grenswaarde is uitgedrukt in tijdgewogen gemiddelde over 8 uur (tgg 8 uur). Als er een tijdgewogen gemiddelde grenswaarde voor 15 minuten (tgg 15 min) beschikbaar is dan werd deze gehanteerd omdat de stofblootstelling tijdens de blow

down kortdurend is. De tijdgewogen gemiddelde grenswaarde over 15 minuten is daardoor dan beter passen bij de situatie. In de vierde kolom is de hoogst gemeten concentratie uit eerdere blow downs (MP1 ROI, zie tabel 1) opgenomen tgg over 8 uur of tgg 15 min als er een grenswaarde voor tgg 15 minuten beschikbaar is. In de vijfde kolom is het analyseresultaat omgerekend naar de te verwachten emissie op basis van de stofconcentratie uit de vierde kolom. In de zesde kolom tenslotte is voor de te verwachten concentratie het percentage van de grenswaarde weergegeven.

Tabel 3: Overzicht elementen in vliegias gerelateerd aan te verwachten emissie en grenswaarden

Element	Analyseresultaat in mg/kg	Grenswaarde TGG 8-uur in mg/m ³	Stofconcentratie. TGG 8 uur ROI in mg/m ³	Verwachte concentratie elementen TGG 8 uur DeNOx in mg/m ³	Percentage van de grenswaarde
Al - Aluminium	69638	3,72	1,05	0,073	1,96
As - Arseen	44	0,0028	1,05	0,0000462	1,65
Au - Goud	< 4,00	--	1,05	<0,0000042	--
Ba - Barium	1631	0,5	1,05	0,0017	0,34
Bi - Bismut	49	13,1	1,05	0,000051	0,00039
Br - Broom	41	0,2 tgg 15 min	8,47 tgg 15 min	0,00035	0,17
Ca - Calcium	14638	1	1,05	0,0015	1,53
Cd - Cadmium	< 4,00	0,004	1,05	<0,0000042	<0,11
Cl - Chloor	< 4,00	1,5 tgg 15 min	8,47 tgg 15 min	<0,000034	<0,0023
Co - Kobalt	75	0,0509	1,05	0,000079	0,15
Cr - Chroom	145	0,5 (0,001)	1,05	0,00015	0,03 (15,2)
Cu - Koper	184	0,1	1,05	0,00019	0,19
Fe - IJzer	131076	10	1,05	0,14	1,37
Hg - Kwik	23	0,02	1,05	0,000024	0,12
Mn - Mangaan	700	0,2	1,05	0,00074	0,36
Ni - Nikkel	287	0,1	1,05	0,00030	0,30
Pb - Lood	56	0,15	1,05	0,000059	0,039
Sb - Antimoon	< 4,00	0,5	1,05	<0,0000042	<0,00084
Se - Seleen	87	0,1	1,05	0,000091	0,09
Sn - Tin	18	0,1	1,05	0,000019	0,019
Sr - Strontium	1629	0,84	1,05	0,0017	0,20
Ti - Titanium	4112	10	1,05	0,0043	0,043
V - Vanadium	251	0,01	1,05	0,00026	2,63
Zn - Zink	367	5	1,05	0,00039	0,0078

Uit de resultaten blijkt dat er 24 elementen zijn aangetroffen in de vliegias. Daarnaast is de vliegias getest op de aanwezigheid van chroom 6.

Uit de resultaten is gebleken dat er 20 elementen werden aangetoond boven de detectiegrens van de analysemethode. Voor alle elementen is uitgerekend welke concentratie hiervan in het stof kan worden verwacht als de vliegias zich verspreid tijdens de blow down. Daarvoor zijn de gegevens gebruikt van MP1 uit de blow down van de ROI. Om de resultaten van deze omrekening in perspectief te kunnen plaatsen zijn zij gespiegeld aan de grenswaarde en is in de laatste kolom het percentage van de grenswaarde opgenomen. Vanadium is het element dat het hoogste percentage kent van de grenswaarde (2,63%). Voor aluminium, arseen, calcium en ijzer liggen de percentages van de grenswaarde tussen de 1 en 2% van de grenswaarde. Voor de overige elementen is het percentage van de grenswaarde lager dan 1%. Als de waarden worden gesommeerd (additieregels, zie bijlage XIIC, behorend bij artikel 4.18 uit de arbeidsomstandighedenregeling), dat normaliter alleen wordt toegepast voor groepen van stoffen die een gelijksoortig effect op de gezondheid hebben, dan mag de sommatie van het quotiënt van de concentratie waaraan men wordt blootgesteld en de grenswaarde niet hoger zijn dan 1. Als dat zou worden toegepast voor alle elementen dan komt dit uit op 0,11. Dat benadrukt dat de te voorziene blootstelling laag is. Voor de volledigheid is het van belang om te vermelden dat de effecten van de elementen uit tabel 3 niet allemaal

gelijksoortig zijn, waardoor de additieregels normaliter niet gebruikt zouden moeten worden, maar het geeft wel aan dat de blootstellingsrisico's beperkt blijven.

In het vliegias werd 145 mg/kg chroom aangetroffen. Daarnaast is het vliegias getest op de aanwezigheid van chroom 6. Deze test was positief, maar niet kwantitatief. Daardoor kan niet worden beoordeeld of al het chroom dat werd aangetoond ook zeswaardig chroom is, maar theoretisch zou dit zo kunnen zijn. Daarom is er ook berekend welke consequenties hieraan verbonden moeten worden. Als alle chroom als chroom 6 wordt beschouwd dan is er op basis van de hoogste stofconcentratie (MP1 Tijdens de blow down van de ROI) een maximale blootstelling aan chroom 6 te verwachten die ligt op 15% van de grenswaarde. In tabel 3 is dit tussen haakjes weergegeven in de laatste kolom van de regel voor chroom 6.

Op basis van ervaringen binnen ENGIE op gebied van vliegias is het aandeel van zeswaardig chroom 6 maximaal 10% van het in het vliegias aanwezige chroom. Dat zou betekenen dat de te verwachten blootstelling aan chroom 6 circa 1,5% van de grenswaarde bedraagt.

Conclusie & aanbevelingen

In de installatie onderdelen die met de blow down worden neergehaald bevindt zich enkel in de DeNox installatie nog een achtergebleven hoeveelheid vliegias. In de overige installatie onderdelen zijn geen stoffen meer aanwezig. Vliegias is de asfractie die in de rookgassen van een kolencentrale wordt meegevoerd.

In vliegias kunnen volgens de literatuur verontreinigingen met metalen aanwezig zijn. Daarom is het de vliegias hierop geanalyseerd. Uit de analyse en de interpretatie van de resultaten is gebleken dat er op basis van de stofemissie tijdens de blow down van de ROI tijdens de blow down van de DeNOx installatie geen onaanvaardbare blootstelling aan elementen uit de analyse wordt verwacht. De afzonderlijke resultaten liggen lager dan 3% van de grenswaarde en de gecombineerde blootstelling ligt lager dan 11% van de toegestane waarde. Daarnaast is er bepaald of er zeswaardig chroom in het vliegias aanwezig is. Omdat er geen kwantitatieve analyse is uitgevoerd wordt de aanname gedaan dat al het chroom dat kwantitatief werd bepaald zeswaardig chroom kan zijn. Op basis van deze aanname is er dan een maximale concentratie van 15% van de grenswaarde te verwachten, gebaseerd op de hoogste gemeten stofconcentratie tijdens eerdere blow downs. Dit lijkt een overschatting te zijn van het risico, op basis van expertise van ENGIE is aangegeven dat normaliter circa 10% van het aanwezige chroom bestaat uit chroom 6 verbindingen.

Aan de vliegias worden op basis van het veiligheidsblad geen gevaren ontleend, die aanleiding geven tot het ontstaan van gezondheidsrisico's. Zeker niet als de blootstelling lager blijft dan 5 of 10 mg/m³ voor respectievelijk respirabel en inhaleerbaar stof. Op basis van de meetresultaten uit de vorige blow downs kan aan die voorwaarde worden voldaan. Er kan zelfs worden voldaan aan de Duitse grenswaarde van 4 mg/m³ (TGG 8uur) voor inhaleerbaar stof, die binnen de arbeidshygiëne, bij het ontbreken van een Nederlandse grenswaarde, wordt gehanteerd. Ook als de resultaten van de analyse naar de 24 elementen in de beoordeling worden betrokken ligt het niet in de lijn der verwachting dat er grenswaarden worden overschreden (zie tabel 3).

Daarnaast is er beoordeeld wat de depositie van vliegias voor gevolg heeft voor de gezondheidsrisico's van mensen. Hiervoor is gebruik gemaakt van het MTR (maximaal toelaatbaar risico) en het VR (verwaarloosbaar risico). Beide zijn gebaseerd op een dagelijkse opname van gevaarlijke stoffen door mensen uitgedrukt in mg/kg lichaamsgewicht/dag. Ook is in de literatuur informatie beschikbaar over de onbewuste opname van bodemgerelateerd materiaal. Dit bedraagt voor een volwassene circa 50 mg/dag. Op basis van deze parameters kunnen de risico's na depositie van vliegias in perspectief worden gezet. Voor de conservatieve aanname dat alle aangetoond chroom ook chroom 6 is en voor nikkel is een opname mogelijk die overeenkomt met respectievelijk 2 en 0,4% van het maximaal toelaatbare risico.

Door de aandacht voor de reductie van stofemissie aan de bron, door de inzet van bladdertanks en de aandacht voor het beperken van de verspreiding door het plaatsen van nevelkanonnen en een waterscherp zijn de risico's door de verspreiding van vliegias voor het personen in de omgeving beperkt tot een aanvaardbaar niveau.

Vertrouwende u met bovenstaande voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,



Gecertificeerd Arbeidshygiënist
Gecertificeerd Hogere Veiligheidskundige
Gediplomeerd Asbestdeskundige

Bijlage 1: Veiligheidsinformatieblad vliegas

Bijlage 2: analysecertificaat

Brown & Mason B.V.

Teldersstraat 7
6842CT Arnhem

Datum: 30 juni 2022
Onderwerp: Statement m.b.t. blootstellingsrisico's door de aanwezigheid van vliegias in de DeNOx installatie van de voormalige energiecentrale aan de Hollandiaweg 11 te Nijmegen
Kenmerk: 202204-2-RB

Geachte [J],

Inleiding

Op 23 juni 2022 staat de "blow-down" van de DeNOx filterinstallatie aan de Hollandiaweg 11 te Nijmegen gepland. De vraag vanuit de ODRN is om te onderzoeken welke elementen er in de DeNOx aanwezig kunnen zijn. Op basis van de procesinstallatie wordt hierin vliegias verwacht. Daarom is de DeNOx hierop geïnspecteerd en is gebleken dat hierin inderdaad een residu vliegias aanwezig is. Hiervan is een monster verzameld om ook te kunnen bepalen welke elementen hierin voorkomen. Op basis van het MSDS en de resultaten van nader onderzoek van de vliegias wordt een inschatting van de risico's gemaakt.

Vliegias in de DeNOx installatie

Inmiddels is er zoveel mogelijk vliegias uit de DeNOx verwijderd. Daarnaast wordt het residu vliegias dat nog aanwezig is zoveel mogelijk bevochtigd voorafgaand aan de blow down. In de installatie worden bovendien bladdertanks van 1000 tot 3000 liter aangebracht, die tijdens de blow down bezwijken en als zodanig als bronmaatregel dienen. Zij beperken de emissie van vliegias. Vliegias dat zich toch naar de omgeving verspreid wordt zoveel mogelijk neergeslagen met waternevelkanonnen.

Blootstellingsrisico's die worden voorzien

Door Engie is er een veiligheidsinformatieblad aangeleverd van poederkoolvliegias. Dit veiligheidsinformatieblad is toegevoegd als bijlage 1 aan deze brief. Vliegias is de asfractie die wordt meegevoerd met het rookgas. De samenstelling van vliegias is vooral afhankelijk van het type brandstof. Bij het verbranden van steenkool bestaat de vliegias voornamelijk uit metaaloxides. In Nederland wordt vliegias afkomstig van steenkoolcentrales volledig hergebruikt in cement, beton en betonproducten. Dat impliceert dat de risico's die hiermee samenhangen voor mens en milieu beperkt zijn. Dat wordt bevestigd in het veiligheidsinformatieblad (zie paragraaf 2.3 veiligheidsinformatieblad)

Dat wil niet zeggen dat er geen gezondheidsrisico's verbonden kunnen zijn aan de emissie van vliegias. Ook door stof waaraan geen toxische eigenschappen worden toegedicht kunnen gezondheidsrisico's worden verbonden. Voor de blootstelling aan inadembare stofdeeltjes wordt volgens opgave in het veiligheidsinformatieblad (paragraaf 8.1.4) een grenswaarde gehanteerd van 10 mg/m³ tijdgewogen gemiddeld over 8 uur en voor respirabel stof een grenswaarde van 5 mg/m³.

Tijdens vorige blow downs van de ROI en de schoorsteen zijn er aan de randen van de zogenaamde exclusionzone metingen verricht naar de inadembaar stofconcentratie.

In tabel 1 en 2 zijn respectievelijk de meetwaarden opgenomen van de stofmetingen tijdens de blow down van de ROI en de schoorsteen. Tijdens de blow down van de schoorsteen werd ook het elektrostatisch-filter door de blow down verlaagd. In het elektrostatisch-filter, dat bedoeld is voor het afvangen van vliegias, waren destijds ook restanten vliegias aanwezig. Uit de metingen is gebleken dat de stofconcentraties aan de randen van de exclusionzone laag zijn. Op de benedenwindse monsternamenpunten tijdens de blow down van de ROI werden over de periode van de blow down stofconcentraties gemeten van 8,47 en 6,63 mg/m³. Deze liggen lager dan de grenswaarde waarnaar in het veiligheidsinformatieblad voor vliegias wordt gerefereerd. Als deze gemeten waarden ook nog worden geëxtrapoleerd naar een tijdgewogen gemiddelde over 8 uur dan liggen de waarden ook ver onder de grenswaarde voor inadembaar stof, respectievelijk 1,05 en 0,82 mg/m³ bij een blootstellingsduur van 60 minuten.

Tabel 1: Overzicht met concentraties per meetpunt tijdens de blow down van de ROI

Monsternamenpunt	Stofconcentratie in mg/m ³
MP1	8,47
MP2	6,63
MP3	0,60
MP4	<0,34
MP5	0,67

Tabel 2: Overzicht met concentraties per meetpunt tijdens de blow down van de schoorsteen

Monsternamenpunt	Stofconcentratie in mg/m ³
MP1	<0,17
MP2	<0,17
MP3	1,97
MP4	0,37
MP5	<0,17

Als de resultaten van de luchtmetingen uit de vorige blow downs worden geprojecteerd op de blow down van de DeNOx dan ligt het in de lijn der verwachting dat de resultaten zonder andere beheersmaatregelen dan destijds in lijn zullen liggen met de blow down van de ROI, omdat hierin ook restanten vliegias aanwezig waren.

Brown and Mason is echter voornemens om meer aan bronbestrijding te doen dan destijds, onder andere door het inzetten van de bladdertanks (suppressie) in de constructie van de DeNOx installatie en door de inzet van meer nevelkanons (repressie). Daardoor wordt een lagere emissie en minder verspreiding van stof verwacht.

Naast het veiligheidsinformatieblad is er ook een korte literatuurstudie gedaan naar de samenstelling van vliegias. Deze is afhankelijk van het type en herkomst van de verbrande kool en de verbrandingstemperatuur. In het algemeen kunnen er in vliegias elementen voorkomen. In figuur 1 is een screenshot overgenomen waarin deze elementen worden genoemd. De belangrijkste elementen zijn aluminium, ijzer en silicium. Daarnaast worden er nog een aantal benoemd.

Om inzicht te krijgen of er door de aanwezigheid van de elementen uit figuur 1 risico's die kunnen ontstaan door de verspreiding van vliegias is dit geanalyseerd op de aanwezigheid hiervan. De analyses zijn uitgevoerd door SEEF B.V. met een XRF. In tabel 3 zijn de resultaten opgenomen, als bijlage 1 is het analysecertificaat toegevoegd.

Figuur 1: bestanddelen die in vliegias kunnen voorkomen

Secundaire bestanddelen:	Component / kwaliteit	- Steenkool -	- tussenproduct -	- Bruinkool -
Ze zijn sterk afhankelijk van de samenstelling van het steenkoolbed, maar bevatten over het algemeen alle of een deel van de volgende elementen die soms in sporenhoeveelheden (een paar honderd ppm) worden aangetroffen: arseen, beryllium, boor, cadmium, chroom, zeswaardig chroom, kobalt, lood, mangaan, kwik, molybdeen, seleen, strontium, thallium en vanadium, met zeer lage concentraties dioxines en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's).	SiO ₂	20 - 60%	40 - 60%	15 - 45%
	Al ₂ O ₃	5-35%	20 - 30%	20 - 25%
	Fe ₂ O ₃	10 - 40%	4 - 10%	4 - 15%
	CaO	1-12%	5 - 30%	15 - 40%
	MVS	0 - 15%	0 - 3%	0 - 5%

In de eerste kolom van tabel 3 is het element benoemd. In de tweede kolom het resultaat uitgedrukt in mg/kg. Per element is in de derde kolom de grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling opgenomen. De grenswaarde is uitgedrukt in tijdgewogen gemiddelde over 8 uur (tgg 8 uur). Als er een tijdgewogen gemiddelde grenswaarde voor 15 minuten (tgg 15 min) beschikbaar is dan werd deze gehanteerd omdat de stofblootstelling tijdens de blow down kortdurend is. De tijdgewogen gemiddelde grenswaarde over 15 minuten is daardoor dan beter passen bij de situatie. In de vierde kolom is de hoogst gemeten concentratie uit eerdere blow downs (MP1 ROI, zie tabel 1) opgenomen tgg over 8 uur of tgg 15 min als er een grenswaarde voor tgg 15 minuten beschikbaar is. In de vijfde kolom is het analyseresultaat omgerekend naar de te verwachten emissie op basis van de stofconcentratie uit de vierde kolom. In de zesde kolom tenslotte is voor de te verwachten concentratie het percentage van de grenswaarde weergegeven.

Tabel 3: Overzicht elementen in vliegias gerelateerd aan te verwachten emissie en grenswaarden

Element	Analyseresultaat in mg/kg	Grenswaarde TGG 8-uur in mg/m ³	Stofconcentratie. TGG 8 uur ROI in mg/m ³	Verwachte concentratie elementen TGG 8 uur DeNOx in mg/m ³	Percentage van de grenswaarde
Al - Aluminium	69638	3,72	1,05	0,073	1,96
As - Arseen	44	0,0028	1,05	0,0000462	1,65
Au - Goud	< 4,00	--	1,05	<0,0000042	--
Ba - Barium	1631	0,5	1,05	0,0017	0,34
Bi - Bismut	49	13,1	1,05	0,000051	0,00039
Br - Broom	41	0,2 tgg 15 min	8,47 tgg 15 min	0,00035	0,17
Ca - Calcium	14638	1	1,05	0,0015	1,53
Cd - Cadmium	< 4,00	0,004	1,05	<0,0000042	<0,11
Cl - Chloor	< 4,00	1,5 tgg 15 min	8,47 tgg 15 min	<0,000034	<0,0023
Co - Kobalt	75	0,0509	1,05	0,000079	0,15
Cr - Chroom (Cr ⁶⁺)	145	0,5 (0,001)	1,05	0,00015	0,03 (15,2)
Cu - Koper	184	0,1	1,05	0,00019	0,19
Fe - IJzer	131076	10	1,05	0,14	1,37
Hg - Kwik	23	0,02	1,05	0,000024	0,12
Mn - Mangaan	700	0,2	1,05	0,00074	0,36
Ni - Nikkel	287	0,1	1,05	0,00030	0,30
Pb - Lood	56	0,15	1,05	0,000059	0,039
Sb - Antimoon	< 4,00	0,5	1,05	<0,0000042	<0,00084
Se - Seleen	87	0,1	1,05	0,000091	0,09
Sn - Tin	18	0,1	1,05	0,000019	0,019
Sr - Strontium	1629	0,84	1,05	0,0017	0,20
Ti - Titanium	4112	10	1,05	0,0043	0,043
V - Vanadium	251	0,01	1,05	0,00026	2,63
Zn - Zink	367	5	1,05	0,00039	0,0078

Uit de resultaten blijkt dat er 24 elementen zijn aangetroffen in de vliegias. Daarnaast is de vliegias getest op de aanwezigheid van chroom 6.

Uit de resultaten is gebleken dat er 20 elementen werden aangetoond boven de detectiegrens van de analysemethode. Voor alle elementen is uitgerekend welke concentratie hiervan in het stof kan worden verwacht als de vliegias zich verspreid tijdens de blow down. Daarvoor zijn de gegevens gebruikt van MP1 uit de blow down van de ROI. Om de resultaten van deze omrekening in perspectief te kunnen plaatsen zijn zij gespiegeld aan de grenswaarde en is in de laatste kolom het percentage van de grenswaarde opgenomen. Vanadium is het element dat het hoogste percentage kent van de grenswaarde (2,63%). Voor aluminium, arseen, calcium en ijzer liggen de percentages van de grenswaarde tussen de 1 en 2% van de grenswaarde. Voor de overige elementen is het percentage van de grenswaarde lager dan 1%. Als de waarden worden gesommeerd (additieregels, zie bijlage XIIC, behorend bij artikel 4.18 uit de arbeidsomstandighedenregeling), dat normaliter alleen wordt toegepast voor groepen van stoffen die een gelijksoortig effect op de gezondheid hebben, dan mag de sommatie van het quotiënt van de concentratie waaraan men wordt blootgesteld en de grenswaarde niet hoger zijn dan 1. Als dat zou worden toegepast voor alle elementen dan komt dit uit op 0,11. Dat benadrukt dat de te voorziene blootstelling laag is. Voor de volledigheid is het van belang om te vermelden dat de effecten van de elementen uit tabel 3 niet allemaal gelijksoortig zijn, waardoor de additieregels normaliter niet gebruikt zou moeten worden, maar het geeft wel aan dat de blootstellingsrisico's beperkt blijven.

In het vliegias werd 145 mg/kg chroom aangetroffen. Daarnaast is het vliegias getest op de aanwezigheid van chroom 6. Deze test was positief, maar niet kwantitatief. Daardoor kan niet worden beoordeeld of al het chroom dat werd aangetoond ook zeswaardig chroom is, maar theoretisch zou dit zo kunnen zijn. Daarom is er ook berekend welke consequenties hieraan verbonden moeten worden. Als alle chroom als chroom 6 wordt beschouwd dan is er op basis van de hoogste stofconcentratie (MP1 Tijdens de blow down van de ROI) een maximale blootstelling aan chroom 6 te verwachten die ligt op 15% van de grenswaarde, In tabel 3 is dit tussen haakjes weergegeven in de laatste kolom van de regel voor chroom 6.

Depositie van vliegias op de bodem

Om een inschatting te maken van de risico's die voor de mens kunnen ontstaan door depositie van vliegias zijn in eerste instantie de resultaten van de analyse van het vliegias geprojecteerd op de interventiewaarden voor bodem voor zover deze beschikbaar zijn. De projectie is dus uitgevoerd voor alleen het vliegias, zonder dat er verdunning zou hebben plaatsgevonden met bodem. In tabel 4 zijn de resultaten hiervan weergegeven. Daaruit blijkt nikkel de meest kritische component, omdat de concentratie nikkel in het vliegias 287% van de interventiewaarde betreft.

Tabel 5: Interventiewaarden bodem in relatie tot puur vliegias

Element	Analyseresultaat in mg/kg	Interventiewaarde In mg/kg ds	Percentage van de interventiegrenswaarde
Al - Aluminium	69638	--	--
As - Arseen	44	76	58
Au - Goud	< 4,00	--	--
Ba - Barium	1631	NB	--
Bi - Bismut	49	--	--
Br - Broom	41	--	--
Ca - Calcium	14638	--	--
Cd - Cadmium	< 4,00	13	<31
Cl - Chloor	< 4,00	--	--
Co - Kobalt	75	190	39
Cr - Chroom (Cr ⁶⁺)	145	78 (Cr ⁶⁺)	185
Cu - Koper	184	190	97

Fe - IJzer	131076	--	
Hg - Kwik	23	36 anorganisch	64
Mn - Mangaan	700	--	--
Ni - Nikkel	287	100	287
Pb - Lood	56	530	11
Sb - Antimoon	< 4,00	22	<18
Se - Seleen	87	100*	87
Sn - Tin	18	900	2
Sr - Strontium	1629	--	--
Ti - Titanium	4112	--	--
V - Vanadium	251	250*	100
Zn - Zink	367	720	51

Voor verontreinigingen in de grond wordt er voor risico inschattingen gebruik gemaakt van de maximaal toelaatbare risico humaan waarden (MTR humaan). Er wordt ook wel gesproken over Tolerable Daily intake (TDI), deze waarden zijn gelijk aan het MTR. De MTR en TDI waarden worden voor orale opname uitgedrukt in milligrammen van de stof die per dag per kilogram lichaamsgewicht mogen worden opgenomen (mg/kg lichaamsgewicht/d). Informatie met betrekking tot de dagelijkse opname is verzameld uit de het rapport RIVM Briefrapport 320002004/2013 J, opgesteld door Wezenbeek | 5.1.2e | 5.1.2e. In tabel 5, die is overgenomen uit dit rapport staat de gemiddelde hoeveelheid bodemingestie voor kinderen en volwassenen. In tabel 6 is een deel van de tabel overgenomen uit hetzelfde RIVM rapport waarin de MTR waarden voor metalen is opgenomen. In de uitsnede is ook nikkel opgenomen, omdat dit de meest kritische component is gebleken op basis van de interventiewaarden. Het MTR humaan voor nikkel is 0,05 mg/kg/d, voor chroom 6 is dit 0,005 mg/kg/d. Voor beide stoffen kan op basis van de concentratie van beide elementen in het vliegias worden berekend of de MTR humaan waarden worden overschreden.

Tabel 5: Bodemingestie door kinderen en volwassenen

Parameter	Waarde	
	Kinderen	Volwassenen
Bodemingestie	100 mg/dag	50 mg/dag
Lichaamsgewicht	15 kg	70 kg

Tabel 6: Bodemingestie door kinderen en volwassenen

Stof	MTR humaan (mg/kg l.g./d)	TCL (µg/m³)	Wettelijke grenswaarde (TGG 8-uur; µg/m³)
Cadmium	0,0005	-	5 ^a
Chroom (VI)	0,005	0,0025	25 ^b (H ^c) (TGG-15min: 50;H)
Kwik (anorganisch)	0,002	-	20
Lood	0,0028	-	70 µg/mL bloed ^d
Molybdeen	0,01	12	Privaat
Nikkel	0,05	0,05	Privaat

Voorbeeld Nikkel

In het vliegias is 287 mg/kg nikkel aanwezig, ofwel 0,000287 mg nikkel/mg vliegias. Op basis van tabel 6 mag een volwassene van 70 kg maximaal $0,05 \times 70 = 3,5$ mg nikkel opnemen per dag (MTR).

Dagelijks neemt een volwassene van 70 kg onbewust 50 mg bodem op (zie tabel 5).

Als er 50 mg vliegias wordt ingenomen, waarin 0,000287 mg/mg nikkel aanwezig is dan wordt er 0,014 mg nikkel opgenomen ($50 \times 0,000287 = 0,014$). Dat is 0,4% van het MTR ($0,014 / 3,5 \times 100 = 0,4$).

Voorbeeld Chroom 6

In het vliegias is maximaal 145 mg/kg chroom 6 aanwezig, ofwel 0,000145 mg chroom 6/mg vliegias. Op basis van tabel 6 mag een volwassene van 70 kg maximaal $0,005 \times 70 = 0,35$ mg chroom 6 opnemen per dag (MTR).

Dagelijks neemt een volwassene van 70 kg onbewust 50 mg bodem op (zie tabel 5).

Als er 50 mg vliegias wordt ingenomen, waarin 0,000145 mg/mg chroom 6 aanwezig is dan wordt er 0,00725 mg chroom 6 opgenomen ($50 \times 0,000145 = 0,00725$). Dat is 2% van het MTR ($0,00725 / 0,35 \times 100 = 2$).

Bovenstaande berekeningen kunnen voor alle elementen worden uitgevoerd. De berekeningen voor de meest kritische elementen plaatsen de risico's die worden veroorzaakt door de emissie van vliegias tijdens de blow down echter in perspectief. De bijdrage van de emissie van vliegias tijdens de blow down draagt niet bij aan een onaanvaardbaar humaan risico. Dat wil niet zeggen dat er van Brown and Mason een maximale inspanningsverplichting wordt verwacht om de emissie van vliegias zo laag als redelijkerwijs mogelijk te houden.

Conclusie & aanbevelingen

Vliegias is de asfractie die in de rookgassen van een kolencentrale wordt meegevoerd. Het elektrostatisch filter haalt zoveel mogelijk vliegias uit de rookgassen. Een klein deel is in de loop der tijd echter neergeslagen in de rookgasontzwavelingsinstallatie en de DeNOx installatie. Vliegias is de fijne vaste fractie in de rookgassen. Andere vaste stoffen worden er in het verbrandingsproces van de energiecentrale niet gevormd. Het is daardoor niet aannemelijk dat er zich in de DeNOx installatie andere vaste stoffen hebben afgezet dan vliegias.

In vliegias kunnen volgens de literatuur verontreinigingen met metalen aanwezig zijn. Daarom is het de vliegias hierop geanalyseerd. Uit de analyse en de interpretatie van de resultaten is gebleken dat er op basis van de stofemissie tijdens de blow down van de ROI tijdens de blow down van de DeNOx installatie geen onaanvaardbare blootstelling aan elementen uit de analyse wordt verwacht. De afzonderlijke resultaten liggen lager dan 3% van de grenswaarde en de gecombineerde blootstelling ligt lager dan 11% van de toegestane waarde. Daarnaast is er bepaald of er zeswaardig chroom in het vliegias aanwezig is. Omdat er geen kwantitatieve analyse is uitgevoerd wordt de aanname gedaan dat al het chroom dat wel kwantitatief werd bepaald zeswaardig chroom kan zijn. Op basis van deze aanname is er dan een maximale concentratie van 15% van de grenswaarde te verwachten, gebaseerd op de hoogste gemeten stofconcentratie tijdens eerdere blow downs.

In theorie zou de stofconcentratie tijdens de blow down van de DeNOx daardoor 6 maal hoger mogen zijn dan tijdens de eerdere blow down van de ROI alvorens de grenswaarde voor gecombineerde blootstelling aan metalen of chroom 6 wordt overschreden.

Aan de vliegias worden op basis van het veiligheidsblad geen gevaren ontleend, die aanleiding geven tot het ontstaan van gezondheidsrisico's. Zeker niet als de blootstelling lager blijft dan 5 of 10 mg/m³ voor respectievelijk respirabel en inhaleerbaar stof. Op basis van de meetresultaten uit de vorige blow downs kan aan die voorwaarde worden voldaan. Ook als de resultaten van de analyse naar de 24 elementen in de beoordeling worden betrokken ligt het niet in de lijn der verwachting dat er grenswaarden worden overschreden.

Daarnaast is er beoordeeld wat de depositie van vliegias voor gevolg heeft voor de gezondheidsrisico's van mensen. Hiervoor is gebruik gemaakt van het MTR (maximaal toelaatbaar risico) en het VR (verwaarloosbaar risico). Beide zijn gebaseerd op een dagelijkse opname van gevaarlijke stoffen door mensen uitgedrukt in mg/kg lichaamsgewicht/dag. Ook is in de literatuur informatie beschikbaar over de onbewuste opname van bodemgerelateerd materiaal. Dit bedraagt voor een volwassenen circa 50 mg/dag. Op basis van deze parameters kunnen de risico's na depositie van vliegias in perspectief worden gezet. Voor bijvoorbeeld chroom 6 en nikkel is een opname mogelijk die overeenkomt met respectievelijk 2 en 0,4% van het maximaal toelaatbaar risico.

Als er meer aandacht is voor de reductie van stofemissie aan de bron, door het vooraf benatten van de installatie en het gebruik van bladdertanks en er ook meer aandacht is voor het beperken van de verspreiding door het plaatsen van meer nevelkanonnen dan zijn de risico's door de verspreiding van vliegias voor het milieu en personen in de omgeving beperkt tot een aanvaardbaar niveau.

Vertrouwende u met bovenstaande voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,



Gecertificeerd Arbeidshygiënist
Gecertificeerd Hogere Veiligheidskundige
Gediplomeerd Asbestdeskundige

Bijlage 1: Veiligheidsinformatieblad vliegas

Bijlage 2: analysecertificaat