

## Notitie

**HaskoningDHV Nederland B.V.  
Industry & Buildings**

Aan: [REDACTED] (Olam)  
Van: [REDACTED]  
Datum: 6-11-2020  
Kopie: [REDACTED] (RHDHV)  
Ons kenmerk: BG8733-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001  
Classificatie: Vertrouwelijk  
Goedgekeurd door: [REDACTED] (RHDHV)

**Onderwerp: Olam - Acetaldehydereductie kosteneffectiviteit**

---

## 1 Inleiding

Olam Cocoa B.V (verder Olam) is een cacao verwerkingsbedrijf met onder andere vestigingen in de Koog en Wormer. Bij de activiteiten binnen de locatie in Wormer komen kleine hoeveelheden acetaldehyde vrij. Acetaldehyde is een potentieel zeer zorgwekkende stof (p-ZZS), en zodoende dient het effect voor de omgeving inzichtelijk gemaakt te worden. Gezien er voor (p-)ZZS een minimalisatie verplichting geldt, dient te worden bekeken welke stappen reëel zijn om de emissie tot een minimum te beperken.

Voor het merendeel van de processen vindt afgasbewerking plaats bedoeld om de emissie van NO<sub>x</sub>, VOS en NH<sub>3</sub> te reduceren. Deze bewerking verwijdert ook alle acetaldehyde die vrijkomt als gevolg van die processen. Vier processen hebben deze afgasbewerking niet nodig in het kader van NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> en VOS. Dit is vastgesteld doormiddel van toetsing aan de Nederlandse normen gecombineerd met een kosteneffectiviteits analyse<sup>1</sup>. Doordat deze vier stromen geen afgasbehandeling kennen, worden de kleine hoeveelheden acetaldehyde naar de lucht geëmitteerd.

Om te bepalen of minimalisatie realistisch is wordt doorgaans de methode uit artikel 2.7 en bijlage 2 van het Activiteitenbesluit voor de stoffen NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, fijnstof en VOS gehanteerd. Deze methodiek bepaalt aan de hand van een indicatieve referentiewaarde of een maatregel wel of niet kosteneffectief is. Voor ZZS echter, zijn er geen vastgestelde indicatieve referentiewaarden. Dit betekent dat het oordeel of een maatregel kosteneffectief is bij het bevoegd gezag ligt.

In deze notitie wordt voor het bevoegd gezag inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn van de emissie van acetaldehyde naar de lucht, als gevolg van de activiteiten van Olam, op leefniveau (immissie). Dit wordt gedaan aan de hand van een verspreidingsberekening. De maximale waarden van deze berekening worden getoetst aan de door het RIVM vastgestelde Maximaal Toelaatbare Waarde (MTR-waarde) en de Verwaarloosbaar Risico Waarde (VR-waarde). Hierna worden de kosten van emissiereductie van acetaldehyde vastgesteld op basis van bijlage 2 van het Activiteitenbesluit.

---

<sup>1</sup> RHDHV-rapport van [REDACTED] Emissie eisen Activiteitenbesluit/kosteneffectiviteit, 6-11-2020, Referentienummer: BH3306-R001

## 2 Verspreidingsberekening

### 2.1 Vaststellen totale emissie Acetaldehyde

Olam heeft vier processen diens emissies geen afgasbehandeling kennen. Het gaat om: Lijn 20 Nibkoelen, Lijn 21 Nibkoelen, Lijn 21 Voordrogen, Lijn 21 Nadrogen. Al deze processen kennen een emissie van acetaldehyde naar de lucht. De emissies worden allemaal afgevoerd via een enkele schoorsteen. De gegevens en berekende emissievracht van acetaldehyde zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Emissie van acetaldehyde per proces van de vestiging van Olam te Wormer

Proces	Genormaliseerd debiet [Nm <sup>3</sup> /uur]	Emissieconcentratie [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Emissievracht [kg/uur]
Lijn 20 Nibkoelen	3.046	3,8	0,012
Lijn 21 Nibkoelen	2.802	1	0,003
Lijn 21 Voordrogen	21.611	1,9	0,041
Lijn 21 Nadrogen	16.444	3,3	0,054
<b>Totaal</b>			<b>0,110</b>

### 2.2 Verspreidingsberekening

De verspreidingsberekeningen is uitgevoerd in Geomilieu (versie 2020.2).

Gezien het STACKS rekenmodel in Geomilieu geen aparte dispersieberekening functie heeft voor acetaldehyde, wordt aangenomen dat acetaldehyde zich fysisch zal gedragen als benzeen. Als referentiejaar is 2019 gehanteerd omdat benzeenberekeningen alleen mogelijk zijn voor enkel jaar in Geomilieu (en niet voor een langere tijdperiode). In tabel 2 zijn de gehanteerde algemene uitgangspunten voor de berekeningen weergegeven.

Tabel 2 Algemene uitgangspunten voor de Geomilieu verspreidingsberekeningen

Parameter	Uitgangspunt
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Nederland, vertaald naar locatiespecifieke meteo, zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 2019. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Referentiejaar berekeningen	2019
Receptorhoogte	Voor de receptorhoogte is 1,5 meter gehanteerd.
Afmetingen receptorgrid	De afmetingen van het oppervlak, waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd, zijn: 5.000 bij 5.000 meter (oorsprong: 112.750, 498.150).
Aantal receptorpunten	12.167
Ruwheidslengte	De ruwheidslengte bedraagt 0,53. Deze ruwheidslengte is bepaald op basis het modelgebied, door middel van de ruwheidskaart van de PreSRM module in Geomilieu.
Gebouwinvloed	Gezien de emissiebron significant hoger ligt dan de omliggende gebouwen wordt er geen gebouwinvloed meegenomen in de berekening.

De brongegevens die zijn ingevoerd in het model zijn weergegeven in tabel 3. Alle andere rekengegevens zijn te vinden in bijlage 1.

Tabel 3 *Brongegevens invoer verspreidingsberekening*

Bron	Locatie (x)	Locatie (y)	Afgastemperatuur [Kelvin]	Binnendiameter [m]	Uitstoothoogte [m]	Warmteinhoud [MW]	Emissie [kg/s]
Schoorsteen	115.639	500.214	368	1,62	60	1,774 <sup>1)</sup>	0,00003047

1) De relevante stromen worden gezamenlijk met andere stromen door een enkele schoorsteen geëmitteerd. Dit betekent dat deze waarde is afgeleid van het totale debiet en de temperatuur van dit afgas (55.765 Nm<sup>3</sup>/uur en de temperatuur 368 Kelvin)

## 2.3 Resultaten

De projectbijdrage aan de omgeving van Olam te Wormer bedraagt 0,0037 µg/Nm<sup>3</sup>. Zodoende worden zowel de MTR- als de VR-norm niet overschreden. Een samenvatting van de resultaten van de verspreidingsberekening zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 *Resultaten van de verspreidingsberekening van de verspreidingsberekeningen betreft de immissie van acetaldehyde*

Component	Maximale concentratie [µg/Nm <sup>3</sup> ]	MTR-waarde [µg/Nm <sup>3</sup> ]	VR-waarde [µg/Nm <sup>3</sup> ]	Voldoet aan MTR-waarde	Voldoet aan VR-waarde
Acetaldehyde	0,0037	70	0,70	Ja	Ja

### 3 Kosteneffectiviteitsberekening

#### 3.1 Toepassen enkele wasser

Omdat acetaldehyde zeer oplosbaar is in water, is ingeschat dat de goedkoopste manier om acetaldehyde te verwijderen uit de emissiestroom een wasser is. Een uitgebreidere installatie zoals bij de andere processen geïnstalleerd (dit betekent dat naast een wasser ook o.a. een Katalytische oxidator aanwezig is) is tevens een optie maar zal veel meer kosten met zich meebrengen. Gezien ruimschoots aan de verwaarloosbaar risico norm wordt voldaan, en acetaldehyde zeer wateroplosbaar is, is ingeschat dat dit niet nodig zal zijn.

De kosteneffectiviteit van een wasser wordt berekend volgens de in het Abm beschreven rekenmethode.

Zoals reeds benoemd in paragraaf 2.1 betreft de analyse de afgasstromen van:

Lijn 20:

- Nibkoelen

Lijn 21:

- Voordrogen
- Nibkoelen
- Nadrogen

Gezien er sprake is van een kleine emissie worden alle stromen gecombineerd in een enkele wasser. Ofwel de lijnen worden gecombineerd meegenomen in de kosten effectiviteitsberekening. Een overzicht van de berekeningen is weergegeven in tabel 5 t/m tabel 7.

Tabel 5 Kenmerken van de gecombineerde afgasstromen

Aspect	Waarde	Eenheid
Actueel debiet	66.200	m <sup>3</sup> /uur
Genormaliseerd debiet	43.903	nm <sup>3</sup> /uur
Benodigde vermogen electriciteit	162	kW
Gemiddelde Concentratie Acetaldehyde	2,5	mg/Nm <sup>3</sup>
Vracht Acetaldehyde	961	kg/jaar

Tabel 6 *Uitgangspunten Kosten effectiviteitsberekening m.b.t het reduceren van acetaldehyde*

Aspect	Waarde	Jaarkosten	Bron
Vendor package Wasser	€ 2.063.441		Situatie Wormer <sup>2</sup>
Bijkomende kosten	200%		Abm methodiek
Totale kosten Wasser	€ 6.190.323		
Annuïteit	0,163 voor elektro mechanische installaties (rentevoet van 10% en een afschrijvingstermijn van 10 jaar)	€ 1.009.023	Abm methodiek
Vaste bedrijfskosten	4 % van de totale investering	€ 247.613	Abm methodiek
Electra	€ 0,15/kWh	€ 213.448	Situatie Wormer <sup>2</sup>
Totaal		€ 1.470.084	

Tabel 7 *Kosteneffectiviteit resultaten*

Aspect	Waarde	Bron
Rendement Wasser	90%	Inschatting
Te verwijderen Acetaldehyde	961 * 0,90 = 864,9 kg/jaar	
Kosteneffectiviteit Acetaldehyde	1.470.084/ 864,9 = 1.699,70 €/kg	
Afwegingsgebied voor niet-ZZS VOS	8 – 15 €/kg	Tabel 2.7 van Abm

In tabel 6 staat weergegeven dat de kosten in de voorgenoemde situatie per kilogram acetaldehyde ongeveer 1700 euro zijn. Voor stoffen die niet als ZZS zijn geclassificeerd (zoals VOS) ligt het afwegingsgebied rond de 8-15 euro per kilogram.

## 4 Conclusie

In deze notitie is aan de hand van een verspreidingsberekening bepaald wat het huidige effect is van de activiteiten van Olam Wormer op de concentratie acetaldehyde in de lucht in de nabije omgeving. Uit de verspreidingsberekening is gebleken dat deze bijdrage maximaal 0,0037 µg/m<sup>3</sup> bedraagt. Het verwaarloosbaar risico is door het RIVM vastgesteld op 0,70 µg/m<sup>3</sup>. Dit betekent dat de maximale bijdrage van Olam Wormer ongeveer een factor 200 onder het verwaarloosbaar risico ligt. De bijdrage aan de concentratie van acetaldehyde aan de lucht, als gevolg van de activiteiten van de vestiging van Olam te Wormer, heeft zodoende geen gevolgen voor de lokale volksgezondheid.

Daarnaast is de optie bekeken de emissies met 90 procent te reduceren aan de hand van een wasser. De wasser is de goedkoopste methode om acetaldehyde te verwijderen. Het verwijderen van acetaldehyde zou op deze manier kost ongeveer 1700 euro per kilogram. Deze kosten liggen ver buiten het afwegingsgebied voor andere vluchtige organische componenten die niet als (p-)ZZS zijn aangewezen (dit ligt rond de 8-15 euro per kilogram).

Er kan uit deze resultaten geconcludeerd worden dat het niet rendabel is om aanvullende maatregelen te nemen om acetaldehyde emissie van Olam te Wormer te reduceren.

<sup>2</sup> Offerte Mesys, 11-9-2020, 'Off-gas Cleaning Installation BH3306-RFQ-RTO Wormer'

## Bijlage 1 – gegevens geomilieu

Projectdata:

applicatie	computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2020.1
	release datum	Release 2020-05-12
	versie PreSRM tool	20.030
datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	6-11-2020 16:05
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	12140
	regematig grid	onbekend
	aantal gridpunten horizontaal	nvt
	aantal gridpunten vertikaal	nvt
	meest westelijke punt (X-coord.)	112790
	meest oostelijke punt (X-coord.)	118415
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	498145
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	502555
	naam receptorpunten bestand	points.dat
	receptorhoogte (m)	1.50
meteorologie	meteo-dataset	uit PreSRM
	begindatum en tijdstip	2019 1 1 1
	einddatum en tijdstip	2019 12 31 24
	X-coördinaat (m)	115639
	Y-coördinaat (m)	500214
	monte-carlo percentage (%)	100.0
terreinruwheid	ruwheidslengte (m)	0.47
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja
	ruwheidslengte bepaald in gebied	
	X-coord. links onder	114000
	Y-coord. links onder	499000
	X-coord. rechts boven	117000
	Y-coord. rechts boven	502000

stofgegevens	component	Benzeen
	toetsjaar	2019
	ozon correctie (ja/nee)	nvt
	percentielen berekend (ja/nee)	nee
	middelingstijd percentielen (uur)	nvt
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	1
zeezoutcorrectie (voor PM10)	concentratie (ug/m3)	nvt
	overschrijdingsdagen	nvt

#### Brongegevens:

Administratie		Broncoördinaten		Gegevens gebouwinvloed									
bronnummer	bronnaam	X (m)	Y (m)	X gebouw (midden)	Y gebouw (midden)	hoogte gebouw (m)	breedte gebouw (m)	lengte gebouw (m)	orientatie gebouw (°)				
1	1, [Schoorsteen 1] ***	115639.3	500213.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Oppervlaktebron				Schoorsteen gegevens			Parameters						
lengte bron (m)	breedte bron (m)	hoogte bron (m)	orientatie bron (°)	hoogte (m)	inv. diameter (m)	uitw. diameter (m)	actuele rookgassnelheid (m/s)	rookgastemperatuur (K)	rookgas debiet (Nm <sup>3</sup> /s)	gem. warmte emissie (MW)	warmte-emissie afh. van meteo ja		
0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	1.62	1.72	10.1	368.0	15.490	1.79			
Emissie				emissie (kg/uzr of out /s)		Pmc: inhaal NO2 (%)		emissie oren (aantal/jr)					
				0.000		nvt		8760.0					