

**AKC rapport:** I2020-007-V1

**Onderwerp:** Onderzoeksplan Formaldehyde Emissie laboratorium

**Datum rapport:** Februari 2022

**Opdrachtgever:** Collaboration in aspHalt APlications with Lignin in the Netherlands CHAPLIN TKI BBEG project

**Projectnaam:** WP3

**Projectnummer:** I2020-007

**Datum onderzoek:** 2020-2021

**Auteur:** H. Post/ E. Verkooijen

## **Inleiding:**

### ARBO metingen op Formaldehyde:

Uit voorgaande onderzoeksprogramma's is vast gesteld dat Formaldehyde mogelijk vrij kan komen bij de toepassing van Lignine in asfalt. Dit is dus de kritische parameter waarop gefocussed is bij de productie- en verwerking van asfalt. De geurproblematiek die duidelijk wordt ervaren bij het toepassen van Lignine houdend asfalt is dat wat men waarneemt en hinder van ondervindt. Met een draagbare Formaldehydemeter zijn de producties in het laboratorium al vooraf gesimuleerd en herhaald in de praktijk bij de grootschalige asfalt productie en de verwerking in proefvakken welke door ons zijn begeleidt en daadwerkelijk gemeten kunnen worden.

Met het "managen" van de temperatuur van het asfaltmengsel en dit voldoende laag te houden (niet warmer dan strikt genomen nodig is voor de verwerking; max. 150°C) Kan de geurhinder sterk beperkt worden en de Formaldehyde concentratie ruim onder de grenswaarde op de werkvloer gehouden worden.

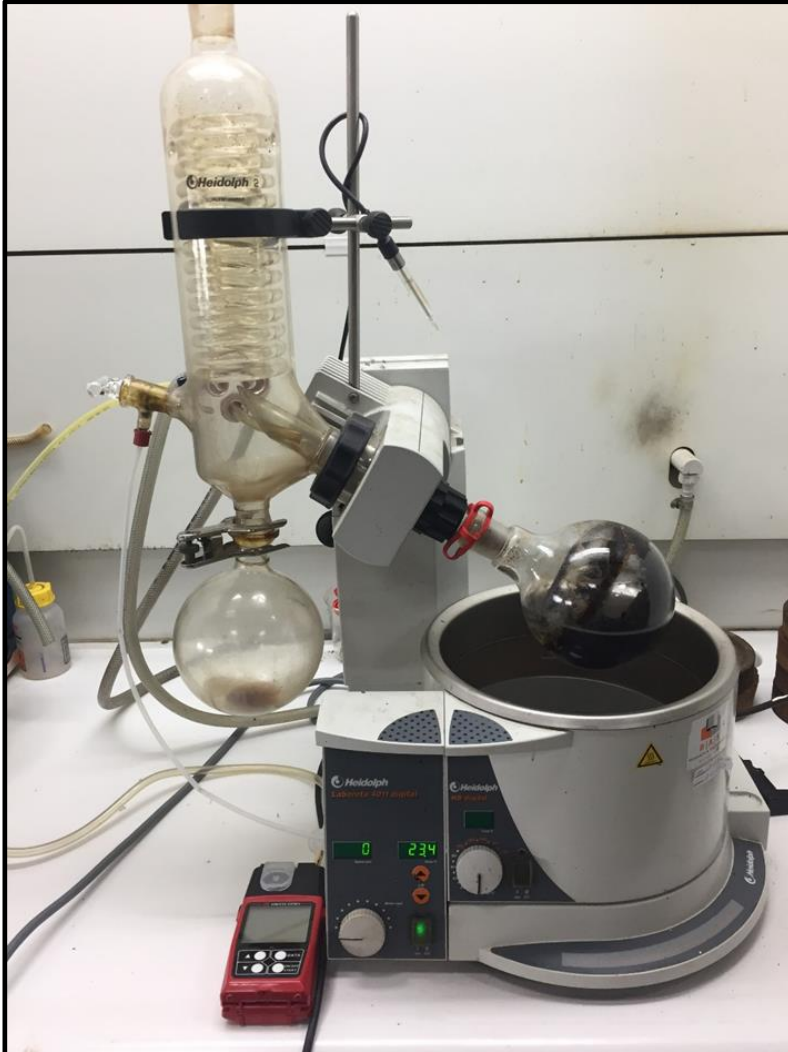
## **Onderzoeksplan:**

### Variabelen en materialen:

- Lignine
  - Stora Enso
  - Avantium
  - Praj PW20
  - Praj PR20
  - Referentie Lignine Indulin
- LynPave olie
  - Lijnzaadolie
- Bitumen
  - Vitol en referentie bitumen

**Lakmoes proef laboratorium opstelling:**

- Maken proefopstelling in combinatie met Formaldehydemeter zoals voorgesteld door R. Marijnissen (H4A) uit de ARBO studie.
- 150 graden (normale asfalttemperatuur in het seizoen)
  
- Lignine
  - Stora Enso
  - Avantium
  - Praj PW20
  - Praj PR20
- LynPave olie
  - Lijnzaadolie
  
- Bitumen
  - Vitol en referentie bitumen
- Materialen puur en in combinatie zonder mineraal.
  - Rotovapor
  - Exacte temperatuur mogelijk
  - Beweging door rotaie
  - Doorzichtig glas met schoonmaak spoeling
  - Inde zuurkast
  - Inde zelfde verhouding als in het mengsel
    - 40 gram bitumen
    - 40 gram Lignine
    - 40 gram LynPave
  - Aantal (proeven afhankelijk van resultaten)



*Proefopstelling Rotovapor*

**Laboratorium proeven:**

- Materialen gemengd tot 1 kg asfalt mengsel
  - Hobart menger (1kg mengsels)
  - In de zuurkast (afzuiging uitgeschakeld)
  - Ca. 15 min. Meng
  - Temperatuur tussen de 140-150 graden
  - Meten van formaldehyde direct boven de menger
  - Meten van formaldehyde in de behuizing (zuurkast)

Uitgangspunten proef:

Referentiemolen inhoud behuizing 19000 m<sup>3</sup> (molen APW)

Netto inhoud van de molen is ca. 9000 m<sup>3</sup> met een menger van 4500kg.

Omgerekend is dat 2M3/kg. De zuurkast van AKC is ca. 2m3 met een Hobart mengsel van ca. 1 kg komt dat overeen met de referentiemolen.

- Tijd van productie ca. 15 min
- Opslag/ transport 1-2 uur nabootsen



*Proefopstelling opstelling referentiemolen in zuurkast*

*Meetstrategie van de mengsels in de Hobart menger:*

Deze meetstrategie is een maal uitgevoerd om uit te sluiten dat LynPave olie voor een verhoging zou lijden in formaldehyde uitstoot.

- Grondstoffen met bitumen
- Grondstoffen met bitumen en LynPave
- Grondstoffen met bitumen en LynPave en Lignine
- Grondstoffen met bitumen en Lignine

*Metingen van de ontwikkeling van de asfaltmengsels toegepast in het project:*

AC Surf mengsel met relatief hoge recycling gehalten en toepassing met kraft Lignine.

Nr:	Type mengsel	Welke laag	PR gehalte	% bitumen vervanging	Toegepast in proefvak:
			%	Hoog/medium/laag	Locatie omschrijving/plaats
1	AC 11	Surf	30	Medium	Toegepast in proefvak BOZ
2	AC 11	Surf	30	Medium	Toegepast in Altena
3	AC 11	Surf	30	Medium	Niet gelukt om te mengen
4	AC 11	Surf	30	Hoog	Op lab. Schaal (niet gelukt)

SMA mengsels met vervanging van bitumen door Dawn (Avantium) en kraft Lignine (stora Enso) en Praj PW20 en Praj PR20 Laboratorium mengsels

Nr:	Type mengsel	Welke laag	Lignine soort	% bitumen vervanging	Toegepast in proefvak
			Hout of Proces		
	SMA 11	deklaag	Aspen	Medium	niet
	SMA 11	deklaag	Stora Enso	Medium	niet
	SMA 11	deklaag	Praj PW20	Medium	niet
	SMA 11	deklaag	Praj PR20	Medium	niet
	SMA 11	deklaag	Stora Enso gemod.	Medium 2% en 3%	niet

**Laboratorium proeven op 10% schaal van de Pilot asfaltproductie:**

- Materialen gemengd met 1115 kg asfalt mengsels
  - Pugmill menger
  - Onder afzuigkap met puntafzuiging
  - Inhoud pugmill menger 277326 cm<sup>3</sup>/115 kg mengsels
  - Na mengen 1.23 kg uit de menger halen en in afgesloten schalen stoppen. Inhoud in ratio met pugmill menger met formaldehyde meting. (nabootsen volume menger met inhoud)
  - Om het asfalt (schaal) warm te houden maken we gebruik van opgewarmd mineraal
  - Meting van formaldehyde in afgesloten schaal (nabootsen afgesloten opslag silo)



Pugmill menger opstelling Laboratorium



Nabootsen opslag silo

**Resultaten lakmoes laboratorium opstelling:**

Lakmoesproef laboratorium proefopstelling Lignine				
<b>(concept)</b>				
<b>Datum</b>	2020-2021			
<b>Laborant</b>	P.A. Landa en H. Post			<b>Grenswaarde Formaldehyde</b> 0,12 ppm/ 0,15mg/m <sup>3</sup> / 150µg/m <sup>3</sup>
Grondstof/locatie	Meetduur (sec)	PPM	Concentratie (mg/m <sup>3</sup> )	Opmerkingen
Total 70-100 170 C°	1800	0,015	0,019	Puur
Vitol 70-100 170 C°	1800	<0,01	<0,0125	Puur
Stora Enso (blik AKC)130 C°	1800	0,015	0,019	Geen visuele verandering van het poeder
Stora Enso (blik AKC)150 C°	1800	0,015	0,019	Lichte visuele verandering van het poeder (klontvorming)
Stora Enso (blik AKC)170 C°	1800	0,02	0,025	Zelfde monster als de 130 en 150 C° (doorverwarmd)
Stora Enso (blik AKC)170 C°	900	<0,02	<0,025	Nieuw monster uit blik
Stora Enso (blik AKC)180 C°	1800	0,02	0,025	Geheel aangekoekt
<b>Formaldehyde 37%</b>	<b>900</b>	<b>&gt; 1</b>	<b>&gt; 1</b>	<b>Test (pure formaldehyde)</b>
<b>Stora Enso (blik AKC)170 C°</b>	<b>1800</b>	<b>&gt; 0,4</b>	<b>&gt; 0,5</b>	<b>5% vocht toegevoegd (direkt verwarmd en gemeten)</b>
Avantium 130 C°	1800	0,015	0,019	Geen visuele verandering van het poeder
PW20	1800	0,015	0,019	Geen visuele verandering van het poeder
PR20	1800	0,015	0,019	Geen visuele verandering van het poeder
Avantium 150 C°	1800	0,015	0,019	Geen visuele verandering van het poeder
PW20	1800	0,015	0,019	Geen visuele verandering van het poeder
PR20	1800	0,015	0,019	Geen visuele verandering van het poeder
Avantium 170 C°	1800	0,015	0,019	Lichte verandering van het poeder
PW20	1800	0,015	0,019	Lichte verandering van het poeder
PR20	1800	0,015	0,019	Lichte verandering van het poeder
Avantium 170 C°	1800	<0,02	<0,025	Donker worden van het poeder
PW20	1800	0,015	0,019	Verkleuring wordt meer
PR20	1800	0,015	0,019	Verkleuring wordt meer
Avantium 180 C°	1800	0,015	0,019	Aankoeken
PW20	1800	0,015	0,019	Aankoeken
PR20	1800	0,015	0,019	Aankoeken
<b>Metingen laboratorium september 2020</b>				
Stora Enso + LynPave olie 150 C°	1800	0,015	0,019	
Avantium + LynPave olie 150 C°	1800	0,015	0,019	
Stora Enso + LynPave olie 170 C°	1800	0,015	0,019	
Avantium + LynPave olie 170 C°	1800	0,015	0,019	
LynPave olie + Bitumen 170 C°	1800	0,015	0,019	
PW20 + LynPave olie 170 C°	1801	0,015	0,019	
PR20 + LynPave olie 170 C°	1802	0,015	0,019	
Per monster 40 gram Lignine				
Per monster 40 gram bitumen				
Per monster 40 gram LynPave				



**Resultaten laboratorium proef Hobart menger:**

Uitslagen meting Formaldehyde asfaltcentrale test			Chaplin TKI
Grenswaarde Formaldehyde 0,12 ppm/0,15mg/m <sup>3</sup> / 150µg/m <sup>3</sup>			
Grondstof	PPM boven menger	PPM in zuurkast	Opmerkingen
Grondstoffen met bitumen	<0,02	<0,02	
Grondstoffen met LynPave	<0,02	<0,02	
Grondstoffen met LynPave en Lignine	<0,02	<0,02	Stora Enso Lignine (voorraad AKC)
Grondstoffen met Lignine	0,05	<0,02	Stora Enso Lignine (voorraad AKC)
Grondstoffen met Lignine	0,06	0,02	325 2020-075 PR20
Grondstoffen met Lignine	0,09	0,02	325 2020-076 PW20
Grondstoffen met Lignine	<b>0,33</b>	0,02	325 2020-077 SE20 (vochtig?)
Grondstoffen met Lignine	0,04	0,02	325 2020-077 SE20
Grondstoffen met Lignine	0,02	0,02	Avantium HCL
<i>Alle metingen zijn diverse malen herhaald ivm nauwkeurigheid</i>			

**Resultaten laboratorium proeven op 10% schaal van de Pilot asfaltproductie:**

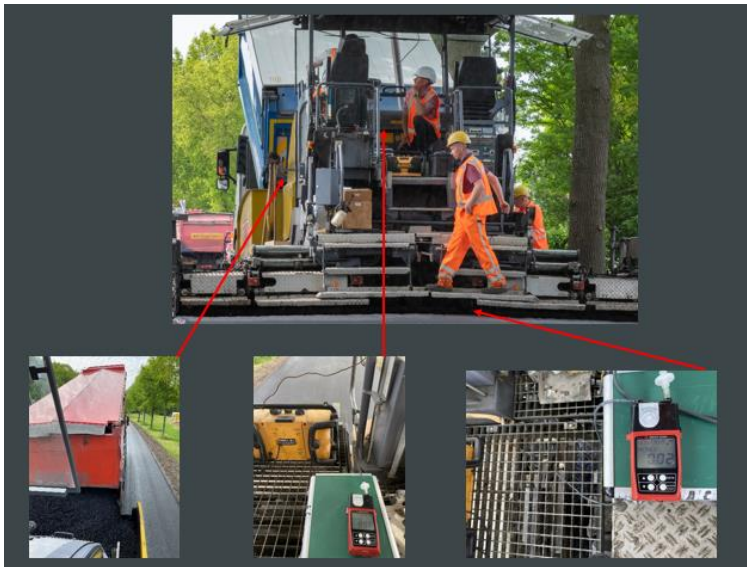
Laboratorium proeven op 10% schaal van de asfaltproductie				
<b>(concept)</b>				
Datum	2020-2021			
Laborant	P.A. Landa en H. Post			Grenswaarde Formaldehyde 0,12 ppm/ 0,15mg/m <sup>3</sup> / 150µg/m <sup>3</sup>
Grondstof/locatie	Meetduur (sec)	PPM mengen	PPM in opslag toepass. na 2,5 uur	Opmerkingen
1 AC 11 surf 30% PR	900	0,035	boven meetwaarde	Lignine PR en Lignine in nieuw bindmiddel
2 AC 11 surf 30% PR	900	0,025	boven meetwaarde	Medium lignine percentage
3 AC 11 Surf 30% PR Praj PR20 Lignine	900	0,022	boven meetwaarde	Medium lignine percentage
Referentie AC 8 Surf met 30% PR	900		boven meetwaarde	AKC
Referentie AC 16 Bind 50% PR	900		boven meetwaarde	AKC
Referentie AC 22 Base 60% PR	900		boven meetwaarde	AKC

**Resultaten asfaltproductie en verwerking:**

Asfaltproductie metingen ZVAC en ACB en ACOB				
<b>(concept)</b>				
Datum	2020-2021			
Laborant	P.A. Landa en H. Post			Grenswaarde Formaldehyde 0,12 ppm/ 0,15mg/m <sup>3</sup> / 150µg/m <sup>3</sup>
Asfaltmengsel	Meetduur (sec)	PPM menger	PPM opslag silo	Opmerkingen
AC 11 surf 30% PR ZVAC	900	0,02	0,21 in de silo	ZVAC Sluiskil open asfaltcentrale Vergelijkbaar met labmeting
AC 11 surf 30% PR ACB	900	0,02	0,19 in de silo	Open asfaltcentrale
AC 11 surf 30% PR ACOB	900	0,02	0,22 in de silo	Open asfaltcentrale
				Resultaten zijn een gemiddelde van diverse metingen

**Resultaten asfaltproductie en verwerking:**

Asfalt verwerking metingen ZVAC en ACOB (concept)					
Datum	2020-2021				
Laborant	P.A. Landa en H. Post				Grenswaarde Formaldehyde 0,12 ppm/ 0,15mg/m <sup>3</sup> / 150µg/m <sup>3</sup>
Asfaltmengsel	Meetduur sec	PPM machinist	PPM balkman	PPM tr. Worm	Opmerkingen
AC 11 surf 30% PR ZVAC	900	0,02	0,02	0,06	Bergen op Zoom
AC 11 surf 30% PR ZVAC	900	0,02	0,02	0,02	Gemeente Altena
Referentie AC 8 Surf met 30% PR	900	0,02	0,02	0,02	Provincie Zeeland
Referentie AC 16 Bind 50% PR	900	0,02	0,02	0,02	North Seaport
Referentie AC 22 Base 60% PR	900	0,02	0,02	0,02	North Seaport
Referentie SMA 11	900	0,02	0,02	0,02	Provincie Zeeland
Referentie SMA 11	900	0,02	0,02	0,02	Provincie Zeeland
Resultaten zijn een gemiddelde van diverse metingen					



## Proefvak Altana



## Proefvak Bergen op Zoom

