

# Demonstratievak LEAB-PA+

## Laag Energie Asfalt voor deklagen

M.L.M. Sprenger  
*werkzaam bij BAM Wegen bv*

C.M.A. van den Beemt  
*werkzaam bij BAM Wegen bv*

### **Samenvatting**

Na de succesvolle introductie van Laag Energie Asfalt Beton (LEAB) is een volgende stap gezet richting grotere CO<sub>2</sub>-reductie bij de productie van asfaltmengsels in Nederland; in oktober 2010 is voor het eerst in Nederland en voor zover bekend voor het eerst wereldwijd, Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB of PA) geproduceerd bij een temperatuur van 105 °C. Met LEAB-PA+ is voor de Nederlandse markt binnenkort een lage-temperatuur deklaagmengsel beschikbaar welke, net als de LEAB-base en –bin mengsels, gelijkwaardig is aan de vergelijkbare mengsels die bij normale temperaturen worden geproduceerd.

In 2010 heeft BAM Wegen dit mengsel voor het eerst toegepast op de N314 bij Zutphen. In april 2013 is door BAM, in samenwerking met het Innovatie Test Centrum van Rijkswaterstaat, een demonstratievak LEAB-PA+ aangelegd op de A18 tussen Varsseveld en Doetinchem. Dit demonstratievak zal gedurende 5 jaar gemonitord worden om aan te tonen dat het CO<sub>2</sub> arm geproduceerde PA+ minimaal gelijkwaardig is aan regulier PA+. De eerste resultaten zijn veelbelovend.

## 1. Inleiding

Met de succesvolle introductie van Laag Energie Asphalt Beton (LEAB) is een stap gezet richting CO<sub>2</sub>-reductie bij de productie van asfaltmengsels in Nederland. De volgende stap was de ontwikkeling van een vergelijkbaar open asfalt mengsel dat bij lage temperatuur geproduceerd wordt. Deze stap heeft geleid tot de ontwikkeling van LEAB-PA+, een Zeer Open Asphalt Beton (ZOAB of PA) dat geproduceerd is bij een temperatuur van 105 °C. Om LEAB-PA+ succesvol beschikbaar te maken voor de Nederlandse markt dient vastgesteld te worden dat het mengsel minimaal gelijkwaardig is aan regulier duurzaam ZOAB+ (PA+) en dus geschikt is voor toepassing op autosnelwegen. Met dit doel is LEAB-PA+ in 2010 in een proefvak op een provinciale weg (N314) toegepast en, in samenwerking met het Innovatie Test Centrum van Rijkswaterstaat, in april 2013 in een demonstratievak op de A18 tussen Varsseveld en Doetinchem.

In dit artikel wordt op het verschil in productie met conventionele asfaltmengsels in gegaan, wordt stil gestaan bij de verwachtingen betreffende de prestaties van LEAB-PA+ in het proef- en demonstratievak, worden de proef- en demonstratievakken toegelicht, worden de geplande onderzoeken benoemd en wordt kort stilgestaan bij de eerste resultaten.

## 2. Productie LEAB-PA+

Net als LEAB wordt LEAB-PA+ geproduceerd volgens het gepatenteerde Halfwarm-procedé. Daarbij wordt bij de productie een standaard 70/100 penetratiebitumen gebruikt. Dit wordt echter, om bij de productietemperatuur van ca. 100 °C toch een voldoende lage viscositeit te krijgen (zodat een goede omhulling van het mineraal aggregaat mogelijk is), in de vorm van schuimbitumen gedoseerd. Er wordt een additief toegevoegd dat er voor zorgt dat de kwaliteit van het verschuimde bitumen gedurende langere tijd gehandhaafd blijft. Dit additief zorgt voor een hoge expansie en vooral een lange halfwaardetijd van het schuimbitumen. Eigenschappen die zeer belangrijk zijn voor een goede omhulling en langdurige verwerkbaarheid van het te produceren mengsel. [1]

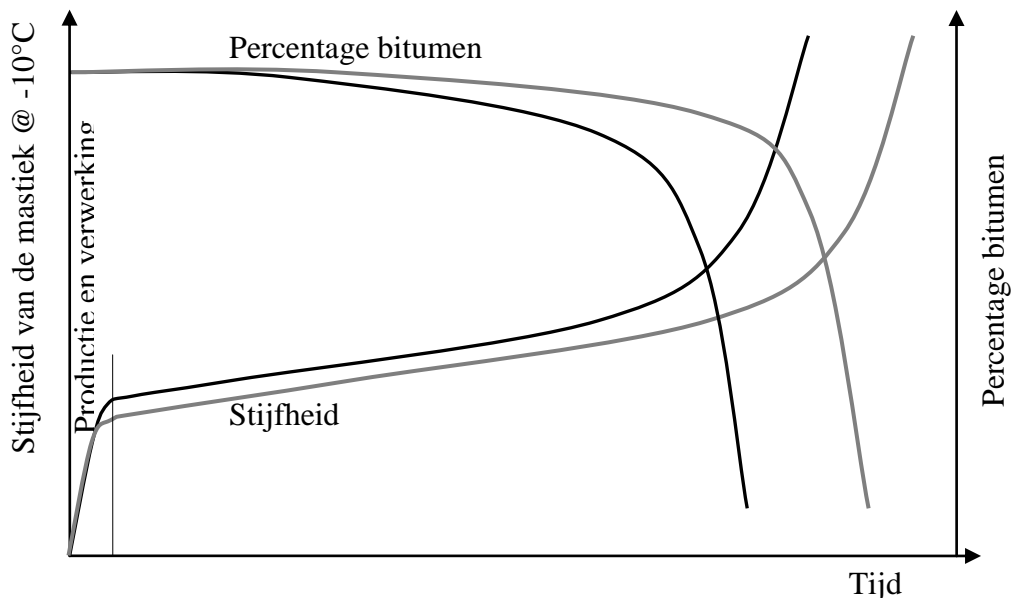
Voor dit procedé zijn een eigen ontwerp schuimbitumengenerator en –doseerunit noodzakelijk. Echter, niet zozeer de schuimbitumengenerator en –doseerunit zijn doorslaggevend; met name de te volgen procedure is het geheim van de smid. Inmiddels zijn 3 asfaltcentrales uitgerust met de benodigde schuimbitumengenerator en –doseerunit; dit aantal zal de komende jaren worden uitgebreid.

### 3. Verwachtingen prestaties LEAB-PA+

De verwachtingen voor de prestaties van LEAB-PA+ zijn primair dat het gelijkwaardig is aan regulier duurzaam ZOAB+. De meerwaarde van het LEAB-PA+ zit, vergelijkbaar met LEAB, vooral in verlaagde energie-inzet en CO<sub>2</sub>-uitstoot die bereikt kan worden door de lagere productietemperatuur. Dit is eerder bij het proefvak op de N314 al aangetoond [2].

Voor LEAB-PA+ als Zeer Open Asfalt Beton is er echter ook nog een aanvullende verwachting met betrekking tot de rafelingslevensduur. Deze verwachting is gestoeld op de werkhypothese van LOT die door TU Delft ontwikkeld is. Deze werkhypothese stelt dat ZOAB en andere open deklagen gaan rafelen omdat de mastiek door veroudering haar flexibiliteit verliest. De veroudering vindt voornamelijk gedurende de belastingsperiode plaats door blootstelling aan UV-licht en zuurstof. Maar de veroudering begint feitelijk al gedurende de productie als het bitumen verwarmd wordt en tijdens productie en verwerking heet in contact komt met lucht. Doordat het bitumen bij de productie van LEAB-PA+ veel minder verwarmd wordt, is de verwachting dat veroudering tijdens productie minder zal zijn waardoor verharding en erosie van mastiek pas later in de tijd zal optreden. Dit zou dan resulteren in extra rafelingslevensduur.

De verwachting is dat het onderstaande, verzonnen, beeld in het onderzoek vastgesteld zal worden waarin de grijze lijnen zouden kunnen toebehoren aan LEAB PA+.



## 4. Proef- en demonstratievakken

### 4.1. Proefvak N314

Op 16 november 2010 is, met medewerking van onder andere de Provincie Gelderland en Rijkswaterstaat (DVS/ITC), een proefvak met LEAB-PA+ gerealiseerd op de N314, hoofdrijbaan rechts, in de gemeente Zutphen (Gelderland). Doel van het proefvak was de productie, verwerking en duurzaamheid van LEAB-PA+ als milieuvriendelijk alternatief voor ZOAB-mengsels te toetsen in grootschalige toepassing.

Het proefvak op de N314 bestaat uit 400 m LEAB-PA+ en een referentievak van 300 m reguliere ZOAB+. Het ZOAB+ was met dezelfde mineralen in dezelfde asfaltcentrale in Amsterdam geproduceerd. Het toegepaste LEAB-PA+ was geproduceerd bij een temperatuur van 105 – 110 °C en na transport op locatie verwerkt op een temperatuur van 95 – 100 °C.



Op basis van de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken is gebleken dat het gerealiseerde LEAB-PA+ aan de verwachtingen voldoan heeft en is aangetoond dat LEAB-PA+ als duurzame variant van ZOAB+ gereed was voor toepassing in demonstratievakken op het Rijkswegennet.



*Proefvak LEAB-PA+ jan 2014: ruim 3 jaar na aanleg*

#### 4.2. Demonstratievak A18

Eind 2012 stond de realisatie van een demonstratievak op de A44 gepland als onderdeel van het onderhoudscontract 2012 voor Rijkswaterstaat Dienst Zuidholland. Door slechte weersomstandigheden is de geplande realisatie niet doorgedaan. Binnen het onderhoudscontract was er verder geen ruimte om het demonstratievak binnen de gestelde randvoorwaarden te realiseren. Begin 2013 is daarom gezocht naar een ander project waarbinnen een demonstratievak gerealiseerd kon worden op een rijksweg.

Op 21 april 2013 is binnen het project Integraal Groot Onderhoud Oost Nederland een demonstratievak LEAB-PA+ gerealiseerd op de A18, Hoofdrijbaan links, t.h.v. Varsseveld. Het vak is gerealiseerd als onderdeel van de contractueel aan te brengen ZOAB+ deklaag. Het vak is 440 m lang (door technische problemen in de asfaltcentrale is de beoogde 500 m niet gerealiseerd). Van de reguliere ZOAB+ deklaag is een referentievak aangewezen van 500 m.



Op en aan het demonstratievak zijn en zullen diverse onderzoeken uitgevoerd (worden). Het betreft onderzoeken gedurende realisatie, direct na productie/realisatie en gedurende de gebruiksfase over een periode van 5 jaar. Om de resultaten goed op waarde te kunnen beoordelen zijn en zullen alle onderzoeken op dezelfde tijdstippen en onder gelijke omstandigheden ook op en aan het referentievak van regulier ZOAB+ uitgevoerd (worden). Met het Innovatie Test Centrum van Rijkswaterstaat is afgesproken dat, indien gewenst, de onderzoeksperiode voor de gebruikersfase tweemaal met vier jaar verlengd kan worden.



## 5. Onderzoeksprogramma A18

Het onderzoeksprogramma bestaat uit drie fasen (tijdens realisatie, direct na productie/ realisatie en gedurende de gebruiksfase) en omvat onderstaande metingen en onderzoeken:

### Fase 1, tijdens realisatie:

- Bepalen afkoelingscurves;
- IR metingen oppervlaktetemperatuur met linescanner;
- Monitoring materieelbewegingen met GPS;
- Metingen benodigd walsregime.

De metingen tijdens de realisatie zijn met name bedoeld om het realisatieproces te kunnen beoordelen. Met de inzichten uit deze beoordeling kunnen dan de onderzoeksresultaten in de volgende fasen geïdentificeerd worden. Voor de genoemde metingen is een PQi-meting van het ASPARi samenwerkingsverband toegepast .

### Fase 2, direct na productie/realisatie:

- Bepaling watergevoeligheid ITSR;
- Bepaling Mastercurve mastiek op molengemengd materiaal met DSR;
- Bepaling rafelingsweerstand, zowel met RSAT als met ARTe;
- Bepaling waterdoorlatendheid (Becker);
- Bepaling stroefheid voor openstelling;
- Bepaling remvertraging voor openstelling;
- Bepaling Holle Ruimte, samenstelling en verdichting van boorkernen;
- Bepaling Mastercurve mastiek van boorkernen met DSR;
- Geluidsmeting, ca. 3 maanden na aanleg, zowel SPB- als CPX-meting.

Met uitzondering van de Mastercurvebepaling met de Dynamic Shear Rheometer (DSR) hebben alle genoemde onderzoeken tot doel de gelijkwaardigheid van LEAP-PA+ aan regulier ZOAB+ aan te tonen. De Mastercurvebepaling heeft tot doel de rafelingslevensduur te kunnen beoordelen.

### Fase 3, gedurende gebruiksfase:

- Bepaling Mastercurve mastiek van boorkernen genomen na 6 maanden, 1 jaar, 3 jaar en 5 jaar met DSR;
- Uitvoeren jaarlijkse videoinspectie;
- Geluidsmeting na 3 jaar (CPX-meting).

Ook in deze fase is de bedoeling van de bepaling van de Mastercurve de rafelingslevensduur te kunnen beoordelen.

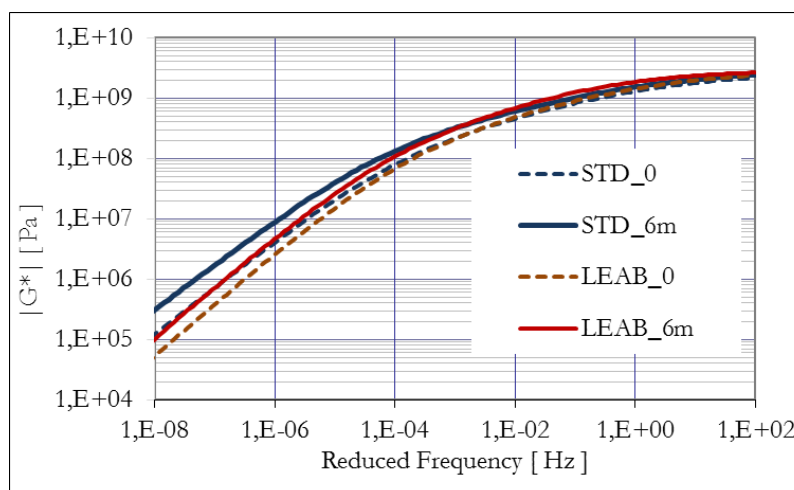
## 6. Voorlopige resultaten

Het spreekt voor zich dat het, één jaar na realisatie, te vroeg is om definitieve resultaten te presenteren. Op basis van de voorlopige resultaten kan echter wel al ingeschat worden in hoeverre de gestelde verwachtingen haalbaar zijn.

Op basis van de resultaten van de onderzoeken in fase 2 ten behoeve van het aantonen van gelijkwaardigheid blijkt uit bijna alle resultaten dat het demonstratievak LEAB-PA+ gelijkwaardig presteert dan het reguliere ZOAB+ in het referentievak. De resultaten voor waterdoorlatendheid, rafelingsweerstand en stroefheid van het demonstratievak LEAB-PA+ zijn zelfs beter dan voor het ZOAB+ referentievak. Het resultaat voor de watergevoeligheid is echter significant lager. Dit is een onverwacht resultaat mede omdat in het proefvak LEAB-PA+ op de N314 wel goede resultaten bereikt zijn [2].

Onderzoek	ZOAB+ ref	LEAB-PA+
HR, Samenstelling, Dichtheid	-	<b>v</b>
ITSR op gyratorproefstukken	91%	65%
rafelingsweerstand ARTe	0,82% (v/v)	0,37% (v/v)
rafelingsweerstand RSAT	27,5 g	n.v.t.
waterdoorlatendheid - Becker	24,2 s	11,6 s
Stroefheid	-	<b>+</b>
remvertraging	5,3 m/s <sup>2</sup>	5,4 m/s <sup>2</sup>
SPB-geluidmeting	3,0 dB(A)	2,6 dB(A)
CPX-geluidmeting	2,8 dB (A)	3,1 dB (A)

Uit de bepaling van de Mastercurve van het mastiek van het demonstratievak LEAB-PA+ t.o.v. het referentievak ZOAB+ lijken de resultaten de verwachting betreffende de rafelingslevensduur te bevestigen. De stijfheid van het mastiek van het LEAB-PA+ direct na aanleg ligt (voor het voor rafelingslevensduur relevante frequentiegebied  $10^{-8}$  tot  $10^{-5}$  Hz) lager dan de stijfheid van het mastiek van het ZOAB+. Uit de bepaling van de Mastercurve van het mastiek uit boorkernen genomen 6 maanden na realisatie (fase 3) blijkt dat de stijfheid van het mastiek van zowel het LEAB-PA+ als van het ZOAB+ is toegenomen (naar verwachting) maar dat de stijfheid van het mastiek van het LEAB-PA+ na 6 maanden pas het niveau heeft van de stijfheid van het mastiek van het ZOAB+ direct na realisatie.



## **7. Voorlopige conclusies en aanbevelingen**

Hoewel fase 3 van het onderzoek aan het demonstratievak (en referentievak) nog maar net begonnen is en definitieve conclusies nog voorbarig zijn, lijken de voorlopige conclusies de verwachtingen te bevestigen.

Uit de onderzoeken uit fase 1 kan geconcludeerd worden dat LEAB-PA+ gelijkwaardig is aan ZOAB+ waarbij het onverwachte resultaat voor de watergevoeligheid om nader onderzoek vraagt.

De bepaling van de Mastercurve van het mastiek lijken de verwachting dat de lagere productietemperatuur van het LEAB-PA+ verminderde initiële veroudering tot gevolg heeft, waardoor veroudering in de belastingsfase pas later zal optreden, te bevestigen. Op basis van de resultaten na 6 maanden, opgeteld bij het feit dat ZOAB verouderd in de zomer en rafeld in de winter, lijkt de verwachting gesteld te kunnen worden dat de rafelingslevensduur van het LEAB-PA+ ca. een jaar langer zal zijn dan voor regulier ZOAB+. De resultaten na 1, 3 en 5 jaar (of langer indien de onderzoeksperiode verlengd wordt) zullen dit moeten bevestigen.

Een kanttekening die nog gesteld kan worden bij het demonstratievak op de A18 is dat dit niet de optimale situatie zou zijn voor dit demonstratievak. De A18 behoort niet tot de meest intensief belaste rijkswegen van Nederland waardoor het demonstratievak niet overmatig beproefd zou worden. Zoals al vermeld was het oorspronkelijk de bedoeling het demonstratievak op de A44 aan te leggen. Mede ook omdat ten tijde van de realisatie van het demonstratievak slechts 2 asfaltcentrales in Nederland effectief uitgerust waren om met het gepatenteerde halfwarme procedé LEAB-PA+ te produceren. Aangezien beide centrales in het westen van het land gesitueerd zijn, was er sprake van een behoorlijke transportafstand (tijd) naar het demonstratievak op de A18.

Daarom is er, in overleg met het Innovatie Test Centrum van Rijkswaterstaat, gezocht naar mogelijkheden voor een aanvullend demonstratievak. Inmiddels is er mondelinge toezegging van Rijkswaterstaat dat er een tweede demonstratievak LEAB-PA+ (met referentievak ZOAB+) gerealiseerd mag worden als onderdeel van het project Verbreding A4 Burgerveen – Leiden. Daarmee kan een beduidend kortere aanvoertijd van het LEAB-PA+ vanaf de asfaltcentrale bereikt worden en zal het demonstratievak op de veel intensiever belaste A4 nog zwaarder beproefd kunnen worden. Het proefvak op de A4 zal naar verwachting medio mei-juni 2014 gerealiseerd worden. Uiteraard zal de voorbereiding, realisatie en het onderzoek afgestemd worden op de ervaringen en resultaten van het proefvak op de A18.



### **Literatuur**

[1] BAM Wegen, 'LEAB, een sexy wegbouwkundige ontwikkeling', artikel in Extract 13.4 (verenigingsperiodiek van Het Gezelschap 'Practische Studie')

[2] Ir. B.W. Sluer, Ir. M. Oosterveld, Eindrapportage Proefvak LEAB PA op N314, 29 december 2011;