



Factsheet

# ASFALT GEPRODUCEERD BIJ VERLAAGDE TEMPERATUUR

## Disclaimer

*De inhoud van dit document bevat conclusies van AsphaltNu en is het product van professioneel onderzoek. AsphaltNu kan niet aansprakelijk worden gesteld voor de gevolgen van het gebruik van de inhoud. Voor vragen of opmerkingen over de inhoud kunt u contact opnemen met AsphaltNu.*

**augustus 2024**

De asfaltketen moet verduurzamen. Bijvoorbeeld door de productietemperatuur van het asfalt te verlagen (Warm Mix Asphalt, WMA). Dit resulteert in energiebesparing, CO<sub>2</sub>-reductie én vermindering van de emissie van verontreinigende stoffen en als gevolg minder impact op het milieu wat zich uit in een lagere MilieuKostenIndicator (MKI). AsphaltNu heeft langjarige ervaring met de productie van Warm Mix Asphalt. Het productieproces is dusdanig geoptimaliseerd dat de ontwikkelde mengsels civieltechnisch gelijkwaardig zijn aan de heet geproduceerde equivalent, mengsels (gevalideerd door het CROW – Asfaltkwaliteitsloket (AKL) op TRL-niveau 9). AsphaltNu wil het portfolio van WMA-mengsels de komende jaren verder uitbreiden. Doel is dat in 2025 nog in hoofdzaak WMA wordt geproduceerd. In deze factsheet leest u hierover meer.





### Wat is asfalt geproduceerd bij verlaagde temperatuur?



Asfalt wordt normaal geproduceerd bij een temperatuur van ca. 165°C. En bij gemodificeerd asfalt worden doorgaans nog hogere mengseltemperaturen in de orde grootte tot 180°C toegepast. Deze temperaturen zijn nodig om de viscositeit (stroperigheid) van het bindmiddel bitumen te verlagen, voor een goede menging en verwerkbaarheid. Vanzelfsprekend kost het produceren bij deze hoge temperaturen veel energie.

Bij asfalt geproduceerd bij verlaagde temperatuur (hierna te noemen Warm Mix Asfalt of WMA) worden technieken toegepast om bij lagere temperaturen (<140°C) dezelfde viscositeit bij menging en verwerking te behalen als bij hete mengsels. In hoofdlijnen zijn hiervoor vier technieken op de markt:

- Organische additieven, zoals een was. Hiermee wordt de viscositeit van het bindmiddel verlaagd en kan een temperatuurreductie van 20-30°C worden bereikt. De eigenschappen van de gebruikte was zijn echter kritisch. Bij hoge gebruikstemperaturen kunnen ze een negatieve invloed hebben op de permanente vervorming, bij lagere temperaturen kan het eindproduct te bros worden en daardoor scheuren.
- Viscositeitsverlagers, zoals bio-olie. Hiermee wordt de viscositeit van het bindmiddel gedurende de productie en verwerkingsfase verlaagd waardoor productie en verwerking bij verlaagde temperatuur mogelijk wordt. Door de juiste keuze van de bio-olie moet de viscositeit van het bindmiddel in de gebruiksfase weer oplopen, maar het risico bestaat dat het asfalt in de gebruikersfase een lagere stijfheid en een lagere vervormingsweerstand heeft.
- Chemische additieven (oppervlaktespanningsverlagers). Deze hebben geen invloed op de bitumeneigenschappen, maar werken in het bitumen-steenoppervlak. Het verlaagt de oppervlaktespanning in het temperatuurgebied tussen circa 85 en 140°C. Dit zorgt voor minder wrijving en maakt productie en verwerking bij lagere temperatuur mogelijk. De temperatuurreductie is ongeveer 30°C.
- Schuimen: door een zeer geringe hoeveelheid water aan het hete bitumen toe te voegen gaat het bitumen schuimen. Dit verlaagt tijdelijk de viscositeit van het bindmiddel. Bovendien neemt het volume van het bindmiddel met circa een factor 20 toe. Tijdens het mengen en afkoelen keert het bindmiddel terug naar zijn oorspronkelijke staat, waarna het zich weer als een normaal bitumen gedraagt. De bereikte temperatuurreductie is ca. 45°C.

AsfaltNu produceert WMA gebaseerd op het schuimprincipe. De met dit principe geproduceerde asfaltmengsels hebben de toevoeging LEAB in de mengselnaam (Laag Energie Asfalt Beton).



### Wat zijn de milieueffecten van Warm Mix Asphalt?



Het belangrijkste milieueffect van Warm Mix Asphalt is energiebesparing. Uit metingen van het gasverbruik bij de Asphalt Productie Maatschappij in Bergen op Zoom blijkt dat verlaging van de productietemperatuur tot 115°C met de LEAB-methode tot 35% reductie in gasverbruik leidt in vergelijking met het gasverbruik bij hete productie. De verlaging van het energiegebruik (gas) en de daarmee samenhangende CO<sub>2</sub>-reductie is afhankelijk van de toegepaste mengtemperatuur (115-130°C) en het mengseltype en bedraagt circa 15-35%.

Verder vermindert het aandeel Vluchtige Organische Stoffen (VOS), waardoor minder schadelijke dampen vrijkomen en geuroverlast beperkt wordt. Deze effecten zijn vooral van belang voor de omgeving en voor medewerkers van asfaltploegen. Die kunnen bij de verwerking hieraan worden blootgesteld. LEAB verbetert de werkomgeving van personeel.

Wanneer we de milieu-impact van de LEAB-mengsels vergelijken met de hete equivalent, dan zitten de verschillen hoofdzakelijk in LCA-module A3 (productie). Grondstoffen en transportafstanden zijn namelijk hetzelfde, maar het productieproces is anders. Met LEAB worden kwalitatief vergelijkbare asfaltmengsels geproduceerd met minimaal gelijke levensduur. Ook het potentieel hergebruik van het mengsel bij einde levensduur is hetzelfde. Bij de productie van LEAB-mengsels vindt een energiebesparing plaats die zich openbaart in minder gasverbruik en minder emissies (voornamelijk CO<sub>2</sub>).

Wanneer alleen module A3 wordt beschouwd, levert LEAB een verlaging van de MKI per ton asfalt op van gemiddeld 21% (afhankelijk van het mengsel en de mengtemperatuur 15-35%).

Omdat de veroudering van de bitumen bij de productie van asfalt (Short Term Aging) minder is kan de levensduur van deklagen toenemen (voor nadere uitleg, zie volgende Q&A).



### Wat gebeurt er met de kwaliteit van het asfalt als je bitumen gaat verschuimen?



Het LEAB proces heeft geen effect op de civieltechnische kwaliteit van het asfalt. Deze is gelijkwaardig aan de civieltechnische kwaliteit van heet geproduceerd asfalt.

LEAB is geen specifiek asfaltmengsel maar een productieproces waarmee asfalt kan worden geproduceerd tussen 110°C en 130°C. Met LEAB worden mengsels met dezelfde samenstelling vervaardigd als heet geproduceerde mengsels, maar bij een lagere temperatuur. De grondstoffen zijn hetzelfde. Het schuimeffect is tijdelijk en bevordert de produceerbaarheid. Dit effect werkt nog kort door tijdens het verwerkingsproces, maar de essentie is dat er uiteindelijk géén asfaltvreemde stoffen overblijven in het mengsel en de oorspronkelijke bouwstoffen in het mengsel (waaronder het bitumen) niet veranderen.

De kwaliteit van een asfaltmengsel wordt bepaald door het mengselontwerp en een goede omhulling van de stenen in het mengsel. Het mengselontwerp blijft gelijk, dus is het zaak om met LEAB een net zo goede omhulling te verkrijgen als in hete mengsels. Dit wordt gerealiseerd door de kwaliteit van het schuim te optimaliseren. Door verschuimen van bitumen neemt het volume van het bitumen tijdelijk toe waardoor het mogelijk is om een hoogwaardig schuimdeken over het mengsel in de menger van een asfaltcentrale te leggen. Door de relatieve volumevergroting (expansiefactor) en de stabiliteit (halfwaardetijd) van het schuim te optimaliseren wordt een stabiel schuim verkregen waarmee alle granulaire materiaal bij verlaagde productietemperatuur goed kan worden omhuld. Om bij de productie een hoogwaardig en stabiel schuim te verkrijgen, zijn onze asfaltcentrales voorzien van speciaal ontwikkelde hoogwaardige schuimunits.

LEAB bin/base is inmiddels een routinematig proces met volledige controle op de kwaliteit. Door Rijkswaterstaat is LEAB bin/base in 2014 als gelijkwaardig beoordeeld aan conventioneel heet geproduceerde bin/base-mengsels en mogen in RWS-werken worden toegepast. De ontwikkeling is daarmee niet gestopt. Ook deklaagmengsels zijn met het LEAB-procedé ontwikkeld. Door Rijkswaterstaat zijn diverse LEAB-surf- en LEAB-ZOAB-mengsels op TRL9 gevalideerd. Door het Asfaltkwaliteitsloket van het CROW is de complete LEAB-systematiek in 2020 op TRL9 gevalideerd. Alle RAW-mengsels kunnen daarmee bij verlaagde temperatuur worden aangeboden.

Bitumen verouderd in de gebruiksfase; de zogenaamde Long Term Aging: LTA. Hierdoor wordt het asfalt harder en brosser en verliest daarmee het vermogen om de vervormingen op te nemen die optreden onder invloed van zettingen en temperatuurkrimp. Omdat hierbij sprake is van buigen of barsten zal verouderd asfalt barsten en dat vertaalt zich in rafeling of scheurvorming. Bitumen verouderd vooral snel bij hogere temperaturen zoals die optreden bij de reguliere productie van asfalt; de zogenaamde Short Term Aging: STA of Korte termijn veroudering productieveroudering. Door productie bij lagere temperaturen zal deze STA veroudering minder hevig zijn en blijft het asfalt langer flexibel. Hierdoor is het zeer aannemelijk dat de levensduur van vooral deklagen toeneemt.



### Is transport en verwerking van Warm Mix Asphalt anders dan Hot Mix Asphalt?



Nee. Voor LEAB geproduceerde asfaltmengsels worden dezelfde transport- en verwerkingsmethodes toegepast.

LEAB wordt geproduceerd bij verlaagde temperatuur (~130°C) en kan gewoon met een reguliere spreidmachine en walsinzet worden verwerkt bij een verwerkingstemperatuur van 90-130°C. In de praktijk blijken de LEAB mengsels hun temperatuur goed vast te houden. Voor de meeste mengsels is er dan ook géén verschil in opslagtijd ten opzichte van de hete variant. De geproduceerde mengsels worden middels vrachtauto's met geïsoleerde laadbak getransporteerd naar het werk. Chauffeurs worden geïnstrueerd om direct na laden de kleppen dicht te doen en direct naar het werk te rijden. Voorkomen moet worden dat vrachtauto's vervolgens lang staan te wachten op het werk. Aangeleverd asfalt moet op temperatuur worden gecontroleerd. Asfalt met een temperatuur <90°C dient niet geaccepteerd te worden.

Voor de verwerking van LEAB wordt regulier wegebouwmaterieel gebruikt. De snelheid van verwerken is gelijk aan HMA. Stopplekken moeten net als bij HMA zoveel mogelijk worden vermeden. De hopper wordt zoveel mogelijk vol gehouden en een voorlader is aan te bevelen bij grote producties (bij LEAB ZOAB en LEAB SMA verplicht).

Net als HMA wordt voor de verdichting van het asfalt, afhankelijk van het type mengsel (deklaag of bin/base), gebruik gemaakt van een tandemwals of bandenwals. Bij LEAB SMA en LEAB ZOAB wordt net als bij HMA niet dynamisch (oscillerend) verdicht. Afstrooien van de deklaag vindt plaats op de eerste wals direct achter de balk van de spreidmachine.

Zoals ook voor heet geproduceerde asfaltmengsels geldt, is het aan te bevelen om de omstandigheden waarin LEAB-mengsels verwerkt zal worden, vooraf goed in kaart te brengen. Op locaties waar veel handwerk nodig kan zijn, zoals aansluitingen bij kruisingen en rotondes, is het aan te raden om hier tijdens de verwerking extra aandacht aan te besteden. Net zoals bij heet geproduceerd asfalt verdient het de voorkeur om zoveel mogelijk machinaal te verwerken. Bij handwerk kan eventueel een mobiele kraan worden ingezet.

Ook voor LEAB-mengsels geldt dat asfalteren onder ongunstige weersomstandigheden de kwaliteit niet ten goede komt. Voor aanvang van de werkzaamheden moet dan ook een afweging worden gemaakt of het mogelijk is om een kwalitatief goed eindproduct te leveren, zoals ook het geval is bij heet geproduceerd asfalt. Bij alle asfalteringswerken is het bovendien raadzaam om vooraf een Go/No-Go-procedure af te spreken.



### Wat kan AsfaltNu op dit moment aan asfalt met verlaagde temperatuur bieden?



AsfaltNu brengt haar WMA op de markt onder de productnaam LEAB. Hiermee kunnen we in heel Nederland WMA aanbieden om daarbij MKI- en CO2-beloftes waar te maken. Het LEAB-procedé heeft een traject doorlopen bij het Asfaltkwaliteitsloket (AKL) op TRL-niveau 9. Hier is vastgesteld dat de eigenschappen van LEAB-mengsels gelijkwaardig zijn aan die van hete mengsels. Sinds circa 2015 wordt LEAB met grote regelmaat toegepast, bij zowel Rijkswaterstaat als lagere overheden. Het huidige portfolio omvat o.a.:

- LEAB Bin/base
- LEAB Surf
- Diverse LEAB SMA mengsels
- Diverse LEAB 2L-ZOAB en DZOAB mengsels.

Diverse mengseltypen uiteraard ook verkrijgbaar met verschillende percentages hergebruik.

Er bestaat dus een langjarige ervaring (sinds 2002) met de productie van LEAB. Deze ervaring bestaat uit het uitvoeren van vele onderzoeken, monitoring van proefvakken en het doorlopen van diverse validatieprocessen. Hieruit blijkt ook uit de praktijk dat de levensduur van LEAB geproduceerd asfalt vergelijkbaar is met die van HMA.

De ontwikkelingen op dit vlak staan niet stil dus voor de actuele beschikbaarheid van LEAB mengsels kunt u uiteraard altijd contact met ons opnemen.

We blijven verbeteren en optimaliseren.



### Kan LEAB worden hergebruikt?



Ja, LEAB-mengsels kunnen bij einde levensduur op dezelfde wijze worden hergebruikt als HMA-mengsels. Er bevinden zich geen asfalt vreemde stoffen in LEAB-mengsels die mogelijkheden voor hergebruik beperken. Volledig hergebruik is dus mogelijk.

Omgekeerd geldt ook: De toepassing van het LEAB-procedé levert ten opzichte van HMA geen beperkingen op met het gebruik van PR.





### Hoe kan Warm Mix Asphalt worden uitgevraagd?



WMA-mengsels kunnen door een wegbeheerder worden uitgevraagd door in een bestek specifiek te vragen om Duurzaam Asphalt en bij de specificatie van Duurzaam Asphalt een maximale productietemperatuur van 140°C en een minimaal percentage PR (afhankelijk van mengseltype) op te nemen. Een optie is om aan te geven dat het aan te bieden product op een specifiek TRL-niveau gevalideerd moet zijn bij het Asfaltkwaliteitsloket (AKL).

In de Standaard RAW Bepalingen 2015 en 2020 wordt voor de definitie van Asfaltbeton (paragraaf 81.26.02), SMA (81.26.03) en ZOAB (81.26.04) verwezen naar respectievelijk NEN-EN 13108-1 (Asfaltbeton), NEN-EN 13108-5 (Steenmestiekasfalt) en NEN-EN 13108-7 (Zeer Open Asfaltbeton). Tot 2016 stond in alle drie deze Europese normen een ondergrens voor de productietemperatuur van 140°C waarmee door deze verwijzing naar de NEN-EN 13108-normen de RAW-2015 alleen voor hete mengsels van toepassing was. In de nieuwe versies van de NEN-EN 13108-1, NEN-EN 13108-5 en NEN-EN 13108-7 (publicatie in 2016) is de ondergrens voor de productietemperatuur komen te vervallen waarmee WMA-mengsels ook onder de betreffende normen vallen. Daarmee zijn de RAW en de resulterende besteksbepalingen sinds 2016 ook van toepassing op WMA-mengsels waaronder LEAB.

De in de RAW genoemde randvoorwaarden met betrekking tot de samenstelling (met name het maximale percentage hergebruik) zijn natuurlijk ook voor de WMA-mengsels van toepassing. Bijvoorbeeld voor ZOAB staat in de Standaard RAW 2020 in artikel 81.26.04 lid 08 dat toepassing van asfaltgranulaat niet is toegestaan. Hergebruik van bijvoorbeeld 60% PR in ZOAB is alleen toegestaan als daarvoor een validatietraject bij Rijkswaterstaat is doorlopen. Voor hergebruik in warme en hete ZOAB moet een separaat validatietraject bij RWS worden doorlopen. Hetzelfde geldt voor hergebruik in SMA. Validatie vindt voor SMA plaats bij het Asfaltkwaliteitsloket (AKL). Ook bij SMA moet hergebruik in warme en hete mengsels apart worden gevalideerd.

### Q. Kan de productietemperatuur nog lager?

A. Als de bouwstoffen voldoende droog zijn, behoort verdere verlaging van de productietemperatuur bij het LEAB-proces zeker tot de mogelijkheden. Zie voor meer informatie hierover de volgende Q&A.

### Q. Wat is de toekomstvisie van AsphaltNu met betrekking tot duurzaamheid?

A. De doelstelling van de wegenbouwbranche is om vanaf 1 januari 2025 alleen nog maar WMA te produceren. AsphaltNu wil dan voor het hele mengselportfolio gesteld staan en validaties hebben afgerond. Met de LEAB-productietechniek kan AsphaltNu dan de gehele lijn van AC bin/base, ZOAB-, AC Surf-, en SMA-mengsels met PR in heel Nederland leveren. Door de productie bij temperaturen tussen 110°C en maximaal 130°C wordt het energieverbruik (en de CO<sub>2</sub>-uitstoot) verlaagd. Dit in combinatie met een optimale circulariteit.

AsphaltNu werkt continu aan het optimaliseren van de verwerkbaarheid voor de toepassing van LEAB in stedelijke gebieden. In stedelijke gebieden en op lagere orde wegen (gemeentes en waterschappen) levert de geometrie van de wegverharding (kruispunten, rotondes, kantopsluitingen, putten, ...) veel handwerk op. De doelstelling is dat de asfaltploegen gaan ervaren dat LEAB-mengsels een gelijke verwerkbaarheid hebben als hete mengsels.

Voor de verdere toekomst (tot ca. 2030) wil AsphaltNu zich blijven ontwikkelen op het gebied van WMA en circulariteit. Een van de belangrijkste ontwikkelingen hierbij is het hoogwaardig hergebruiken van bitumenrijke mastiekfractie in de LEAB-mengsels. In ZOAB- en SMA-mengsels bestaat de PR hoofdzakelijk uit bewerkte frees waarbij de frees door middel van het gehanteerde proces wordt ontdaan van een groot deel van de mastiekfractie. Die mastiekfractie is door het hoge bitumengehalte heel waardevol, maar kan in de huidige asfaltcentrales niet goed worden toegepast. De mastiekfractie is daarom nu nog een restproduct. In 2016 zijn binnen het Europees gesubsidieerde LE2AP project proefvakken aangelegd waarbij het hergebruik van deze mastiekfractie in de praktijk is toegepast. Onafhankelijke inspecties bevestigen dat de vakken die met deze methode zijn aangelegd vergelijkbaar presteren met de nabijgelegen referentie. Er wordt momenteel gewerkt aan de opschaling van deze methode waarmee de mastiekfractie op grote schaal hoogwaardig kan worden hergebruikt in asfaltmengsels geproduceerd bij verlaagde temperatuur.

AsphaltNu gaat zich bovendien inzetten voor een nog verdere verlaging van de productietemperatuur (<100°C), ook omdat hiermee andere vormen van (duurzame) verwarming haalbaar worden.

Daarbij is niet alleen de viscositeit van het mengsel van belang, maar ook het drogen van de bouwstoffen. Hiervoor is niet alleen innovatie nodig op mengselgebied, maar ook in de asfaltcentrale; waarbij met name de manier van verwarmen een grotere rol gaat spelen. Met het LEAB-proces kunnen nu productietemperaturen van 110-130°C worden toegepast. Een belangrijk onderdeel van de productie van asfalt is het drogen en verwarmen van zand en mineralen. Een asfaltcentrale beschikt over een "witte" trommel voor het drogen en verwarmen van nieuwe mineralen en een "zwarte" trommel specifiek voor drogen en verwarmen van PR. Bouwstoffen liggen in de open lucht bij een asfaltcentrale en bevatten veel vocht. Het drogen van de bouwstoffen vergt relatief veel energie.

Voorwaarde voor een verlaging van de productietemperatuur is daarom dat bouwstoffen al voldoende droog het productieproces in gaan. AsphaltNu gaat de grondstoffen overkappen.

## A.

Het verschuiven van Polymeergemodificeerd bitumen (PMB) is een probleem. Verlaging van de productietemperatuur van Polymeergemodificeerd asfalt behoort daarom niet tot de mogelijkheden. Er zijn inmiddels een groot aantal proefvakken 2L-ZOAB 8 met penetratiebitumen en vezel gerealiseerd.

Door gebruik van penetratiebitumen in combinatie met vezels in plaats van PMB bitumen komt voor deze mengsels verlaging van de mengtemperatuur ook in beeld. Dit is reeds op grote schaal (30 000 ton) gedemonstreerd in LEAB SMA 8G+. Verder zijn de varianten met 2L-ZOAB 8 en DGD mengsels beschikbaar en reeds toegepast. Deze vakken worden momenteel gemonitord.

Met boven genoemde ontwikkelingen verwacht AsfaltNu nog een significante temperatuurreductie te kunnen realiseren.



Voor meer informatie over dit onderwerp  
kunt u contact opnemen met AsphaltNu.

Tel. +31 0345 - 471 736

Mail. [info@asfaltnu.nl](mailto:info@asfaltnu.nl)

Web. [asfaltnu.nl](http://asfaltnu.nl)



**ASFALTNU**

VOOR MORGEN