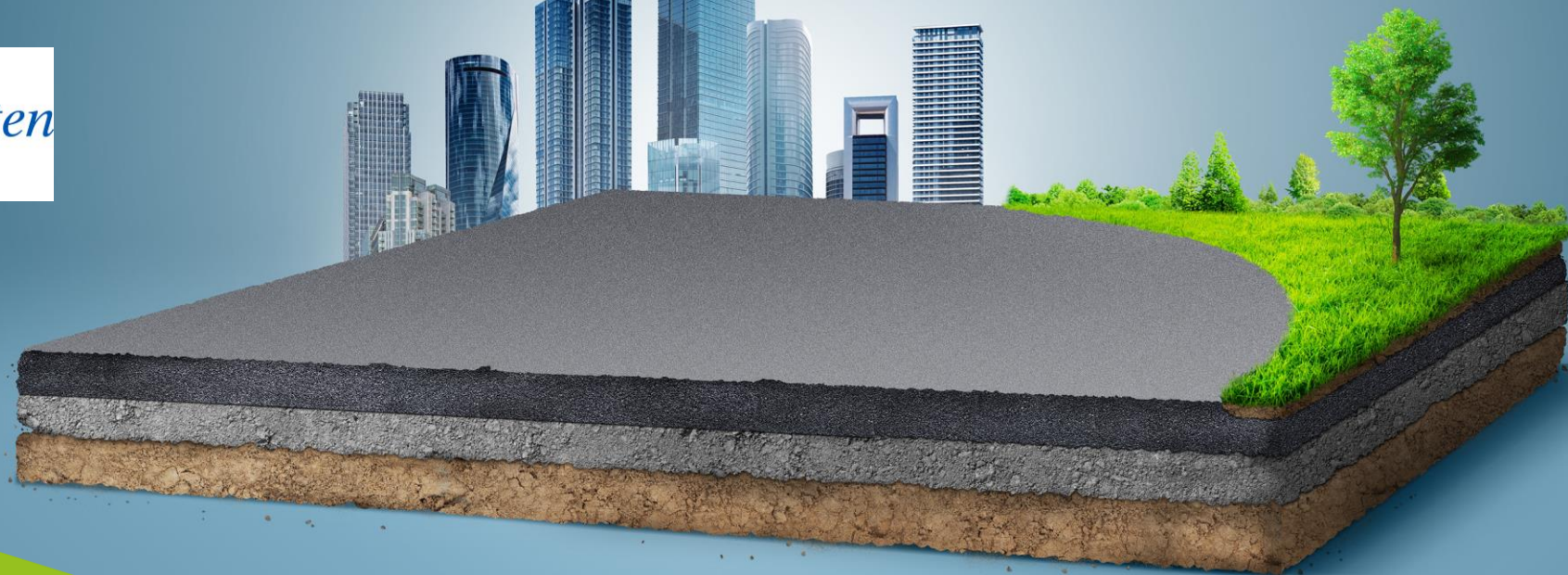


Le granulat de PMA : un matériau de construction de haute qualité

Nick Brouwer – Directeur d'Ooms Producten



« Ooms Producten – spécialiste des liants et de l'enrobé »



SEALOFLEX®
PolymerModifiedBitumen



BituNed bv

**ASFALT- EN
BITUMENDAG 2024**



 eurobitume

BVA ABPE
THE LEADING VOICE IN ASPHALT

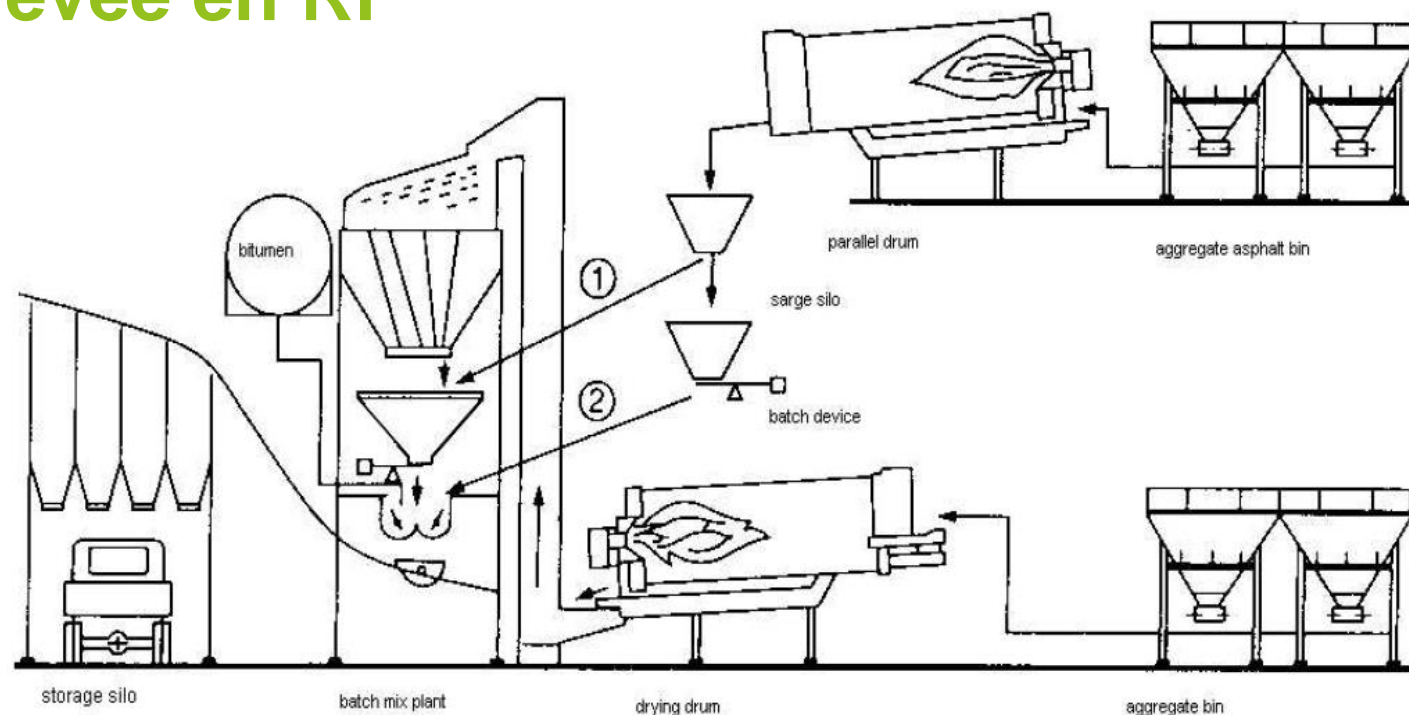
Réutilisation de l'enrobé en standard

La norme aux Pays-Bas depuis le début des années 90

- Maximum 60-70 % de RP dans les couches de liaison et les couches intermédiaires (base AC)
- Maximum 30 % de RP dans les bandes de roulement (niveau officiel), jusqu'à 65 % possible !
- L'ancien enrobé modifié au polymère se recycle bien
- Seul l'enrobé contenant du goudron doit être nettoyé



Centrale d'enrobage avec tambour parallèle pour une teneur élevée en RP



Chargemenger met paralleltrommel

ASFALT- EN
BITUMENDAG 2024

Enrobé de haute qualité avec RP : facteurs clés du succès ?

- Classement et teneur en bitume
- Degré de contamination des agrégats d'enrobé bitumineux
- Type de roche (rugosité)
- Prétraitement des agrégats d'enrobé bitumineux
- Ajout de nouvelles matières premières :
 - bitume (modifié au polymère)
 - pierre concassée (secondaire)
 - produits régénérants

**ASFALT- EN
BITUMENDAG 2024**



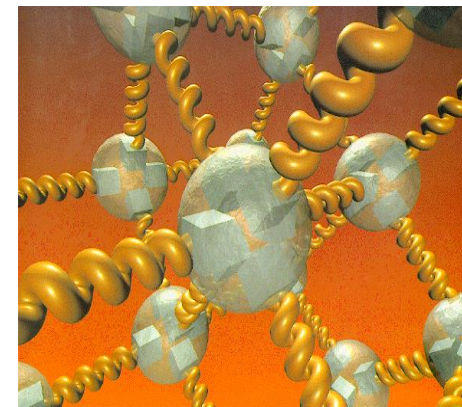
Réutilisation d'enrobé modifié au polymère (PMA)

Les 2 types de polymères les plus courants pour la modification :

- SBS (Styrène-Butadiène-Styrène)
- EVA (Éthylène-Acétate de vinyle)

Les granulats de PMA contiennent encore des polymères actifs, d'où :

- Moins de changements des propriétés suite au vieillissement
- Meilleures propriétés du mélange bitumineux avec des granulats de PMA
- Attention : d'abord homogénéiser le granulat de PMA frais !



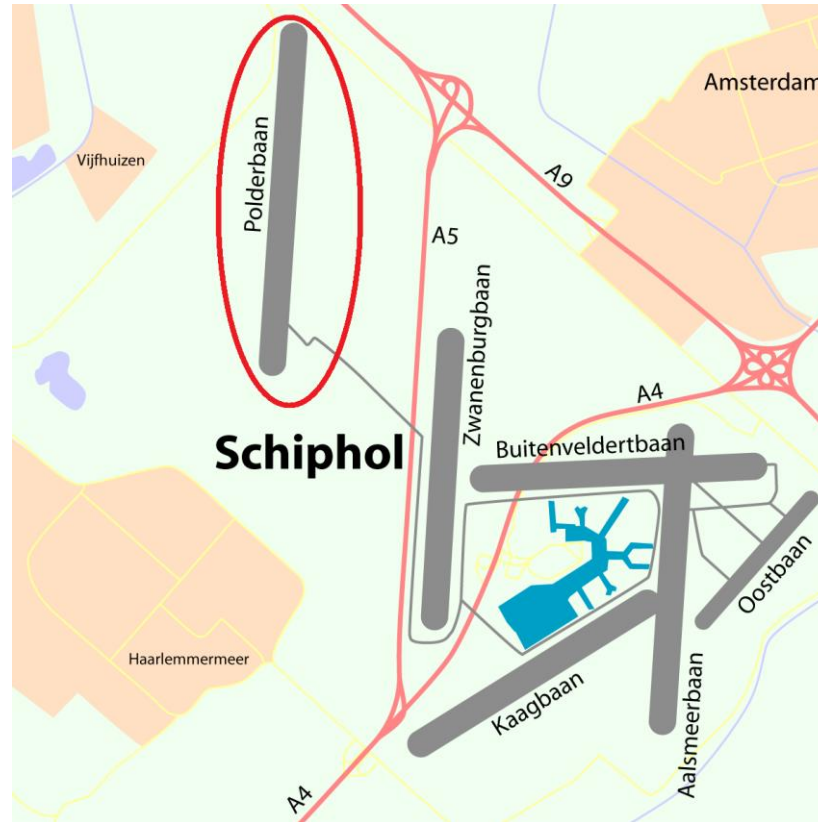
Réutilisation d'enrobé modifié au polymère (PMA)

Effet des granulats de PMA sur les propriétés de l'enrobé
Essai de type AC16 surf 40/60 avec 40 % de RP.
(Essai de flexion 4 points et test triaxial)

Asphalt properties	Standard RAP	PMA-granulate	Dimension
Water sensibility ITSR	98	103	%
Stiffness S_{mix}	7200	6970	MPa
Resistance against deformation f_c	0.22	0.08	µm/m/s
Resistance against fatigue ε₆	132	213	µm/m

Étude de cas – Piste de Schiphol 18R-36L (Polderbaan)

- Pose en 2001-2003
- Longueur 3 800 m/largeur 60 m
- 80 000 atterrissages en 2018
- 65 000 décollages en 2018



Structure de la piste 18R-36L (Polderbaan)

- Fondation en sable + CTB (fondation liée au ciment)
- 3 couches d'enrobé modifié au polymère (ouvert)
- 1 couche d'enrobé modifié au polymère (fermé)
- Un revêtement antidérapant (à base de goudron)

Bitume modifié au polymère :

Superpave PG 76-22

Produit : Sealoflex SFB 5-50 (HT)

**ASFALT- EN
BITUMENDAG 2024**



Rénovation de la piste 18R-36L (Polderbaan)

- Processus de développement lancé par BituNed et Heijmans
- Fraisage sélectif des couches d'enrobé existantes – 130 000 tonnes de RP
- Nouveau mélange bitumineux pour le PMA ouvert et fermé avec 60 % de RP, produit par AsfaltNu :
 - Sealoflex SFB 5-90 LT (Low Temperature)
 - Produit régénérant
- Nouveau revêtement antidérapant mince et poreux (sans RP)
- Mai 2021 : inauguration de la piste



Comparaison des propriétés du PMA avec et sans 60 % de RP

Asphalt properties 60% PMA RAP	Dense PMA	Open PMA	Dimension
Stiffness S_{mix}	4014	4401	MPa
Resistance against deformation f_c	0.05	0.05	$\mu\text{m}/\text{m}/\text{s}$
Resistance against fatigue ϵ_6	291	268	$\mu\text{m}/\text{m}$

Asphalt properties	Dense PMA	Open PMA	Dimension
Stiffness S_{mix}	2767	2767	MPa
Resistance against deformation f_c	0.15	0.05	$\mu\text{m}/\text{m}/\text{s}$
Resistance against fatigue ϵ_6	362	336	$\mu\text{m}/\text{m}$

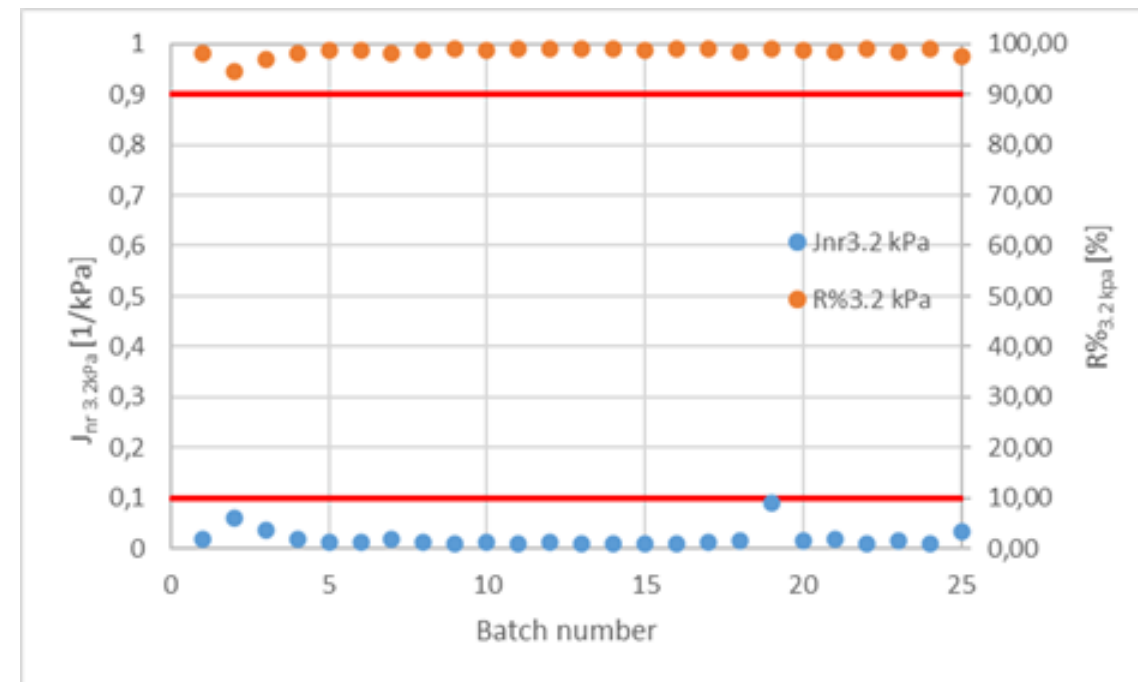
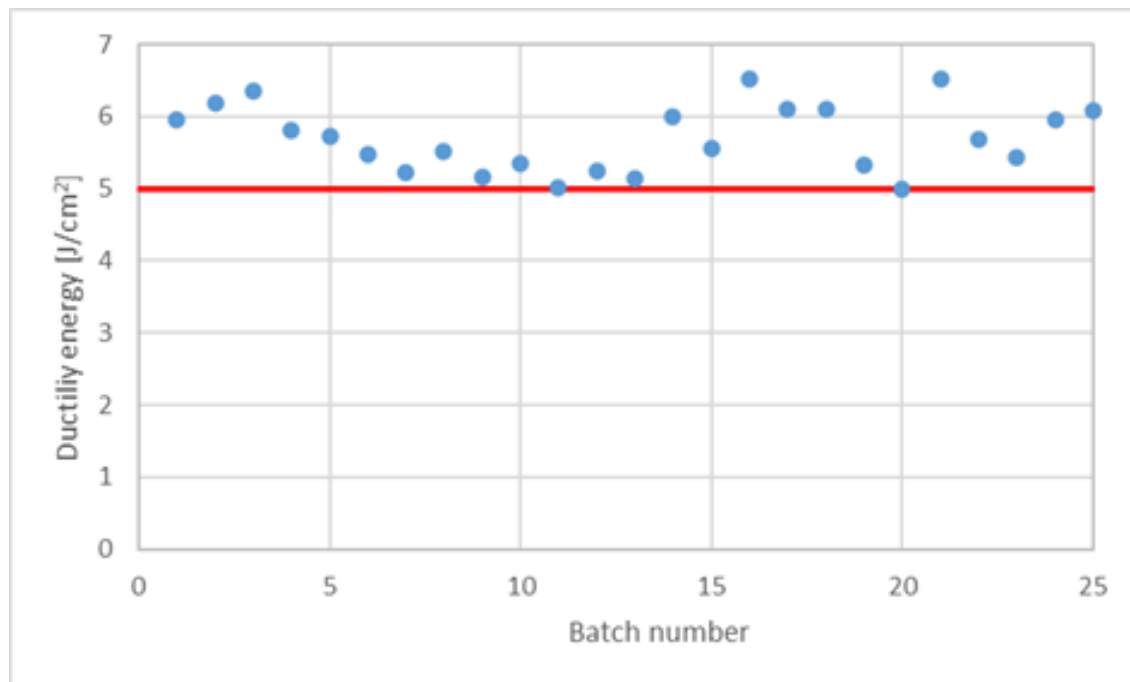
Contrôle qualité du PMB

- Le PMB avait été produit avec un bitume PEN présélectionné.
- Le liant a été produit conformément à des exigences plus étendues que celles de la Norme européenne. Les résultats du contrôle ont été communiqués au client avant la livraison.
- Testé pour les propriétés fonctionnelles de résistance à la fissuration et à l'orniérage selon les exigences de l'entrepreneur :
 - Force ductility energy $E_{0.20-0.40m}$ at 5 °C
 - MSCR $J_{nr,3.5 \text{ kPa}}$ and $R\%_{3.5 \text{ kPa}}$ at 60 °C

**ASFALT- EN
BITUMENDAG 2024**



Force Ductility Energy by 5°C et MSCR by 60°C



ASFALT- EN
BITUMENDAG 2024

Conclusions

- L'enrobé modifié au polymère peut être réutilisé (horizontalement) sans problème, ce qui le rend totalement circulaire.
- Le prétraitement des agrégats d'enrobé bitumineux est nécessaire dans certains cas, en combinaison avec un produit régénérant.
- Un PMA contenant d'anciens granulats de PMA présente de meilleures propriétés de rigidité qu'un PMA 100 % neuf.
- Les granulats de PMA contiennent encore des polymères actifs ; une amélioration à l'aide de PMB neuf est possible.
- Le PMA avec d'anciens granulés de PMA convient également pour les revêtements très sollicités tels que les pistes de décollage et d'atterrissage des aéroports.



Merci pour votre attention. Avez-vous encore des questions ?



**ASFALT- EN
BITUMENDAG 2024**



 **eurobitume**

BVA  **ABPE**
THE LEADING VOICE IN ASPHALT