

Door **Joost van Kasteren**

Zware asfaltwagens rijden af en aan bij de asfaltcentrale van H4A aan de Wervenweg in Sas van Gent in Zeeuws-Vlaanderen. Voor de poort ligt een strook asfalt van zeventig meter waarin bitumen (een aardolieproduct) voor de helft is vervangen door lignine uit hout. De strook ligt er nu vier maanden. Volgens Martijn Verschuren, bedrijfsleider van H4A zie je er nog niets aan, ondanks het 'wringend' verkeer van drie-assige trucks die daar de weg op- en afdraaien. Ook de verwerking van het 'lignine-asfalt' leverde geen problemen op. Verschuren: „Het enige verschil met gewoon asfalt was de geur; het rook naar hout.“

Ongeveer vier procent van asfalt, waarmee onze wegen zijn bedekt, bestaat uit bitumen. Het fungeert als bindmiddel tussen stenen, zand en vulstoffen die de rest van het asfalt vormen. „Lignine fungeert als bindmiddel van hout“, zegt Richard Gosselink, de coördinator van het Lignine Platform van Wageningen UR. „Omdat de functies vergelijkbaar zijn, kwamen we op het idee om bitumen in asfalt gedeeltelijk te vervangen door lignine.“

Volgens Paul Landa, directeur van het Asfalt Kennis Centrum in Venlo - partner in het project - dreigt er niet meteen een tekort aan bitumen, maar is er wel behoefte aan een alternatief. „Bitumen is een restproduct van de aardolieaffinage. Raffinaderijen proberen zoveel mogelijk brandstof uit aardolie te halen en dat gaat ten koste van de hoeveelheid en de kwaliteit van bitumen.“

Bitumen en lignine mogen dan beide fungeren als bindmiddel in respectievelijk asfalt en hout, er zijn toch wel grote verschillen. Bitumen is in feite een dikke vloeistof, terwijl lignine een vaste stof is. Voor de levensduur van asfalt is vooral de soepelheid van belang. Die wordt uitgedrukt in de penwaarde (penetratiewaarde) van bitumen. Dat penetreren moet je letterlijk nemen: de penwaarde wordt vastgesteld door te meten hoeveel tienden van millimeters een naald van 100 gram binnen 5 seconden in het bitumen zakt.

Is het bitumen te soepel dan krijg je te snel ribbels en sporen in het asfalt; is het niet soepel genoeg dan ontstaan er scheuren. Die soepelheid is ook afhankelijk van de buitentemperatuur. In een gematigd zeeklimaat als het onze heeft bitumen meestal een penwaarde van 40 tot 60. In een mediterraan klimaat moet het asfalt wat harder zijn en wordt bitumen gebruikt met een penwaarde van 20 tot 30.

Vlasteelt en lijnolie

Vergeleken met bitumen is lignine weinig soepel, de penetratiewaarde is niet te meten, zo laag. Om het toch als bindmiddel in asfalt te gebruiken is er olie aan toegevoegd. Plantaardige olie wel te verstaan, en wel lijnolie. „Een leuke bijkomstigheid is“, aldus Martijn Verschuren van H4A, „dat Zeeuws-Vlaanderen de bakermat is van de vlasteelt in Nederland en daarmee ook van de productie van lijnolie.“ Een bijkomend voordeel van de toegevoegde olie is dat het asfalt bij lagere temperatuur gemengd kan worden. Normaal gebeurt dat bij 170 tot 180 graden, maar met lignine en lijnolie kan het bij 120 tot 130 graden.

Het zou mooi zijn als ook de lignine afkomstig zou zijn uit de vlasteelt, maar dat is volgens Verschuren nog verre toekomstmuziek. Voor het proefvak in Sas van Gent is gebruik gemaakt van lignine uit de papierindustrie (zie kader). Voor de productie van asfalt wordt het poeder half-om-half gemengd met bitumen en een beetje lijnolie tot een dikvloeibare pap, waaraan stenen zand en vulstof worden toegevoegd. Een weg bestaat uit drie lagen asfalt boven op een laag zand en een laag steenslag. In Sas van Gent is ervoor gekozen om lignine toe te passen in de slijtgevoelige toplaag. „In principe moet die toplaag tien tot vijftien jaar meegaan“, zegt Paul Landa van het Asfalt Kennis Centrum. „Theoretisch kun je daar wel aan rekenen, maar om de wegbeheerder te overtuigen is zo'n praktijkproef essentieel.“

Jaarlijks wordt er in Nederland ongeveer

Dit asfalt ruikt naar hout

Techniek

In een experimentele asfaltstrook in Zeeland zit een mengsel van lijnolie en lignine, dat bomen stevig maakt. Dit 'bio-asfalt' kan mogelijk bitumen in de autowegen en fietspaden vervangen.

FOTO: KATRIN VAN GEL

LASTIG LIGNINE

'Alleen geld kan je er niet mee maken'

Lignine geeft bomen en planten hun stevigheid en beschermt ze tegen weer en wind en tegen aantasting door schimmels en bacteriën. Voor de productie van bindmiddel voor asfalt is de papierindustrie nu de belangrijkste leverancier. In die industrie wordt hout verpulpt, waarbij cellulose en lignine van elkaar worden gescheiden. De cellulosevezels worden gebruikt voor het

maken van papier en karton en de lignine dient voornamelijk als brandstof voor het energievretende pulpproces. Naarmate de scheiding beter lukt, is het papier van betere kwaliteit.

Lignine is potentieel een interessante grondstof voor de chemische industrie. Maar ook een lastige. Onder chemici geldt tot voor kort de wijsheid dat 'you

can make everything from lignin, except money'. Vroeger werd het gebruikt als grondstof voor de in onbruik geraakte kunststof bakeliet, maar tegenwoordig is het enige succesvolle product uit lignine de smaakstof vanilline, een synthetisch alternatief voor de vanille uit orchideeën.

Het besef dringt door dat het verbranden van

lignine zonde is gezien de moleculaire samenstelling ervan, schrijft *Chemie magazine*. In Utrecht wordt bijvoorbeeld onderzoek gedaan naar het 'kraken' van lignine om er veelgebruikte oplosmiddelen als benzeen en toluene uit te halen. En het Duitse bedrijf Technaro combineert het met cellulose tot vloeibaar hout dat met als plastic in allerlei vormen kan worden gegoten.

tien miljoen ton asfalt geproduceerd. Daarvoor is zo'n 400.000 ton bitumen nodig. Volgens Richard Gosselink van Wageningen UR is ruim voldoende lignine beschikbaar om de helft en op termijn misschien zelfs alle bitumen te vervangen door lignine. Niet alleen bij de papierproductie, maar ook bij de productie van bio-ethanol uit stro en maïsengels en andere 'groene grondstoffen' komt lignine vrij. „Voorlopig kunnen we dus nog wel even vooruit.“

Van de tien miljoen ton asfalt die jaarlijks wordt gebruikt, bestaat de helft uit oud asfalt dat met behulp van zacht bitumen een verjongingskuur ondergaat. Ook het lignine-asfalt in Sas van Gent bestaat voor ruim de helft uit oud asfalt. Wat dat betreft levert het gebruik van lignine dus geen problemen op. Of het lignine-asfalt zelf zich ook zo makkelijk laat recycleren, is een vraag die pas over een paar jaar beantwoord kan worden. Verschuren: „Eerst maar eens kijken hoe het zich de komende jaren houdt.“