

TNO helpt rafeling te verlaten

Paul Waarts; TNO Bouw en ondergrond

Sinds de zomer van 2006 werkt TNO aan een zogenaamd Levensduur Optimalisatie Tool (LOT) voor tweelaags ZOAB. Hiermee kunnen aannemers hun product verder innoveren en hun uitvoering optimaliseren. De eerste versie van dit LOT is inmiddels opgeleverd aan opdrachtgever DWW. Een nieuwe versie, waaraan de experts van de CROW Klankbordgroep Wegdekken meewerken, wordt eind van 2007 opgeleverd.

Tweelaags ZOAB wordt geroemd om zijn geluidswerend vermogen. Maar het wordt verguisd om zijn onvoorspelbare levensduur. Iedereen heeft een mening over die levensduur, maar niemand kan precies aangeven waardoor de levensduur vooral bepaald wordt. TNO heeft daarom nu maar eens al deze meningen verzameld en aangevuld met harde, gemeten data. Analyse hiervan bracht vervolgens de meest belangrijke parameters in kaart. Dit is waardevolle kennis. De bedoeling is dat wegenbouwers die kennis gaan gebruiken om hun product te optimaliseren.

120 parameters

Om de kennis over de levensduur van tweelaags ZOAB te ontsluiten en bruikbaar te maken voor productinnovatie heeft TNO een computerprogramma ontwikkeld: het Levensduur Optimalisatie Tool (LOT). LOT laat zien wat de invloed is van een bepaalde verandering (in materiaalsamenstelling, in uitvoeringstechniek, in gebruik) op de levensduurverwachting. Het programma maakt daarbij gebruik van meer dan 120 parameters die in het onderzoekstraject verzameld zijn.

Bij het verzamelen van gegevens over deze parameters is gebleken dat veel zaken nog niet gemeten worden. Is het

dan nodig dat er meer gemeten moet worden? Nee, niet noodzakelijkerwijs. Wel is bij de eerste oplevering van het LOT gebleken dat het LOT bijvoorbeeld gebruikt kan worden om gericht te bepalen voor welke dominante parameters in het proces metingen waardevol zouden zijn. Dit helpt om zowel de innovatie van het tweelaags ZOAB als de wetenschappelijke inzichten sneller veel verder te brengen.

Veroudering

Het LOT wordt ontwikkeld in opdracht van DWW in het kader van het Innovatieprogramma Geluid (IPG). De verbetering van de levensduur van tweelaags ZOAB is een belangrijk speerpunt in het IPG. Immers, de toepassing van tweelaags ZOAB levert belangrijke winst op wat betreft de geluidsbelasting, maar wordt gehinderd door de bijzondere verouderingsprocessen. De veroudering is slecht voorspelbaar, varieert sterk en gaat in het algemeen relatief snel. Die veroudering leidt tot hogere kosten voor onderhoud en vervanging en tot grotere verkeersoverlast. Het IPG stelt zich daarom ten doel om de gemiddelde levensduur van tweelaags ZOAB met twee jaar te verlengen. Die verlenging moet komen door innovatie bij de wegenbouwers zelf. Het IPG wil de innovatie stimuleren door een model-

instrument beschikbaar te stellen dat (bestaande) kennis toegankelijk en bruikbaar maakt voor de GWW-sector. Het IPG is immers opgezet om niet te blijven steken in kennisontwikkeling maar haar toepasbaar te maken in de praktijk.

Veel en veelsoortige gegevens

TNO heeft de opdracht tot het ontwikkelen van een modelinstrument aangenomen. Onderdeel van de aanpak van TNO is het betrekken van de doelgroepen en hun kennis. De basis van het LOT ligt in veel gegevens. De idee is dat elk van die gegevens zijn eigen invloed heeft op de levensduurverwachting van tweelaags ZOAB. Om die formidabele hoeveelheid veelvoudige en veelsoortige kennis in banen te leiden is de ontwikkeling in twee fasen geknipt.

Fase één is het opzetten van een eerste versie van het LOT op basis van de kennis, gegevens en ervaring van alleen de DWW. Dit levert een basis versie van het LOT dat afgelopen juni is opgeleverd aan DWW.

Fase twee is een update van deze eerste versie, nu met inbreng van gegevens, kennis en ervaring van de wegenbouwers. Deze fase loopt momenteel en wordt eind van dit jaar als een nieuwe versie van het LOT opgeleverd.

Beschikbaar blijven van informatie

Fase 1 van de ontwikkeling van LOT heeft een aantal onverwachte leermomenten opgeleverd. De basis voor de DWW gegevens was de beschikbare informatie zoals aanleggegevens, verkeersintensiteit en rafelingstoestand van de zogenaamde ZEBRA vakken: A15 Leerdam, A28 Staphorst, A30 Ede-

Barneveld en A59 Fijnaart. Op al deze vier wegen zijn telkens acht wegvakken aangelegd, waarvan alle gegevens bekend zouden zijn. Helaas bleek tijdens het onderzoek dat zelfs van deze onderzoekswegvakken niet meer alle informatie bekend was. Een tweede tegenvaller was dat deze wegvakken nauwelijks rafeling vertoonden. Dit is leuk voor de gebruiker, maar vervelend voor de onderzoeker. Belangrijkste oorzaak van het ontbreken van rafeling was dat de wegvakken niet ouder dan drie jaar waren.

Expertmeningen als aanvulling

Omdat meetgegevens over langere ouderdom ontbraken, is gebruik gemaakt van expertmeningen om het LOT aan te vullen. Experts van de DWW zijn hierbij eerst bevraagd via een toegestuurde vragenlijst. Vervolgens is er een expertsessie georganiseerd waarbij de experts geconfronteerd zijn met elkaars meningen. Objectief oordelen over deze meningen is moeilijk, omdat er voor deze meningen nog geen corresponderende gemeten data beschikbaar was. Toch bleek er voor de meeste parameters consensus over de invloed op de levensduur mogelijk. Bovendien zal door het blijven meten en blijven verzamelen van gegevens de praktijk de meningen vanzelf gaan ondersteunen of bijsturen.

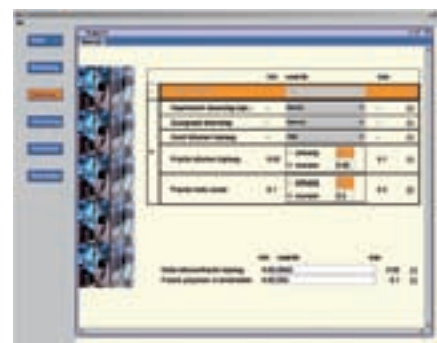
20 parameters

Met de gegevens die op deze manier bij DWW verzameld zijn, zowel harde data als expertmeningen, is het mogelijk gebleken een inschatting te maken van de twintig meest belangrijke parameters. Die parameters zijn vervolgens verkozen tot te specificeren input voor LOT. Hieronder zijn: de soort en hoeveelheid bitumen, de fractie holle ruimte en de

diverse temperaturen in het uitvoeringsproces. Deze verkiezing is voorlopig: fase 2 zal ongetwijfeld leiden tot aanpassingen in de top 20. Opvallend is bijvoorbeeld dat verkeersintensiteit momenteel ontbreekt in de lijst. Ook werd bij de presentatie aan de wegennbouwers terughoudend gereageerd op de invloed van olie en lijkvocht (!) op rafeling. DWW inspecteurs zien opvallend meer rafeling op plaatsen waar veel dieren op de weg worden aangereden. Ook hier geldt dat de toekomst vanzelf scherprechter zal zijn.

Inzicht in effect keuzes op levensduur

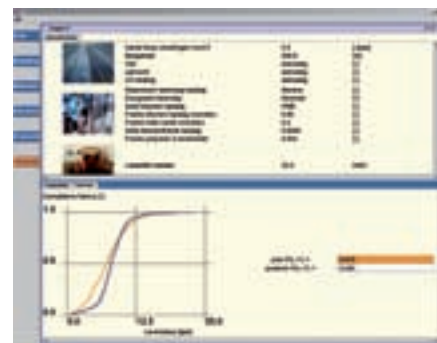
Wat moet er nog gebeuren? Er is nu een Levensduur Optimalisatie Tool. Dit wordt de komende maanden aangevuld met gegevens uit de wegenbouwsector. Onderzoek aan extra wegvakken en een nieuwe sessie met experts zullen hiervoor gebruikt worden. Verder heeft de TU Delft onderzoek verricht naar de materiaalparameters die van invloed zijn op rafeling. Deze relaties zullen gebruikt worden om in het LOT in te bouwen. Tot slot zal met aannemers verder gekeken worden hoe de invoer van LOT zodanig kan worden aangepast dat het beter aansluit bij de mogelijkheden die de aannemer heeft om te sturen in zijn proces. Hiermee is aan het eind van het jaar dan een LOT beschikbaar dat gebruikt kan worden voor het gestructureerd verzamelen en ontsluiten van kennis en gegevens. Een LOT dat inzicht geeft in de effecten van veranderingen in proceskeuzes op de verwachte levensduur van tweelaags ZOAB. En tenslotte, een LOT dat de mogelijkheid biedt om achter de computer te experimenteren en te zoeken naar optimalisatie voor een nog beter tweelaags ZOAB product.



Screendump LOT van invoerscherm materiaalgegevens.



Screendump LOT met overzicht van de invloed van elke parameter op het proces.



Screendump LOT van resultaat kans op levensduur kleiner dan 7 jaar: gaat van 47% (oranje lijn) naar 29% (blauwe lijn) door veranderde instelling.