

# Professionalisering asfaltwegenbouw sector

## Van ambacht naar industrie

H.L. ter Huerne & AG Dorée  
*Universiteit Twente, faculteit Construerende Technische Wetenschappen*  
F Tolman  
KOAC - NPC

*Wegbouwkundige werkdagen 2006*

### Samenvatting

Veranderde marktomstandigheden dwingen bedrijven tot het professionaliseren van hun primaire processen i.c. de uitvoering. Professionaliseren begint bij beheersing van primaire processen. In de wegenbouw is nog relatief weinig expliciete kennis opgebouwd over het asfaltverwerkingsproces en de systematische inzet en beheersing van mensen en middelen binnen dit primaire proces. Dit artikel beschrijft een initiatief waarmee kennis en ervaring van asfaltwegenbouw bedrijven, wordt aangevuld met kennis en ervaring van de universiteit, met als doel een versnelling in de professionalisering en concurrentiepositie van de bedrijven tot stand te brengen. Eerstste stap is het ontwikkelen van instrumenten en modellen voor de procesmatige beschrijving van asfaltverwerking. Procesmodellen van de samenhang tussen processen van aanvoer, verwerking en kwaliteit (enerzijds) en organisatie (anderzijds) moeten dynamisch zijn. De gevolgen van acties cq maatregelen moeten immers vooraf doordacht kunnen worden om doelgerichte besturing van het proces te kunnen bewerkstelligen. Het streven is met die procesmodellen; 1.) de asfaltverwerking en dus kwaliteit te verbeteren, 2.) richting te geven aan ontwikkeling en innovatie, en 3.) de implementatie van nieuwe technologieën en werkmethoden succesvoller en sneller te laten verlopen.

### Trefwoorden

Asfaltverwerking, processen, simulatiemodel,

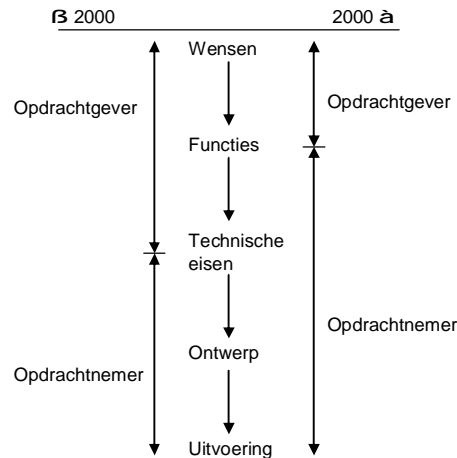
## 2. Inleiding

Sinds het parlementaire onderzoek is de Nederlandse wegenbouw sterk in beweging. De NMa maatregelen hebben de eigendomstructuren van asfaltcentrales veranderd. De markt is ook veranderd. Waar eerder werk traditioneel werd uitbesteed met behulp van RAW en RVOI, geschiedt uitbesteding van werk nu meer en meer door uitvraag op basis van functionele eisen. Door terugtreden van de overheidsopdrachtgever wordt in het proces van initiatief, ontwerp en uitvoering van projec-

Aan de Universiteit Twente loopt al meer dan 12 jaar de opleiding Civiele Technologie & Management. Onderwijs en onderzoek slaan een brug tussen de civiele techniek, de bedrijfskunde en de bestuurskunde. Vanuit die optiek worden op deze wegbouwkundige werkdagen drie aan elkaar gerelateerde bijdragen geleverd.

- Functioneel uitbesteden van wegonderhoud op basis van prijs/kwaliteit
- Functioneel specificeren: de weg naar de economisch meest haalbare oplossing.
- Asphalt paving a hot business? Ontwikkelingen in en innovatie van asfaltverwerkingsprocessen

ten op een ander moment de knip gelegd tussen partijen (zie fig 1). De nieuwe aanbestedingsvormen moeten de uitvoerende partij mogelijkheden bieden voor en het stimuleren van innovatie. De opdrachtnemers zijn positief over deze ontwikkeling. Ze krijgen meer mogelijkheden voor inbreng van specifieke expertise, en meer vrijheden om een eigen aanpak te kiezen. Daartegenover staan meer risico's en een grotere verantwoordelijkheid voor het (blijvend) goed functioneren van het gebouwde product. De periode waarover het product moet worden gegarandeerd is meer dan verdubbeld. Dat legt een extra druk op procesbeheersing en verbetering van de kwaliteit.



***Figuur 1: Verschuiving van verantwoordelijkheden***

Een dergelijk verlengde garantieplicht levert nieuwe risico's maar biedt tegelijkertijd ook verrijmde mogelijkheden voor ondernemerschap. Door de nieuwe mogelijkheden en verantwoordelijkheden kan een ondernemer immers gericht proberen zich te onderscheiden. In de nieuwe contracten valt veel geld te verdienen en te verliezen met beheersing (en verbetering) van het uitvoeringsproces. Deze veranderde marktsituatie zet de concurrentie opnieuw op scherp. Natuurlijk vraagt verandering aanpassingstijd. Dat neemt niet weg dat de aanpassing er wel zal komen. In het nieuwe marktlandschap is immers veel te winnen.

Ook opdrachtgevers moeten in hun nieuwe rol groeien. Het loslaten van de traditionele rollen - ontwerpen, directie & toezicht - gaat gepaard met onzekerheden (Groot, 2001), en is niet in alle gevallen pijnloos. De opdrachtgevers dienen op een andere wijze hun behoeften en vragen te formuleren, en moeten deze op nieuwe wijzen in de markt zetten. Het selecteren uit aanbiedingen is ook anders. Dit vraagt om het ontwikkelen van nieuwe methoden en criteria.

### ***3. Streven naar professionalisering binnen de wegenbouw.***

De Nederlandse asfaltwegenbouwsector bevindt zich op een kantelpunt in haar ontwikkeling. Door de veranderde omstandigheden (Lourens, 2003) is het ondernemingsklimaat sterk gewijzigd. Deze veranderingen dwingen de bedrijven tot het sterker professionaliseren van hun activiteiten. Ze streven naar bedrijfsmatiger werken, naar optimaliseren van inzet van mensen en mid-

delen, naar betere beheersing van de kwaliteit, en naar onderscheidbaarheid. Daarbij hebben ze belang bij systematisch inzicht in de primaire werkprocessen.

Verscheidene bedrijven zijn inmiddels begonnen met een analyse van het uitvoeringsproces. De focus daarbij is op beheersbaarheid en verbetering. Dit is een goede ontwikkeling. Daaruit blijkt wel dat ze nog weinig ervaring hebben met dit soort (zelf) analyse van processen.

De analyse van het uitvoeringsproces is ook als onderzoeksgebied een witte vlek. Een desk study en internet search laat zien dat in Nederland - en wereldwijd - veel onderzoek wordt/is gedaan naar asfalt als materiaal, en naar het constructief ontwerp van asfaltwegen. Er is echter relatief weinig onderzoek gedaan en gepubliceerd op het gebied van het asfaltverwerkingsproces, en de systematische inzet en beheersing van mensen en middelen in dat proces. Dit roept de verwachting op, dat met een kennisimpuls op dit punt, de professionalisering van de asfaltwegenbouw in een versnelling kan worden gebracht.

Binnen de bouwsector als geheel is de asfaltwegenbouw een belangrijk afgebakend segment. Dit segment is bijzonder in een aantal opzichten. De opdrachtgevers zijn vooral overheden. Het werk gebeurt op duidelijk zichtbare locaties, en heeft ook directe maatschappelijke effecten. De randvoorwaarden waarbinnen men moet werken, worden steeds scherper. Door de verkeersdrukke wordt de beheersbaarheid van de aanvoer van asfalt van de centrale moeilijker. Eisen m.b.t. doorstroming van verkeer dwingen werk meer en meer naar de avonduren en nacht. Het weer en andere wisselende omstandigheden hebben een grote invloed op verwerking. Eisen voor milieu en ARBO worden scherper. In vergelijking met andere bouwsegmenten speelt technologie een relatief belangrijke rol. In de asfaltverwerking zijn immers meerdere typen van gespecialiseerd materieel nodig; materieel dat vaak in eigendom van de bedrijven is (in andere segmenten in de bouw is dat beduidend minder). Ondanks het belang van de technologie bij het aanbrengen van asfalt op het weglichaam, is het opmerkelijk hoe doorslaggevend vakmanschap blijkt te zijn voor het behalen van beoogde kwaliteit.

De kansen: ook in andere landen lijkt voor asfaltverwerking het karakter van de ambachtelijke productie eerder regel dan uitzondering. De Nederlandse situatie was/is in dat opzicht geen unicum. Kwa prestatie is de Nederlandse asfaltwegenbouwsector zeker niet minder dan die in andere landen. De sector heeft internationaal aanzien, en er is zeker geen sprake van een achterstandspositie. In dat internationale veld kan de relatieve positie van de Nederlandse asfaltwegenbouwsector - door de verandering van de marktomstandigheden - verder versterkt worden. Door de professionalisering bewust en doordacht te stimuleren, is een gidspositie voor asfaltverwerking niet ondenkbaar.

#### **4. Vernieuwend ondernemerschap en innovatie**

Oude praktijken worden verlaten. De oude markt- en contractstructuren verschaften de bedrijven veel zekerheden. Door overleg en combinatiewerken was de werkstroom beheersbaar. Afzet en omzet waren goed voorspelbaar door een redelijk stabiele stroom van werken. Achteraf gezien kunnen we stellen dat deze voorspelbaarheid en zekerheid de prikkels tot innoveren hebben beperkt. De drang om te innoveren werd verder verminderd door [a] een opdrachtgever die werk tot in detail voorschreef, door [b] het veelvuldig werken in combinaties, en door [c] een sterke branche identificatie waarin problemen als collectief werden opgepakt. De penalty's op onvolkomen werk waren gering. Improviserenderwijs lieten problemen zich veelal oplossen. In dergelijke omstandigheden voelen bedrijven zich minder geprikkeld tot verleggen van hun mogelijkheden en grenzen. Zo'n markt nodigt maar weinig uit tot innovatie. Nu de markt is veranderd,

voelen de bedrijven een sterkere druk richting procesbeheersing en professionaliseren. Ze willen zich verbeteren. De nieuwe markten maken het mogelijk je als bedrijf meer te onderscheiden. Opdrachtgevers willen meer ruimte bieden voor innovatie, en realiseren zich ook iets te moeten doen aan de problematiek rondom bescherming van het intellectueel eigendom. Door deze veranderingen worden vernieuwend ondernemen, en investeren in onderzoek en ontwikkeling, gestimuleerd. Dan doet zich de vraag voor: Waar moeten die investeringen, acties en inspanningen voor verbetering zich op richten? Immers, niet alle denkbare acties zijn even effectief. Wat is dan nodig? Om te kunnen bepalen waar op dit moment de grootste ruimte tot verbetering ligt, moet allereerst een goede procesanalyse gemaakt worden. Zonder goed inzicht in de samenhang binnen het proces van aanvoer, verwerking en kwaliteit, is de uitkomst van een verbeteringsvoorstel op voorhand niet goed te doordenken. Een eerste stap naar professionalisering is aldus het verkrijgen van inzicht in de samenhang tussen processen van aanvoer, verwerking en kwaliteit. Vervolgens kan structuur gebracht worden in de wijze waarop deze processen worden uitgevoerd en aangestuurd.

Kan de sector wel innoveren? Welzeker, in de asfaltwegenbouw is innovatiecapaciteit wel degelijk aanwezig: in het verleden heeft de sector laten zien, dat ze over de capaciteiten beschikt om tot product- en technologievernieuwing te komen. In programma's *SI-kwadraat* en *Wegen naar de Toekomst* heeft het bedrijfsleven laten zien, dat ze met hoogwaardige oplossingen kan komen. Zo heeft de sector ook een belangrijke rol gehad in de ontwikkeling en introductie van nieuwe soorten asfalt. Toch voelen de bedrijven zich beknot in hun innovatie ambitie. Regelmatig wordt gewezen op drempels vanuit de marktomstandigheden:

1. De opdrachtgever wil een net acceptabele kwaliteit voor de laagste prijs. Als een betere kwaliteit wordt geleverd, wordt dat niet beloond. Het heeft dan geen zin te investeren in kwaliteitsverbetering.
2. De opdrachtgever wil zich niet binden aan één product. Als een aanbieder een uniek hoogwaardig product heeft, en de opdrachtgever laat dat links liggen, hoe kan je je dan onderscheiden?
3. Waarom de eerste zijn? Nieuwe technologie is vaak moeilijk af te schermen. Anderen kunnen het dan kopiëren zonder daarvoor de investeringslast mee te hoeven torsen: "laat dan een ander het maar bedenken".

Dit zijn veelgehoorde dooddoeners voor innovatie. Ze verwijzen direct naar de klassieke aanbestedingswijzen en rolpatronen. Dat neemt niet weg dat de successen - die in het verleden geboekt zijn - weldegelijk laten zien dat binnen de bedrijven de innovatie dynamiek te mobiliseren is. De nieuwe marktomstandigheden bieden juist op dit punt nieuwe mogelijkheden en stimulansen.

##### **5. Kenniscentrum professionalisering asfaltwegenbouw i.o.**

Er valt een wereld te winnen. De marktomstandigheden nopen tot herijking van ondernemerschap in de sector. De bedrijven streven naar professionalisering. De innovatiecapaciteit van de sector kan worden gemobiliseerd. Als kennisgebied is het domein asfaltverwerking gefragmenteerd en is er ruimte voor verdere ontwikkeling (in verhouding tot de mengsels, eigenschappen, constructies). Wanneer deze zaken met elkaar in verband gebracht worden, en er gericht aan deze onderwerpen gewerkt wordt, kunnen de ontwikkelingen aanmerkelijk versneld worden. Onderzoek en projecten op de UT gericht op innovatie en verbetering van asfaltverwerkingsprocessen - en vernieuwend ondernemerschap in de asfaltwegenbouwsector - worden samengebracht in een kenniscentrum. Dit kenniscentrum slaat de brug tussen de praktijk, onderwijs en de

wetenschap. Gezien de wens wetenschap en praktijk dichter bij elkaar te brengen, is substantiële en actieve betrokkenheid van de sector een voorwaarde. Een adviesraad waarin personen uit de sector zich kunnen uitspreken over de korte en lange termijn strategie en de daaruit voortvloeiende acties. Uitwisseling van kennis komt tot stand o.a. door samenwerken in projecten, contractonderzoek, afstudeerprojecten, onderwijs, opleiding en training. Door de kennis en ervaring van bedrijven aan te vullen met de kennis en ervaring van de Universiteit (i.h.b. methodische aanpak van procesanalyse en implementatie), kan de professionalisering en concurrentiepositie van de bedrijven bevorderd worden.

## 6. *Achtergrondstudie*

Om de haalbaarheid van een dergelijk centrum te toetsen is een verkenning uitgevoerd. Er is een scan uitgevoerd naar de stand van ontwikkelingen in het wetenschappelijk domein: *is dit wetenschappelijk een interessant en kansrijk veld?* Anderzijds is er gesproken met een kleine twintig deskundigen uit de sector: *ziet de sector mogelijkheden en waarde in de ontwikkeling van dit veld?* De uitkomsten daarvan onderschrijven de vooronderstelde analyse, en bevestigen het vermoeden dat zo'n kenniscentrum een waardevolle bijdrage zou kunnen leveren aan de ontwikkeling van dit gebied; zowel voor de praktijk als voor de wetenschap:

- Er is geen gespecialiseerd instituut of instelling voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van asfaltverwerkingsprocessen (niet in Nederland, niet daarbuiten).
- R&D ter verbetering van asfaltverwerkingsprocessen is beperkt; en vindt vooral plaats bij de fabrikanten van materieel.
- Kennisinstellingen en publicaties richten zich primair op asfaltmengsels, eigenschappen en constructies. Slechts een fractie van het werk en de publicaties is gewijd aan het asfaltproductieproces, het asfaltverwerkingsproces en de optimalisatie daarvan;

Bedrijven binnen de asfaltwegenbouwsector hebben laten zien over de capaciteit tot innoveren te beschikken, maar zij voelen zich daarin vaak door de marktsituatie belemmerd. In Nederland wordt alleen op de SBW infra-opleidingen toegespitst onderwijs verzorgd over asfaltverwerkingsprocessen (met nadruk op de machinistenopleiding). Op HBO's en Universiteiten wordt geen gestructureerd onderwijs over asfaltverwerking aangeboden. Vanuit SBW is wel een netwerk van ervaringsdeskundigen bereikbaar. De verkenning onderstreept zowel de relevantie als de ruimte voor versterking van professionalisering in de asfaltwegenbouwsector.

## 7. *Promotieonderzoek naar procesmodel uitvoering*

Binnen de faculteit Construerende Technische Wetenschap (CTW) en de vakgroep Construction Management & Engineering (CM&E), wordt erkend dat professionalisering van asfaltverwerkingsprocessen kansrijk is voor ontwikkeling in samenwerking met de praktijk. De Faculteit heeft daartoe budget vrijgemaakt voor onderzoek gericht op het ontwikkelen van instrumenten en modellen voor de analyse van asfaltverwerkingsprocessen. Zo'n procesmodel van de samenhang tussen processen van aanvoer, verwerking en kwaliteit (enerzijds) en organisatie (anderzijds) moet dynamisch zijn. De gevolgen van acties cq maatregelen moeten immers vooraf doordacht kunnen worden. Hoe kun je anders doelgericht besturen? Wanneer een procesmodel gemaakt wordt, moeten die samenhangen van begin af aan in het procesontwerp worden meegenomen. Het procesmodel moet what-if analyses kunnen ondersteunen. De intentie van het promotie onderzoek is het ontwikkelen van een simulatiemodel voor het asfaltverwerkingsproces. Dit nieuwe project sluit direct aan op lopende onderzoeksactiviteiten binnen CM&E en de faculteit (het kader hier naast geeft reeds lopend onderzoek binnen de CTW faculteit weer dat aansluit op het voorgesteld promotieonderzoek).

- § Analyse asfaltverdichtingsprocessen (dr HL ter Huerne);
- § Innovatie in de asfaltwegenbouw sector (promotie ir JC Caerteling);
- § Contractvormen, marktwerking, vernieuwend ondernemerschap en innovatie in de bouw (prof AG Dorée);
- § Computer Simulatiemodel voor grondverzet (dr S Al-Jibouri);
- § Logistiek en asfalttransport (in Transumo door dr H Voordijk);
- § Onderzoek naar band-wegcontact, stroefheid en geluidseffecten (prof DJ Schipper & prof A de Boer).

## 8. Workshop

Een ambitie als hiervoor geformuleerd, kan alleen succesvol worden gerealiseerd in samenspraak met de instellingen en bedrijven die werkzaam zijn op het terrein van de asfaltverwerking. Op 3 november 2005 heeft op de UT de Workshop *asphalt paving: a hot business* plaatsgevonden. De deelnemers kwamen van RWS DWW, CROW, VBW-asfalt, TUDelft afdeling wegebouw, DURRA, KWS, Heijmans, KOAC-NPC, EAPA, SBW infra opleidingen. De bedoeling van de workshop was gezamenlijk te spreken en lijnen uit te zetten over de professionalisering in die asfaltwegbouwsector. In deze bijdrage een korte opsomming van belangrijk geachte punten welke de revue passeerden:

**Vertrekpunten uitgesproken door deelnemers bij de start van de workshop:**

De deelnemers bevestigen het nut van een proces- en knelpuntenanalyse van het uitvoeringsproces. In kaart brengen van de belemmeringen die verdergaande professionalisering in de weg staan is een relevant thema. Ze onderschrijven de gemaakte analyse over de veranderende markt omstandigheden, en zijn zelf ook serieus bezig met de vraag hoe professionalisering kan worden doorgezet. Een belangrijk aspect daarin is de aanzet tot *industrialisatie*, mede om de afhankelijkheid van de factor vakmanschap/ervaring (impliciete kennis) te verminderen. Dat neemt niet weg dat vakbekwaamheid moet worden bevorderd. Procesverbetering vraagt het vergroten van procesinzichten en versterking van vakbekwaam handelen. Belangrijke vraag daarbij is hoe in deze periode van verandering een positieve grondhouding van werknemers kan worden behouden en gestimuleerd. Voor een initiatief waarin verscheidene organisaties samenkomen, moet wel tijd genomen worden om af te tasten hoe partijen aankijken tegen de spanning tussen bedrijfsgerichte en collectieve projecten van onderzoek en ontwikkeling. Deze twee lijnen zijn beide belangrijk en moeten elkaar kunnen versterken.

**Mogelijke invulling van het onderzoek:**

Vanuit de UT is ingezet op de ontwikkeling van instrumenten en modellen voor beschrijving en analyse van het verwerkingsproces van asfalt (i.h.b. van het uitvoeringsproces op de bouwplaats). Dit procesmodel wordt gemaakt op basis van een analyse van de verschillende werkzaamheden, de beslissingen het handelen van de deelnemers in het proces (*Wat doen ze? Waarom doen ze het op die manier?*) Het doel is deze inzichten ook te verwerken in een 4D-simulatiemodel<sup>1</sup> - ook wel aangeduid als "*virtual shop*" model. Met behulp van een dergelijk model kan een uitvoeringsproces beter gepland en geoptimaliseerd worden. Een transparantere wijze van werken levert weer mogelijkheden op voor verder leren en verbeteren. Met de inzichten die in dit model worden verwerkt, wordt het kwaliteitsniveau direct en indirect verbeterd. De directe verbetering komt door een betere beheersing van het proces waarin de kwaliteit minder afhankelijk wordt van "de vorm van de dag" van mensen, en indirect omdat de mensen beter gaan inzien hoe ze zelf de kwaliteit nog verder kunnen verbeteren. Vakmanschap krijgt een meer wetenschappelijke basis, omdat men beter begrijpt wat de gevolgen zijn van keuzes die men maakt.

**Bredere beschouwing professionalisering asfalt wegebouw sector**

---

<sup>1</sup> De vierde D in de naam 4D simulatie model staat voor de tijd. In deze bijdrage wordt hiermee bedoeld dat door middel van simulaties zal worden weergegeven wat op termijn de te verwachten kwalitatieve gevolgen zullen zijn van het handelen op dit moment. Het model zet daarmee in op de beheersbaarheid en efficiency van het primaire proces.

Naast de gedachten wisseling over een voorgenomen promotieproject, is in de workshop uitgebreid gesproken over de professionalisering van de sector. Dat heeft extra aandachtspunten naar voren gebracht. Naast het genoemde project zouden de volgende punten kunnen worden aangepakt (in kortlopend projecten, eventueel met afstudeerders):

- Quick scan: Inventarisatie van de knelpunten tijdens het verwerkingsproces zoals die in de huidige situatie worden ervaren als op kortere termijn uitvoeren en rapporteren;
- Prikkelstructuren: Inventarisatie van prikkels - externe en interne - om bedrijven te stimuleren continue procesverbetering na te streven (mede beschouwen hoe bedrijven geïnvesteerd kapitaal in innovatie op reële wijze kunnen terugverdienen).
- Inbedding in de aanbestedingstrajecten: Ontwikkelen van beoordelingsprocessen en instrumenten die [a] aansluiten bij de doelstellingen van de opdrachtgever, [b] zodanig zijn dat de aanbieders anticiperen op die doelstellingen, en [c] de verschillende aanbiedingen vergeleken kunnen worden met het al dan niet bereiken van de doelstellingen (bijv. langere termijn, maatschappelijke en milieuprestaties).
- Expliciet werken: Inventarisatie van methoden en technieken die bruikbaar zijn om kennis op werkvloer niveau, bijvoorbeeld m.b.t. verwachtingswaarde levensduur, expliciet te maken zodat al op korte termijn de sturing van het primaire proces op essentiële output parameters verbeterd kan worden.
- Evaluatie van het huidige instrumentarium voor verdeling van verantwoordelijkheden, risico's en aansprakelijkheden m.b.t. nieuwe contractvormen. Waar liggen de problemen en welke verbetermogelijkheden zijn reëel.
- Vernieuwing via wortel of zweep: Onderzoeken hoe innovatie het beste gestimuleerd kan worden; vanuit middelen of juist vanuit schaarste. Betrek hierbij situaties en ervaringen in ons omringende landen.
- Positief activeren: Het nagaan hoe bedrijven intern meer kwaliteitsgericht kunnen werken. Nagaan op welke wijze een positieve dynamiek op de werkvloer ontwikkeld en ondersteund kan worden.

Ter afronding van de workshop is o.a. gesproken over het "leiderschap" voor dit initiatief gericht op professionalisering van de asfaltwegenbouw. De betrokkenen hechten groot belang aan onderwerp en aan betrokkenheid bij dit initiatief. Omdat de sector sterk verandert, en bij de betrokkenen de vraag "wat doen we collectief en wat niet?" nog sterk speelt, achten de deelnemers het wenselijk dat de initiatiefnemers de "trekkersrol" met kracht voortzetten. Vanuit de initiatiefnemers (UT) ligt deze intentie er zeker, maar dit wordt alleen zinvol geacht als de spelers in de sector actief meedoen, en er een (h)echte wisselwerking tussen praktijk en wetenschappelijk onderzoek ontstaat. De aanwezigen stellen, gezien de relevantie van het onderwerp, daar van harte aan te willen mee werken.

## 9. *Conclusies*

Er is recentelijk veel veranderd binnen de asfaltwegenbouw sector. Te noemen valt: de eigendomsstructuren asfaltcentrales, terugtreden van de overheidsopdrachtgever, nieuwe aanbestedingsvormen, een scherpere concurrentie, andere opvattingen over collectiviteiten. Al dergelijke zaken dragen er toe bij dat er bij de bouwondernemers een grotere behoefte bestaat aan een betere procesbeheersing en een verbetering van de kwaliteit. Hoe sterker de kennis en inzichten op dat punt ontwikkeld zijn, hoe beter men de risico's van de verlengde garantieplicht kan schatten



en beheersen. Dit laatste wordt cruciaal voor het onderscheiden en presteren in de markt waar meer verantwoordelijkheden en risico's bij de aanbieders komt te liggen. Door de toenemende concurrentie en veranderende marktomstandigheden worden bedrijven binnen de asfaltwegbouwsector steeds sterker gedwongen tot het professionaliseren van activiteiten. Ze streven naar bedrijfsmatiger werken, naar optimaliseren van inzet van mensen en middelen, naar betere beheersing van de kwaliteit, en naar onderscheidbaarheid. Daar komt bij dat de omstandigheden waaronder men moet werken, steeds ongunstiger worden. Door bijvoorbeeld een toename van de verkeersdruk wordt de beheersbaarheid van de aanvoer van asfalt van de centrale steeds moeilijker. De analyse van het asfalt-uitvoeringsproces is als onderzoeksgebied een witte vlek. Er is weinig onderzoek gedaan en gepubliceerd op dit gebied, ook onderzoek naar de systematische inzet en beheersing van mensen en middelen binnen dit proces is schaars. Vanuit dat inzicht is een initiatief opgestart om met onderzoek, ontwikkeling en andere projecten, deze professionalisering in de sector te ondersteunen en te versnellen. Een belangrijke stap daarin is het ontwikkelen van instrumenten om het verwerkingsproces en de aansturing daarvan te kunnen modelleren (promotieonderzoek aan de UT). Dit procesmodel wordt gemaakt na een analyse van de verschillende werkzaamheden, de beslissingen over middelen, werkmethoden, en het handelen van de deelnemers in het proces. Het doel is de inzichten ook te verwerken in een 4D-simulatie- (*virtual shop*) model. Met behulp van een dergelijk model kan een uitvoeringsproces beter gepland en geoptimaliseerd worden. Met de inzichten die in dit model worden verwerkt, wordt het kwaliteitsniveau direct en indirect verbeterd.

### **Literatuur**

1. Al-jibouri, S., et al., 2005. *The use of a Simulation model as a game for teaching Management of projects in construction*. International Journal of Engineering Education, vol. 21, no. 6, dec 2005.
2. Caerteling, J.S., et al., 2005. *Effect of different responsibilities of government agencies on performance of technology development projects*. Abstract for the 6th International Postgraduate Research Conference (Delft/Salford).
3. Dorée, A.G., 1996. *Gemeentelijk Aanbesteden, Een onderzoek naar samenwerking tussen diensten gemeentewerken en aannemers in de grond-, weg- en waterbouw*. Dissertatie Universiteit Twente, Enschede.
4. Groot, P.J.M., 2001. *Uitbesteden in de gond-, water- en wegenbouw*, EIB.
5. Huerne H.L. ter, 2004. *Compaction of Asphalt Road Pavements, Using Finite Elements and Critical State theory*, Dissertatie Universiteit Twente, Enschede.
6. Lourens, E., 2003. *Overheidsopdrachtgevers voor en na de parlementaire enquête bouwnijverheid*, EIB.

# Professionalisering asfaltwegenbouw sector Van ambacht naar industrie

H.L. ter Huerne & AG Dorée  
*Universiteit Twente, faculteit Construerende Technische Wetenschappen*  
F Tolman  
*KOAC - NPC*

*Wegbouwkundige werkdagen 2006*

## Samenvatting

Veranderde marktomstandigheden dwingen bedrijven tot het professionaliseren van hun primaire processen i.c. de uitvoering. Professionaliseren begint bij beheersing van primaire processen. In de wegenbouw is nog relatief weinig expliciete kennis opgebouwd over het asfaltverwerkingsproces en de systematische inzet en beheersing van mensen en middelen binnen dit primaire proces. Dit artikel beschrijft een initiatief waarmee kennis en ervaring van asfaltwegenbouw bedrijven, wordt aangevuld met kennis en ervaring van de universiteit, met als doel een versnelling in de professionalisering en concurrentiepositie van de bedrijven tot stand te brengen.

Een eerste stap is het ontwikkelen van instrumenten en modellen voor de procesmatige beschrijving van asfaltverwerking. Procesmodellen van de samenhang tussen processen van aanvoer, verwerking en kwaliteit (enerzijds) en organisatie (anderzijds) moeten dynamisch zijn. De gevolgen van acties cq maatregelen moeten immers vooraf doordacht kunnen worden om doelgerichte besturing van het proces te kunnen bewerkstelligen. Het streven is met die procesmodellen; 1.) de asfaltverwerking en dus kwaliteit te verbeteren, 2.) richting te geven aan ontwikkeling en innovatie, en 3.) de implementatie van nieuwe technologieën en werkmethoden succesvoller en sneller te laten verlopen.

## Trefwoorden

Asfaltverwerking, processen, simulatiemodel,

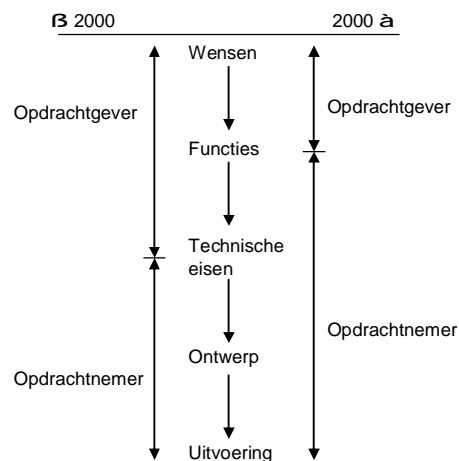
## 2. Inleiding

Sinds het parlementaire onderzoek is de Nederlandse wegenbouw sterk in beweging. De NMa maatregelen hebben de eigendomsstructuren van asfaltcentrales veranderd. De markt is ook veranderd. Waar eerder werk traditioneel werd uitbesteed met be-

Aan de Universiteit Twente loopt al meer dan 12 jaar de opleiding Civiele Technologie & Management. Onderwijs en onderzoek slaan een brug tussen de civiele techniek, de bedrijfskunde en de bestuurskunde. Vanuit die optiek worden op deze wegbouwkundige werkdagen drie aan elkaar gerelateerde bijdragen geleverd.

- Functioneel uitbesteden van wegonderhoud op basis van prijs/kwaliteit
- Functioneel specificeren: de weg naar de economisch meest haalbare oplossing.
- Asphalt paving a hot business? Ontwikkelingen in en innovatie van asfaltverwerkingsprocessen

hulp van RAW en RVOI, geschiedt uitbesteding van werk nu meer en meer door uitvraag op basis van functionele eisen. Door terugtreden van de overheidsopdrachtgever wordt in het proces van initiatief, ontwerp en uitvoering van projecten op een ander moment de knip gelegd tussen partijen (zie fig 1). De nieuwe aanbestedingsvormen moeten de uitvoerende partij mogelijkheden bieden voor en het stimuleren van innovatie. De opdrachtnemers zijn positief over deze ontwikkeling. Ze krijgen meer mogelijkheden voor inbreng van specifieke expertise, en meer vrijheden om een eigen aanpak te kiezen. Daartegenover staan meer risico's en een grotere verantwoordelijkheid voor het (blijvend) goed functioneren van het gebouwde product. De periode waarover het product moet worden gegarandeerd is meer dan verdubbeld. Dat legt een extra druk op procesbeheersing en verbetering van de kwaliteit.



**Figuur 1: Verschuiving van verantwoordelijkheden**

Een dergelijk verlengde garantieplicht levert nieuwe risico's maar biedt tegelijkertijd ook verruimde mogelijkheden voor ondernemerschap. Door de nieuwe mogelijkheden en verantwoordelijkheden kan een ondernemer immers gericht proberen zich te onderscheiden. In de nieuwe contracten valt veel geld te verdienen en te verliezen met beheersing (en verbetering) van het uitvoeringsproces. Deze veranderde marktsituatie zet de concurrentie opnieuw op scherp. Natuurlijk vraagt verandering aanpassingstijd. Dat neemt niet weg dat de aanpassing er wel zal komen. In het nieuwe marktlandschap is immers veel te winnen.

Ook opdrachtgevers moeten in hun nieuwe rol groeien. Het loslaten van de traditionele rollen - ontwerpen, directie & toezicht - gaat gepaard met onzekerheden (Groot, 2001), en is niet in alle gevallen pijnloos. De opdrachtgevers dienen op een andere wijze hun behoeften en vragen te formuleren, en moeten deze op nieuwe wijzen in de markt zetten. Het selecteren uit aanbiedingen is ook anders. Dit vraagt om het ontwikkelen van nieuwe methoden en criteria.

### 3. *Streven naar professionalisering binnen de wegenbouw.*

De Nederlandse asfaltwegenbouwsector bevindt zich op een kantelpunt in haar ontwikkeling. Door de veranderde omstandigheden (Lourens, 2003) is het ondernemingsklimaat sterk gewijzigd. Deze veranderingen dwingen de bedrijven tot het sterker professionaliseren van hun activiteiten. Ze streven naar bedrijfsmatiger werken, naar optimaliseren van inzet van mensen en middelen, naar betere beheersing van de kwaliteit, en naar onderscheidbaarheid. Daarbij hebben ze belang bij systematisch inzicht in de primaire werkprocessen.

Verscheidene bedrijven zijn inmiddels begonnen met een analyse van het uitvoeringsproces. De focus daarbij is op beheersbaarheid en verbetering. Dit is een goede ontwikkeling. Daaruit blijkt wel dat ze nog weinig ervaring hebben met dit soort (zelf) analyse van processen.

De analyse van het uitvoeringsproces is ook als onderzoeksgebied een witte vlek. Een desk study en internet search laat zien dat in Nederland - en wereldwijd - veel onderzoek wordt/is gedaan naar asfalt als materiaal, en naar het constructief ontwerp van asfaltwegen. Er is echter relatief weinig onderzoek gedaan en gepubliceerd op het gebied van het asfaltverwerkingsproces, en de systematische inzet en beheersing van mensen en middelen in dat proces. Dit roept de verwachting op, dat met een kennisimpuls op dit punt, de professionalisering van de asfaltwegenbouw in een versnelling kan worden gebracht.

Binnen de bouwsector als geheel is de asfaltwegenbouw een belangrijk afgebakend segment. Dit segment is bijzonder in een aantal opzichten. De opdrachtgevers zijn vooral overheden. Het werk gebeurt op duidelijk zichtbare locaties, en heeft ook directe maatschappelijke effecten. De randvoorwaarden waarbinnen men moet werken, worden steeds scherper. Door de verkeersdrukke wordt de beheersbaarheid van de aanvoer van asfalt van de centrale moeilijker. Eisen m.b.t. doorstroming van verkeer dwingen werk meer en meer naar de avonden en nacht. Het weer en andere wisselende omstandigheden hebben een grote invloed op verwerking. Eisen voor milieu en ARBO worden scherper. In vergelijking met andere bouwsegmenten speelt technologie een relatief belangrijke rol. In de asfaltverwerking zijn immers meerdere typen van gespecialiseerd materieel nodig; materieel dat vaak in eigendom van de bedrijven is (in andere segmenten in de bouw is dat beduidend minder). Ondanks het belang van de technologie bij het aanbrengen van asfalt op het weglichaam, is het opmerkelijk hoe doorslaggevend vakmanschap blijkt te zijn voor het behalen van beoogde kwaliteit.

De kansen: ook in andere landen lijkt voor asfaltverwerking het karakter van de ambachtelijke productie eerder regel dan uitzondering. De Nederlandse situatie was/is in dat opzicht geen unicum. Kwa prestatie is de Nederlandse asfaltwegenbouwsector zeker niet minder dan die in andere landen. De sector heeft internationaal aanzien, en er is zeker geen sprake van een achterstandspositie. In dat internationale veld kan de relatieve positie van de Nederlandse asfaltwegenbouwsector - door de verandering van de marktomstandigheden - verder versterkt worden. Door de professionalisering bewust en doordacht te stimuleren, is een gidspositie voor asfaltverwerking niet ondenkbaar.

#### 4. Vernieuwend ondernemerschap en innovatie

Oude praktijken worden verlaten. De oude markt- en contractstructuren verschaften de bedrijven veel zekerheden. Door overleg en combinatiewerken was de werkstroom beheersbaar. Afzet en omzet waren goed voorspelbaar door een redelijk stabiele stroom van werken. Achteraf gezien kunnen we stellen dat deze voorspelbaarheid en zekerheid de prikkels tot innoveren hebben beperkt. De drang om te innoveren werd verder verminderd door [a] een opdrachtgever die werk tot in detail voorschreef, door [b] het veelvuldig werken in combinaties, en door [c] een sterke branche identificatie waarin problemen als collectief werden opgepakt. De penalty's op onvolkomen werk waren gering. Improviserenderwijs lieten problemen zich veelal oplossen. In dergelijke omstandigheden voelen bedrijven zich minder geprikkeld tot verleggen van hun mogelijkheden en grenzen. Zo'n markt nodigt maar weinig uit tot innovatie. Nu de markt is veranderd, voelen de bedrijven een sterkere druk richting procesbeheersing en professionaliseren. Ze willen zich verbeteren. De nieuwe markten maken het mogelijk je als bedrijf meer te onderscheiden.

Oprachtgevers willen meer ruimte bieden voor innovatie, en realiseren zich ook iets te moeten doen aan de problematiek rondom bescherming van het intellectueel eigendom. Door deze veranderingen worden vernieuwend ondernemen, en investeren in onderzoek en ontwikkeling, gestimuleerd. Dan doet zich de vraag voor: Waar moeten die investeringen, acties en inspanningen voor verbetering zich op richten? Immers, niet alle denkbare acties zijn even effectief. Wat is dan nodig? Om te kunnen bepalen waar op dit moment de grootste ruimte tot verbetering ligt, moet allereerst een goede procesanalyse gemaakt worden. Zonder goed inzicht in de samenhang binnen het proces van aanvoer, verwerking en kwaliteit, is de uitkomst van een verbeteringsvoorstel op voorhand niet goed te doordenken. Een eerste stap naar professionalisering is aldus het verkrijgen van inzicht in de samenhang tussen processen van aanvoer, verwerking en kwaliteit. Vervolgens kan structuur gebracht worden in de wijze waarop deze processen worden uitgevoerd en aangestuurd.

Kan de sector wel innoveren? Welzeker, in de asfaltwegenbouw is innovatiecapaciteit wel degelijk aanwezig; in het verleden heeft de sector laten zien, dat ze over de capaciteiten beschikt om tot product- en technologievernieuwing te komen. In programma's *SI-kwadraat* en *Wegen naar de Toekomst* heeft het bedrijfsleven laten zien, dat ze met hoogwaardige oplossingen kan komen. Zo heeft de sector ook een belangrijke rol gehad in de ontwikkeling en introductie van nieuwe soorten asfalt. Toch voelen de bedrijven zich beknot in hun innovatie ambitie. Regelmatig wordt gewezen op drempels vanuit de marktomstandigheden:

1. De opdrachtgever wil een net acceptabele kwaliteit voor de laagste prijs. Als een betere kwaliteit wordt geleverd, wordt dat niet beloond. Het heeft dan geen zin te investeren in kwaliteitsverbetering.
2. De opdrachtgever wil zich niet binden aan één product. Als een aanbieder een uniek hoogwaardig product heeft, en de opdrachtgever laat dat links liggen, hoe kan je je dan onderscheiden?
3. Waarom de eerste zijn? Nieuwe technologie is vaak moeilijk af te schermen. Anderen kunnen het dan kopiëren zonder daarvoor de investeringslast mee te hoeven torsen: "laat dan een ander het maar bedenken".

Dit zijn veelgehoorde doodoeners voor innovatie. Ze verwijzen direct naar de klassieke aanbestedingswijzen en rolpatronen. Dat neemt niet weg dat de successen - die in het verle-

den geboekt zijn – weldegelijk laten zien dat binnen de bedrijven de innovatie dynamiek te mobiliseren is. De nieuwe marktomstandigheden bieden juist op dit punt nieuwe mogelijkheden en stimulansen.

#### 5. *Kenniscentrum professionalisering asfaltwegenbouw i.o.*

Er valt een wereld te winnen. De marktomstandigheden nopen tot herijking van ondernemerschap in de sector. De bedrijven streven naar professionalisering. De innovatiecapaciteit van de sector kan worden gemobiliseerd. Als kennisgebied is het domein asfaltverwerking gefragmenteerd en is er ruimte voor verdere ontwikkeling (in verhouding tot de mengsels, eigenschappen, constructies). Wanneer deze zaken met elkaar in verband gebracht worden, en er gericht aan deze onderwerpen gewerkt wordt, kunnen de ontwikkelingen aanmerkelijk versneld worden.

Onderzoek en projecten op de UT gericht op innovatie en verbetering van asfaltverwerkingsprocessen - en vernieuwend ondernemerschap in de asfaltwegenbouwsector – worden samengebracht in een kenniscentrum. Dit kenniscentrum slaat de brug tussen de praktijk, onderwijs en de wetenschap. Gezien de wens wetenschap en praktijk dicht bij elkaar te brengen, is substantiële en actieve betrokkenheid van de sector een voorwaarde. Een adviesraad waarin personen uit de sector zich kunnen uitspreken over de korte en lange termijn strategie en de daaruit voortvloeiende acties. Uitwisseling van kennis komt tot stand o.a. door samenwerken in projecten, contractonderzoek, afstudeerprojecten, onderwijs, opleiding en training. Door de kennis en ervaring van bedrijven aan te vullen met de kennis en ervaring van de Universiteit (i.h.b. methodische aanpak van procesanalyse en implementatie), kan de professionalisering en concurrentiepositie van de bedrijven bevorderd worden.

#### 6. *Achtergrondstudie*

Om de haalbaarheid van een dergelijk centrum te toetsen is een verkenning uitgevoerd. Er is een scan uitgevoerd naar de stand van ontwikkelingen in het wetenschappelijk domein: *is dit wetenschappelijk een interessant en kansrijk veld?* Anderzijds is er gesproken met een kleine twintig deskundigen uit de sector: *ziet de sector mogelijkheden en waarde in de ontwikkeling van dit veld?* De uitkomsten daarvan onderschrijven de vooronderstelde analyse, en bevestigen het vermoeden dat zo'n kenniscentrum een waardevolle bijdrage zou kunnen leveren aan de ontwikkeling van dit gebied; zowel voor de praktijk als voor de wetenschap:

- Er is geen gespecialiseerd instituut of instelling voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van asfaltverwerkingsprocessen (niet in Nederland, niet daarbuiten).
- R&D ter verbetering van asfaltverwerkingsprocessen is beperkt; en vindt vooral plaats bij de fabrikanten van materieel.
- Kennisinstellingen en publicaties richten zich primair op asfaltmengsels, eigenschappen en constructies. Slechts een fractie van het werk en de publicaties is gewijd aan het asfaltproductieproces, het asfaltverwerkingsproces en de optimalisatie daarvan;

Bedrijven binnen de asfaltwegbouwsector hebben laten zien over de capaciteit tot innoveren te beschikken, maar zij voelen zich daarin vaak door de marktsituatie belemmerd. In Nederland wordt alleen op de SBW infra-opleidingen toegespitst onderwijs verzorgd over asfaltverwerkingsprocessen (met nadruk op de machinistenopleiding). Op HBO's en Universiteiten wordt geen gestructureerd onderwijs over asfaltverwerking aangeboden. Vanuit SBW is wel een netwerk van ervaringsdeskundigen bereikbaar. De verkenning onderstreept zowel de relevantie als de ruimte voor versterking van professionalisering in de asfaltwegbouwsector.

## 7. *Promotieonderzoek naar procesmodel uitvoering*

Binnen de faculteit Construerende Technische Wetenschap (CTW) en de vakgroep Construction Management & Engineering (CM&E), wordt erkend dat professionalisering van asfaltverwerkingsprocessen kansrijk is voor ontwikkeling in samenwerking met de praktijk. De Faculteit heeft daartoe budget vrijgemaakt voor onderzoek gericht op het ontwikkelen van instrumenten en modellen voor de analyse van asfaltverwerkingsprocessen. Zo'n procesmodel van de samenhang tussen processen van aanvoer, verwerking en kwaliteit (enerzijds) en organisatie (anderzijds) moet dynamisch zijn. De gevolgen van acties cq maatregelen moeten immers vooraf doordacht kunnen worden. Hoe kun je anders doelgericht besturen? Wanneer een procesmodel gemaakt wordt, moeten die samenhangen van begin af aan in het procesontwerp worden meegenomen. Het procesmodel moet what-if analyses kunnen ondersteunen. De intentie van het promotie onderzoek is het ontwikkelen van een simulatiemodel voor het asfaltverwerkingsproces. Dit nieuwe project sluit direct aan op lopende onderzoeksactiviteiten binnen CM&E en de faculteit (het kader hiernaast geeft reeds lopend onderzoek binnen de CTW faculteit weer dat aansluit op het voorgesteld promotieonderzoek).

- § Analyse asfaltverdichtingsprocessen (dr HL ter Huerne);
- § Innovatie in de asfaltwegbouw sector (promotie ir JC Caerteling);
- § Contractvormen, marktwerking, vernieuwend ondernemerschap en innovatie in de bouw (prof AG Dorée);
- § Computer Simulatiemodel voor grondverzet (dr S Al-Jibouri);
- § Logistiek en asfalttransport (in Transumo door dr H Voordijk);
- § Onderzoek naar band-wegcontact, stroefheid en geluidseffecten (prof DJ Schipper & prof A de Boer).

## 8. *Workshop*

Een ambitie als hiervoor geformuleerd, kan alleen succesvol worden gerealiseerd in samenwerking met de instellingen en bedrijven die werkzaam zijn op het terrein van de asfaltverwerking. Op 3 november 2005 heeft op de UT de Workshop *asphalt paving: a hot business* plaatsgevonden. De deelnemers kwamen van RWS DWW, CROW, VBW-asfalt, TUDelft afdeling wegebouw, DURA, KWS, Heijmans, KOAC-NPC, EAPA, SBW infra opleidingen. De bedoeling van de workshop was gezamenlijk te spreken en lijnen uit te zetten over de professionalisering in die asfaltwegbouwsector. In deze bijdrage een korte opsomming van belangrijk geachte punten welke de revue passeerden:

Vertrekpunten uitgesproken door deelnemers bij de start van de workshop:

De deelnemers bevestigen het nut van een proces- en knelpuntenanalyse van het uitvoeringsproces. In kaart brengen van de belemmeringen die verdergaande professionalisering in de weg staan is een relevant thema. Ze onderschrijven de gemaakte analyse over de veranderende markt omstandigheden, en zijn zelf ook serieus bezig met de vraag hoe professionalisering kan worden doorgezet. Een belangrijk aspect daarin is de aanzet tot *industrialisatie*, mede om de afhankelijkheid van de factor vakmanschap/ervaring (impliciete kennis) te verminderen. Dat neemt niet weg dat vakbekwaamheid moet worden bevorderd. Procesverbetering vraagt het vergroten van procesinzichten en versterking van vakbekwaam handelen. Belangrijke vraag daarbij is hoe in deze periode van verandering een positieve grondhouding van werknemers kan worden behouden en gestimuleerd. Voor een initiatief waarin verschillende organisaties samenkomen, moet wel tijd genomen worden om af te tasten hoe partijen aankijken tegen de spanning tussen bedrijfsgerichte en collectieve projecten van onderzoek en ontwikkeling. Deze twee lijnen zijn beide belangrijk en moeten elkaar kunnen versterken.

#### Mogelijke invulling van het onderzoek:

Vanuit de UT is ingezet op de ontwikkeling van instrumenten en modellen voor beschrijving en analyse van het verwerkingsproces van asfalt (i.h.b. van het uitvoeringsproces op de bouwplaats). Dit procesmodel wordt gemaakt op basis van een analyse van de verschillende werkzaamheden, de beslissingen het handelen van de deelnemers in het proces (*Wat doen ze? Waarom doen ze het op die manier?*) Het doel is deze inzichten ook te verwerken in een 4D-simulatiemodel<sup>1</sup> - ook wel aangeduid als "*virtual shop*" model. Met behulp van een dergelijk model kan een uitvoeringsproces beter gepland en geoptimaliseerd worden. Een transparantere wijze van werken levert weer mogelijkheden op voor verder leren en verbeteren. Met de inzichten die in dit model worden verwerkt, wordt het kwaliteitsniveau direct en indirect verbeterd. De directe verbetering komt door een betere beheersing van het proces waarin de kwaliteit minder afhankelijk wordt van "de vorm van de dag" van mensen, en indirect omdat de mensen beter gaan inzien hoe ze zelf de kwaliteit nog verder kunnen verbeteren. Vakmanschap krijgt een meer wetenschappelijke basis, omdat men beter begrijpt wat de gevolgen zijn van keuzes die men maakt.

#### Bredere beschouwing professionalisering asfalt wegenbouw sector

Naast de gedachten wisseling over een voorgenomen promotieproject, is in de workshop uitgebreid gesproken over de professionalisering van de sector. Dat heeft extra aandachtspunten naar voren gebracht. Naast het genoemde project zouden de volgende punten kunnen worden aangepakt (in kortlopend projecten, eventueel met afstudeerders):

- Quick scan: Inventarisatie van de knelpunten tijdens het verwerkingsproces zoals die in de huidige situatie worden ervaren als op kortere termijn uitvoeren en rapporteren;
- Prikkelstructuren: Inventarisatie van prikkels - externe en interne - om bedrijven te stimuleren continue procesverbetering na te streven (mede beschouwen hoe bedrijven geïnvesteerd kapitaal in innovatie op reële wijze kunnen terugverdienen).

<sup>1</sup> De vierde D in de naam 4D simulatie model staat voor de tijd. In deze bijdrage wordt hiermee bedoeld dat door middel van simulaties zal worden weergegeven wat op termijn de te verwachten kwalitatieve gevolgen zullen zijn van het handelen op dit moment. Het model zet daarmee in op de beheersbaarheid en efficiency van het primaire proces.



- Inbedding in de aanbestedingstrajecten: Ontwikkelen van beoordelingsprocessen en instrumenten die [a] aansluiten bij de doelstellingen van de opdrachtgever, [b] zodanig zijn dat de aanbieders anticiperen op die doelstellingen, en [c] de verschillende aanbiedingen vergeleken kunnen worden met het al dan niet bereiken van de doelstellingen (bijv. langere termijn, maatschappelijke en milieuprestaties).
- Expliciet werken: Inventarisatie van methoden en technieken die bruikbaar zijn om kennis op werkvloer niveau, bijvoorbeeld m.b.t. verwachtingswaarde levensduur, expliciet te maken zodat al op korte termijn de sturing van het primaire proces op essentiële output parameters verbeterd kan worden.
- Evaluatie van het huidige instrumentarium voor verdeling van verantwoordelijkheden, risico's en aansprakelijkheden m.b.t. nieuwe contractvormen. Waar liggen de problemen en welke verbetermogelijkheden zijn reëel.
- Vernieuwing via wortel of zweep: Onderzoeken hoe innovatie het beste gestimuleerd kan worden; vanuit middelen of juist vanuit schaarste. Betrek hierbij situaties en ervaringen in ons omringende landen.
- Positief activeren: Het nagaan hoe bedrijven intern meer kwaliteitsgericht kunnen werken. Nagaan op welke wijze een positieve dynamiek op de werkvloer ontwikkeld en ondersteund kan worden.

Ter afronding van de workshop is o.a. gesproken over het "leiderschap" voor dit initiatief gericht op professionalisering van de asfaltwegenbouw. De betrokkenen hechten groot belang aan onderwerp en aan betrokkenheid bij dit initiatief. Omdat de sector sterk verandert, en bij de betrokkenen de vraag "wat doen we collectief en wat niet?" nog sterk speelt, achten de deelnemers het wenselijk dat de initiatiefnemers de "trekkersrol" met kracht voortzetten. Vanuit de initiatiefnemers (UT) ligt deze intentie er zeker, maar dit wordt alleen zinvol geacht als de spelers in de sector actief meedoen, en er een (h)echte wisselwerking tussen praktijk en wetenschappelijk onderzoek ontstaat. De aanwezigen stellen, gezien de relevantie van het onderwerp, daar van harte aan te willen mee werken.

## 9. Conclusies

Er is recentelijk veel veranderd binnen de asfaltwegenbouw sector. Te noemen valt: de eigendomsstructuren asfaltcentrales, terugtreden van de overheidsopdrachtgever, nieuwe aanbestedingsvormen, een scherpere concurrentie, andere opvattingen over collectiviteiten. Al dergelijke zaken dragen er toe bij dat er bij de bouwondernemers een grotere behoefte bestaat aan een betere procesbeheersing en een verbetering van de kwaliteit. Hoe sterker de kennis en inzichten op dat punt ontwikkeld zijn, hoe beter men de risico's van de verlengde garantieplicht kan schatten en beheersen. Dit laatste wordt cruciaal voor het onderscheiden en presteren in de markt waar meer verantwoordelijkheden en risico's bij de aanbieders komt te liggen.

Door de toenemende concurrentie en veranderende marktomstandigheden worden bedrijven binnen de asfaltwegenbouwsector steeds sterker gedwongen tot het professionaliseren van activiteiten. Ze streven naar bedrijfsmatiger werken, naar optimaliseren van inzet van men-

sen en middelen, naar betere beheersing van de kwaliteit, en naar onderscheidbaarheid. Daar komt bij dat de omstandigheden waaronder men moet werken, steeds ongunstiger worden. Door bijvoorbeeld een toename van de verkeersdrukte wordt de beheersbaarheid van de aanvoer van asfalt van de centrale steeds moeilijker. De analyse van het asfalt-uitvoeringsproces is als onderzoeksgebied een witte vlek. Er is weinig onderzoek gedaan en gepubliceerd op dit gebied, ook onderzoek naar de systematische inzet en beheersing van mensen en middelen binnen dit proces is schaars. Vanuit dat inzicht is een initiatief opgestart om met onderzoek, ontwikkeling en andere projecten, deze professionalisering in de sector te ondersteunen en te versnellen. Een belangrijke stap daarin is het ontwikkelen van instrumenten om het verwerkingsproces en de aansturing daarvan te kunnen modelleren (promotieonderzoek aan de UT). Dit procesmodel wordt gemaakt na een analyse van de verschillende werkzaamheden, de beslissingen over middelen, werkmethoden, en het handelen van de deelnemers in het proces. Het doel is de inzichten ook te verwerken in een 4D-simulatie- (*virtual shop*) model. Met behulp van een dergelijk model kan een uitvoeringsproces beter gepland en geoptimaliseerd worden. Met de inzichten die in dit model worden verwerkt, wordt het kwaliteitsniveau direct en indirect verbeterd.

### **Literatuur**

1. Al-jibouri, S., et al., 2005. *The use of a Simulation model as a game for teaching Management of projects in construction*. International Journal of Engineering Education, vol. 21, no. 6, dec 2005.
2. Caerteling, J.S., et al., 2005. *Effect of different responsibilities of government agencies on performance of technology development projects*. Abstract for the 6th International Postgraduate Research Conference (Delft/Salford).
3. Dorée, A.G., 1996. *Gemeentelijk Aanbesteden, Een onderzoek naar samenwerking tussen diensten gemeentewerken en aannemers in de grond-, weg- en waterbouw*. Dissertatie Universiteit Twente, Enschede.
4. Groot, P.J.M., 2001. *Uitbesteden in de gond-, water- en wegenbouw*, EIB.
5. Huerne H.L. ter, 2004. *Compaction of Asphalt Road Pavements, Using Finite Elements and Critical State theory*, Dissertatie Universiteit Twente, Enschede.
6. Lourens, E., 2003. *Overheidsopdrachtgevers voor en na de parlementaire enquête bouwnijverheid*, EIB.