

FUNCTIONEEL AANBESTEDEN VAN WEGONDERHOUD OP BASIS VAN PRIJS / KWALITEIT

H.L. TER HUERNE

Universiteit Twente, faculteit Construerende Technische Wetenschappen

GWJ WAANDERS

Provincie Overijssel, Eenheid Wegen en Kanalen

F TOLMAN

Koac•Npc

Samenvatting

In 2001 is door de provincie Overijssel een gedachte ontwikkeld op het gebied van innovatief aanbesteden aan de hand waarvan periodiek asfaltonderhoud aan provinciale wegen "op de markt" gezet zou kunnen worden.

Een aantal onderhoudswerken is als pilot-project meervoudig onderhands aanbesteed op basis van prijs/kwaliteit. Hierbij zijn de aangeboden planuitwerkingen beoordeeld op relevante aspecten en gewaardeerd met een kwaliteitsscore. De pilot-projecten zijn inmiddels uitgevoerd en geëvalueerd.

Belangrijk punt van aandacht bleek de onderbouwing van het kwaliteitsscore richting de marktpartijen. Om daarin te kunnen voorzien is een instrument ontwikkeld dat ondersteuning kan bieden bij het beoordelen van de prijs-kwaliteit van ingediende planuitwerkingen binnen de wegenbouw. De ontwikkeling van het instrument wordt beschreven in de bijdrage.

Résumé

En 2001, la province Overijssel a développé une adjudication innovative pour le marché des entretiens périodiques des routes provinciales. Quelques travaux d'entretien sont ainsi mis sur le marché comme « projet-pilote » sur base du prix/qualité. Entretemps les projets sont terminés et évalués. Problème important et l'argumentation pour la score dans la qualité vis-à-vis des différentes parties. Pour cela ils ont développé un instrument pour juger le rapport prix-qualité dans les travaux d'entretien.

1. **De aanleiding**

Bouwend Nederland en hiermee ook de wegenbouw is in beweging. Waar werk eerder traditioneel werd aanbesteed op basis van een voorgeschreven ontwerp, vindt dit momenteel meer en meer plaats op basis van functionele specificaties. Het ontwerpen van een oplossing voor het probleem was doorgaans het domein van de opdrachtgever, in casu de overheid. Een aantal ontwikkelingen (zie onder) leidde ertoe dat in de projectcyclus van initiatief - ontwerp- uitvoering de knip tussen partijen op een ander niveau wordt gelegd. Stimulering van innovatie tijdens het bouwproces wordt als een *spin-off* gezien. Opdrachtnemers zijn positief over de ontwikkelingen. Meer vrijheid tijdens de uitvoering en mogelijkheden voor inbreng van specifieke expertise, maar ook meer risico's en een grotere verantwoordelijkheid voor het (blijvend) goed functioneren van het gebouwde product. Voor alle partijen in de markt verandert er veel. Opdrachtgevers dienen op een andere wijze de vragen te formuleren en hun controlemechanisme grondig te herzien. Voor opdrachtnemers geldt dat zij meer verantwoordelijk gemaakt worden voor het ontwerp. In feite betekenen deze veranderingen een heroverweging op de inrichting van het totale bouw- en ontwerpproces.

In aansluiting hierop is in 2001 door de provincie Overijssel al de gedachte ontwikkeld om onder de noemer van "*innovatief aanbesteden*" het periodiek asfaltonderhoud aan provinciale wegen op een andere wijze "op de markt" gezet zou kunnen worden. De aanleiding daartoe vloeit voort uit een aantal ontwikkelingen en gevoelens die te duiden zijn als:

- een terugtrekkende overheid die zich richt op kerntaken die vooral betrekking hebben op de vertaling van hun wettelijke zorgplicht voor infragebruikers en omgeving;
- een zekere mate van onvrede met de huidige, traditionele RAW contracten;
- het streven om de markt meer te betrekken bij het bedenken van oplossingen;
- de gedachte dat nieuwe technieken en technologieën bij een andere aanpak er toe zal leiden dat deze daardoor ook eerder ingevoerd zullen worden;
- het besef dat kwaliteit een grotere rol zou moeten spelen bij het aanbesteden en gunnen van werken.

Een beperkt aantal werken zijn op basis van functionele eisen¹ als pilot-project meervoudig onderhands aanbesteed op basis van prijs-kwaliteitverhouding. Hierbij zijn de aangeboden planuitwerkingen vóór de formele aanbesteding door een deskundigenpanel beoordeeld op een aantal aspecten en uitgedrukt in een kwaliteitsscore (onder kwaliteitsscore wordt hier verstaan een kwalitatieve beoordeling van een door een opdrachtnemer ingediend ontwerp). De formele

¹ Onder Functionele eis wordt hier verstaan eisen die het functioneren van het object, hier de weg of wegverharding, vastleggen. Dit komt dus overeen met wat de weg of wegverharding moet kunnen.

aanbesteding bestond vervolgens uit het bekend maken van de kwaliteitsscores en het openen van de enveloppen met de prijsaanbiedingen waarbij direct de meest gunstige aanbieder is bepaald. (De meest gunstige aanbieder is die aanbieder die het laagste quotiënt oplevert van de inschrijfprijs en “het kwaliteitsscore”).

De pilotprojecten zijn inmiddels uitgevoerd en geëvalueerd. De deelgenomen marktpartijen bleken positief te staan tegenover de opzet van genoemde aanbestedingsvorm. Belangrijk punt van aandacht betrof de informatie vooraf en onderbouwing van het kwaliteitsscore in de richting van de marktpartijen.

2. De aanpak

Om daarin te kunnen voorzien is in opdracht van de provincie Overijssel door de Universiteit Twente onderzoek gedaan naar een beslissingsondersteunend instrument dat kan helpen om ingediende ontwerpen voor groot onderhoud aan asfaltverhardingen op transparante wijze te beoordelen. Omdat beheer- en onderhoud in toenemende mate politiek/bestuurlijke aandacht krijgt en een wezenlijke bijdrage levert aan het realiseren van bepaalde doelen is van belang te zoeken naar een koppeling met belangrijke thema's. Bij de ontwikkeling van het instrument stond een aantal vragen centraal, namelijk:

- Welke politiek/bestuurlijke beleidsthema's en/of van daaruit af te leiden gebruikerseisen zijn bepalend bij de uitwerking en beoordeling van (onderhouds)plannen?
- Is hier prioritering in aan te brengen?
- Gelden deze beleidsthema's c.q. gebruikerseisen voor alle wegsituaties of is er –afhankelijk van de netwerkfunctie- een variatie in gewicht c.q. in volgorde denkbaar?
- Hoe vertaal ik politiek/bestuurlijke beleidsthema's naar *meetbare* eisen die het functioneren van het beoogde product of resultaat, waarborgen?
- Wat verstaan we eigenlijk onder het begrip kwaliteit, welke actoren bepalen de juiste eigenschappen, om welke eigenschappen gaat het en kun je dit objectief/kwantitatief waarderen?

Als eerste stap in het onderzoek is nagegaan welke kwaliteitsbenaderingen überhaupt zinvol zijn binnen de wegenbouw. Met behulp van bestaande classificering van wegindelingen (CROW) is gekomen tot een ordening van “specifiek wegtypen” met relevante gebruikerseisen² per wegtype. Aansluitend zijn, door gebruik te maken van de beschikbare literatuur, functionele eisen waaraan (asfalt)verhardingen moeten voldoen geselecteerd. Het is hierbij van belang na te gaan hoe relaties en correlaties tussen gebruikers- en functionele eisen kunnen worden gelegd. Op deze wijze ontstond een (meetbare) rangorde in functionele eisen. Tot slot zijn aan de

² Onder gebruikerseisen wordt hier verstaan eisen die vanuit het gebruik aan de weg kunnen worden gesteld. Voorbeelden zijn; veiligheid, beschikbaarheid etc.

functionele eisen parameters gekoppeld om tot een score en gewicht per functionele eis te komen. Aan de hand van de functionele eisen, de bepaalde gewichten per eis en een toegekende score per eis bleek het mogelijk om ingediende ontwerpen (inclusief onderbouwing van de aannemer) te beoordelen en het uiteindelijke kwaliteitsscore per ontwerp te bepalen.

3. De toegepaste methoden

3.1 Kwaliteitsbenaderingen

De vraag wat nu precies wordt verstaan onder kwaliteit of, wanneer hebben we te maken met een kwaliteitsproduct, hangt sterk af van de wijze van benaderen en het vakgebied waarop het kwaliteitsbegrip betrekking heeft. Zo is de definitie van kwaliteit voor een filosoof anders dan voor een econoom. Op basis van literatuuronderzoek is dan ook geconcludeerd dat er meerdere, juiste benaderingswijzen of invalshoeken voorhanden zijn en dat een combinatie van een aantal benaderingswijzen tot het meest volledige resultaat leidt. Zo zijn er vijf invalshoeken (Garvin, 1984 of Blauw, 1988) gevonden waarvan er 3 bruikbaar zijn (de gebruikersgerichte benadering, de productgerichte benadering en de productiegerichte benadering) die samen een soort stappenplan vormen om tot een geschikte invulling van het begrip kwaliteit te komen binnen het voor ons relevante wegenbouw domein.

Ad 1. De gebruikersgerichte benadering.

De gebruikersgerichte benadering vanuit de economie, marketing en operations management veronderstelt dat verschillende gebruikers verschillende wensen of behoeften hebben. De goederen die het best aan deze gebruikerseisen voldoen hebben vervolgens de hoogste kwaliteit. Gevolg is dat het herkennen van kwaliteit op deze manier betrekkelijk subjectief is. Bij de gebruikersgerichte benadering gaat het niet alleen om de weggebruikers zelf maar hebben ook andere actoren of groeperingen belangen die in relatie gebracht kunnen worden met de weg. Denk bv. aan bedrijven/instellingen, omwonenden, bedrijfsverenigingen en natuur- en milieuorganisaties. De gebruikersgerichte benadering leidt tot een aantal *gebruikerseisen*.

Ad 2. De productgerichte benadering.

Volgens de *productgerichte* benadering vanuit de economie, is kwaliteit opgebouwd uit precieze en meetbare variabelen. Volgens deze opvatting zijn verschillen in kwaliteit een verschil in kwantiteit van een product. Door deze benadering krijgt het begrip kwaliteit een verticale of hiërarchische dimensie, aangezien goederen kunnen worden ingedeeld naar de gewenste kenmerken die deze bezitten. Bij deze benadering is het van belang na te gaan hoe het te realiseren product of resultaat zich laat vertalen in één of meerdere meetbare eigenschappen. De productgerichte benadering leidt tot een aantal *functionele eisen* c.q. eigenschappen.

Ad 3. De productiegerichte benadering.

De productiegerichte benadering, vanuit operations management, waarin kwaliteit wordt gedefinieerd als de mate waarin overeenstemming is bereikt met de gestelde eisen. Elke afwijking van de specificaties is inherent aan achteruitgang in kwaliteit en zal leiden tot geringere tevredenheid bij klanten.

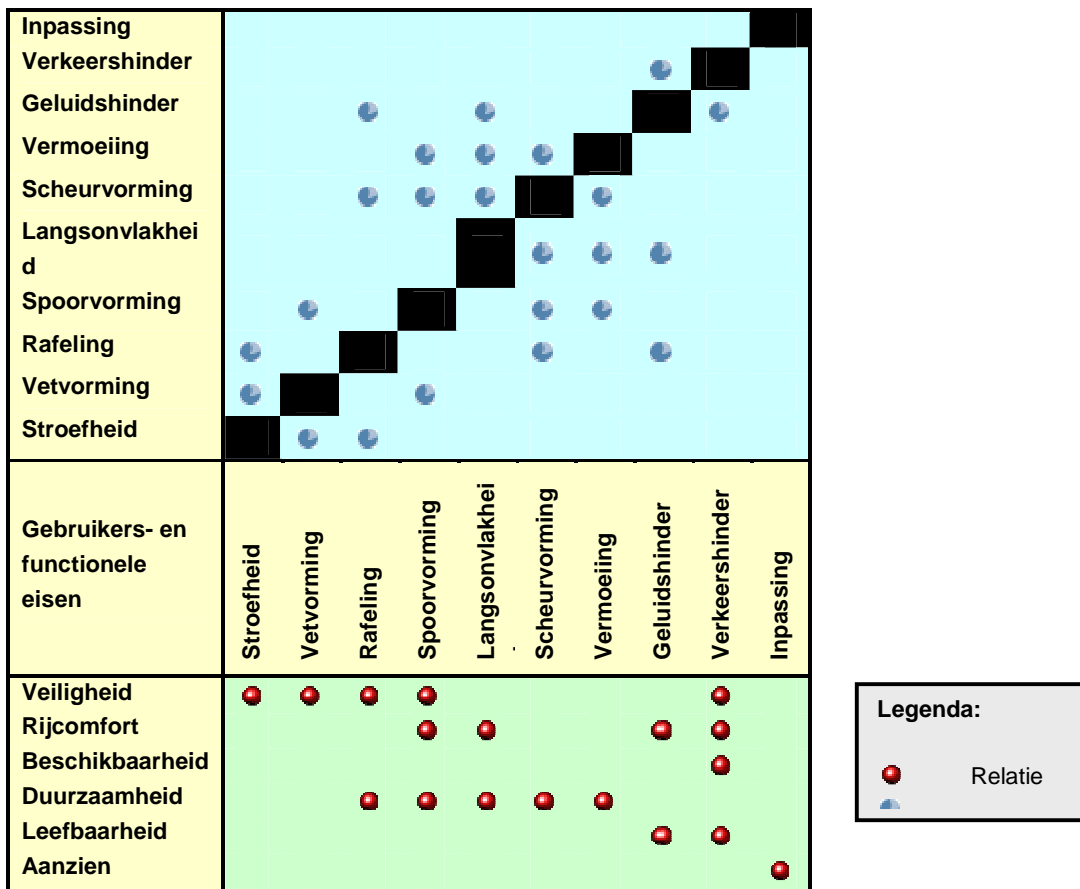
Bruikbaarheid benaderingen voor de wegenbouw

De representant voor het bewaken van belangen voor alle individuen, instellingen, bedrijven en groeperingen die op enigerlei wijze een nut of een last ondervinden van verkeersinfrastructuur is de overheid.

Gerelateerd aan de infrastructuur doet zij dit op dit moment door het waarborgen van voldoende:

- verkeersveiligheid
- beschikbaarheid
- duurzaamheid
- leefbaarheid
- comfort
- aanzien

Het “voldoen aan” de verschillende thema’s is betrekkelijk subjectief zodat de productgerichte benadering nodig is om voor elk thema te bepalen welke meetbare en identificeerbare eigenschappen als representant kunnen dienen. Deze zogenaamde functionele eisen zullen vooral oplossingsonafhankelijke eigenschappen moeten zijn. Zo kan de gebruikerseis “voldoende verkeersveiligheid” worden vertaald in verschillende functionele eisen. In figuur 1 is dit ter illustratie voor de verschillende gebruikerseisen schematisch weergegeven.



Figuur 1; Relaties tussen gebruikers- en functionele-eisen en correlaties tussen functionele eisen onderling.

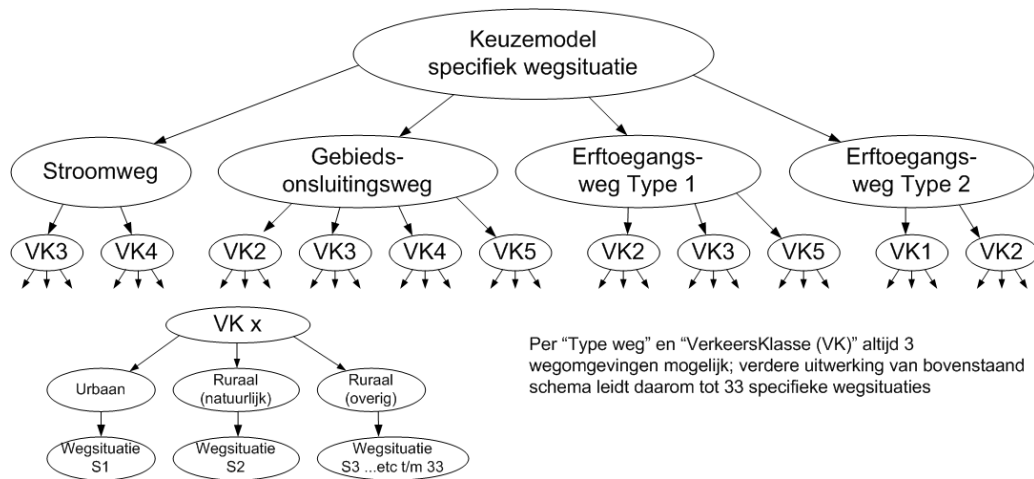
In de CROW (2001), publicatie 147 zijn functionele eisen vertaald zijn naar (meetbare) schadebeelden. Het is zaak dat het product daadwerkelijk conform de gewenste eigenschappen wordt geproduceerd (productiegerichte benadering). Gegeven het feit dat de eigenschappen meetbaar zijn, wordt gemeten in welke mate overeenstemming is bereikt met de van de voren gestelde eisen.

Aannemers worden geacht aan te tonen hoe hun (onderhouds)voorstellen gaan presteren op de geformuleerde eisen gedurende de in contracten vast te leggen (meerjarige) garantieperiode. De constructie die er aan het eind van de garantieperiode naar verwachting (vooraf aan te tonen) nog het beste presteert krijgt logischerwijs het hoogste kwaliteitscijfer.

Niet elke eis is altijd even belangrijk

Niet elke wegsituatie is hetzelfde. Hierdoor zal ook het belang/gewicht van de eisen ten opzichte van elkaar kunnen verschillen. In het onderzoek is geïnventariseerd welke specifieke wegsituaties voorkomen, en welke gevolgen dit heeft voor de relevantie van elke gebruikerseis. Functionele eisen komen immers voort uit gebruikerseisen.

Bij een specifieke wegsituatie wordt in het instrument de netwerkfunctie bepaald, vervolgens het gebruik en daarna de ligging van de weg in de omgeving. Zo geeft de netwerkfunctie (categorisering volgens de principes van “Duurzaam Veilig”) informatie over intensiteiten, stroomsnelheden en het economisch belang van een weg. Geeft de mate van gebruik de verkeersbelasting aan (indeling verkeersklassen) en geven omgevingsinvloeden het gewenste in- en aanpassingsniveau van de weg aan de omgeving aan. In het totaal zijn er op deze manier 33 specifieke wegsituaties gevonden. In onderstaand figuur is dit weergegeven.



Figuur 1: boomstructuur specifieke wegsituaties (CROW publicaties 164 en de Standaard)

3.2 Kwantificeren van weegfactoren

De volgende stap bestaat uit het toekennen van gekwantificeerde gewichten per gebruikerseis. Hiervoor is de "AHP-methode"³ gebruikt. Bij deze methode wordt per criteriumpaar de relatieve waardering van het ene criterium ten opzichte van het andere weergegeven door deze paarsgewijze vergelijking (figuur 2). In aanvulling hierop beschikt de methode over een goede consistentie-analyse waarbij de Consistentie Ratio⁴ wordt berekend.

³ Analytical Hierarchy Process (AHP, Saaty 1980)

⁴ Consistentie Ratio (CR, Coyle 2004)

Eise n:	O₁	O₂	O₃	O₄	Rijproducte n	4^{de} m. wortel van rijproduct	Gewichten⁵
O₁	1	1/3	1/9	1/5	1/135	0.293	0.058
O₂	3	1	1	1	3	1.316	0.262
O₃	9	1	1	3	27	2.279	0.454
O₄	5	1	1/3	1	5/3	1.136	0.226
Totalen						5.024	1.000

Figuur 2. Paarsgewijze vergelijking van Criteria, AHP methode.

Nadat de functionele eisen zijn bepaald kunnen de weegfactoren aan de gebruikerseisen worden vertaald naar weegfactoren aan functionele eisen. Bovendien is het van belang om sterktes tussen gebruikers- en functionele eisen zichtbaar te maken omdat niet elke functionele eis een gelijkmatige relatie heeft met een gebruikerseis. Voor dit doel is de HOQ-methode⁶ gebruikt waarmee weegfactoren aan gebruikerseisen doorberekend kunnen worden naar weegfactoren aan functionele eisen (relaties en correlaties tussen de gebruikers- en functionele eisen onderling worden hierin meegenomen).

3.4 Het kwaliteitsscore

Na de berekening van weegfactoren aan functionele eisen zijn nog twee stappen nodig om tot het uiteindelijke kwaliteitsscore van ingediende ontwerpen te kunnen komen. a.) het bepalen van een "score" per functionele eis op basis van de mate waarin een door de aannemer ingediend ontwerp aan het gevraagde voldoet. Dit is in figuur 3 geïllustreerd voor spoorvorming. b.) de aannemer dient aan te geven in welke mate de door hem/haar afgegeven garantie betrouwbaar is. De op deze wijze aangetoonde betrouwbaarheid wordt uitgedrukt in een score. De aannemer kan hierbij kiezen uit de volgende 5 opties:

1. Refereren naar historische meetgegevens
2. Een computersimulatie uitvoeren
3. Asfaltmetingen op een proefvak gaan verrichten
4. Asfaltmetingen op een proefstuk gaan verrichten
5. Een willekeurige voorspelling doen

Ook hiervoor geldt dat door middel van een paarsgewijze vergelijking (AHP-methode) per functionele eis, betrouwbaarheidsfactoren worden berekend.

⁵ Wiskundig gezien wordt de eigenvector van de matrix bepaald

⁶ House of Quality-model (HOQ, Park en Kim 1998)

Door het hanteren van bovenstaande methode wordt het kwaliteitsscore samengesteld uit de weegfactor, de score en de betrouwbaarheidsfactor per functionele eis. kwaliteitsscore Doordat de aanbiedingsprijzen per ingediend voorstel bekend zijn, kan de prijs-kwaliteitverhouding per aanbidding worden bepaald. Het laagste verhoudingsgetal is hierbij de beste prijs/kwaliteitverhouding.

<u>Prestatieparameter:</u>		
<i>Wat is naar verwachting de spoordiepte 'Z' in mm van de constructie op t=12 jaar?</i>		
<u>In aanvulling wordt voldaan aan de criteria:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Direct na het onderhoud vertoont de weg geen spoorvorming <ul style="list-style-type: none"> • HR \geq3% 		
<u>Prestatie-interval</u>	<u>Prestatiecategorie</u>	<u>Score</u>
<u>Z(mm) \geq18</u>	<u>Onvoldoende</u>	<u>Uitsluiting verdere deelname</u>
<u>14 \leq Z(mm) <18</u>	<u>Voldoende</u>	<u>6 punten</u>
<u>10 \leq Z(mm) <14</u>	<u>Goed</u>	<u>8 punten</u>
<u>Z(mm) <10</u>	<u>Uitstekend</u>	<u>10 punten</u>

Figuur 3. Prestatieparameter "spoordiepte" met bijbehorende prestatie intervallen en scores. kwaliteitsscore kwaliteitsscore

3.5 Resume

In dit hoofdstuk is de methode beschreven om de verschillende aanbiedingen van aannemers op basis van objectief/meetbare criteria te kunnen beoordelen. Resumerend kan worden gesteld dat voor het hanteren van de methode de volgende stappen dienen te worden doorlopen:

- Bepaling specifieke wegsituatie
- Bepaling relevante gebruikerseisen
- Bepaling weegfactoren aan gebruikerseisen aan de hand van de AHP-methode.
- Bepaling relevante functionele eisen
- Bepaling weegfactoren aan functionele eisen aan de hand van de HOQ-methode
- Bepaling prestatie-intervallen en scores
- Bepaling betrouwbaarheidsfactoren aan de hand van de AHP-methode
- Bepaling van het kwaliteitsscore
- Bepaling van de meest gunstige aanbidding op basis van prijzen en kwaliteitsscorelen.

4. Toepassing beoordelingsinstrument op een uitgevoerde pilot.

4.1 De informatie en eisen

In de provincie Overijssel is aan de hand van relevante gebruikers- en functionele eisen een bestek aanbesteed op basis van prijs-kwaliteit. Aan de hand van de ontwikkelde beoordelingsmethode zijn de vijf destijds ingediende voorstellen met elkaar vergeleken waarbij door de provincie Overijssel informatie is verstrekt met betrekking tot de netwerkfunctie, constructieopbouw, verwachte verkeersbelastingen en actuele schadebeelden. Vrij vertaalt luidde de opdracht:

Ontwerp en realiseer een pakket van verbeteringsmaatregelen zodanig dat de levensduur van de constructie met minimaal 12 jaar wordt verlengd en de constructie gedurende de contractperiode blijft voldoen aan de volgende eisen:

- De stroefheid bedraagt per 5m tenminste 0,45 (conform proef 150 Standaard RAW-bepalingen)
- De spoorvorming overschrijdt de norm van 18 mm per 100m niet
- De richtlijn 30% matige rafeling wordt niet overschreden (richtlijn M2)
- De richtlijn 30% matige vetvorming wordt niet overschreden (richtlijn M2)
- langs- en dwarsscheuren of parallelle langsscheuren met een hoogteverschil >10mm over een lengte tot 50m mogen niet voorkomen (richtlijn E2)

daarnaast zijn de volgende aanvullende eisen gesteld:

- Het oppervlak van de te onderhouden rijbaan dient te bestaan uit een gesloten textuur. ZOAB, emulsieasfaltbeton of een traditionele oppervlakbehandeling zijn niet toegestaan.
- Als gevolg van een nieuwe deklaag mag de geluidsproductie niet toenemen. De huidige geluidsemissie van DAB 0/16 met voertuigen met een snelheid van gemiddeld 80 km/uur bedraagt ca. 74 dB(A).
- De rijbaan dient te worden afgewerkt onder een profiel van 1:40 en de berm onder een profiel van 1:20. Ontstane hoogteverschillen met aansluitende verhardingen dienen onder genoemde profielen te worden aangewerkt.
- Met betrekking tot de beschikbaarheid geldt dat het doorgaande verkeer niet mag worden gestremd, dit geldt voor beide richtingen. Omleiding over de naastgelegen parallelweg is niet toegestaan. Woningen, percelen en bedrijven dienen bereikbaar te blijven.
- Verwijderde markeringen dienen opnieuw te worden aangebracht en opgebroken oppritten etc. dienen volledig te worden hersteld.

Om te controleren of aan de eisen die tijdens de contractperiode gelden wordt voldaan, wordt eens per 2 jaar een meting uitgevoerd met een ARAN-meetvoertuig. Indien blijkt dat niet meer

aan de eisen wordt voldaan, dient de opdrachtnemer voor zijn rekening en in overleg met de opdrachtgever een passende maatregel te nemen, zodat de rest van de contractperiode de weg weer aan de gestelde eisen voldoet. Tevens dient de opdrachtnemer de opdrachtgever een boete te betalen van €1365,- per etmaal dat de weg niet beschikbaar is voor gebruik.

4.2 De uitwerking

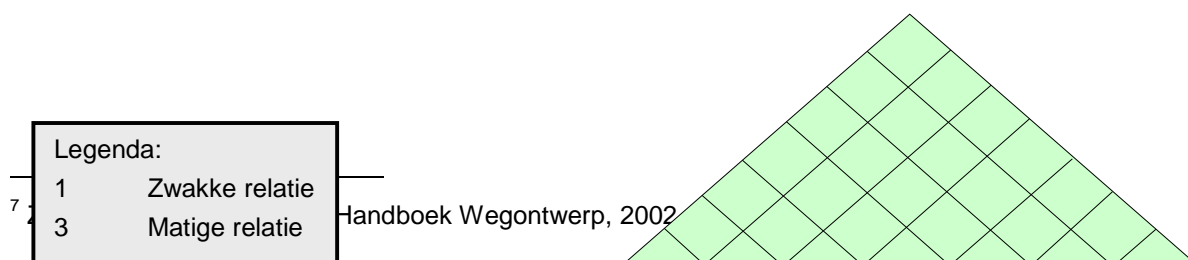
In tabel 5 is de specifieke wegsituatie aangegeven met daarbij de relevant geachte gebruikerseisen. Op basis van deze kwalitatieve informatie is vervolgens een consistente hiërarchie in de relevant geachte eisen bepaald aan de hand van de AHP-methode.

Aspecten specifieke wegsituatie	Selectie	Gebruikerseisen	Relevanties
Netwerkfunctie	Gebiedsontsluitingsweg-80km/h	Veiligheid Comfort	Hoog Gemiddeld
Mate van gebruik	Verkeersklasse 3	Beschikbaarheid	Gemiddeld
Omgevingsfactoren	Ruraal (overig) ⁷	Duurzaamheid	Gemiddeld
Nuance-invloeden ⁸	N.v.t.	Leefbaarheid -	Laag -

Tabel 5. De specifieke wegsituatie met bijbehorende gebruikers eisen van betreffende pilot.

Conform de voorgestelde methode worden in de volgende stap de gebruikerseisen vertaald naar functionele eisen. In deze zelfde stap worden tevens, op basis van de sterkte van zowel relaties als correlaties en gebruik makend van de HOQ-methode, de weegfactoren aan functionele eisen bepaald (zie figuur 6).

De volgende stap bestond uit het toekennen van een score aan elke functionele eis (prestatie-indicator) op basis van de door de inschrijver te verwachten prestatie aan het eind van de contractperiode. De mate van onderbouwing van de te verwachten prestatie is eveneens uitgedrukt in een getal en met de AHP methode omgerekend naar een betrouwbaarheidsfactor. Per aanbieder is voor elke functionele eis het prestatiecijfer berekend uit het product van: de score, de betrouwbaarheidsfactor en het gewicht dat aan de functionele eis is toegekend. Het kwaliteitsscore per aanbieder ontstaat door de prestatiecijfers van de functioneel gestelde eisen te sommeren.



Gebruikers- en functionele eisen	Veiligheid	Comfort	Beschikbaarheid	Duurzaamheid	Leefbaarheid	Gewichten gebruikerseisen	Stroefheid	Rafeling	Spoorvorming	Scheurvorming	Vermoeing	Geluidshinder	Verkeershinder
Veiligheid	1	5	3	3	5	0,43	9	1	3				3
Comfort	1/5	1	1/3	1/5	3	0,08			3			3	3
Beschikbaarheid	1/3	3	1	1/3	5	0,16							9
Duurzaamheid	1/3	5	3	1	5	0,29		3	3	9	9		
Leefbaarheid	1/5	1/3	1/5	1/5	1	0,04						9	1
Gewichten functionele eisen							0,09	0,25	0,11	0,18	0,14	0,04	0,19

Figuur 6. De vertaling van gebruikers eisen naar functionele eisen inclusief bepaling van de weegfactoren aan functionele eisen.

De prijs-kwaliteitverhouding ontstaat door het quotiënt te bepalen van de ingediende prijzen en berekende kwaliteitsscores. Het resultaat van de beschreven exercities is vertaald in de tabel van figuur 7.

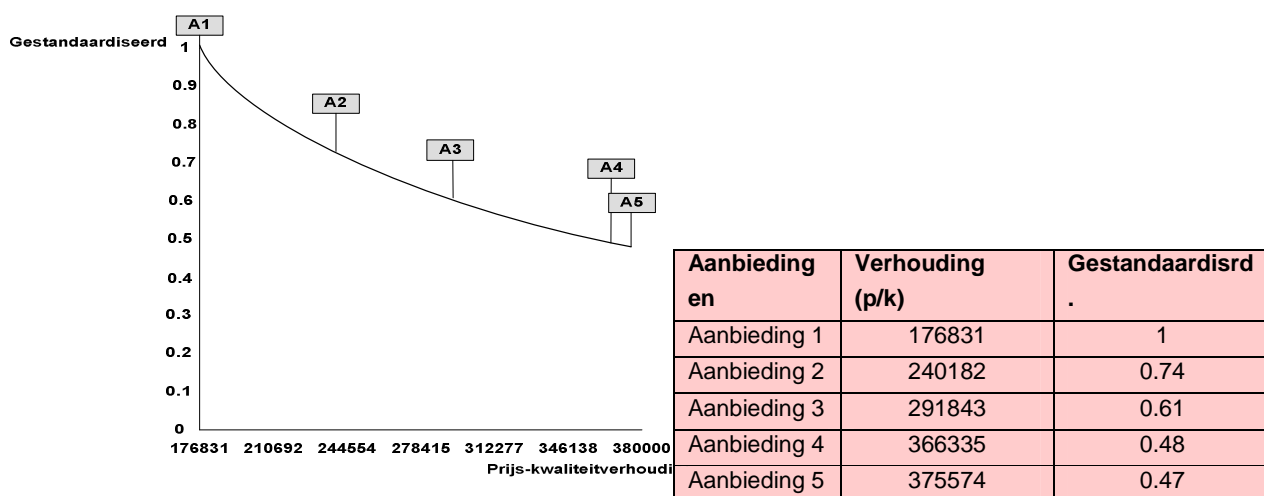
De aanbiedingen zijn vervolgens genormeerd en uitgezet op een schaal lopend van 0 tot 1 en na standaardisatie in figuur 8 weergegeven. *Aanbieding 1 is daarmee, conform de in dit onderzoek ontwikkelde methode, na standaardisatie het beste voorstel tot groot onderhoud.*

Aanbiedingen	Aspecten	Str	Raf	Spo	Sch	Verm	Gel	Verk	Kwaliteit	Prijs €	Verhouding
Aanbieding 1	Score	6	6	6	6	8	6	6,42			
	Bewijs	5	5	1	5	2	1	-			
	Betr.fact.	0,05	0,05	0,40	0,04	0,23	0,55	-			
	Gew. func. eis	0,09	0,25	0,11	0,18	0,14	0,04	0,19			
	Prestatiecijfer	0,03	0,08	0,26	0,04	0,27	0,13	1,22	2,0333	359545	176831
Aanbieding 2	Score	6	6	6	6	6	6	6,42			
....	Bewijs	5	5	1	5	2	5	-			
....	Betr.fact.	0,05	0,05	0,40	0,04	0,23					
Aanbieding 5	Gew. func. eis	0,09	0,25								
	Prestatiecijfer										

Etc.

Tabel 7. Bepaling van de "Prestatiecijfers" op basis van de scores per functionele eis.

Gestandaardiseerde waarde = laagste score / score



Figuur 8; de prijs prestatie scores gestandaardiseerd.

Het resultaat uit het ontwikkelde beoordelingsinstrument is vergeleken met de meer pragmatische methode die door de provincie Overijssel is gehanteerd. Om een goede vergelijking te kunnen maken zijn de door de provincie Overijssel vastgestelde prijs-kwaliteitverhoudingen eveneens gestandaardiseerd. In figuur 9 is deze vergelijkingstabel opgenomen.

Aanbieding en	Conform nieuwe methode		Conform provincie Overijssel	
	Verhouding (p/k)	Gestandaardiseerd	Verhouding p/k	Gestandaardiseerd
Aanbieding 1	176831	1	2091	1
Aanbieding 2	240182	0.74	2445	0.86
Aanbieding 3	291843	0.61	2844	0.74
Aanbieding 4	366335	0.48	3110	0.67
Aanbieding 5	375574	0.47	3194	0.65

Figuur 9: Rangschikking conform de nieuwe methode en conform de Provincie Overijssel

Te zien is dat de rangschikking die is voortgekomen uit de toepassing van het 'nieuwe' meer onderbouwde instrument identiek is aan de 'oude' meer pragmatisch benaderde beoordeling van de Provincie Overijssel. Dit is op zich zeer bemoedigend maar zegt in gemeenschappelijke zin verder nog niet zoveel. Meer testwerk op nieuwe cases dient te worden uitgevoerd. Verder is opvallend dat conform de nieuwe methode het verschil tussen het hoogste en het laagste verhoudingsgetal groter is dan volgens de oude methode. Waarschijnlijk komt dit door de introductie van de betrouwbaarheidsfactor.

5. Conclusies en aanbevelingen

De beschreven methode beoogt een bijdrage te leveren aan het verder ontwikkelen van prestatiebestekken op basis van functionele eisen. De methode geeft aan hoe ingediende ontwerpen beter onderbouwd kunnen worden beoordeeld. Bij hantering van de methode wordt op systematische en objectieve wijze een waardeoordeel voor ingediende ontwerpen bepaald en maakt het mogelijk om in combinatie met de aanbiedingsprijzen per aanbieder het prijs/kwaliteits quotient te bepalen. De volgende punten zijn daarbij van belang:

- De methode selecteert gebruikerseisen die voortvloeien uit politiek/bestuurlijke thema's en brengt, uitgaande van de specifieke wegsituatie, een prioritering aan binnen deze eisen door toekenning van weegfactoren.
- De methode biedt vervolgens de mogelijkheid om een koppeling te maken met relevante functionele eisen en deze eveneens te voorzien van weegfactoren. Op deze manier ontstaat een soort vraagspecificatie en weet de aannemer voor welke functionele eisen hij een hoge waardering kan verwachten.
- Het werken met een betrouwbaarheidsfactor zorgt ervoor dat het toepassen van meer betrouwbare ontwerp oplossingen⁹ hoger wordt gewaardeerd.

Verder zijn er enkele punten die nadere aandacht vragen:

- De score's worden bepaald aan de hand van prestatieparameters. Het verdient aanbeveling kritisch te overwegen welke parameters de prestatie van de specifieke functionele eis het beste representeren.
- De aannemers worden geacht zelf aan te tonen wat de verwachte prestatie van de aangeboden oplossing is en de betrouwbaarheid van de oplossing te onderbouwen. Door echter het toepassen van de betrouwbaarheidsfactor ontstaat een hogere waardering indien constructies of technieken worden toegepast die in het verleden hun waarde hebben bewezen. Deze beperktheid in keuzemogelijkheden lijkt innovatie te belemmeren. Onderzoek naar betere methoden en technieken is nodig om tot hogere waarderingen te komen van innovatieve oplossingen.
- Opdrachtgevers zijn gebonden aan budgetten. Gegeven de methode kan het echter zo zijn dat de aanbiedingsprijs van een ingediend ontwerp met een zeer gunstige prijs/kwaliteits quotient boven het beschikbare budget van de opdrachtgever uitkomt. Dit vraagt om voldoende bewustzijn bij het inzetten van een dergelijk instrument.
- Het inzetten van het instrument betekent dat het ontwerp van een oplossing verschuift van opdrachtgever naar opdrachtnemer. Het in redelijkheid toekennen van een soort ontwerpvergoeding hoort daarbij.

⁹ Dit kunnen ook meer betrouwbare materialen, mengsels of technieken zijn.

Het ontwikkelde instrument vormt een bijdrage in de ontwikkelrichting om op een transparante wijze een verschuiving van taken en verantwoordelijkheden van bestekken gebaseerd op functionele eisen te beoordelen. Daarvoor is een bepaalde invoer van data nodig die vervolgens aan een aantal rekenkundige bewerkingen wordt onderworpen. Om het instrument makkelijker hanteerbaar te maken behoort het ontwikkelen van een computerprogramma tot de mogelijkheden.

Literatuur

1. Blauw J.N., *Op weg naar kwaliteit; integrale kwaliteitszorg als innovatie*. Dissertatie, ABC press, De Lier, 1988.
2. Garvin D. A., 1984. *Managing Quality*. McGraw-Hill, New York.
3. Huerne H.L. ter, 1994. *Kwaliteit van verhardingsconstructies en eisen aan onderhoud*. Publikatie 82, C.R.O.W., Ede.
4. Huerne H.L. ter, 1996. *Het spanningsveld tussen uitvoeringsomstandigheden en kwaliteit*. Proceedings Wegbouwkundige werkdagen 1996, C.R.O.W., Ede.
5. Park, T., Kim, K.J., 1998. *Determination of an optimal set of design requirements using house of quality*, Journal of operations management 16 (p569-581).
6. Pen, N.T.P., 2005. *De beste prijs-kwaliteitverhouding gegund, Een beslissingsondersteunend instrumentarium voor innovatieve aanbesteding bij groot onderhoud aan asfaltwegen*. Afstudeer rapport Universiteit Twente, Enschede.
7. Saaty, *Analytical Hierarchy Process*. New York, 1980.
8. C.R.O.W., 2005. *Publicatie 147, Wegeheer*. C.R.O.W., Ede.