

Die kombinerings van ekonomiese vooruitskattings in die Suid-Afrikaanse konteks

C.B. Calitz en E. van der M. Smit*

Universiteit van Stellenbosch Bestuurskool, Posbus 610, Bellville, 7535 Republiek van Suid-Afrika

In the literature on forecasting, consensus has been reached about improved forecasting accuracy brought about by the combination of two or more forecasts for a given variable. No consensus, however, exists about the exact way in which the various forecasts in the combination should be weighed. The evidence points towards simple weighing schemes. The present study utilizes South African macro-economic forecasts published by seven forecasters on eight variables to evaluate the benefits to be gained from combining forecasts and to evaluate the relative accuracy of a number of combination schemes. The results confirm the current views on the combination of forecasts in so far as combining forecasts have led to increased accuracy in forecasting. It further confirms the viewpoint that a simple or weighted arithmetic average of individual forecasts seems to be acceptable as instruments for combining forecasts.

In the vooruitskattingsliteratuur is konsensus bereik dat verbeterde vooruitskattingsakkuraatheid bewerkstellig kan word deur twee of meer vooruitskattings ten opsigte van 'n gegewe veranderlike te kombineer. Daar bestaan egter geen konsensus oor die presiese wyse waarop die gewigte van die vooruitskattings wat die kombinasie uitmaak, bepaal behoort te word nie. Die getuigenis dui op eenvoudige wegingskemas. Die huidige studie gebruik Suid-Afrikaanse makro-ekonomiese vooruitskattings wat deur sewe vooruitskatters gepubliseer is, ten opsigte van agt veranderlikes, om die voordele wat uit kombinerings ontstaan te evalueer en om die relatiewe akkuraatheid van 'n aantal wegingskemas te evalueer. Die resultate bevestig bestaande sienings aangaande die kombinerings van vooruitskattings in sover kombinerings tot verhoogde vooruitskattingsakkuraatheid lei. Dit bevestig verder die standpunt dat die eenvoudige of geweege rekenkundige gemiddelde aanvaarbare instrumente van die kombinerings van vooruitskattings is.

* Aan wie korrespondensie gerig behoort te word

Inleiding

Dit is van groot belang vir die voortbestaan van enige onderneming om 'n idee te hê van die toekomstige ekonomiese omgewing waarbinne funksioneer moet word. Verskeie instansies soos universiteitsburo's, banke en lewensversekeringsmaatskappye lewer 'n diens aan die publiek deurdat hulle ekonomiese vooruitskattings voorberei en publiseer. Aangesien vooruitskatters dikwels tot verskillende gevolgtrekkings kom, moet elke gebruiker self besluit watter vooruitskating geskik is as basis vir beplanning. Smit & Wesso (1986) het die vooruitskattingsrekords van individuele vooruitskatters ondersoek en tot die gevolgtrekking gekom dat geen vooruitskatter konsekwent beter of swakker resultate as 'n ander lewer nie. Dit laat die vraag ontstaan of 'n kombinasie van vooruitskattings nie beter resultate sal oplewer nie. Die artikel fokus op verskillende maniere om vooruitskattings te kombineer en vergelyk die akkuraatheid van 'n aantal kombineringsmetodes onderling, maar ook met die akkuraatheid wat individuele vooruitskatters behaal het.

Die kombinerings van vooruitskattings

Volgens Bates & Granger (1969) is dit kenmerkend van statistici en sakemanne om vooruitskattings te vergelyk en dan slegs vertrou te heg aan dié wat in die verlede die naaste aan reg was en die vooruitskattings van die minder akkurate vooruitskatters glad nie in ag te neem nie. Bates & Granger (1969) het geargumenteer dat hierdie minder akkurate vooruitskattings waardevolle onafhanklike inligting mag bevat, omrede vooruitskattings op verskillende aannames gegrond

word en vooruitskatters verskillende funksionele verbande tussen die veranderlikes aanvaar. Hulle het hul studie tot 'n stel van twee vooruitskatters beperk en analities aangetoon dat 'n lineêre kombinasie van die individuele vooruitskattings 'n kleiner wortel-gemiddelde vierkantfout (WGVF) as die individuele vooruitskattings oplewer. In 'n toepassing het hulle vyf metodes vir die bepaling van gewigte wat aan die onderskeie vooruitskattings gekoppel behoort te word, ondersoek en bevind dat 'n eenvoudige rekenkundige gemiddelde nie beduidend swakker as meer gekompliseerde werkwyses vaar nie. 'n Effe onverwagte gevolgtrekking is dat veranderlike gewigte, dit wil sê gewigte wat na elke realisasie aangepas word, beter resultate oplewer as konstante gewigte wat globaal op 'n *ex post*-basis bereken word.

Dickinson (1975) het die tweeveranderlike model uitgebrei tot 'n meerveranderlike model en bewys dat die variansie van die kombinasie van individuele vooruitskatters wel kleiner of gelyk sal wees aan dié van die beste individuele vooruitskatter. Dit geld egter nie in die geval waar een van die individuele vooruitskattings 'n korrekte skatting is nie. Die gekombineerde vooruitskating ten opsigte van periode T is dus

$$C_T = (k_1 F_{1,T}) + \dots + (k_n f_{n,T}) \quad \dots(1)$$

met C_T die gekombineerde vooruitskating, f_i die vooruitskating van die *ide* vooruitskatter en k_i die gewig gekoppel aan die vooruitskating van die *ide* vooruitskatter. Verder geld dit dat $k_i > 0$ en $\sum k_i = 1$. Dickinson het die kombinerings van vooruitskattings bevraagteken omrede kort datareekse onstabiele geskatte gewigte tot gevolg het.

Granger & Ramanathan (1984) het 'n kleinste-kwadrateregressiebenadering voorgestel om die onbekende parameters k_i in (1) te skat (die gewigte te bepaal) deur eerstens 'n stochastiese term tot die spesifikasie toe te voeg en tweedens, die gerealiseerde waardes van vooruitgeskatte veranderlikes as waargenome waardes van die afhanklike veranderlike te beskou. Hul het drie alternatiewe geëvalueer. Die eerste alternatief plaas geen beperking op die gewigte nie en daar word geen konstante term tot die spesifikasie (1) toegevoeg nie. In die tweede alternatief word die som van gewigte beperk tot een, maar geen konstante term word gespesifiseer nie en in 'n derde alternatief word die konstante term wel ingevoeg om onsydigheid te verseker. In 'n empiriese studie wys hulle laasgenoemde as die beste van die kombineringsmetodes aan. Winkler (1984) het 'n empiriese studie uitgevoer waarin ses metodes van tydreeksvooruitskattings gebruik is ten opsigte van 1001 en 111 datareekse onderskeidelik en hulle volgens twee metodes te kombineer. Die metodes van kombinerings wat oorweeg is, is die eenvoudige rekenkundige gemiddelde met gelyke gewigte vir elke vooruitskating en die geweege gemiddelde met gewigte gebaseer op die kovariansies van die vorige fouteterme. Albei metodes van kombinerings het beter presteer as die individuele vooruitskattings, terwyl die rekenkundige gemiddelde-metode marginaal beter gevaar het as die geweege gemiddelde-metode. Daar bestaan geen optimale getal vooruitskattings wat in 'n kombinasie opgeneem behoort te word nie, maar Winkler het aangetoon dat die akkuraatheid van kombinerings wel verhoog word deur meer vooruitskattings te kombineer. Die aantal vooruitskattings wat gebruik behoort te word, hang dus af van hoe die verwagte addisionele verbetering in akkuraatheid opwek teen die toename in koste en moeite.

Winkler (1984) beveel aan dat vooruitskattingsmetodes gekies word wat geskik is vir die tipe probleem wat hanteer word. So byvoorbeeld moet metodes wat goeie korttermyn resultate lewer, ingesluit word in korttermyn kombinasies. Die kombinerings van vooruitskattings is nie net beperk tot tydreeksvooruitskattingsmetodes nie, maar die kombinerings van objektiewe en subjektiewe vooruitskattingsmetodes skyn belowend te wees en verdien verdere oorweging en studie.

Holden & Peel (1986) beweer dat optimaal geweege kombinasies dikwels beter resultate oplewer wanneer individuele vooruitskattings swak gekorreleer is en hul variansie-kovariansiematriks redelik stabiel oor tyd is. Indien daar nie aan hierdie voorwaardes voldoen word nie, sal 'n klein verandering in die kovariansie tot 'n groot verandering in gewigte lei. Dit kan swak vooruitskattings tot gevolg hê. Op grond van 'n empiriese studie het Holden & Peel bevind dat kombinasies met die som van gewigte beperk tot een, die beste resultate gelewer het. Die rekenkundige gemiddelde was tweede en die metode waar onbeperkte gewigte gebruik is, derde. Geen kombinasie kon beter as die beste individuele vooruitskatter presteer nie. Hierteenoor het Clemen & Winkler (1986) in 'n

alternatiewe studie gevind dat die kombinasie volgens die eenvoudige rekenkundige gemiddelde metode van kombinerings die beste presteer het.

Diebold & Pauly (1987) het die invloed van strukturele veranderings in die omgewing op vooruitskattings ondersoek. Hulle het voorgestel dat vooruitskattingsfoute aansienlik verminder kan word deur van kombineringsstegnieke gebruik te maak en het verskeie uitbreidings van die standaard regressiebenadering tot die kombinerings van vooruitskattings voorgestel, meer spesifiek rollende geweege kleinste kwadrate met 'n tyd-veranderlike parameter as 'n veralgemening van die standaard regressiebenadering.

In die literatuur bestaan dus eenstemmigheid dat, waar twee of meer vooruitskattings ten opsigte van dieselfde veranderlike beskikbaar is, die kombineringsstegniek belowende resultate oplewer. Oor die presiese wyse waarop die gewigte bepaal behoort te word, is egter geen eenstemmigheid nie. Daar bestaan egter sterk getuigenis dat eenvoudige kombineringsstegnieke, soos byvoorbeeld die rekenkundige gemiddelde-metode, goeie resultate oplewer.

Data en werkwyse

Die databasis wat deur Smit & Wesso (1986) gebruik is, is uitgebrei en as basis gebruik vir die empiriese studie. Sewe vooruitskatters in die Suid-Afrikaanse ekonomiese omgewing se vooruitskattings is gebruik: Eerste Nasionale Bank (word verder Barclays Bank genoem), die Buro vir Ekonomiese Ondersoek (BEO), die Ekonometriese Studiegroep van die Randse Afrikaanse Universiteit (RAU), Sanlam, Senbank, Standard Bank en Volkskas. Slegs vooruitskattings wat in die laaste kwartaal van 'n bepaalde jaar gepubliseer is, is in die databasis opgeneem. Alle vooruitskattings het 'n vooruitskattingshorison van een jaar en is op 'n jaarbasis gemaak. Die databasis sluit in die periode 1979 – 1986 en dek ongeveer 'n volledige konjunktursiklus.

Vooruitskattings ten opsigte van die volgende agt ekonomiese veranderlikes is in die databasis opgeneem:

- die persentasie verandering in reële private verbruiksbesteding;
- die persentasie verandering in die reële bruto binnelandse vaste investering;
- die persentasie verandering in reële bruto binnelandse besteding;
- die persentasie verandering in die reële uitvoere van goedere en nie-faktordienste;
- die persentasie verandering in die reële invoere van goedere en nie-faktordienste;
- die persentasie verandering in bruto binnelandse produk;
- die persentasie verandering in die verbruikersprysindeks; en
- die lopende rekening van die betalingsbalans.

In die literatuuroorsig is verskeie metodes van kombinerings vermeld. Die feit dat daar in hierdie studie 'n maksimum van slegs agt datapunte per vooruitskatter

beskikbaar was, het 'n groot demper op die metodes van kombinerings wat gebruik kon word, geplaas. Die tekort aan datapunte (vryheidsgrade probleem) het tot gevolg gehad dat geen metode van kombinerings wat van regressie of kovariansies gebruik maak, evalueer kon word nie. Die volgende metodes is oorweeg.

Die gemiddelde metode (GEMIDDELD)

Volgens hierdie metode word gelyke gewigte aan alle vooruitskatters gegee. Die aantal vooruitskatters wat in 'n betrokke jaar vooruitskattings gepubliseer het, bepaal die gewig wat elkeen ontvang. Indien daar dus in 'n betrokke jaar slegs vyf deelnemers was, sal elkeen 'n gewig van 0,20 ontvang. Die kombinasies word dan eenvoudig bepaal deur die vooruitskattings te vermenigvuldig met die gewigte en te sommeer oor al die deelnemers in 'n betrokke jaar. Deur gebruik te maak van hierdie metode van kombinerings word daar nie rekening gehou met vorige prestasies nie. Elke deelnemer vorm deel van die kombinasie en daar bestaan geen vooroordeel ten opsigte van enige betrokke vooruitskatter nie.

Die beste metode (BESTE)

Die sogenaamde BESTE metode van kombinerings is deur Clemen & Winkler (1986) voorgestel. Dit het in hul empiriese studie as een van die beter metodes na vore getree. Volgens hierdie metode word al die gewig aan die vooruitskatter toegeken wat in die vorige jaar die beste presteer het. Vir 'n betrokke vooruitskatter om hoegenaamd in aanmerking te kom, moet hy dus vooruitskattings publiseer vir twee agtereenvolgende jare. Indien hy die naaste aan korrek was in die voorafgaande jaar, ontvang sy vooruitskating vir die daaropvolgende jaar 'n gewig van 1. Volgens hierdie metode word al die ander deelnemers se vooruitskattings dus buite rekening gelaat.

Die swakste metode (SWAKSTE)

Clemen & Winkler (1986) het ook hierdie metode van kombinerings uitgesonder as een van die beter metodes wat deur hulle getoets is. Volgens hierdie metode ontvang die vooruitskatter wat die swakste presteer in 'n betrokke jaar 'n gewig van 1 in die daaropvolgende jaar en al die ander deelnemers ontvang 'n gewig van 0. Die filosofie agter hierdie metode is dat, indien 'n vooruitskatter in 'n betrokke jaar baie swak presteer, hy die meeste moeite sal doen om 'n beter prestasie in die daaropvolgende jaar te behaal.

Die geweegde metode (GEWEEGDE)

Volgens hierdie metode van kombinerings ontvang elke deelnemer 'n gewig wat bepaal word volgens die betrokke deelnemer se rangorde in die vorige jaar. Die vooruitskatter wat die beste prestasie gelewer het in 'n betrokke jaar sal dus die grootste gewig ontvang in die kombinasie van die volgende jaar. Die GEWEEGDE metode is die mees gekompliseerde metode wat gebruik is, maar dit kan steeds as 'n relatief eenvoudige en goedkoop metode geklassifiseer word.

Die beste twee metode (BESTE 2)

Die beste twee metode van kombinerings neem slegs die beste en die tweede beste vooruitskatters van die vorige jaar in die kombinasie op. Gelyke gewigte word aan hul vooruitskattings gegee (0,5 elk). In die geval waar slegs een vooruitskating beskikbaar is, ontvang daardie vooruitskatter al die gewig. Wanneer twee vooruitskatters egter gelyk tweede gekom het, is 'n gewig van 0,25 aan elk toegeken en 0,5 aan die beste vooruitskatter.

Resultate

Ten opsigte van elk van die vooruitgeskatte veranderlikes word die kombineringsmetodes tesame met die individuele vooruitskatters en die kombineringsmetodes in isolasie, in rangorde geplaas op grond van die WGVF-kriterium. Die informasie is vervat in Tabelle 1 – 8 en Rang A verteenwoordig rangordes wat toegeken is deur kombinasies tesame met die individuele vooruitskatters te vergelyk en Rang B verteenwoordig rangordes waar alleenlik kombinasies vergelyk word.

Ten opsigte van die persentasie verandering in reële bruto binnelandse besteding (Tabel 1), vaar die kombineringsmetodes BESTE en GEMIDDELD die beste, maar beide vertoon swakker as die twee beste individuele vooruitskatters. Die SWAKSTE metode lewer die grootste WGVF van die kombineringsmetodes. In volledige kontras hierteenoor vaar die SWAKSTE metode die beste ten opsigte van die vooruitskating van die persentasie verandering in die reële bruto binnelandse produk (Tabel 2), selfs beter as enige van die individuele vooruitskatters. Die GEMIDDELDE metode vaar tweede beste, maar die BESTE metode eindig heel laaste.

Wat die lopende rekening van die betalingsbalans betref (Tabel 3), vaar die GEWEEGDE metode van kombinerings die beste, met die SWAKSTE metode in die tweede plek, maar met 'n groter WGVF as die beste

Tabel 1 Persentasie verandering in reële bruto binnelandse besteding

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang	
			A	B
Barclays	1,42	4,87	2	
BEO	- 0,06	5,03	6	
RAU	0,97	5,23	8	
Sanlam	1,42	4,41	1	
Senbank				
Standard				
Volkkas	2,84	6,93	10	
Kombinasies				
Gemiddeld	0,32	5,01	4	2
Beste	- 0,67	4,95	3	1
Swakste	0,55	5,57	9	5
Geweegde	- 0,33	5,02	5	3
Beste 2	- 0,29	5,10	7	4

Tabel 2 Persentasie verandering in reële bruto binnelandse produk

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang Rang	
			A	B
Barclays	0,94	2,19	5	
BEO	1,37	2,29	9	
RAU	1,03	2,03	2	
Sanlam	1,17	2,05	3	
Senbank	0,85	2,77	12	
Standard	0,95	2,13	4	
Volkkas	1,40	2,38	10	
Kombinasies				
Gemiddeld	1,16	2,23	6	2
Beste	1,66	2,48	11	5
Swakste	1,01	1,98	1	1
Geweegde	1,25	2,26	7	3
Beste 2	1,41	2,28	8	4

Tabel 3 Lopende rekening van die betalingsbalans

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang Rang	
			A	B
Barclays	-332	2876	7	
BEO	281	2775	2	
RAU	461	2783	3	
Sanlam	216	3018	9	
Senbank	-325	3035	10	
Standard	1333	3081	12	
Volkkas	-515	3060	11	
Kombinasies				
Gemiddeld	58	2846	6	4
Beste	-60	2916	8	5
Swakste	31	2811	4	2
Geweegde	80	2690	1	1
Beste 2	165	2824	5	3

Tabel 4 Persentasie verandering in die verbruikersprysindeks

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang Rang	
			A	B
Barclays	-2,29	3,078	12	
BEO	-1,80	2,508	8	
RAU	-1,50	2,229	3	
Sanlam	-1,93	2,433	6	
Senbank	-2,23	2,641	9	
Standard	-0,62	1,107	1	
Volkkas	-1,24	1,972	2	
Kombinasies				
Gemiddeld	-1,82	2,357	4	1
Beste	-2,24	2,715	10	4
Swakste	-2,27	2,754	11	5
Geweegde	-1,85	2,361	5	2
Beste 2	-1,92	2,505	7	3

twee individuele vooruitskatters. Soos in die voorafgaande geval, lei die BESTE metode tot die swakste resultate. Sover dit die vooruitskating van die persentasie verandering in die verbruikersprysindeks aangaan (Tabel 4), neem die GEMIDDELD en GEWEEGDE metodes die eerste twee plekke in, maar beide vaar swakker as die individuele vooruitskatters. Die SWAKSTE metode lewer weer eens die swakste resultate op.

Die BESTE 2 en GEWEEGDE metodes lewer die beste kombineringsresultate wat betref die vooruitskating van persentasie verandering in die reële invoere van goedere en nie-faktor dienste (Tabel 5), maar word in akkuraatheid oortref deur 'n individuele vooruitskatter. Die SWAKSTE metode neem nog 'n keer die laaste posisie in. Die direkte teenoorgestelde resultaat word egter waargeneem ten opsigte van die vooruitskating van die persentasie verandering in reële private vooruitskating (Tabel 6), waar die SWAKSTE

Tabel 5 Persentasie verandering in reële invoere van goedere en nie-faktordienste

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang Rang	
			A	B
Barclays	1,40	7,80	1	
BEO	-3,23	8,91	3	
RAU	4,61	14,64	10	
Sanlam	2,00	10,09	8	
Senbank				
Standard				
Volkkas	1,38	9,34	4	
Kombinasies				
Gemiddeld	-0,85	10,01	7	4
Beste	-0,59	9,75	6	3
Swakste	1,98	12,69	9	5
Geweegde	-1,19	9,39	5	2
Beste 2	-1,31	8,63	2	1

Tabel 6 Persentasie verandering in reële private verbruiksbesteding

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang Rang	
			A	B
Barclays	-0,77	2,66	7	
BEO	-1,49	2,89	10	
RAU	-1,54	2,50	4	
Sanlam	-0,66	2,53	5	
Senbank	-0,78	3,20	12	
Standard	-0,94	2,39	2	
Volkkas	-0,83	2,62	6	
Kombinasies				
Gemiddeld	-0,93	2,46	3	2
Beste	-1,19	2,99	11	5
Swakste	-1,40	2,30	1	1
Geweegde	-0,88	2,68	8	3
Beste 2	-0,81	2,69	9	4

metode van kombinerings beter as enige individu of enige ander kombineringsmetode vaar, met die GEMIDDELD metode in die tweede posisie onder die kombineringsmetodes, maar voorafgegaan deur 'n individuele vooruitskatter. Die BESTE metode lewer die hoogste WGVF-waarde.

Sover dit die vooruitskatting van die persentasie verandering in die reële uitvoer van goedere en nie-faktordienste (Tabel 7) aangaan, oortref die BESTE 2 en GEWEEGDE metodes die res, maar word self oortref deur 'n individuele vooruitskatter. In kontras met die voorafgaande situasie, eindig die SWAKSTE metode in die laaste posisie. Die GEMIDDELD en GEWEEGDE metodes oortref die res in akkuraatheid ten opsigte van die vooruitskatting van die reële bruto binnelandse vaste investering (Tabel 8), maar word oortref deur twee individuele vooruitskatters. Soos tevore, lewer die SWAKSTE metode die resultate met die laagste mate van akkuraatheid.

Tabel 7 Persentasie verandering in die reële uitvoer van goedere en nie-faktordienste

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang Rang	
			A	B
Barclays	3,17	4,93	6	
BEO	2,06	4,13	1	
RAU	2,62	6,59	10	
Sanlam	1,80	5,79	8	
Senbank				
Standard				
Volkscas	2,22	5,78	7	
Kombinasies				
Gemiddeld	2,09	4,72	5	4
Beste	1,24	4,63	4	3
Swakste	3,52	6,09	9	5
Geweegde	2,13	4,56	3	2
Beste 2	1,51	4,53	2	1

Tabel 8 Persentasie verandering in reële bruto binnelandse vaste investering

Vooruitskatters	Gem. fout	WGVF	Rang Rang	
			A	B
Barclays	1,29	8,22	4	
BEO	0,53	7,76	1	
RAU	-4,41	8,33	5	
Sanlam	1,63	8,08	2	
Senbank	2,23	10,98	11	
Standard	-1,50	8,77	8	
Volkscas	4,38	8,35	6	
Kombinasies				
Gemiddeld	0,67	8,15	3	1
Beste	1,19	9,72	10	4
Swakste	-1,59	11,36	12	5
Geweegde	0,41	8,48	7	2
Beste 2	0,99	9,61	9	3

Tabel 9 Kombinasie van range: gemiddelde metode

Vooruitskatters	A	Orde	B	Orde
Barclays	5,50	6		
BEO	5,00	2		
RAU	5,63	7		
Sanlam	5,25	4		
Senbank	10,80	12		
Standard	5,40	5		
Volkscas	7,00	9		
Kombinasies				
Gemiddeld	4,75	1	2,50	2
Beste	7,88	11	3,75	5
Swakste	7,00	9	3,63	4
Geweegde	5,13	3	2,25	1
Beste 2	6,13	8	2,88	3

Tabel 10 Kombinasie van range: geweegde gemiddelde metode

Vooruitskatters	A	Orde	B	Orde
Barclays	8,71	5		
BEO	8,49	2		
RAU	9,51	10		
Sanlam	8,73	7		
Senbank	9,68	11		
Standard	7,25	1		
Volkscas	9,26	9		
Kombinasies				
Gemiddeld	8,57	4	2,87	2
Beste	9,19	8	3,09	4
Swakste	9,72	12	3,23	5
Geweegde	8,54	3	2,87	1
Beste 2	8,71	6	2,93	3

Die getuienis is dus geskakeerd en geen patrone is opmerklik nie. In 'n poging om tot 'n meer betekenisvolle gevolgtrekking te kom, is twee globale evaluering uitgeoef. Tabel 9 toon die gemiddelde range oor al die veranderlikes per deelnemer. Die gemiddelde rang is bereken deur gelyke gewigte aan elke veranderlike toe te ken. Hierdie metode het twee belangrike tekortkominge. In die eerste plek neem dit nie die feit in ag dat sommige van die deelnemers nie volle verteenwoordiging in al die jare het nie. So, byvoorbeeld, het Senbank en Standard Bank slegs vooruitskattings gepubliseer vir vyf van die agt veranderlikes. Tweedens word geen voorsiening gemaak vir die mate waarin die een vooruitskatter of kombinasie beter presteer as die ander nie. Op hierdie wyse word bepaal dat, wanneer bloot na die kombineringsmetodes gekyk word, die GEWEEGDE en GEMIDDELD metodes in die eerste en tweede posisies geëindig het en dat die BESTE en SWAKSTE metodes globaal relatief onbetroubaar is. Met toevoeging van die individuele vooruitskatters, neem die GEMIDDELD metode die

eerste posisie in, gevolg deur die BEO wat die beste individuele vooruitskatter blyk te wees.

Tabel 10 toon die geweegde gemiddelde rang per deelnemer oor alle veranderlikes. Gewigte is in hierdie geval bepaal op grond van die grootte van die WGVF-waardes deur die vooruitskatters of kombinasies behaal. Die deelnemers wat nie alle veranderlikes vooruitgeskat het nie, word steeds nie gepenaliseer nie.

Standard Bank lewer in hierdie geval die beste vooruitskattings. Standard Bank het egter slegs vyf van die agt veranderlikes vooruitgeskat. Die BEO behaal die tweede plek. GEWEEGDE was die kombineringsmetode wat die beste resultate gelever het, terwyl GEMIDDELD die tweede beste presteer het.

Opsomming

Die ontleding bevestig die resultate deur ander navorsers gedokumenteer. Die kombinerings van die vooruitskattings van 'n aantal vooruitskatters lei, geneem oor 'n aantal vooruitgeskatte veranderlikes in die Suid-Afrikaanse konteks, tot groter akkuraatheid in vooruitskating. Die eenvoudige rekenkundige gemiddelde van individuele vooruitskattings en die geweegde gemiddelde, waar weging geskied aan die hand van die voorafgaande periode se rangordes, blyk goeie kombineringsinstrumente te wees.

Namate die databasis vergroot, behoort hierdie resultate opgeweeg te word teen die vooruitskattings wat verkry word deur van die meer gesofistikeerde kombineringsinstrumente gebruik te maak.

Summary

Forecasting is important for the survival of any firm. Different forecasters provide different views on the future. Users of these forecasts often have problems in selecting the best forecast on an *a priori* basis. In the forecasting literature consensus has been reached about improved forecasting accuracy brought about by the combination of two or more forecasts for a given variable.

No consensus, however, exists about the exact way in which the various forecasts in the combination should be weighed. Some authors propose simple weighing schemes like the arithmetic average of individual forecasts or using the forecast of the forecaster who fared best (or worst) in the preceding period. Some propose more sophisticated weighing schemes, based on e.g. the covariance structure of observed errors or a regression approach. The empirical evidence, however, seems to favour weighing schemes of a more simple nature.

The present study utilizes yearly forecasts over the period 1979 – 1986 to evaluate the benefits to be gained from combining forecasts and to evaluate the relative accuracy of a number of combination schemes. The forecasters involved are First National Bank, the Bureau for Economic Research, the Econometric Study Group of the Rand Afrikaans University, SANLAM, Senbank, Standard Bank and Volkskas. Forecasts regarding eight variables are utilized, namely percentage change in real private consumption expenditure, real gross domestic product, real gross domestic investment, real gross domestic expenditure, real imports and exports, the consumer price index and the level of the current account of the balance of payments.

Five weighing schemes are evaluated namely the simple arithmetic average, methods based on the best and worst forecasts of the preceding period, a method based on the best two forecasts of the preceding period and a method based on weights derived from the forecasting accuracy obtained in the preceding year.

The results confirm the current views on the combination of forecasts in so far as combining forecasts have led to increased accuracy in forecasting. It further confirms the point of view that the simple or weighted arithmetic average of individual forecasts seems to be acceptable as instruments in the combination of forecasts.

Verwysings

- Bates, J.M. & Granger, C.W.J. 1969. The combination of forecasts. *Oper. Res. Quart.*, vol. 20, 451–468.
- Clemen, R.T. & Winkler, R.L. 1986. Combining economic forecasts. *J. Bus. Econ. Stat.*, vol. 4, 39–46.
- Dickinson, J.P. 1975. Some statistical results in the combination of forecasts. *Oper. Res. Quart.*, vol. 24, 171–174.
- Diebold, F.X. & Pauly, P. 1987. Structural change and the combination of forecasts. *J. Forecasting*, vol. 6, 21–40.
- Granger, C.W.J. & Ramanathan, R. 1984. Improved methods of combining forecasts. *J. Forecasting*, vol. 3, 197–204.
- Holden, K. & Peel, D.A. 1986. An empirical investigation of combinations of economic forecasts. *J. Forecasting*, vol. 5, 229–242.
- Smit, E. & Wesso, G.R. 1986. 'n Akkuraatheidsontleding van enkele Suid-Afrikaanse ekonomiese vooruitskattings. *EBM-Navorsingskonferensie*, Potchefstroom.
- Winkler, R.L. 1984. Combining forecasts. In: Makridakis, S. *et al.*, 1984. *The forecasting accuracy of major time series methods*. Great Yarmouth: Wiley, 301p.