

Die frekwensie van laat voltooiing op bouprojekte in die Republiek van Suid-Afrika

C.H. Klopper en D.G. Brümmer*

Departement Bourekenkunde en Konstruksiebestuur, Universiteit van Pretoria, Pretoria

Ontvang 17 Februarie 2000; aanvaar 17 Junie 2000

UITTREKSEL

'n Ondersoek is geloods om te bepaal of bouprojekte in die Republiek van Suid-Afrika oor die algemeen betyds voltooi word en, indien dit nie die geval is nie, wat die impakpotensiaal van laat voltooiing vir die partye tot die boukontrak inhoud.

Die navorsingsresultate is waar moontlik gekwantifiseer en in verskeie tabelformate aangebied. Die interpretasies van hierdie resultate en die bevindings is in detail behandel. Die inhoud van die tabelle, wat op groot hoeveelhede data gebaseer is, en die resultate, wat omvangryke verwerkings verteenwoordig, is van so 'n aard dat 'n geskrewe omskrywing daarvan nie altyd die aangewese metode van aanbieding sou wees nie. Derhalwe is resultate ook in verskeie gevalle met behulp van grafiese voorstellings verder toegelig.

Vanuit die interpretasie van die verwerkte data en bevindinge is gevolgtrekkings gemaak dat die omvang van vertragings op en die gevolglike laat voltooiing van bouprojekte in die RSA groter is as wat algemeen aanvaar word en dat die potensiële gevolge daarvan wesenlike hoë risiko's vir die partye tot die boukontrak inhoud.

ABSTRACT

The occurrence of late completion on building projects in the Republic of South Africa

An investigation was launched to determine whether building projects in the Republic of South Africa are generally completed timeously and, if that is not the case, what the potential impact of late completion holds for the parties to the contract.

The research results are quantified where possible and are presented in various tabular formats. The interpretation of these results and the consequent findings are dealt with in detail. The content of the tables, which are based on large quantities of data, and the results, which represent extensive processing, are of such a nature that they cannot always be presented effectively in written form. For this reason graphic illustrations of results have been included in several instances.

On the basis of the interpretation of the processed data and findings, it was concluded that the extent of delays on and the resulting late completion of building projects in the RSA is higher than generally accepted and that the potential results of delays contain real risks to the parties to the building contract.

SLEUTELWOORDE

Vertraging, verlenging, konstruksietydperk, beplanning, tyd

1. AGTERGROND

1.1 Inleiding

Die kontraktuele voltooiingsdatum van 'n bouprojek maak deel uit van die *essentialia* van die kontrak en is seker een van die belangrikste mylpale wat die aannemer moet haal in die uitvoering van die werke. Die suksesvolle bereiking van hierdie mylpaal bepaal ook telkens in 'n groot mate die sukses, al dan nie, van die projek. In die literatuur is daar verskeie verwysings na vertragings en gevolglike verlenging van konstruksietydperke op bouprojekte, en meer spesifiek die negatiewe gevolge daarvan op die onderskeie kontrakterende partye. Die frekwensie en omvang van sodanige vertragings in die Republiek van Suid-Afrika (RSA) is egter nog nooit op 'n wetenskaplik verantwoordbare wyse vasgestel nie.

Dit kan vir 'n bouheer van groot waarde wees indien die frekwensie en omvang van laat voltooiing van bouprojekte in Suid-Afrika bekend is, aangesien hierdie inligting 'n direkte invloed kan hê op die keuse en samestelling van die konsultant-span wat hy vir 'n bepaalde bouprojek beoog. Die konsultan-

tespan, in samewerking met die bouheer, mag op hulle beurt weer hierdeur beïnvloed word wanneer die keuse van die kontrakstrategie wat gevolg behoort te word, uitgeoefen word.

Die doel met hierdie artikel is hoofsaaklik om die frekwensie en omvang van laat voltooiing van bouprojekte in die RSA aan te dui.

1.2 Afbakening

1.2.1 Hierdie studie is tot die boubedryf in die RSA beperk.

1.2.2 Die data wat versamel is vir die oplossing van hierdie probleem is beperk tot geselekteerde bouprojekte wat vir die Departement van Openbare Werke opgerig is.

2. AANDUIDINGS UIT DIE LITERATUUR VAN DIE OMVANG VAN LAAT VOLTOOIING VAN BOU-PROJEKTE

Met verwysing na laat voltooiing van bouprojekte maak James R. Knowles en Binnington Copeland¹ die volgende stelling:

* Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word.

Hierdie artikel is 'n verkorte weergawe van 'n onderafdeling van 'n studie getiteld "Die bestuur van vertragings en die gevolglike verlenging van konstruksietydperke op bouprojekte in die Republiek van Suid-Afrika" deur Diederick Gerhardus Brümmer, voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereistes vir die graad Philosophiae Doctor in die Fakulteit Natuurwetenskappe, Universiteit van Pretoria, onder die promotorskap van prof. dr. C.H. Klopper. Vir meer besonderhede soos hyvoorbeeld geografiese verskille, verskille tussen tydvakke, verskille tussen soorte bouprojekte en dies meer word lesers na die proefskrif verwys.

Extensions of time provisions and their application cause more disputes than almost any other aspect of building and civil engineering contracts.

H.M. Hohns² ondersteun hierdie opinie en gee verder soos volg 'n aanduiding van die omvang van die eise betrokke by tydverwante dispute:

Those involved in a construction problem quickly learn that it is not hard (or the nuts and bolts) dollars which are important, rather it is in the time-related costs that the huge damages arise to all concerned.

Alhoewel bogemelde outeurs vaste menings in hierdie verband huldig, is die klaarblyklike afwesigheid van behoorlike wetenskaplike ondersoek na die laat voltooiing van bouprojekte steeds 'n leemte. In die lig hiervan berus die bestaande kennis in hierdie verband bloot op die ervarings en persepsies van enkele persone en gevolglik is gegewens vaag en fragmentaries.

3. BEPALING VAN KONSTRUKSIETYDPERKE VIR BOUPROJEKTE

Aannemers kan deur middel van die toepassing van geskikte beplanningstegnieke en met inagneming van die nodige hulpbronne die projekuitvoering sodanig beplan dat hulle die werk binne enige *redelike* gegewe konstruksietydperk kan voltooi. Min literatuur bevat egter enige inligting ten opsigte van die bepaling van konstruksietydperke op bouprojekte. Informele waarneming laat die vermoede ontstaan dat hierdie belangrike aspek oor die algemeen op 'n lukrake wyse deur die boukundige professies hanteer word.

4. NAVORSINGSMETODIEK VIR DIE STUDIE GEBRUIK

Elke bouprojek is uniek. Buiten algemeen bekende verskille soos ondergrondse omstandighede, weersomstandighede en ligging, speel faktore soos aannemers, professionele konsultante, kontrakvoorwaardes, die ekonomie en die owerhede elkeen 'n belangrike rol in die tydig en suksesvolle afhandeling van kontrakte, al dan nie. Boonop is die proses van oprigting van bouprojekte 'n multimiljoenrand-bedryf. Dit spreek derhalwe vanself dat bouprojekte nie prakties in 'n laboratorium of in 'n klein hanteerbare formaat vir die doeleindes van 'n studie van hierdie aard gesimuleer kan word nie.

Daar is gevolglik besluit om *ex post facto*-navorsing op beskikbare geskikte data van afgehandelde bouprojekte met hoeveelheidslyste as kontrakgrondslag, te doen.

5. DATA

5.1 Aard en omvang van data

Vir elke bouprojek wat by hierdie opname ingesluit is, is die volgende data bekom:

- 5.1.1 Kontrakbedrag
- 5.1.2 Tendersluitingsdatum
- 5.1.3 Datum van aanvaarding van tender
- 5.1.4 Beplande voltooiingsdatum
- 5.1.5 Voltooiingsdatum (datum van eerste oorname)
- 5.1.6 Die toepaslike boukoste-indekse verkry van die Buro vir Ekonomiese Onderzoek, Universiteit van Stellenbosch (BEO) vir die herleiding van kontrakbedrag na 'n gemeenskaplike datum vir vergelykingsdoeleindes.

5.2 Bronne en versameling van data

5.2.1 Bouprojekte in die RSA kan op die basis van eienaarskap in twee hoofkategorieë verdeel word, naamlik die private sektor en die openbare sektor. Daar bestaan geen

geskikte sentrale databank wat die benodigde inligting bevat ten opsigte van bouprojekte in die private sektor nie. Die inligting wat nodig is vir 'n sinvolle steekproefgrootte is tussen talle eiendomseienaars landswyd versprei. Verder is projekdata nie maklik bekombaar nie omdat eiendomseienaars oor die algemeen onwillig is om sodanige inligting te verskaf. Daar is derhalwe besluit om data van openbare liggame te versamel. Die kontrakvoorwaardes gebruik en die metodes voorgeskryf deur die nasionale, provinsiale en plaaslike owerhede verskil van mekaar, derhalwe is daar besluit om die inwin van data tot openbare liggame, wat op 'n nasionale vlak aktief is, te beperk.

5.2.2 Dit het aan die lig gekom dat die Departement Openbare Werke reeds ongeveer 15 jaar gelede 'n rekenaarstelsel in bedryf gestel het en steeds onderhou, naamlik die Werke-beheerstelsel (WBS), waarvolgens sekere data ten opsigte van alle konstruksieprojekte, wat deur hierdie departement uitgevoer word, op rekord geplaas word. Ongeveer ses-en-twintigduisend projekte is reeds op hierdie stelsel geregistreer.

Die data soos in 5.1 uiteengesit, is vanuit die gemelde databasis versamel.

Die beperkinge waarbinne die steekproef uitgevoer moes word, is soos volg geformuleer:

- (a) Alleenlik inligting van bouprojekte met hoeveelheidslyste as kontrakgrondslag moes versamel word.
- (b) Bouprojekte met konstruksietydperke van korter as ses maande moes geïgnoreer word.
- (c) Die voltooiingsdatum vir elke bouprojek moes reeds bereik gewees het.

Bogemelde bouprojekte is deur middel van programmeringstegnieke afgebaken en die nodige data is vanuit die databasis onttrek. Die finale steekproefgrootte het sewehonderd-en-elf bouprojekte ingesluit.

5.3 Verwerking van data

5.3.1 Die toepaslike boukoste-indekse soos deur die BEO voorsien, is teenoor elke afsonderlike bouprojek aangeteken.

5.3.2 Ten einde die bouprojekte in monetêre terme vergelykbaar te maak, is die kontrakbedrag na 'n bepaalde gemeenskaplike datum aangepas deur van die gemelde boukoste-indekse gebruik te maak. Hierdie datum is arbitrêr as Januarie 1998 gekies en die beraamde BEO-indekse voorsien deur die bou-ekonome, Medium-Term Forecasting Associates (MFA)³ (Februarie 1998-uitgawe), is toegepas.

5.3.3 Die volgende berekening is met behulp van die data uitgevoer:

- 5.3.3.1 Die oorspronklik beplande konstruksietydperk in kalenderdae, dit is: *Beplande voltooiingsdatum* minus *Datum van aanvaarding van tender*, plus 1.....(A).
- 5.3.3.2 Die werklike konstruksietydperk in kalenderdae, dit is: *Voltooiingsdatum (datum van eerste oorname)* minus *Datum van aanvaarding van tender*, plus 1..(B).
- 5.3.3.3 Die oorskryding van die beplande konstruksietydperk in kalenderdae, dit is: B minus A. Indien die resultaat negatief was, is nul (0) dat verdragingsgetoon.....(C).
- 5.3.3.4 Die getal bouprojekte wat betyds voltooi is, dit is die gevalle waar C = nul (0). Die getal bouprojekte wat die beplande konstruksietydperk oorskry, dit is die gevalle waar C 'n positiewe resultaat vertoon.
- 5.3.3.5 Die omvang van die oorskryding van die beplande konstruksietydperk uitgedruk as 'n persentasie van die beplande konstruksietydperk wat wiskundig soos volg

uitgedruk kan word : $[C / A \times 100]$, waar A en C die waardes soos hierbo uiteengesit, verteenwoordig.

Aangesien gemelde persentasies tussen data van 'n relatiewe groot steekproef versprei is en om die interpretasies daarvan meer sinvol te maak, is op die volgende groeperinge besluit :

- 5.3.3.5.1 Gebaseer op die omvang van die oorskryding:
- (a) 0% oorskryding (voltooiing binne die oorspronklik beplande konstruksietydperk);
 - (b) hoogstens 10% oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietydperk;
 - (c) meer as 10% en hoogstens 25% oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietydperk;
 - (d) meer as 25% en hoogstens 50% oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietydperk;
 - (e) meer as 50% en hoogstens 100% oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietydperk; en
 - (f) meer as 100% oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietydperk.
- 5.3.3.5.2 Gebaseer op die beraamde kontrakbedrae (R-waarde: Januarie 1998):
- (a) R 0 tot R 1 000 000;
 - (b) R 1 000 001 tot R 5 000 000;
 - (c) R 5 000 001 tot R 15 000 000; en
 - (d) R 15 000 001 en groter.

5.3.4 Die volgende betekenis is geheg aan die afkortings ensovoorts wat gebruik word in die tabelle en figure wat hierna volg:

- SA (of Suid-Afrika) = Republiek van Suid-Afrika
- n = Getal bouprojekte
- BETYDS VOLTOOI = Kyk 5.3.3.5.1 (a)
- BETYDS+0-10% LAAT = Kyk 5.3.3.5.1 (b)
- BETYDS+0-25% LAAT = Kyk 5.3.3.5.1 (c)
- BETYDS+0-50% LAAT = Kyk 5.3.3.5.1 (d)
- BETYDS+0-100% LAAT = Kyk 5.3.3.5.1 (e)
- BETYDS+0-100%+ LAAT = Kyk 5.3.3.5.1 (f)
- R0 - 1M = Kyk 5.3.3.5.2 (a)
- R1 - 5M = Kyk 5.3.3.5.2 (b)
- R5 - 15M = Kyk 5.3.3.5.2 (c)
- R 15M+ = Kyk 5.3.3.5.2 (d)

6. INTERPRETASIE VAN DATA EN BEVINDINGE

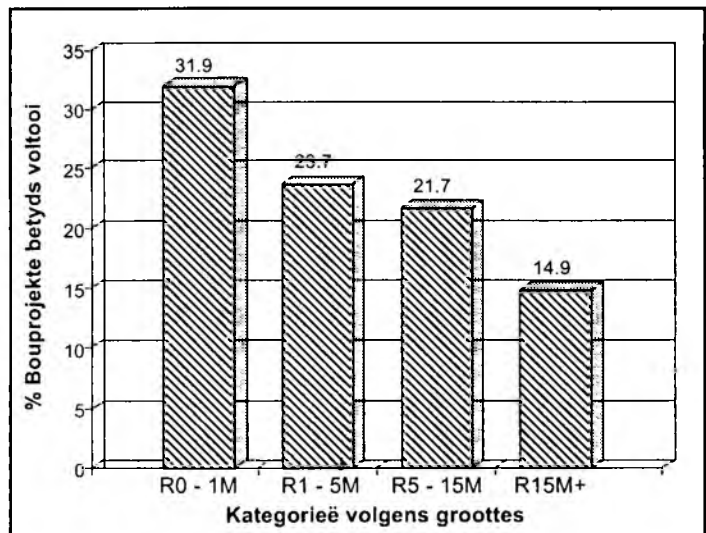
6.1 Die gemiddeld vir A, B, C en gemiddelde Persentasie oorskryding van die konstruksietydperk, ooreenkomstig 5.3.3 hiervan, is in tabel 1 aangedui. Die regterkantste kolom gemerk C/A, dui die gemiddelde persentasie aan waarmee bouprojekte die oorspronklik beplande konstruksietydperke oorskry.

6.1.1 Die oorspronklik beplande konstruksietydperk word

met gemiddeld 25,1% oorskry. Indien in gedagte gehou word dat bouprojekte wat wél binne die oorspronklik beplande konstruksietydperk voltooi is, deel van hierdie oefening uitmaak, word besef dat 'n wesenlike gedeelte van hierdie bouprojekte uiters laat afgehandel is.

- 6.2 Om die omvang van die oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietydperk op bouprojekte verder toe te lig, is die inligting soos in 5.3.3.5 hiervan uiteengesit, geïmplementeer. Die volgende tabel is vir hierdie doel voorberei (kyk tabel 2).
- 6.3 Die syfers vervat in tabel 2 dui die getal bouprojekte betyds of laat voltooi aan, uitgedruk as 'n persentasie van die steekproef vir elke afsonderlike kategorie.
- 6.4 Noukeurige studie van die resultate van die verwerkte data, soos in tabel 2 vervat, lei tot die volgende bevindinge:
- 6.4.1 Bouprojekte binne die oorspronklik beplande konstruksietydperk voltooi:
- 6.4.1.1 Op slegs 173 uit 711 bouprojekte (24,3%) is hierdie oorspronklike doelwit bereik. Dit kan omgekeerd gestel word dat 75,7% bouprojekte eers op latere stadia voltooi is, soos hierna meer volledig aangedui word.
- 6.4.1.2 Bouprojekte in kategorieë van klein na groot in monetêre terme geklassifiseer:

Hoër frekwensies kleiner bouprojekte word binne die oorspronklik beplande konstruksietydperk voltooi as in die geval van groter bouprojekte. (Kyk figuur 1 vir 'n duidelike uitbeelding van hierdie tendense.)



Figuur 1: Suid-Afrika: Grafiese voorstelling van die persentasie bouprojekte wat binne die oorspronklik beplande konstruksietydperk voltooi word.

Tabel 1 Oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietydperk

| GEBIED | A (DAE) (Gemiddeld) | B (DAE) (Gemiddeld) | C (DAE) (Gemiddeld) | C/A (%) (Gemiddeld) |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Suid-Afrika (n=711) | 395 | 482 | 99 | 25,1 |

Tabel 2 Persentasie bouprojekte betyds voltooi (n=173)

| GEBIED | ALLE PROJEKTE | R0 TOT R1 MILJOEN | R1 TOT R5 MILJOEN | R5 TOT R15 MILJOEN | R15 MILJOEN + |
|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| Suid-Afrika (n=711) | 24,3 | 31,9 | 23,7 | 21,7 | 14,9 |

* (n) Varieer tussen kolomme. Persentasies aangedui maak voorsiening vir hierdie variasies

6.5.1 Bouprojekte ná die oorspronklik beplande konstruksiydperk voltooi:

Tabel 2 is uitsluitlik opgestel om bouprojekte wat binne die oorspronklik beplande konstruksiydperk voltooi is, te bestudeer. Om te bepaal wanneer die balans van die bouprojekte, wat eers ná die oorspronklik beplande konstruksiydperk voltooi is, uiteindelik afgehandel is, is tabel 3 voorberei.

Gemelde tabel weerspieël, onder andere, die kumulatiewe persentasies voltooide bouprojekte in die kategorieë van voltooiing soos in 5.3.3.5.1 uiteengesit. Nadat studies op die rekenaar uitgevoer is (verskeie grafiese voorstellings is op die monitorkerm bestudeer), is hierdie gedeelte van die aanbieding tot die bespreking wat hierna volg, beperk.

6.5.1.1 Bouprojekte in kategorieë van klein na groot in monetêre terme, geklassifiseer:

Onder 6.4.1.2 is aangedui dat groter getalle kleiner bouprojekte binne die oorspronklik beplande konstruksiydperke voltooi is as wat die geval is met groter bouprojekte. 'n Noukeurige studie van die resultate wat weens die omvang daarvan nie in hierdie artikel uiteengesit kan word nie, toon aan dat groter bouprojekte gemelde agterstand kort na die oorspronklik beplande konstruksiydperk inhaal, selfs verbystek en in die algemeen nie so lank as klein bouprojekte in terme van tyd uitgereken is nie. (Vir 'n duidelike voorstelling van hierdie tendense word na figuur 2 verwys.)

7. GEVOLGTREKKINGS

Die volgende gevolgtrekkings word gemaak ten opsigte van:

7.1 Die omvang van oorskrydings van die oorspronklik beplande konstruksiydperke op bouprojekte in die algemeen:

7.1.1 Die oorspronklik beplande konstruksiydperke op bouprojekte in die algemeen word met aansienlike lang tydperke oorskry. Die omvang van die probleem is sodanig dat die potensiele gevolge daarvan vir albei kontrakterende partye wesenlike hoë risiko's inhou.

7.2 Bouprojekte wat binne die oorspronklik beplande konstruksiydperke voltooi word:

7.2.1 'n Aansienlike hoeveelheid bouprojekte word nie binne die oorspronklik beplande konstruksiydperke voltooi nie. Die omvang van die probleem is sodanig dat die potensiele gevolge daarvan die doelwitte van albei kontrakterende partye bedreig omdat dit vir beide wesenlike hoë risiko's inhou.

7.2.2 'n Aansienlike hoeveelheid meer kleiner bouprojekte word binne die oorspronklik beplande konstruksiydperke voltooi as wat die geval met groter bouprojekte is.

7.3 Bouprojekte wat na die oorspronklik beplande konstruksiydperke voltooi word:

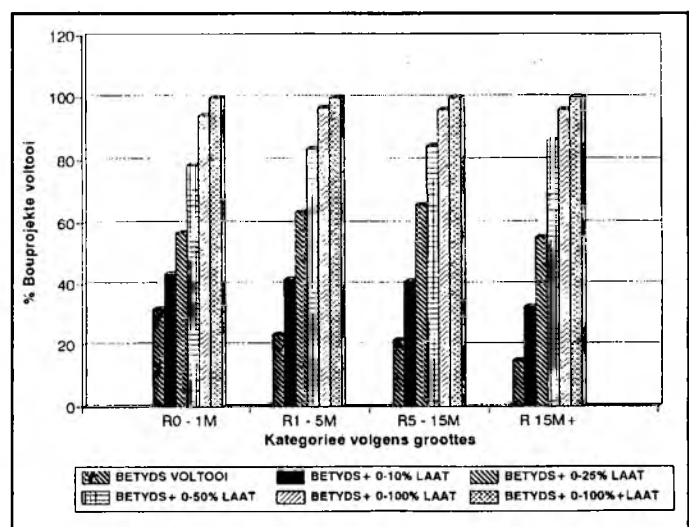
7.3.1 In 7.2.2 is aangedui dat groter getalle kleiner bouprojekte binne die oorspronklik beplande konstruksiydperke voltooi word as wat die geval is met groter bouprojekte. Met groter bouprojekte word gemelde agterstande egter kort na die verstryking van die oorspronklik beplande konstruksiydperke uitgewis en vertoon daarna beter as kleiner bouprojekte.

Die vraag is nou of die antwoorde wat verkry is en afleidings wat gemaak is vanuit gemelde data beperk is tot die milieu wat direk aan die geselekteerde populasië behoort, of kan belangrike afleidings en gevolgtrekkings vir bouprojekte op 'n breër basis in die RSA hieruit gemaak word? Gemelde bouprojekte word met die uitsondering van die bouheer deur dieselfde boukundige professies hanteer en deur dieselfde aannemerskorps opgerig as wat die geval vir ander bouprojekte in Suid-Afrika is. Die aanname kon derhalwe gemaak word dat die bevindinge en gevolgtrekkings wat gemaak is ook op bouprojekte in die privaat sektor van toepassing sal wees. Dit dién vermeld te word dat 'n doktorsale proefskrif deur C.P. de Leeuw,⁴ waarin die vooruitberaming van konstruksiydperke van bouprojekte onder andere ondersoek is, bevindinge gemaak is wat hierdie standpunt ondersteun.

Dit dién verder vermeld te word dat hierdie bevindinge daartoe gelei het dat verdere studies noodwendig uitgevoer moes word. Die omvang van verdragings, wat deur individuele faktore elk afsonderlik op bouprojekte veroorsaak word, is ook ondersoek. Met behulp van die ontleding van antwoorde op vraelyste wat aan gekeurde respondente gerig is, is ondersoek of die dienste van 'n onafhanklike beplanningskonsultant aangewend sou kon word om in die beplanning en skedulering, sowel as die uitvoering van die werke, die behoeftes/vereistes van beide die bouheer en die aannemer te ondervang. 'n Meer wetenskaplik verantwoordbare wyse vir die toedeling van die eienaarskap van speling (Engels: *float*) op bouprojekte en die wenslikheid van sodanige stappe, al dan nie, word op 'n soortgelyke manier ondersoek. Die omvang van gemelde studies is egter sodanig dat dit in verdere artikels behandel kan word.

8. DEFINISIES

Konstruksiydperk: Die tydperk wat strek vanaf die datum van aanvaarding van tender tot en met die datum van eerste oornamie soos in die Departement van Openbare Werke: Kontrakvoorwaardes (OW 676),⁵ klousules 20 en 21 omskryf.



Figuur 2: Suid-Afrika: Grafiese voorstelling van die persentasie bouprojekte op verskillende stadia van tyd voltooi.

Tabel 3 Persentasie bouprojekte op bepaalde stadia voltooi

| GEBIED | BETYDS | B + 0-10% L | B + 10-25% L | B + 25-50% L | B + 50-100% L | B + 0-100% + L |
|---------------------|--------|-------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| Suid-Afrika (n=711) | 24,3 | 40,6 | 61,0 | 82,7 | 95,8 | 100,0 |

SUMMARY

An investigation was launched to determine whether building projects in the RSA are generally completed timeously and, if that is not the case, what the potential impact of late completion would be for the parties to the contract.

By means of *ex post facto* research on available data of completed building projects it was possible to arrive at the following conclusions:

1. *The order of magnitude of timeous completion and the excess beyond the original planned construction periods in general:*
 - 1.1 The construction periods originally planned for building projects are generally exceeded by fairly long periods. The potential consequences of late completion involve real risks to both contracting parties.
 2. *Building projects completed within the originally planned construction periods:*
 - 2.1 A considerable number of building projects are not completed within the originally planned construction periods. The magnitude of the problem is such that the potential consequences of late completion represent a real threat to the objectives of both contracting parties because it places both at considerable risk.
 - 2.2 Significantly more smaller building projects are completed within the originally planned construction periods than is the case with larger building projects.
 3. *Building projects completed after the originally planned construction periods:*
 - 3.1 It is indicated in 2.2 that significantly more smaller building projects are completed within the originally planned construction periods than is the case with larger building projects. However, in the case of the latter, the stated back-

log is made up shortly after expiry of the originally planned construction periods and results over time are better than in the case of smaller building projects.

It needs to be stated that the results established by this study have prompted investigations. The extent of delays caused by individual factors on building projects, each treated as a separate entity, were investigated. By means of an analysis of answers to questionnaires completed by selected respondents, an attempt was made to determine whether the services of an independent planning consultant could be utilised in the planning, scheduling and execution of the works, to ensure that the needs/requirements of both the employer and the contractor could be met. A more scientifically accountable way of allocating the ownership of float on building projects and the desirability of such action were investigated in a similar way. However, the nature and extent of these studies are of such magnitude that they fall outside the scope of this article.

LITERATUURVERWYSINGS

1. Knowles, J.R., Binnington Copeland & Associates. (1995). *All you need to know about Construction Claims* (Document released during a seminar).
2. Hohns, H.M. (1979). *Preventing and Solving Construction Contract Disputes* (Van Nostrand Reinhold, New York).
3. Medium Term Forecasting Associates Building Economists. (February 1998). *Revision of the CPAP (Haylett Formula), BER building cost index and P0153 (P28) index forecasts* (Medium Term Forecasting Associates CC, Stellenbosch).
4. De Leeuw, C.P. (1988). *Vooruitberaming van vergoeding betaalbaar ingevolge die Bouwywerheidsadviesraad se Kontrakprysaanpassingsbepalings* [D.Sc. (Bourekenkunde), Universiteit van Pretoria].
5. Departement van Openbare Werke. *Kontrakvoorwaardes (OW 676)* (Staatsdrukker, Pretoria).



Gerhard Brümmer is medeprofessor en programmeier vir Bourekenkunde in die Departement Bourekenkunde en Konstruksiebestuur aan die Universiteit van Pretoria, waar hy ook sy Ph.D.-graad verwerf het. Hy is 'n geregistreerde bourekenaar en lid van die Vereniging van Suid-Afrikaanse Bourekenaars (VSAB). Hy dien in die bestuur van die VSAB en verteenwoordig hulle in verskeie gesamentlike komitees in die konstruksiebedryf. Sy praktykondervinding sluit 'n wye spektrum van volledige bourekenaarsdienste in soos die voorsiening van kantoor- en universiteitsgeboue, brouery-installasies en dispuutskikking. As 'n inisiatief van die Heropbou- en Ontwikkelingsprogram (HOP) het die Departement van Openbare Werke hom aangestel as leier van 'n taakgroep wat opleiding met boukontrakte integreer.