

Die omvang van die oorsake van laat voltooiing van bouprojekte in die Republiek van Suid-Afrika

C.H. Klopper en D.G. Brümmer*

Departement Bourekenkunde en Konstruksiebestuur, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

Ontvang 17 Februarie 2000, aanvaar 27 September 2000

UITTREKSEL

Die omvang van vertragings van bouprojekte in die Republiek van Suid-Afrika, wat deur individuele faktore (elk afsonderlik beskou) veroorsaak is, is ondersoek.

Die navorsingsresultate word waar moontlik gekwantifiseer en in verskeie tabelformate weergegee. Die interpretasie van die resultate en bevindings word in besonderhede bespreek. Die inhoud van die tabelle is gebaseer op 'n omvangryke databasis en die resultate verteenwoordig ingewikelde verwerkinge sodat omskrywinge alleen nie die aangewese metode was om dit goed weer te gee nie. Gevolglik is besluit om die resultate soms gewoon grafies aan te bied.

Die interpretasie van die data laat sien dat die grootste enkele oorsaak vir die vertragings van bouprojekte 'n onvoldoende werkstempo van die aannemer is.

ABSTRACT

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

The extent of delays on building projects in the Republic of South Africa caused by individual factors (each considered separately), are investigated.

Where possible, the research results are quantified and presented in various tabular formats. The interpretation of these results and the consequent findings are dealt with in detail. The contents of the tables, based on large quantities of data, and the results, which represent extensive processing, are of such a nature that written descriptions thereof do not always seem to offer the most appropriate mode of presentation. Therefore, some results have been further illustrated by means of graphical presentations.

On the basis of the interpretation of the processed data and findings it was concluded that the single factor that has the most significant influence on the late completion of building projects is insufficient work-rate on the part of the contractor.

Sleutelwoorde: Vertraging, verlenging, konstruksietydperk, beplanning, tyd

1. AGTERGROND

1.1 Inleiding

Gedurende die konstruksietydperk van 'n bouprojek kan verskeie faktore aanleiding gee tot vertraging in die afhandeling daarvan. Op grond hiervan mag 'n verlenging in die konstruksietydperk aan die aanmemer toegestaan word of dit mag lei tot die oplegging van 'n boete. Hierdie faktore en die invloed daarvan op die vordering van die projek moet sodanig bestuur word dat die impak daarvan op die tydsuur en koste tot die minimum beperk word. Voorts moet dit daartoe lei dat die onderskeie partye wat belang het by die boukontrak betyds bewus gemaak kan word van die faktore wat tot vertragings aanleiding kan gee ten einde dit vir hulle moontlik te maak om ingelig en realistiese hulle keuses uit te oefen met die oog op gestelde doelwitte. Al is hierdie faktore algemeen bekend en verskeie verwysings daaroor in die literatuur voorkom, is die omvang van die probleem en die impak van elkeen afsonderlik op bouprojekte in Suid-Afrika onbekend.

Dit behoort vir die bouheer en die projekspan van waarde te wees indien bogenoemde inligting tot hulle beskikking is, aangesien dit bepalend kan wees vir die kontrakstrategie en die

deurlopende bestuur van die bouprojek.

In hierdie artikel word die oorsake van laat voltooiing in die afhandeling van bouprojekte in die Republiek van Suid-Afrika (RSA) onder die loep geneem. Daar sal gepoog word om die frekwensie en impak van afsonderlike faktore wat hierin 'n rol speel, uit te wys, asook om die belangrikste faktore te identifiseer.

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 vir die Departement van Openbare Werke.

2. AANDUIDINGS UIT DIE LITERATUUR

In standaardboukontrakte¹ word die faktore aangedui wat normaalweg tot vertragings of die verlenging van konstruksietydperke lei. Alhoewel hierdie faktore alombekend is en verskeie verwysings daarna in die literatuur voorkom, is die globale omvang van vertragings vanweë die afsonderlike faktore

* Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word.

** Hierdie artikel is 'n verkorte weergawe van 'n onderafdeling van 'n studie getitel "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 promotoorskap van prof. dr. C.H. Klopper. Vir meer besonderhede soos byvoorbeeld geografiese verskille, verskille tussen tydvakke, verskille tussen soorte bouprojekte en dies meer word lesers na die proefskrif verwys.

met betrekking tot bouprojekte in Suid-Afrika onbekend of hoogstens beperk tot individuele ervaring. Geen literatuur in hierdie verband kon opgespoor word nie.

3. NAVORSINGSMETODIEK

Elke bouprojek is uniek. Buiten algemeen bekende verskille soos ondergrondse omstandighede, weersomstandighede en ligging, speel faktore soos wie die aannemers en professionele konsultante is; wat die kontrakvooraardes en heersende ekonomiese klimaat is; asook die betrokke owerhede elk 'n deurslaggewende rol in die tydige en suksesvolle afhandeling van bouprojekte, al dan nie. Asook nog in ag geneem word dat die boukoste dikwels etlike miljoene rand beloop, spreek dit vanself dat dit onprakties was om bouprojekte in 'n laboratorium of in 'n klein hanteerbare formaat vir die doeleindes van 'n studie van hierdie aard te simuleer.

Gevollik is op 'n *ex post facto*-benadering besluit. Daar is deurgaans gebruik gemaak van toepaslike beskikbare data van afgehandelde bouprojekte met hoeveelheidslyste as kontrakgrondslag.

4. DATA

4.1 Aard en omvang van die data

As belangrike voorwaarde het gegeld dat slegs gegewens wat betrekking het op bouprojekte wat ná die aanvanklike beplande voltooingsdatum afgehandel is, as behorende tot die databasis van hierdie studie gereken kon word.

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

4.1.1 kontrakbedrag;

4.1.2 tendersluitingsdatum;

4.1.3 datum van aanvaarding van tender;

4.1.4 beplande voltooingsdatum;

4.1.5 voltooingsdatum (datum van eerste oorname);

4.1.6 die toepaslike boukoste-indekse verkry van die Buro vir Ekonomiese Onderzoek, Universiteit van Stellenbosch (BEO) ten einde die kontrakbedrae te herlei tot 'n gemeenskaplike datum vir die doeleindes van 'n vergelyking; en

4.1.7 die volgende faktore, wat tot vertragings en die gevorglike oorskryding van die beplande konstruksiydperke lei, is volgens die literatuur en data van afgehandelde bouprojekte geïdentifiseer; en die vertragings wat deur elke afsonderlike faktor veroorsaak is (in *kalender-dae bereken*), is aangeteken.

(Die simbole tussen hakies hieronder dien as bronvermeldings verder in die teks):

4.1.7.1 Gure weersomstandighede [A]

4.1.7.2 Die nie-beskikbaarheid van materiaal en kosprysitems [B]

4.1.7.3 Verstek deur benoemde onderraannemers of die insolvensie van geselecteerde onderraannemers [C]

4.1.7.4 Die herstel van skade aan die werke [D]

4.1.7.5 *Vis Major* [E]

4.1.7.6 Bykomende openbare vakansiedae [F]

4.1.7.7 Burgerlike oproer, opstand, plaaslike samespanning deur werkliu, stakings of uitsluiting [G]

4.1.7.8 Addisionele werk en/of ontwrigting voortspruitend uit argiteksopdragte [H]

4.1.7.9 Argiteksopdragte of inligting nie tydig uitgereik nie [I]

4.1.7.10 Ontwrigting deur andere [J]

4.1.7.11 Terrein ná die kontraktueel bepaalde datum oorhandig [K]

4.1.7.12 Ondergrondse faktore [L]

4.1.7.13 Herstelwerk as gevolg van swak vakmanskap [M]

4.1.7.14 Onvoldoende werkstempo [N]

(Onvoldoende werkstempo - die aannemer is kragtens die kontrakvooraardes beboet [Na]; Onvoldoende werkstempo - totaal [Nb])

4.1.7.15 Ander [O]

4.2 Bronne en versameling van data

4.2.1 Bouprojekte in die RSA kan ooreenkomsdig eienaarskap in twee hoofkategorie verdeel word, naamlik die private sektor en die openbare sektor. Daar bestaan geen gesikte sentrale databank wat die benodigde inligting ten opsigte van bouprojekte in die private sektor bevat nie. Die tersaaklike inligting op grond waarvan 'n sinvolle steekproefgrootte bepaal kon word, kom landswyd verspreid voor by talle eiennaars van eiendomme. Voorts was projekdata moeilik bekomaar omdat die eiennaars van eiendomme oor die algemeen onwillig was om die nodige inligting beskikbaar te stel. Gevollik is besluit om data van openbare liggeme in te win. Daar die toepaslike kontrakvooraardes en die metodes soos deur die nasionale, provinsiale en plaaslike owerhede voorgeskryf, van mekaar verskil, is besluit om die inwin van data te beperk tot openbare liggeme wat op 'n nasionalevlak aktief is.

4.2.2 'n Data-inwinningsprojek gemik op die openbare sektor, is dus van stapel gestuur. Gelukkig was die nodige dokumentasie van afgehandelde bouprojekte op lêer beskikbaar by die Departement Openbare Werke. Hierdie lêers word vir 'n tydperk van minstens sewe jaar opgeberg voordat dit vernietig word. Aangesien hierdie proses van opberging ongestructureerd verloop het, was dit egter nie praktiese om ewekansige steekproewe te trek nie. Gevollik moes alle beskikbare gedokumenteerde bouprojekte lêer vir lêer geraadpleeg word ten einde slegs dié projekte te identifiseer waar vertragings voorgekom het en waarvan die omstandighede bekend was wat daartoe aanleiding

gegee het. Sodoende kon die inligting soos in 4.1 hierbo vermeld, tog ingewin word.

- 4.2.3 Die senior staatsamptenaar van die Departement van Openbare Werke by wie die mag tot goedkeuring van die verlenging van die konstruksietydperk berus, het verder op versoek addisionele inligting beskikbaar gestel. Hierdie data het die volledigheid van hierdie studie grootlik moontlik gemaak.

Die uiteindelike steekproef het tweehonderd-en-elf bouprojekte ingesluit.

4.3 Verwerking van data

- 4.3.1 Die toepaslike boukoste-indekse soos deur die BEO voorsien, is vir elke bouprojek aangeteken.
- 4.3.2 Ten einde die bouprojekte in monetêre terme te vergelyk, is die kontrakbedrae aangepas om 'n bepaalde gemeenskaplike datum te weerspieël. Hiervoor is van die bovermelde boukoste-indekse gebruik gemaak. Die datum is arbitrêr op Januarie 1998 vasgestel. Vervolgens is die nodige berekening gemaak op grond van die beraamde BEO-indekse soos voorsien deur die bouekomitee Medium-Term Forecasting Associates (MFA)² (Februarie 1998-uitgawe).

- 4.3.3 Die data is aan die volgende berekening onderwerp:

- 4.3.3.1 die oorspronklik beplande konstruksietydperk is soos volg in kalenderdae bereken: die *beplande voltooiingsdatum* minus die *datum van aanvaarding van tender* plus 1 (X);

4.3.3.2 die werklike konstruksietydperk is soos volg in kalenderdae bereken: die *voltooiingsdatum (datum van eerste oornname)* minus die *datum van aanvaarding van tender*, plus 1 (Y);

4.3.3.3 die oorskryding van die beplande konstruksietydperk is soos volg in kalenderdae bereken: Y minus X (Z);

4.3.3.4 die getal bouprojekte uitgedruk as 'n persentasie van alle bouprojekte waarop elke afsonderlike faktor wat tot vertragings gelei het, voorkom (frekwensie); (kyk tabel 1);

4.3.3.5 die *impak* van iedere faktor wat tot vertraging gelei het, is soos volg bereken en uitgedruk as 'n persentasie van die beplande konstruksietydperk:

Gemiddelde vertraging in kalenderdae te wye aan 'n bepaalde faktor X 100

; en
Gemiddelde beplande konstruksietydperk in kalenderdae
(Kyk tabel 2)

4.3.3.6 die *bydrae* van iedere faktor wat tot vertraging gelei het, is soos volg bereken en uitgedruk as persentasie van die totale vertraging:

Gemiddelde vertraging in kalenderdae te wye aan 'n bepaalde faktor X 100

Gemiddelde totale vertraging in kalenderdae
(Kyk tabel 3)

Tabel 1 Voorkoms/frekvensie van vertragingsfaktore op bouprojekte

GEBIED	VERTRAGINGSFAKTORE															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Na	Nb	O
SA (n=211)	24.2	5.7	2.8	0.5	2.4	9.0	13.3	33.6	20.9	14.7	9.5	4.7	0.0	63.0	65.4	28.4
SA (R0 - 1M) (n=117)	9.4	5.1	2.6	0.0	0.9	1.7	6.0	26.5	16.2	17.9	11.1	3.4	0.0	64.1	66.7	23.9
SA (R1M+) (n=94)	42.6	6.4	3.2	1.1	4.3	18.1	22.3	42.6	26.6	10.6	7.4	6.4	0.0	61.7	63.8	34.0

Tabel 2 "Impak" van vertragingsfaktore (%) op bouprojekte

GEBIED	VERTRAGINGSFAKTORE															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Na	Nb	O
SA (n=211)	2.1	1.7	1.2	0.0	0.1	0.2	0.6	14.5	6.1	8.0	1.8	0.8	0.0	22.5	30.4	10.3
SA (R0 - 1M) (n=117)	0.8	2.3	0.7	0.0	0.0	0.2	0.4	18.7	4.9	13.3	2.2	0.5	0.0	28.7	40.6	11.0
SA (R1M+) (n=94)	3.6	0.9	1.9	0.0	0.1	0.3	0.9	9.3	7.5	1.4	1.4	1.2	0.0	14.7	17.7	9.5

Tabel 3 "Bydrae" van vertragingsfaktore (%) op bouprojekte

GEBIED	VERTRAGINGSFAKTORE																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Na	Nb	O	Q
SA (n=211)	2.7	2.2	1.5	0.0	0.1	0.3	0.8	18.6	7.8	10.3	2.3	1.0	0.0	28.9	39.0	13.4	100.0
SA (R0 - 1M) (n=117)	0.8	2.4	0.7	0.0	0.0	0.2	0.4	19.5	5.1	13.9	2.3	0.5	0.0	30.0	42.4	11.8	100.0
SA (R1M+) (n=94)	6.4	1.6	3.4	0.0	0.2	0.5	1.6	16.7	13.4	2.5	2.5	2.1	0.0	26.3	31.7	17.4	100.0

Let wel: Berekeninge soos in 4.3.3.1 tot 4.3.3.6 hierbo uiteengesit, is vir die volgende groeperinge van bouprojekte (elke groepering afsonderlik verstrek) in die steekproef uitgevoer:

- (a) al die bouprojekte in die steekproef saam ($n=211$); asook
- (b) al die bouprojekte in die steekproef ($n=211$), volgens grootte (gebaseer op die geldwaardes), soos volg gegroepeer:
 - (i) R0 tot R1 000 000 ($n=117$) en
 - (ii) R1 000 001 en groter ($n=94$).

4.3.4 Dic afkortings, ensovoorts wat in die tabelle en figure hierna gebruik is, is hieronder gelys met die betekenis daarnaas verstrek:

SA	=	Suid-Afrika
n	=	Getal projekte
R0 - 1M	=	Kyk 4.3.3.6 hierbo
R1M+	=	Kyk 4.3.3.6 hierbo

5. DIE INTERPRETASIE VAN DIE DATA EN BEVINDINGE

5.1 Om die faktore wat tot die oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietyperke gelei het in detail te ontleed, is die verwerkte data so gerangskik dat dit moontlik was om dit in eenvoudige tabelvorm weer te gee. Tabelle 1 tot 3, wat gekenmerk word deur eenvoudige, visueel vergelykbare kombinasies, is vir hierdie doel voorberei.

LW: *Herstelwerk as gevolg van swak vakmanskap [M]* word as 'n 0.0%-teenwoordigheid of -invloed aangedui. Die data wat ontleed is, het nie afsonderlik vir hierdie faktor voorsiening gemaak nie. *Herstel van skade aan die werke [D]* word om dieselfde redes ook nie in tabelle 2 of 3 aangetref nie. Vir die doeleindes van hierdie studie word gewoon aanvaar dat sodanige herstelwerk by van die ander oorsake soos byvoorbeeld *uitwerking van argiteksopdragte*

[H] of *onvoldoende werktempo [N]* inbegrepe is.

- 5.2 Dit is belangrik dat die frekwensie van die onderskeie oorsake vir vertragings van bouprojekte bepaal moet kan word. Hierdie frekwensies verteenwoordig telkens daardie geleenthede waartydens die projekspan of die aannemer gemelde omstandighede sodanig moet bestuur dat die invloed daarvan op die bouprojek of vir die kontrakterende partye beperk word. Vervolgens is bereken hoeveel bouprojekte geraak is deur die afsonderlike faktore soos in 4.1.7 hierbo aangedui. Anders gesel: op hoeveel bouprojekte het hierdie individuele faktore betrekking? (Kyk tabel 1).

5.2.1 Alle bouprojekte in die steekproef ($n=211$)

In 65.4% van die bouprojekte was die *werktempo onvoldoende* [Nb] en in 63.0% van die bouprojekte is die aannemers beboet vanweë laat voltooiing [Na]. Faktore soos *uitwerking van argiteksopdragte* [H] (33.6%), ander oorsake [O] (28.4%), *gure weersomstandighede* [A] (24.2%) en *argiteksopdragte of ander inligting laat uitgereik* [I] (20.9%) het hoog gemeet. (Vergelyk ook figuur 1 vir 'n eenvoudige grafiese voorstelling in hierdie verband.)

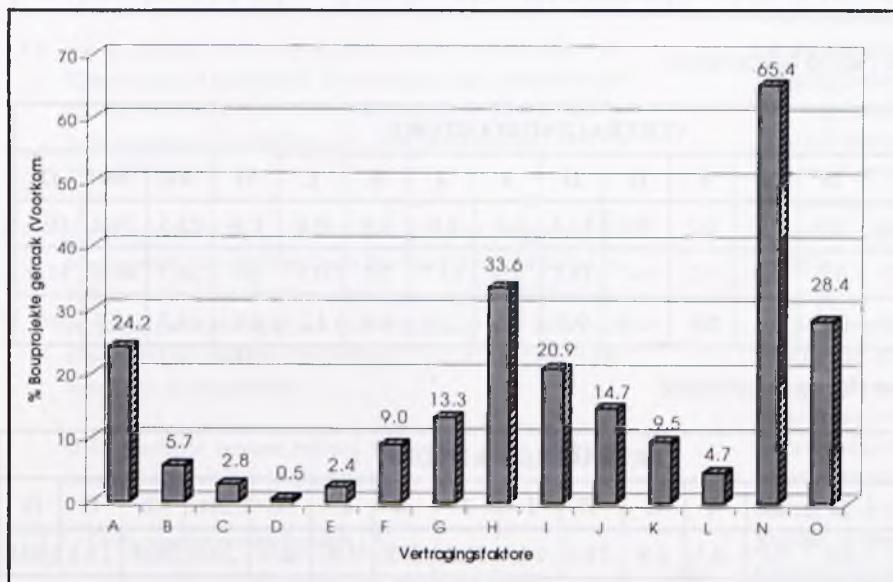
- 5.2.2 Alle bouprojekte in die steekproef ($n=211$) is afsonderlik op grond van monetêre oorweginge in kategorieë van klein na groot gegroepeer.

Groter bouprojekte (R1M+) is in die volgende gevalle deur hoër frekwensies gekenmerk:

gure weersomstandighede [A] (42.6% teenoor 9.4%); *oproer, opstand en stakings* [G] (22.3% teenoor 6.0%); *uitwerking van argiteksopdragte* [H] (42.6% teenoor 26.5%); *argiteksopdragte of ander inligting laat uitgereik* [I] (26.6% teenoor 16.2%); en *ondergrondse faktore* [L] (6.4% teenoor 3.4%). (Vergelyk ook figuur 2 in hierdie verband.)

- 5.3 Dit is van die grootste belang dat die impak van die onderskeie oorsake verantwoordelik vir die vertraging van bouprojekte, bepaal moet kan word. Hierdie faktore verteenwoordig die omstandighede waarvolgens 'n verlenging van die konstruksietyperke toegestaan word, al dan nie. Dit hou gevolelik wesentlike implikasies in vir die kontrakterende partye. Sulke omstandighede kan verreikende implikasies hê vir die keuse van die kontrakstrategie en die bestuur van die bouproses. (Vergelyk tabelle 2 en 3.)

In hierdie afdeling word na *laat voltooiing* of *die oorskryding van konstruksietyperke* verwys. Waar sodanige verwysings voorkom, word die oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksietyperke bedoel.



Figuur 1: Suid-Afrika: Grafiese voorstelling van die persentasie bouprojekte wat deur die vertragingsfaktore geraak word (voorkoms/frekvensie).

5.3.1 Alle bouprojekte in die steekproef (n=211)

Die konstruksitydperk is as gevolg van *onvoldoende werkstempo* met 30.4% [Tabel 2 Nb] oorskry. Hierdie invloed verteenwoordig 39.0% [Tabel 3 Nb] van alle vertragings wat die grootste enkele bydrae tot *laat voltooiing* blyk te wees. Aannemers is hiervoor in 22.5% [Tabel 2 Na] van die gevalle beboet. Voorts verteenwoordig *uitwerking van argiteksopdragte* [Tabel 2 H] (14.5%), *ander* [Tabel 2 O] (10.3%), *ontwrigting deur andere* [Tabel 2 J] (8.0%) en *argiteksopdragte of ander inligting laat uitgereik* [Tabel 2 I] (6.1%) die ander belangrikste oorsaaklike faktore. Die aandag word ook pertinent gevvestig op *gure weersomstandighede* [A] wat 'n impak van 2.1% [Tabel 2] op vertragings het en 2.7% [Tabel 3] bydra in die geval van alle vertragings gesamentlik. Hierdie syfers is veel lager as wat algemeen

in die literatuur aangedui word. (Vergelyk ook figure 3 en 4 in hierdie verband.)

5.3.2 Alle bouprojekte in die steekproef (n=211) is ooreenkomsdig monetêre terme afsonderlik in kategorieë van klein na groot gegroepeer.

In die oorskryding van die konstruksitydperke vir kleiner bouprojekte (R0 - R1M) het die volgende faktore hoer gemeet as in die geval van groter bouprojekte (R1M+):

die *uitwerking van argiteksopdragte* [Tabel 2 H] (18.7% teenoor 9.3%);
ontwrigting deur andere [Tabel 2 J] (13.3% teenoor 1.4%); en
onvoldoende werkstempo [Tabel 2 Nb] (40.6% teenoor 17.7%).

Aannemers beboet in die geval van laasgenoemde faktor vir kleiner projekte is ook aansienlik hoer as in die geval van groter projekte [Tabel 2 Na] (28.7% teenoor 14.7%). *Gure weer* [Tabel 2 A] (3.6% teenoor 0.8%) en *argiteksopdragte of ander inligting laat uitgereik* [Tabel 2 I] (7.5% teenoor 4.9%) het omgekeerde resultate opgelewer. (Vergelyk figuur 5 vir 'n eenvoudige grafiese voorstelling in hierdie verband.)

Deurgaans het geblyk dat *onvoldoende werkstempo* die grootste enkele faktor is wat aanleiding gee tot die oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksitydperk vir bouprojekte.

6. GEVOLGTREKKINGS

Die volgende gevolgtrekkings is gemaak ten opsigte van:

6.1 Die frekwensie van die vertragingsfaktore op bouprojekte

6.1.1 Die oorsake wat die hoogste frekwensie op bouprojekte het, in volgorde van belangrikheid, is:

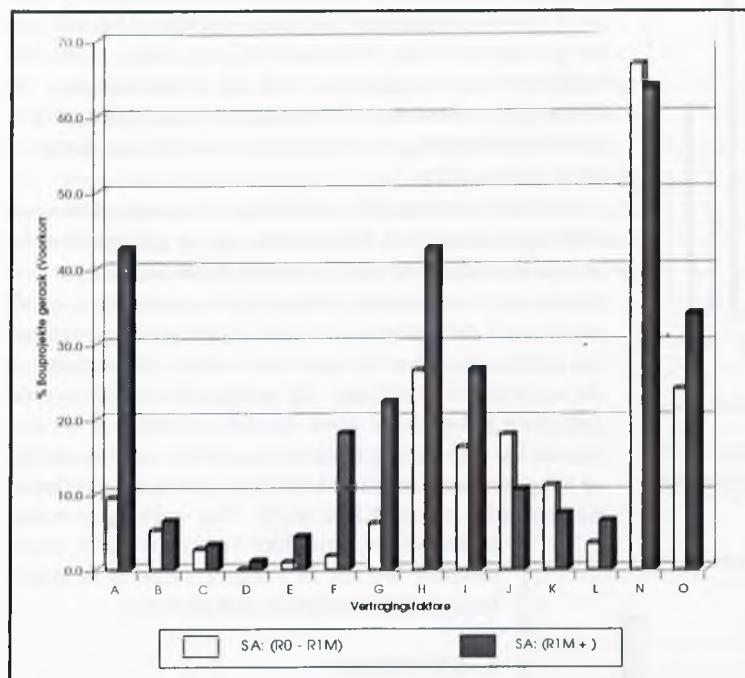
onvoldoende werkstempo [N], *uitwerking van argiteksopdragte* [H], *ander* [O], *gure weersomstandighede* [A] en *argiteksopdragte of ander inligting laat uitgereik* [I].

6.1.2 Die frekwensie van oorsake op bouprojekte het beduidende verskille tussen kleiner en groter bouprojekte.

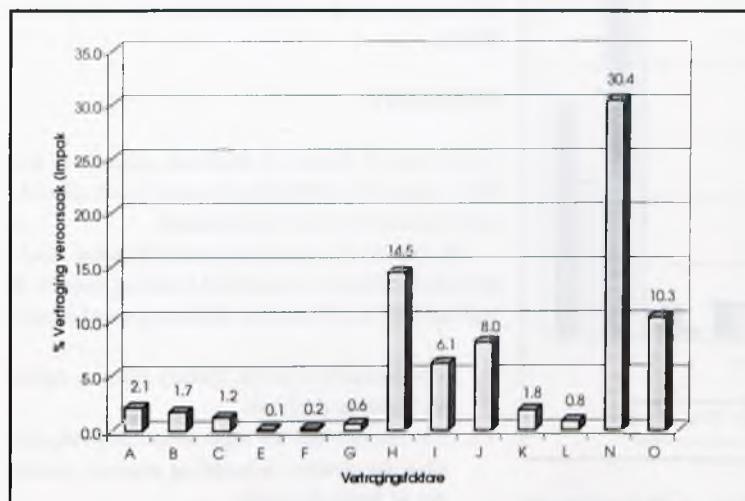
6.2 Die impak van die vertragingsfaktore op die oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksitydperke op bouprojekte

6.2.1 Die faktore wat die grootste invloed op bouprojekte het, in volgorde van die impak daarvan, is:

Onvoldoende werkstempo [N], *uitwerking van argiteksopdragte* [H], *ander* [O], *ontwrigting deur andere* [J] en *argiteksopdragte of ander inligting laat uitgereik* [I]. *Onvoldoende werkstempo* het die grootste enkele invloed, terwyl die invloed van *gure weersomstandighede* relatief min is in teenstelling met die prominente rol wat in literatuur daaraan toegeken word.



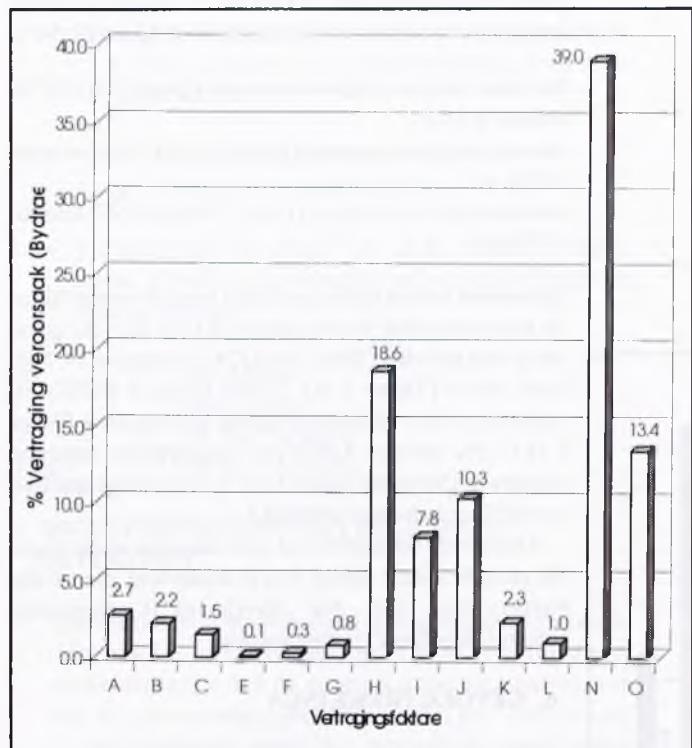
Figuur 2: Suid-Afrika: Grafiese voorstelling van die persentasie bouprojekte wat deur die vertragingsfaktore geraak word (voorkoms/frekvensie) (kategorieë volgens grootte).



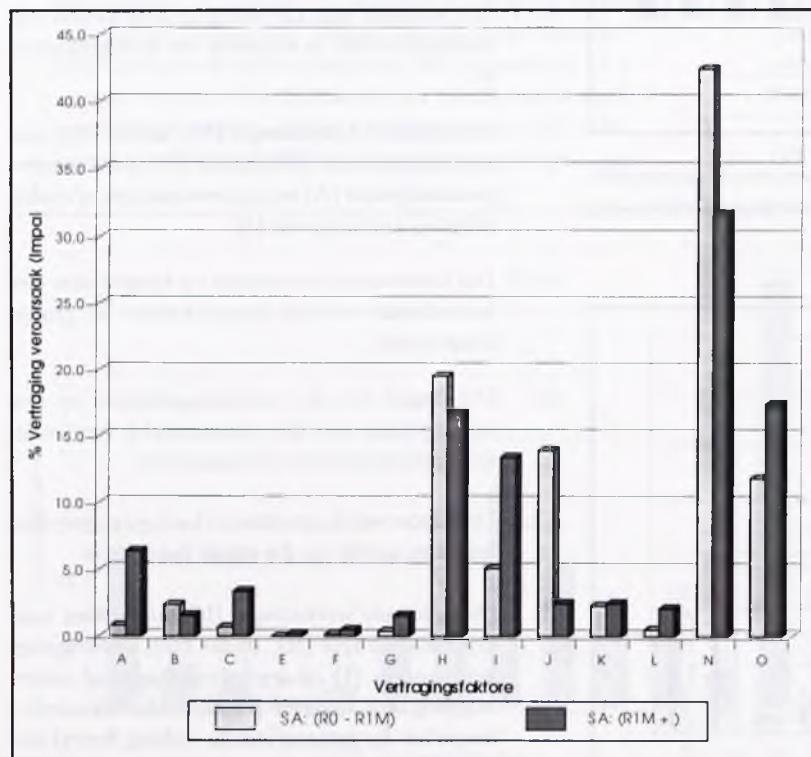
Figuur 3: Suid-Afrika: Bouprojekte - grafiese voorstelling van die persentasie vertraging wat deur die vertragingsfaktore veroorsaak word (impak).

6.2.2 Die impak van die vertragingsfaktore op bouprojekte toon beduidende verskille tussen kleiner en groter bouprojekte.

Om op te som: die faktor wat die grootste enkele invloed op die oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksitydperke van bouprojekte het, is *onvoldoende werkstempo* deur die aannemer. Die faktore *uitwerking van argiteksopdragte* en



Figuur 4: Suid-Afrika: Bouprojekte - grafiese voorstelling van die persentasie bydrae tot die totale vertraging wat deur die vertragingsfaktore veroorsaak word.



Figuur 5: Suid-Afrika: Bouprojekte - grafiese voorstelling van die persentasie vertraging wat deur die vertragingsfaktore veroorsaak word (impak) (kategorieë volgens grootte).

argiteksopdragte of ander inligting laat uitgereik word in die literatuur as twee aparte oorsake onderskei. Daarom is die onderskeid ook in hierdie studie gehandhaaf. Albei hierdie faktore kom wel onder die vyf belangrikste hoofoorsake van vertragings voor. Indien die invloed van hierdie twee faktore saamgevoeg sou word, is dit steeds van minder belang as *onvoldoende werkstempo* deur die aannemer. Tog oefen dit gesamentlik beskou, aansienlike invloed uit op die oorskryding van die oorspronklik beplande konstruksitydperke vir 'n bouprojek.

Die vraag bly natuurlik of die afleidings wat op grond van die betrokke tersaaklike data gemaak is, beskou moet word as beperk tot slegs die milieu wat direk verband hou met die geselecteerde populasie, of sou belangrike algemene gevolgtrekings hieruit gemaak kon word vir bouprojekte in die RSA? Omdat die gemelde bouprojekte met die uitsondering van die bouheer, deur dieselfde boukundige professies gehanteer en deur dieselfde aannemerskorps opgerig is as wat die gevval is vir ander bouprojekte in die RSA, kan die aanname wel gemaak word dat die bevindinge en gevolgtrekkinge veralgemeen kan word. Hierdie standpunt word ondersteun deur die bevindinge van 'n doktorale proefskerif deur C.P. de Leeuw³ waarin onder andere die vooruitberaming van konstruksitydperke van bouprojekte ondersoek is.

Hierdie bevindinge het daartoe geleid dat verdere studies uitgevoer moes word. Met behulp van 'n gekontroleerde vraelys is ondersoek gedoen na die moontlikheid om die dienste van 'n onafhanklike beplanningskonsultant aan te wend om in sowel die beplanning en skedulering, as die uitvoering van projekte die behoeftes/vereistes van beide die bouheer en die aannemer te ondervang. Op soortgelyke manier is ook ondersoek gedoen na 'n wyse waarop die toedeling van die cienaarskap van speling (Engels: *float*) soos van toepassing op bouprojekte en die wenslikheid van sodanige stappe beter wetenskaplik begrond kan word. Die omvang van die ondersoeke waarna hier verwys word, is egter sodanig dat dit in verdere artikels in meer besonderhede behandel sal moet word.

7. DEFINISIES

Konstruksitydperk: die tydperk wat strek vanaf die datum waarop die tender aanvaar is tot en met die datum van die eerste oornname soos omskrywe in die kontrakvoorwaardes (OW 676)⁴, klousules 20 en 21 van die Departement van Openbare Werke.

SUMMARY

The extent of delays on building projects in the RSA caused by individual factors (each considered separately) were investigated.

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

1. The frequency of the factors causing delay on building projects:
- 1.1 The factors that are most frequently responsible for delays on building projects, in order of frequency, are:
insufficient work rate, architect's instructions,

other, inclement weather and architect's instructions or other information issued late.

- 1.2 The occurrence of factors that cause delays show significant differences when smaller and larger building projects are compared.
2. The impact of the factors causing delay and subsequent failure to complete building projects within the planned construction periods:
- 2.1 The factors indicating the most substantial influence on building projects in order of the severity of the impact observed are:
insufficient work rate, architect's instructions, other, disruption by others and architect's instructions or other information issued late. *Insufficient work rate* is the single most significant cause of delays, whereas the effect of *inclement weather* is relatively small, despite the prominent roll ascribed to it in relevant literature.
- 2.2 The impact of the factors causing delays on building projects indicate substantial differences when smaller and larger building projects are compared.
3. In conclusion, insufficient work rate on the part of the contractor can be singled out as the major cause of delays in the completion of building projects. Researchers distinguish between *influence of architect's instructions* and *architect's instructions or other information issued late*, which are dealt with separately in literature. These factors have therefore also been kept separate in this study. Even though both these factors are listed among the top five factors causing delay,

their joint effect although substantial, is smaller than that of *insufficient work rate on the part of the contractor*.

The results obtained through this study led to further investigations. The answers to questions contained in questionnaires completed by selected respondents were analysed to determine whether the needs of both the employer and the contractor could be met more effectively by utilizing the services of an independent planning consultant during the planning and scheduling stages, as well as during the execution of the works. More scientifically accountable ways of allocating the ownership of float on building projects and the desirability of such action were investigated in a similar way. The nature and scope of these studies, however, demand that they be dealt with in further articles.

LITERATUURVERWYSINGS

1. The Joint Building Contracts Committee: JBCC Series 2000 (Principal Building Agreement).
2. Medium Term Forecasting Associates Building Economists. (February 1998). *Revision of the CPAP (Haylett Formula), BER building cost index and P0153 (P.28) index forecasts* (Medium Term Forecasting Associates CC, Stellenbosch).
3. De Lecuw, C.P. (1988). *Vooruitberaming van vergoeding betaalbaar ingevolge die Bouwywerheidsadviesraad se Kontrakprysaanpassingsbepalings* (D.Sc. (Bourekenkunde), Universiteit van Pretoria).
4. Departement van Openbare Werke. *Kontrakvoorwaardes (OW 676)* (Staatsdrukker, Pretoria).