
Benutting van elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs

Gerrie Cilliers



RGN·HSRC

**BIBLIOTEEK
LIBRARY**

RGN

RAAD VIR
GEESTESWETENSKAPLIKE
NAVORSING

HSRC

HUMAN
SCIENCES RESEARCH
COUNCIL



RGN · HSRC



RGN:HSRC

SENTRUM VIR BIBLIOTEEK- EN
INLIGTINGSDIENSTE
CENTRE FOR LIBRARY AND
IMFORMATION SERVICES

VERVALDATUM/DATE DUE

1986 -06- 2			
1988 -06- 20			
1989 -09- 29			

000070000

2844363866

001.3072068 HSRC MN 112

* 0 7 8 3 3 3 *

Benutting van elektriese,
elektroniese en meganiese
ingenieurs

Navorsingsbevinding MN-112

Benutting van elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs

Gerrie Cilliers

Pretoria
Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing
1985

RGN BIBLIOTEEK LIBRARY HSRC	
1985 -05-03	
STANDKODE 001.3072068 HSRC MN 112	REGISTERNOMMER 066758
BESTELNOMMER R10	

Gerrie Cilliers, M.A. (S.W.), Hoofnavorser

Instituut vir Mannekragnavorsing
Uitvoerende Direkteur: S.S. Terblanche

ISBN 0 7969 0212 7

Prys R5,30
(AVB uitgesluit)

© Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1985
Gedruk deur die RGN

INHOUD

		Bladsy
1	INLEIDING	1
	1.1 PROBLEEM EN DOELSTELLING	1
	1.2 METODE VAN ONDERSOEK	2
	1.2.1 Steekproef	2
	1.2.2 Vraelyste	4
	1.3 DIE ONDERSOEKSGROEP	5
	1.4 BEGRIPSBEPALING	7
2	BENUTTING VAN INGENIEURS	12
	2.1 ALGEMEEN	12
	2.2 PERSONEELSTRUKTUUR VAN DEELNEMENDE ORGANISASIES	12
	2.3 BESIKBAARHEID VAN OPGELEIDE PERSONEEL	15
	2.4 BENUTTING VAN INGENIEURS	17
	2.4.1 Elektries	22
	2.4.2 Elektronies	23
	2.4.3 Meganies	25
	2.5 REDES VIR ONDERBENUTTING	26
	2.6 MOONTLIKE PLAASVERVANGERS	30
	2.7 SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKINGS	31
BYLAE		
A	VRAELYS AAN INGENIEURS	33
B	VRAELYS AAN WERKGEWERS	41
BRONNELYS		43

1 INLEIDING

1.1 PROBLEEM EN DOELSTELLING

Tekorte aan ingenieurs in feitlik alle vertakkinge van die ingenieurswese word in bykans elke mannekragoorsig gedurende die afgelope dekade beklemtoon, veral in oorsigte waarin die langtermynbehoefte bespreek word. So word byvoorbeeld in Julie 1983 in 'n tydskrif van die Scientific Manpower Commission (1983: 11) genoem: "Following a two year investigation, the Business Higher Education forum found that a high demand for engineers will certainly continue through the 1980's". Hierdie ondersoek het betrekking op die VSA. Ook in Suid-Afrika word verwag dat die langtermynbehoefte die aanbod sal oorskrei (Van Pletzen, 1981). In die jaarverslag van die Suid-Afrikaanse Raad vir Professionele Ingenieurs (SARPI) (1982-83: 3) word daarvan melding gemaak dat 'die behoefte aan professionele ingenieurs steeds toeneem' en dat 'n tekort van 1 900 in die RSA vir daardie jaar beraam word. Die vooruitsig word gestel dat die tekort steeds sal toeneem. Die behoefte aan elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs word verder verhoog deur die uitdagings wat die vooruitgang in tegnologie stel.

In die lig van die voorafgaande is die optimale benutting van die beskikbare mannekrag in hierdie rigtings van wesenlike belang. Ondersoeke wat deur die RGN gedoen is (Ebersohn, 1975 en Terblanche, 1982) dui daarop dat ingenieurs dikwels werk doen wat deur persone met ander kwalifikasies, veral tegnoloë en tegnici gedoen kan word, en indien daar meer tegnoloë is, sal die beweerde tekort aan professionele ingenieurs verminder en die produktiwiteit van bestaande ingenieurs verbeter. Die omvang van die werk wat deur professionele ingenieurs gedoen word wat net sowel deur tegnici gedoen kan word, is egter nie in daardie stadium bepaal nie. Terblanche (1982: 16) se bevinding in 'n ondersoek betreffende 1 161 siviele ingenieurs is dat ongeveer 27 % van ingenieurs se werk deur persone met laer kwalifikasies gedoen kan word.

Na aanleiding van versoë van die Nasionale Mannekragskommissie is die ondersoek rakende siviele ingenieurs en tegnisi in 1983 na elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs (EE&MI), as ander hoofvertakkings in die ingenieurswese, uitgebrei.

Die doelstelling van die onderhawige ondersoek is om:

- (a) die getalsverhouding van ingenieurs tot tegnisi in die elektriese, elektroniese en meganiese ingenieursbedrywe vas te stel;
- (b) die benutting van ingenieurs in hierdie bedrywe te bepaal;
- (c) die belangrikste redes vir moontlike onderbenutting vas te stel;
- (d) 'n aanduiding te kry van die beskikbaarheid van verskillende kategorieë ingenieurs en tegnisi, volgens die mening van werkgewer-organisasies en
- (e) vas te stel watter kwalifikasiepeil vereis word van die persone wat met betrekking tot bepaalde werkaktiwiteite as plaasvervangers van EE&MI sou kon optree.

1.2 METODE VAN ONDERSOEK

EE&MI is sowel in die owerheidsektor as by 'n verskeidenheid van organisasies in die privaatsektor werksaam. Die mate van benutting van die vaardighede van hierdie ingenieurs hang waarskynlik in 'n groot mate af van die soort dienste wat gelewer word in die organisasie waaraan die ingenieurs verbonde is.

1.2.1 Steekproef

(a) Strata

Daar is van die standpunt uitgegaan dat sekere staatsdepartemente, provinsiale administrasies en groot munisipaliteite een of meer ingenieurs van die betrokke kategorie in diens sal hê. Die owerheidsektor is dus as een stratum beskou.

Daar is verskeie organisasies in die privaatsektor wat moontlik van die dienste van die betrokke ingenieurs gebruik maak. 'n Seleksie is gemaak van die mees waarskynlike werkgewers soos raadgewende ingenieursfirmas, openbare korporasies, konstruksiematskappye en nywerheidsorganisasies. Ingenieurs in drie verskillende ingenieursrigtings is as teikengroep geïdentifiseer, naamlik die elektriese, elektroniese en meganiese rigtings, terwyl vier kategorieë in aanmerking geneem is, naamlik die geregistreerde professionele, gegradueerde en gediplomeerde ingenieurs en ingenieurs in opleiding.

(b) Prosedure

Verskillende organisasies is genader met 'n versoek om deel te neem aan die ondersoek. Indien die bestuur van hierdie organisasies bereid was om saam te werk, moes hulle die getal elektriese en/of elektroniese en/of meganiese ingenieurs en tegnisi aandui wat werknemers in hulle organisasies was. Die volgende organisasies is betrek:

- (i) Staatsdepartemente en die vier provinsiale departemente van werke (12).
- (ii) Stadsrade van groot stede (9).
- (iii) Raadgewende ingenieursfirmas op die register van professionele ingenieurs (56).
- (iv) Openbare korporasies soos EVKOM, YSKOR, SASOL, SAUK, ensovoorts (11)
- (v) Nywerheidsorganisasies wat, volgens die vereistes van SARPI aanvaarbare opleidingsprogramme aanbied en wie se name in die register van SARPI verskyn (23).
- (vi) 'n Ewekansige steekproef van kleiner nywerhede met meer as 100 werknemers in die elektriese en meganiese ingenieursbedrywe. (Die register van die instituut vir Marknavorsing van Unisa is hiervoor gebruik - 136).

(vii) Groot konstruksiematskappye (lede van die 'Building Industry Federation of South Africa' - 56).

Dit is nie moontlik om 'n verteenwoordigende steekproef te trek in 'n ondersoek van hierdie aard nie, aangesien die universum onbekend is en die navorser geheel en al afhanklik is van die samewerking van organisasies en individue. Ongeveer 14 % van die organisasies (hoofsaaklik in kategorieë (vi) en (vii) het aangedui dat hulle nie elektriese, elektroniese of meganiese ingenieurs in diens neem nie en enkele organisasies wat wel ingenieurs in diens het, was nie bereid om saam te werk nie. 'n Geringe aantal briewe is nie afgelewer nie en dit het teruggekom. Van die 303 organisasies wat genader is, het meer as 'n derde (37 %) nie op die versoek gereageer nie, terwyl samewerking van 101 (33 %) verkry is.

1.2.2 Vraelyste

'n Lys van werkaktiwiteite is saamgestel met behulp van 'n advieskomitee van ingenieurs en 'n aantal ingenieurs verbonde aan verskillende organisasies. Hierdie lys is op so 'n wyse saamgestel dat die oorgrote meerderheid van die werkaktiwiteite van elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs (EE&MI) daarby ingesluit kon word. 'n Konsepvraelys is ontwerp waarin enkele vrae gestel is met betrekking tot opleidingspeil, posisie in die organisasie en werkgewersector. Ingenieurs is voorts versoek om die persentasie van hulle werktyd wat aan elke werkaktiwiteit bestee word, aan te dui, asook hoeveel van die werk deur 'n persoon met 'n ander kwalifikasie gedoen sou kon word, watter tipe opleiding hierdie persoon moes hê en watter kwalifikasie 'n vereiste sou wees. 'n Aanduiding moes ook gegee word van die mate waarin 'n aantal gestelde redes daartoe bygedra het dat ingenieurs werk moes doen wat deur persone met ander kwalifikasies gedoen kon word. Nadat die vraelys in 'n voorondersoek by vyf organisasies deur ingenieurs in die betrokke rigtings uitgetoets is, is enkele wysigings aangebring en is dit gefinaliseer (bylae A).

'n Tweede vraelys is vir werkgewerorganisasies saamgestel om die getalsh-verhouding van ingenieurs tot tegnisi in organisasies te bepaal en om

vas te stel hoe die beskikbaarheid van ingenieurs en tegnisi die betrokke werkgewers raak. Ook hierdie vraelys is gefinaliseer nadat dit by enkele werkgewers in die owerheid- en privaatsektor uitgetoets is (bylae B).

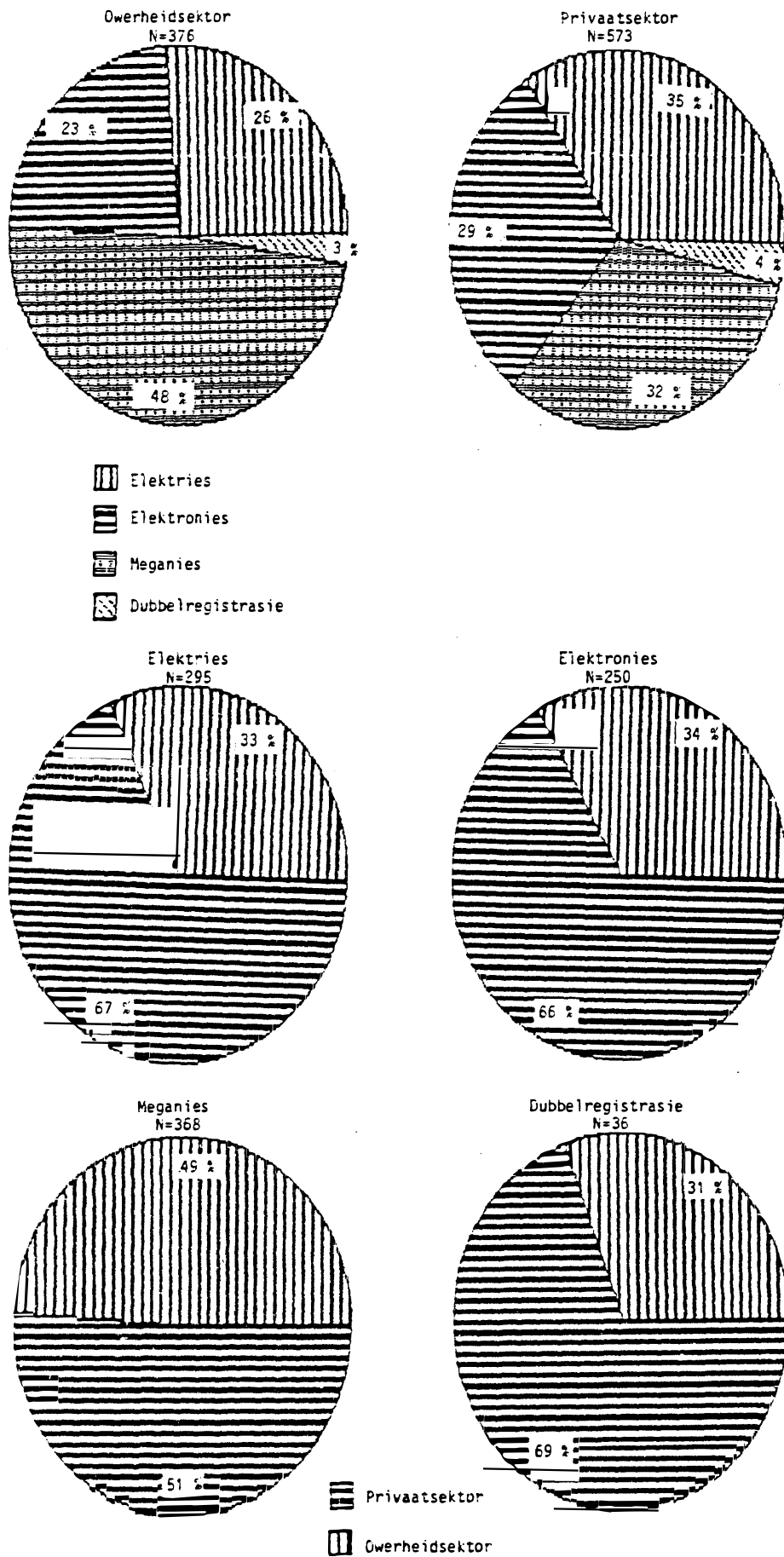
1.3 DIE ONDERSOEGROEP

Volgens die getalle wat deur die 101 organisasies verstrek is, is 3 918 vraelyste wat deur ingenieurs ingevul moes word (bylae A) versend saam met vraelyste wat ten opsigte van die personeelstruktuur van elke organisasie ingevul moes word (bylae B). Laasgenoemde vraelys is deur 46 van die 101 organisasies ingevul: 14 uit die owerheidsektor, onder andere die departement van Pos- en Telekommunikasiewese, Verdediging en Suid-Afrikaanse Vervoerdienste, en 32 uit die privaatsektor. Laasgenoemde sluit agt raadgewende ingenieursfirmas, openbare korporasies, soos die SAUK, EVKOM, YSKOR, ensovoorts in, asook 'n aantal groot ondernemings met meer as 100 werknemers in die nywerheidsektor. Vraelyste is deur 968 ingenieurs bevredigend voltooi.

Figuur 1.1 toon die verspreiding van ingenieurs volgens ingenieursrigting en werkgewersektor. Die vraelyste wat deur ingenieurs ingevul is, kan nie afgepaar word met dié wat deur organisasies ingevul is nie omdat al die organisasies waaruit ingenieurs in die ondersoek betrek is, nie die nodige inligting in verband met personeelstruktuur verstrek het nie.

Omdat die respons redelik swak was en daar nie direk vergelykbare statistiek beskikbaar is nie, kan nie aanvaar word dat die responsgroep verteenwoordigend is van die populasie van EE&MI in die RSA nie. Die ondersoek moet dus as 'n eksemplaarstudie beskou word en die gevolgtrekkings moet dienoreenkomstig gemaak word. Die verslag is dus 'n beskrywing van 'n groep ingenieurs en die bevindinge kan nie veralgemeen word nie. Waar in die verslag gerieflikheidshalwe na 'ingenieurs' verwys word, word slegs die responsgroep bedoel. Die situasie van bykans 1 000 ingenieurs in die drie rigtings behoort egter 'n duidelike aanduiding te gee of wanbenutting plaasvind en indien wel, wat die ordegrootte daarvan is.

FIGUUR 1.1
 ONDERSOEKGROEP VOLGENS WERKGEWERSEKTOR EN INGENIEURSRIJTING



Die verskeidenheid van ouderdomskategorieë is in die responsgroep verteenwoordig en uit tabel 1.1 blyk dat die mediaanouderdom van die groep 38 jaar is. Professionele ingenieurs en dié met 'n diploma in ingenieurswese ressorteer oor die algemeen onder 'n hoër ouderdomskategorie, terwyl die ingenieurs in opleiding in die laagste ouderdomskategorie val. Van die drie ingenieursrigtings is die elektroniese ingenieurs die jongste groep, met die uitsondering van diegene wat ingenieurs in opleiding is. Spesialisering in elektronika is die mees resente van die drie rigtings onder bespreking en daarom kan verwag word dat ingenieurs wat in hierdie rigting opgelei is, tot die jonger garde sal behoort. Die tabel toon ook dat dié spesialisasierigting al hoe belangriker word en dat die getal elektroniese ingenieurs in opleiding groter is as die getal elektriese ingenieurs in hierdie kategorie. Vandaar waarskynlik ook die feit dat daar, volgens figuur 1.2, relatief min elektroniese ingenieurs is in die top- en middelbestuur van die organisasies waar hulle werk. Daarenteen is elektriese en meganiese ingenieurs in 'n groter mate by middelvlakbestuur betrokke, terwyl ongeveer een uit elke tien in die topbestuur van hulle organisasies staan.

Meer as die helfte van die elektroniese ingenieurs in die privaatsektor is gediplomeerd. In die owerheidsektor is gediplomeerdes in die minderheid, is ongeveer een uit drie 'n geregistreeerde professionele ingenieur en het 'n derde van hulle 'n universiteitsgraad.

Bestuurs- en beroepsvlak beïnvloed waarskynlik die werkaktiwiteite waarby ingenieurs betrokke is en die mate waarin hulle tyd benut. In die ontleding van werkaktiwiteite word onderskei tussen geregistreeerde professionele en nie-professionele ingenieurs. Laasgenoemdes sluit die gegradueerdes, gediplomeerdes en ingenieurs wat opleiding ontvang, in.

1.4 BEGRIPSBEPALING

- 1.4.1 Die volgende begripsomskrywings is aan werkgewers verskaf met die oog op die identifisering van ingenieurs en tegnici:

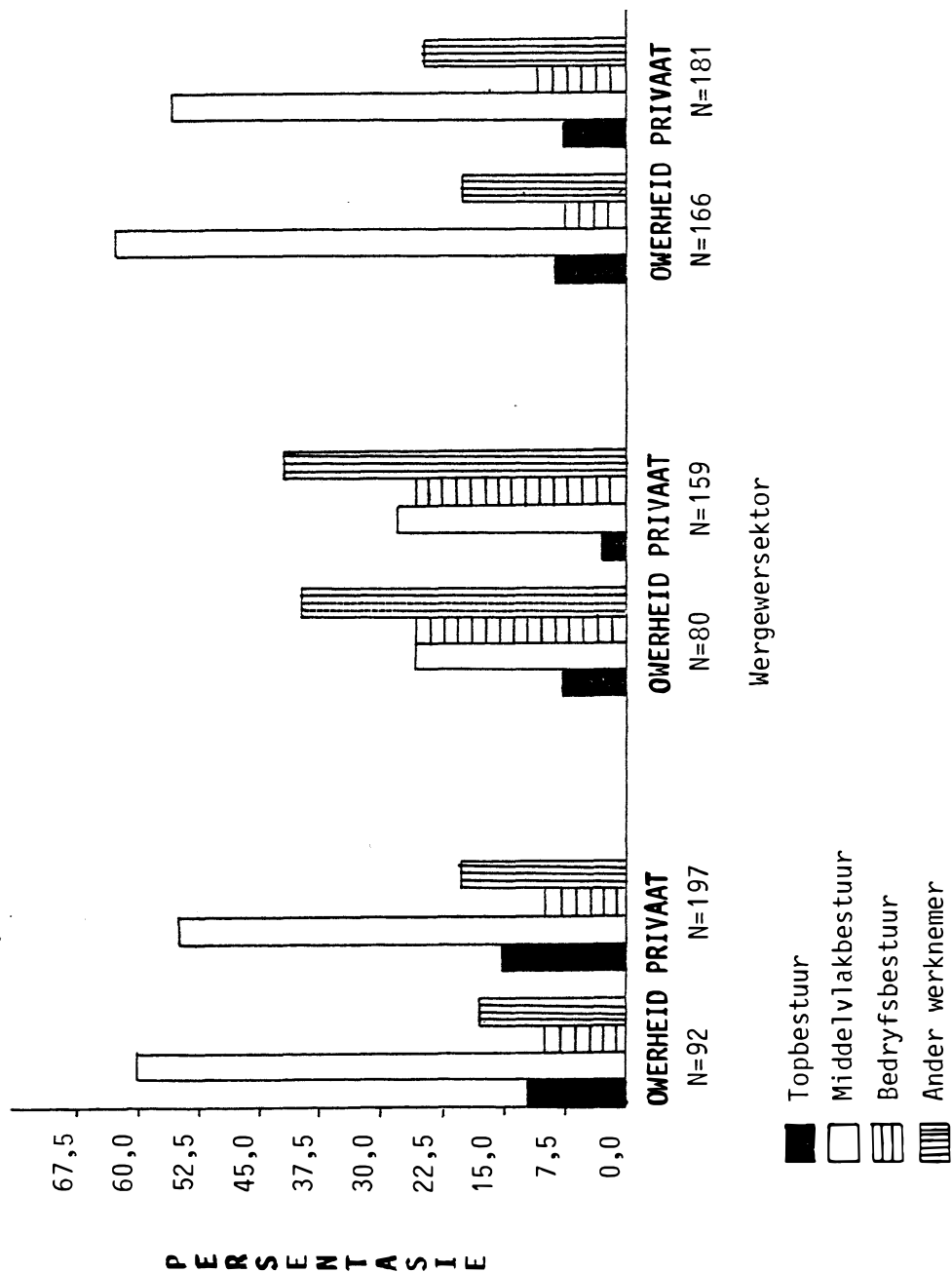
TABEL 1.1
 OUDERDOM VAN INGENIEURS

Beroepsvlak	N	Q ₁	Med	Q ₃
Professionele ingenieur:				
Elektries	172	36	44	55
Elektronies	71	32	37	44
Meganies	161	38	43	53
Elektries en/of elektronies en/of meganies	9	48	54	59
Gegradueerde ingenieur:				
Elektries	64	31	35	39
Elektronies	62	23	25	38
Meganies	111	21	34	43
Elektries en/of elektronies en/of meganies	8	26	30	39,5
Gediplomeerde ingenieur:				
Elektries	38	34,5	45	52
Elektronies	92	24	34	48
Meganies	56	32	37	45,5
Elektries en/of elektronies en/of meganies	20	31	46	52,5
Ingenieur in opleiding:				
Elektries	23	22	23	30
Elektronies	31	22	23	26
Meganies	42	22	23	25
TOTAAL	960	31	38	47

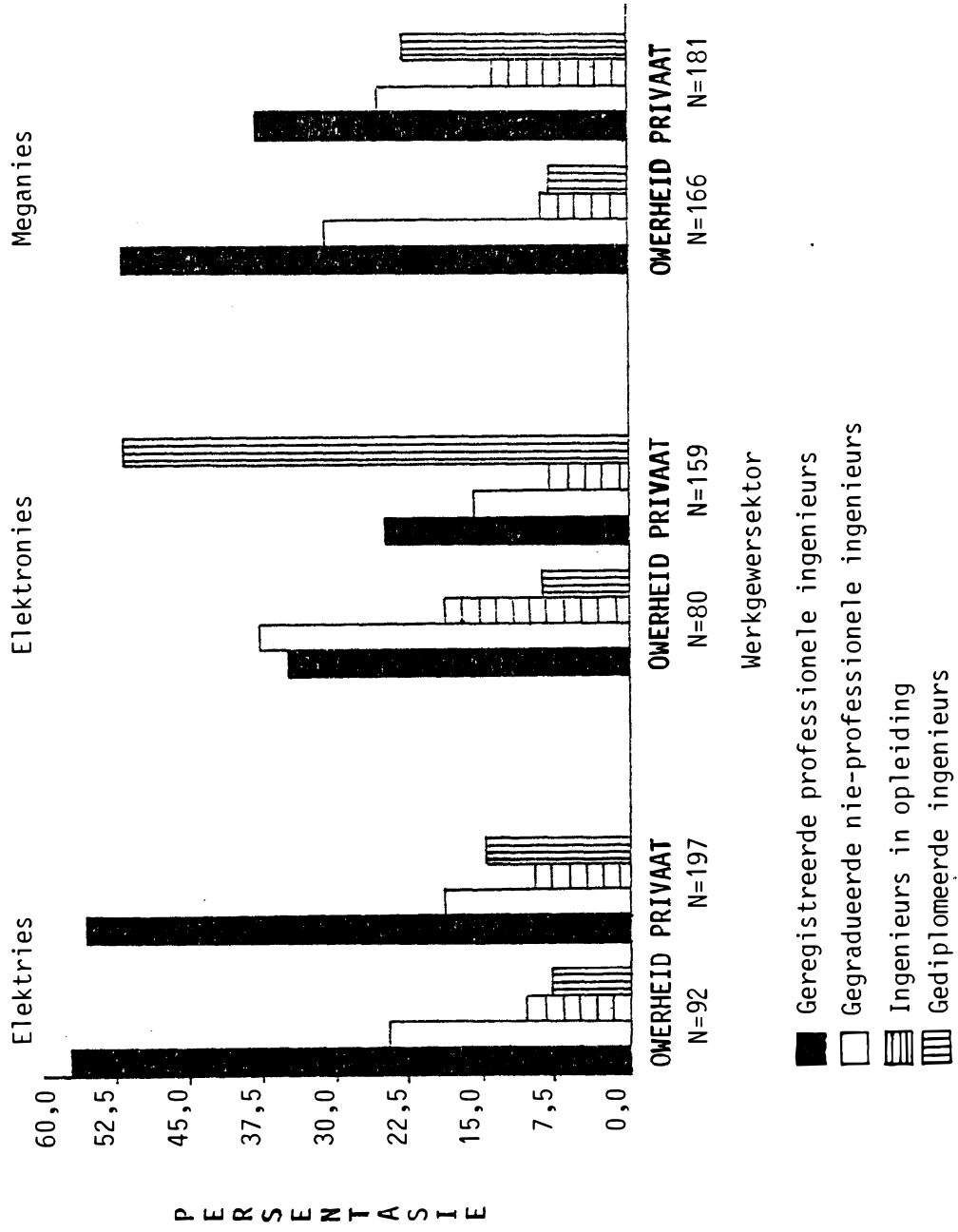
Ongespesifiseerd

9

FIGUUR 1.2
BESTUURSTATUS VAN INGENIEURS VOLGENS WERKGEWERSEKTOR



FIGUUR 1.3
 ONDERSOEKGROEP VOLGENS BEROEPSTATUS



Ingenieur: 'n Persoon wat gewoonlik 'n B.Sc. (Ingenieurs)-graad of 'n gelykwaardige akademiese kwalifikasie besit, wat betrokke is by die toepassing van fisiese wette en beginsels van ingenieurswese vir die ontwikkeling en benutting van masjiene, materiaal, instrumente en prosesse. Ingenieurs wat ingesluit is in die opname, bestee die meeste van hul tyd aan ingenieursbedrywighede, byvoorbeeld navorsing, ontwikkeling, ontwerp, produksie, beraadslaging, tegniese skryfwerk, ensovoorts. Persone met 'n B.Sc. (Ingenieurs)-graad of gelykwaardige akademiese kwalifikasie wat nie primêr by ingenieursbedrywighede betrokke is nie, is ook in die opname ingesluit.

Ingenieurstechnoloog: (Nie-registreerbare gesertifiseerde ingenieur). Persone wat in hierdie beroepsgroep ingesluit is, moet in die meeste gevalle 'n hoë tegniese onderwyskwalifikasie, soos die Diploma in Tegnologie, besit. Daar word noodwendig van hulle vereis om oor wetenskaplike ingenieurskennis en tegniese vaardighede te beskik en metodes toe te pas ter ondersteuning van ingenieursbedrywighede. Hulle werk op 'n vlak tussen die ambagsman en die ingenieur, op 'n terrein wat naaste aan die ingenieur is.

Ingenieurstechnikus: Vir die doeleindes van hierdie opname word 'n ingenieurstechnikus omskryf as 'n persoon wat ingenieurswerk op 'n laer vlak doen as die ingenieurstechnoloog. Die technikus sal in die meeste gevalle 'n Nasionale Diploma vir Technici besit, maar 'n persoon met 'n NTS IV of V wat die vaardighede wat nodig is vir 'n technikus se werk deur ervaring verkry het, word ook in die opname ingesluit. Die boonste perk van die technikus se terrein is ongeveer waar die technoloog se vlak begin. Die ingenieurstechnikus werk direk ter ondersteuning van ingenieurs en/of ingenieurstechnoloë (Goede-komiteeverslag, 1978).

- 1.4.2 Benutting: Die begrip, benutting, het in wetenskaplike verband nie slegs een suiwer betekenis nie. Vir die doeleindes van hierdie ondersoek word die begrip beperk tot die tydsbesteding van opgeleide ingenieurs soos deur hulle eie bril gesien. Optimale benutting beteken in hierdie konteks dat die ingenieur die minimum tyd bestee aan werk wat deur 'n persoon met 'n ander soort opleiding as universiteitsopleiding in ingenieurswese gedoen kan word.

2 BENUTTING VAN INGENIEURS

2.1 ALGEMEEN

In die volgende paragrafe word die personeelposisie van die 46 organisasies wat aan die ondersoek deelgeneem het eerstens bespreek. Werkgewers word in twee groepe ingedeel naamlik (i) owerheidsektor waaronder staatsdepartemente, provinsiale en plaaslike owerhede ressorteer en (ii) private sektor wat raadgewende ingenieursfirmas, openbare korporasies en ander nywerhede insluit. Omdat 'n groot aantal werkgewers nie onderskei het tussen elektriese en elektroniese ingenieurs en tegnisi nie, word ingenieurs in hierdie twee rigtings in die bespreking van die personeelstruktuur saamgegroeper. Tegnisi en tekenaars in hierdie twee rigtings word ook as een groep bespreek. Sommige werkgewers het nie die opleidingspeil aangedui van tegnisi en tekenaars in hulle diens en van dié wat in diens geneem kan word nie. Daar word dus in die bespreking nie onderskei tussen die verskillende opleidingsvlakke van tegnisi en tekenaars nie, maar hierdie twee groepe saam word as tegnisi beskou.

Die benutting van ingenieurs met betrekking tot tydbesteding aan werkkaktiwiteite word voorts bespreek. Aandag word gegee aan moontlike plaasvervanging van ingenieurs ten opsigte van sekere dele van hulle werk en die redes waarom hulle werk doen wat deur persone met ander kwalifikasies gedoen kan word. Aangesien daar min vergelykbare eienskappe is tussen die drie groepe elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs en tegnisi met betrekking tot die aspekte wat in die ondersoek bespreek word, word hierdie groepe in die meeste gevalle afsonderlik bespreek. Subgroepe wat te klein is om afsonderlik te bespreek, word saamgegroeper.

2.2 PERSONEELSTRUKTUUR VAN DEELNEMENDE ORGANISASIES

Die staatsdepartemente en openbare korporasies wat inligting verskaf het, sluit dié in wat, volgens die eerste opname, die grootste getalle EE&MI en tegnisi in diens neem. In die lig van die groot getalle wat ter sprake is, sal die insluiting van organisasies wat slegs enkele van hierdie tipe ingenieurs en tegnisi in diens neem, waarskynlik weinig verskil aan die getalsverhouding tussen ingenieurs en tegnisi maak.

In die openbare sektor was die verhouding van elektriese en elektroniese ingenieurs tot tegnisi 1 : 36, terwyl 22 tegnisi in diens geneem kan word vir elke ingenieur, wat organisasies in hierdie sektor bykomend in diens kan neem. Uit hierdie ondersoek is dit duidelik dat 'n groot persentasie tegnisi deur die owerheidsektor in diens geneem word en dat daar veral in die owerheidsektor 'n behoefte aan bykomende tegnisi is. Die aard van die werk wat in die owerheidsektor gedoen word, is waarskynlik grootliks verantwoordelik vir hierdie tendens. In die Departement Pos- en Telekommunikasiewese word byvoorbeeld baie installasie en instandhoudingswerk waarby tegnisi betrokke is, gedoen.

In die privaatsektor is daar vyf tegnisi vir elke ingenieur in diens van die 32 organisasies wat aan die ondersoek deelgeneem het, terwyl daar in hierdie sektor 19 tegnisi vir elke ingenieur in die elektriese en elektroniese ingenieurswese bykomend in diens geneem kan word. Oor die algemeen blyk dat werkgewers persentasiegewys die grootste tekort aan tegnisi ervaar (32 % volgens tabel 2.1).

Wat meganiese ingenieurs en tegnisi betref, is dit ook veral in die owerheidsektor waar 'n groot oorwig van tegnisi aangetref word in byna dieselfde verhouding as elektriese en elektroniese ingenieurs en tegnisi, naamlik 1 : 18. Dit blyk egter dat die behoefte aan bykomende meganiese ingenieurs in die owerheidsektor nie besonder groot is nie. Die verhouding van ingenieurs tot tegnisi wat bykomend in diens geneem kan word, is slegs 1 : 2. In die privaatsektor is die verhouding tussen meganiese ingenieurs en tegnisi ongeveer dieselfde as tussen elektriese en elektroniese ingenieurs en tegnisi, naamlik 1 : 6 en vir dié wat bykomend in diens geneem kan word ook ongeveer drie tegnisi vir elke ingenieur. Volgens tabel 2.1 is daar slegs 'n tekort van 2 % aan meganiese tegnisi by die organisasies in dié ondersoekgroep.

Hierdie ondersoek bevestig weer eens die mening dat daar 'n redelike groot behoefte is aan opgeleide persone in die elektriese en elektroniese ingenieurswese.

TABEL 2.1

PERSONEELSTRUKTUUR VAN WERKGEWORGANISASIES

Vlak en rigting van opleiding	Overheidsektor		Privaatsektor		Totaal		Persentasie tekort % **
	A*	B*	A*	B*	A*	B*	
	%	%	%	%	%	%	
<u>Elektries en elektronies</u>	N=16 233	N=2 347	N=2 990	N=1 291	N=19 223	N=3 638	
Geregistreeerde professionele ingenieurs	1	1	8	4	3	2	16
Nie-professionele ingenieurs met universiteitsgraad	1	1	9	1	2	1	11
Nie-professionele ingenieurs met ingenieursertifikaat (tegnoloë)	1	2	1	<1	1	1	32
Tegnici, tekenaars, leerlingtegnici en tegniese assistente	97	96	82	94	95	95	19
TOTAAL	100	100	100	100	100	100	16
<u>Meganies</u>	N=9 404	N=160	N=4 128	N=264	N=13 532	N=568	
Geregistreeerde professionele ingenieurs	1	13	5	18	2	16	20
Nie-professionele ingenieurs met universiteitsgraad	<1	12,5	7	6	3	9	11
Nie-professionele ingenieurs met ingenieursertifikaat (tegnoloë)	4	12,5	2	5	4	8	6
Tegnici, tekenaars, leerlingtegnici en tegniese assistente	95	62	86	71	90	67	2
TOTAAL	100	100	100	100	100	100	3

A* = Persone in diens van organisasie

B* = Addisionele persone wat in diens geneem kan word

** Persentasie is bereken volgens die getal beskikbare poste

2.3 BESKIKBAARHEID VAN OPGELEIDE PERSONE

Respondente is versoek om aan te dui in watter mate hulle probleme ervaar om personeel te kry, in gevalle waar vakatures bestaan. Op die vyfpuntskaal waar slegs die twee uiteindes gedefinieer is, is 'geen probleme' = 1 en 'ernstige probleme' = 5. Daar is aanvaar dat die afstand tussen die onderskeie punte ewe groot is en die rekenkundige gemiddelde en standaardafwyking is bereken vir elke kategorie van persone met verskillende opleidingsvlakke (tabel 2.2). Alle organisasies neem nie ingenieurs en tegnisi in al die verskillende rigtings en opleidingsvlakke in diens nie. Waar 'n organisasie aangedui het dat 'n bepaalde kategorie werknemer nie van toepassing is nie, is só 'n organisasie nie ingesluit in die berekening van die gemiddelde telling nie.

Uit tabel 2.2 blyk dat organisasies in die privaatsektor minder probleme as owerheidsinstansies ondervind om opgeleide persone te bekom. Dit is ook duidelik dat dit veral professionele ingenieurs, tegnoloë, tegnisi met 'n Nasionale Diploma vir Tegnisi en tekenaars met 'n Nasionale Hoër Diploma vir Tegnisi is wat die minste beskikbaar is vir die owerheidsektor, terwyl die privaatsektor die meeste probleme ondervind om professionele ingenieurs in al drie rigtings te kry. Persone met laer kwalifikasies as die Nasionale Diploma vir Tegnisi is meer gereedlik beskikbaar, terwyl relatief min probleme ondervind word om leerlingtegnisi te kry. As gevolg van die hoë koste wat die organisasiegebonde leerlingtegnisi vir werkgewers inhou, word die innames waarskynlik enigsins beperk.

Aangesien die opname in 1983 gemaak is toe die resessie nog nie die huidige (1985) laagtepunt bereik het nie, is dit moontlik dat die vakaturesituasie nou heel anders daar kan uitsien. Die verwagting is dat die tekorte aan tegnisi en ingenieurs weer op die voorgrond sal tree wanneer die ekonomie weer 'n groeifase bereik.

TABEL 2.2

BESKIKBAARHEID VAN INGENIEURS EN TEGNICI

Rigting en vlak van opleiding	Owerheidsektor			Privaatsektor			Totaal		
	N	\bar{x}	s	N	\bar{x}	s	N	\bar{x}	s
<u>Elektries en elektronies</u>									
Professionele ingenieurs	10	4,1	1,2	22	3,7	1,2	32	3,8	1,2
Nie-professionele gegradueerde ingenieurs	10	3,7	1,0	21	3,4	1,3	31	3,5	1,2
Nie-professionele gediplomeerde ingenieurs	8	4,0	1,1	21	3,5	1,0	29	3,7	1,0
Tegnici met NHDT	8	4,1	1,0	23	3,3	1,1	31	3,5	1,2
Tegnici met NDT	7	3,6	1,0	22	2,9	1,1	28	3,1	1,1
Tegnici met laer as NDT	6	2,5	0,5	23	2,4	1,0	29	2,4	0,9
Tekenaars met NDT	5	4,1	0,8	23	3,6	1,2	28	3,7	1,2
Tekenaars met laer as NDT	5	3,7	0,8	23	2,9	1,1	28	3,0	1,1
Leerlingtegnici	5	3,0	1,5	18	2,1	1,0	22	2,3	1,1
<u>Meganies</u>									
Professionele ingenieurs	10	4,2	1,1	28	3,9	1,1	38	4,0	1,1
Nie-professionele gegradueerde ingenieurs	10	3,8	1,1	28	3,6	1,1	38	3,7	1,1
Nie-professionele gediplomeerde ingenieurs	9	4,0	1,1	28	3,5	1,0	37	3,6	1,0
Tegnici met NHDT	9	3,9	1,0	29	3,5	1,2	38	3,6	1,1
Tegnici met NDT	8	3,6	0,9	28	3,0	0,9	36	3,1	1,0
Tegnici met laer as NDT	7	3,0	1,0	28	2,4	1,0	35	2,5	1,0
Tekenaars met NDT	9	4,3	1,0	30	3,6	1,1	39	3,8	1,1
Tekenaars met laer as NDT	8	3,8	1,0	30	2,9	0,9	38	3,1	1,0
Leerlingtegnici	7	2,7	1,8	21	2,0	0,9	28	2,2	1,2
Tegniese assistente	8	2,4	1,4	20	2,5	1,2	28	2,4	1,2

2.4 BENUTTING VAN INGENIEURS

Om die benutting van ingenieurs te ondersoek, is dit nodig om die tipe aktiwiteite te bepaal wat ingenieurs verrig en die hoeveelheid tyd wat daaraan bestee word. Wanneer 'n ingenieur by die werk tyd bestee aan aktiwiteite wat deur persone met laer kwalifikasies gedoen kan word, kom dit op onderbenutting neer. Die mate waarin onderbenutting volgens ingenieurs plaasvind, is bepaal deur respondente te versoek om aan te dui watter persentasie van die tyd wat aan bepaalde werkaktiwiteite bestee word net so effektief deur persone met ander kwalifikasies benut kan word.

Respondente het die gemiddelde persentasie van die werktyd wat hulle per jaar aan bepaalde aktiwiteite bestee, aangedui. Die duur van 'n gemiddelde werkweek en die aantal weke per jaar wat aan werk bestee is, is ook aangedui. Die gemiddelde persentasie tyd wat aan 'n bepaalde aktiwiteit by die werk bestee word, is bereken volgens die getal persone wat daarby betrokke is. Die persentasie is soos volg na manjare herlei:

As a = die getal werkweke per jaar
en b = die getal werkure per week

dan is $(a \times b)$ = die getal ure per jaar wat gewerk word. Gevolglik is $\frac{A_1}{100} \times (a \times b)$ = die getal manure wat per jaar aan 'n bepaalde werkaktiwiteit W_1 bestee word waar A_1 die persentasie tyd is wat aan werkaktiwiteit W_1 bestee word (M_1).

Om te bepaal hoeveel tyd bespaar kan word indien 'n persoon met laer kwalifikasies 'n deel van die ingenieur se werk doen, is die volgende formule gebruik:

As B_1 = % van A_1 wat deur 'n ander persoon met laer kwalifikasies gedoen kan word

dan is $U_1 = \frac{B_1 \times M_1}{100}$ waar U_1 die getal manure is wat die betrokke ingenieur kan spaar as die ander persoon 'n deel van die werkaktiwiteit W_1 doen.

Die getal manjare wat ten opsigte van W_1 deur 'n bepaalde ingenieur (J_1) gespaar kan word, kan vervolgens deur die formule $\frac{U_1}{a \times b}$ bereken word.

Hieruit volg

$N \times \bar{J}_1$ = getal manjare met betrekking tot W_1 wat gespaar kan word waar N die getal ingenieurs wat by die werkaktiwiteit betrokke is, aandui en \bar{J}_1 die gemiddelde tydbesparing ten opsigte van werkaktiwiteit W_1 aandui.

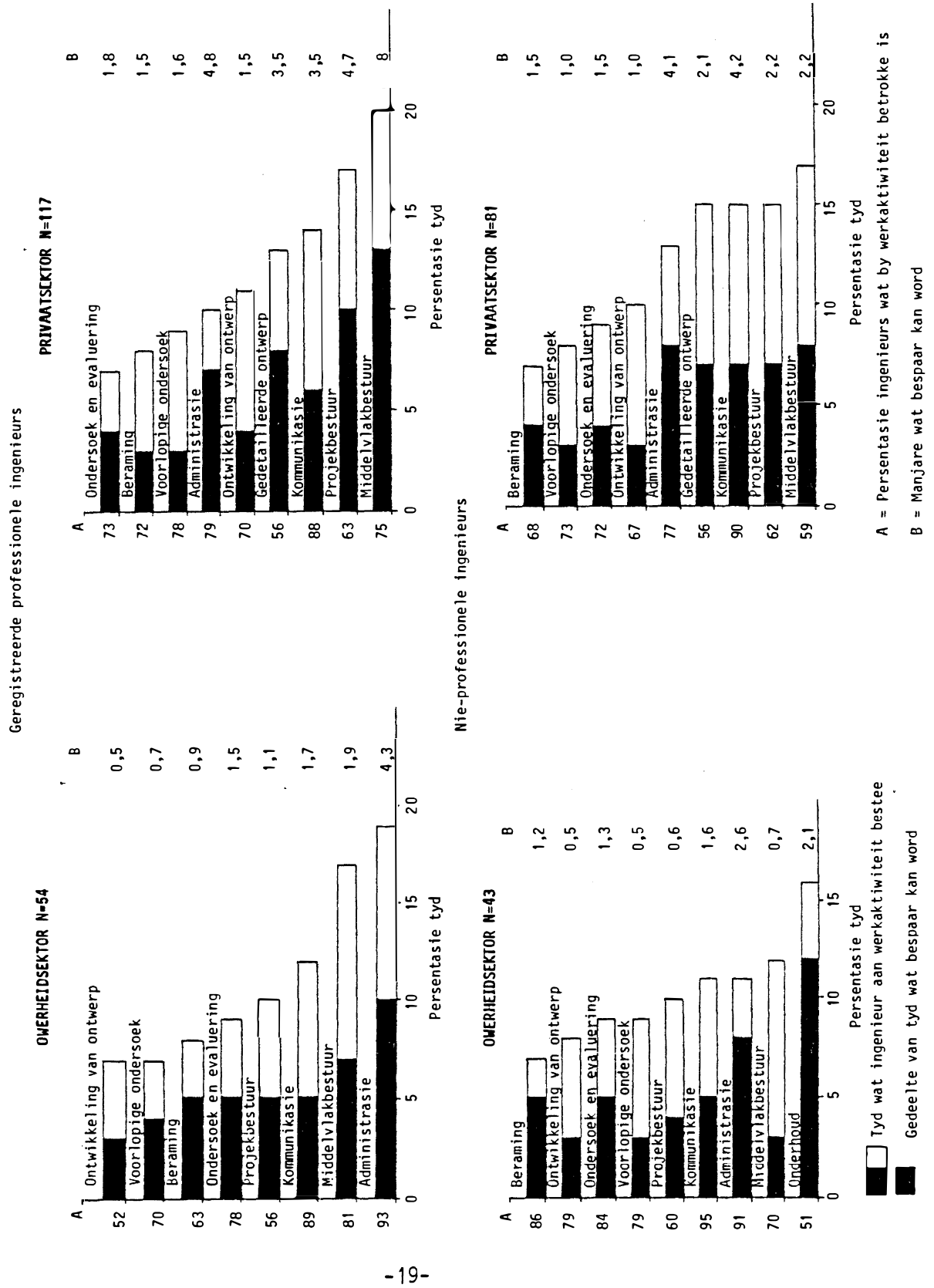
Om die tyd wat gespaar kan word te bereken, is alle persone wat by 'n werkaktiwiteit betrokke is in aanmerking geneem, met ander woorde ook dié wat aangedui het dat geen tyd bespaar kan word nie.

Vir die doeleindes van hierdie ontleding is die ingenieurs in twee kategorieë van opleidingsvlak ingedeel, naamlik geregistreerde professionele ingenieurs en nie-professionele ingenieurs. Laasgenoemdes sluit gegradueerde en gediplomeerde ingenieurs en ingenieurs in opleiding in. Elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs is afsonderlik ingedeel volgens twee werkgewersektore, naamlik die owerheids- en privaatsektor. Daar is van die standpunt uitgegaan dat die werknemer se vlak van opleiding en sy posisie in die organisasie (dit hang baie nou saam) en die werkgewersektor 'n invloed kan hê op die mate waarin die werk wat die ingenieur doen, ook op effektiewe wyse deur 'n persoon met 'n laer kwalifikasie gedoen kan word.

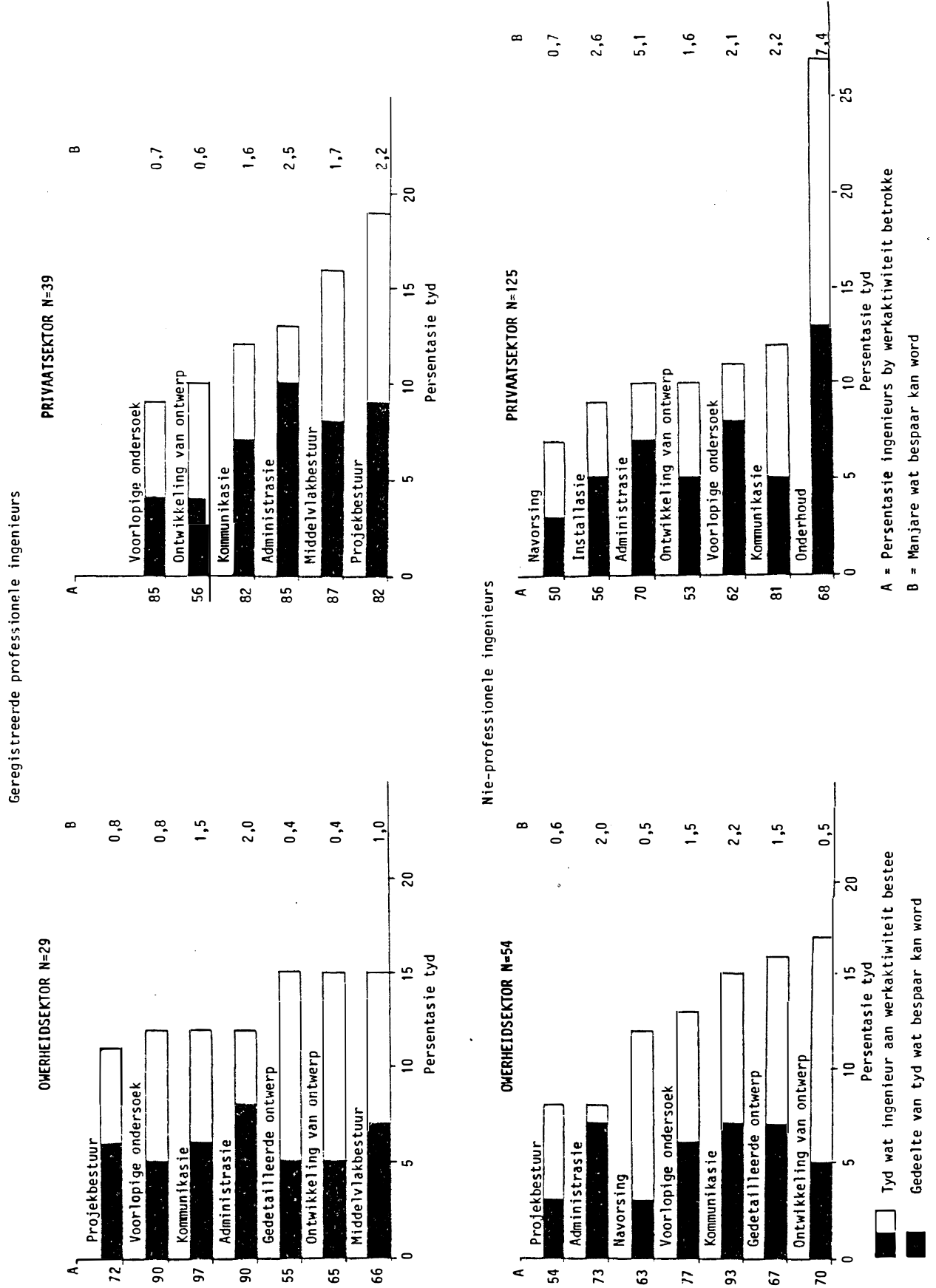
Die gemiddelde persentasie tyd wat deur ingenieurs aan verskillende werkaktiwiteite bestee word en die gemiddelde persentasie tyd en manjare wat gespaar kan word deur van persone met ander kwalifikasies gebruik te maak, word in figuur 2.1 aangedui. Slegs dié werkaktiwiteite waarby 50 % en meer van elke kategorie ingenieurs betrokke is, word in die figuur aangedui en wel om die volgende redes:

(i) die werkaktiwiteite waarby meer as 50 % van die ingenieurs betrokke is, is die belangrikste wat tydbesteding van die groep as geheel betref, sowel as wat betref die grootste moontlike tydsbesparing indien ander persone 'n deel van die werk doen;

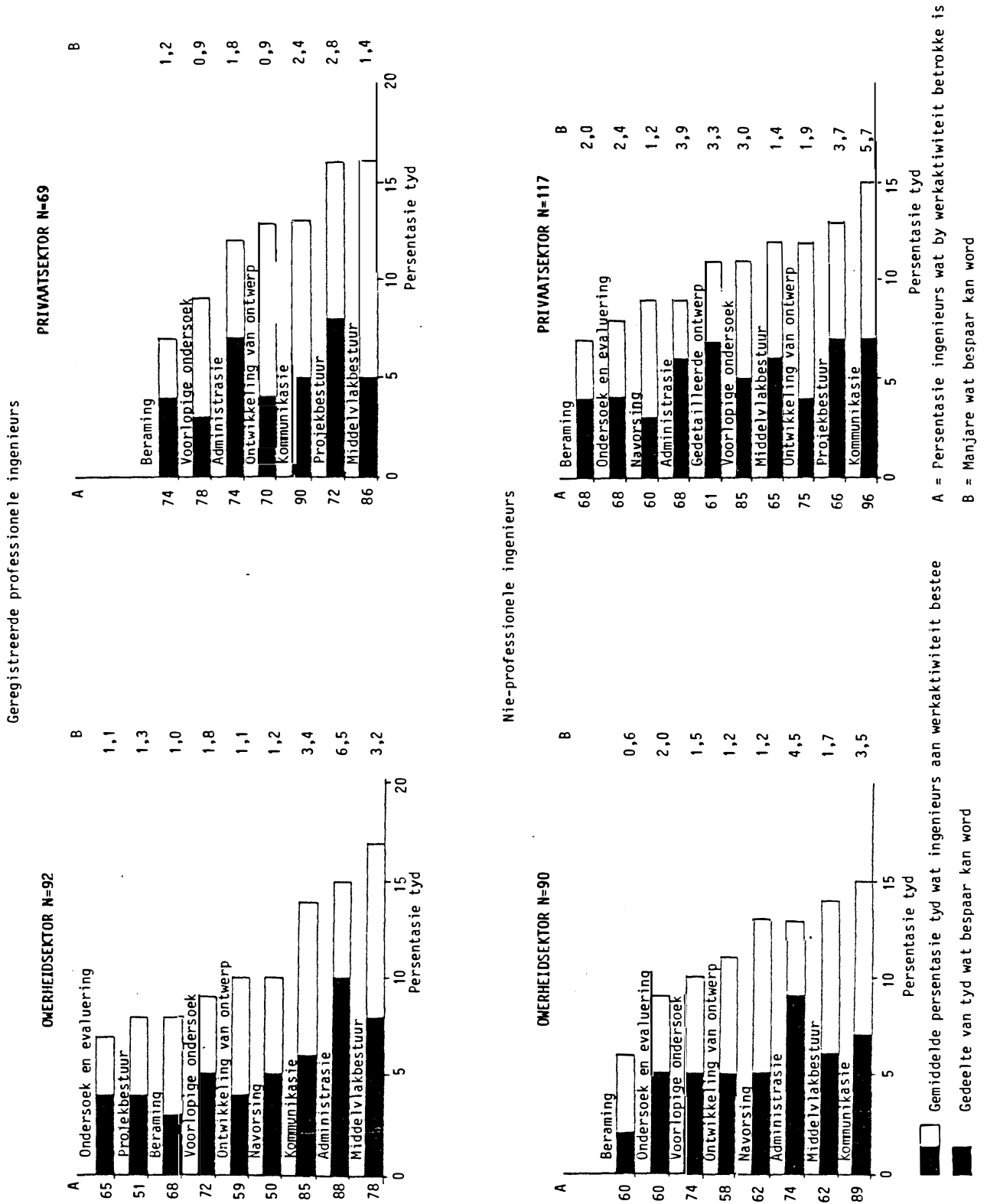
FIGUUR 2.1
 GEMIDDELTE PERSENTASIE TYD WAT AAN WERKAKTIWITEIT BESTEE WORD EN TYD WAT BESPAAR KAN WORD
 (a) Elektries



FIGUUR 2.1 (vervolg)
(b) Elektronies



FIGUUR 2.1 (vervolg)
(c) Meganies



(ii) dié werkaktiwiteite waarby minder as 50 % van die ingenieurs betrokke is, neem so 'n klein persentasie van hulle tyd in beslag dat dit nie duidelik op 'n figuur aangedui kan word nie.

Die gemiddelde getal manjare wat per ingenieur gespaar kan word, is egter bereken ten opsigte van al die werkaktiwiteite ook dié waarby minder as 50 % van die groep betrokke is.

2.4.1 Elektries

Die oorgrote meerderheid van die geregistreerde professionele elektriese ingenieurs in die owerheidsektor bestee bykans die helfte van hulle tyd aan administrasie, middelvlakbestuur en kommunikasie. Indien 'n deel van hierdie werkaktiwiteite aan persone met laer kwalifikasies opgedra word, sal ongeveer agt manjare bespaar kan word. 'n Manjaar kan gelykgestel word aan een personeellid. Teoreties beteken dit dus dat agt (18 %) uit die 54 professionele ingenieurs beskikbaar sal wees vir werk wat slegs deur 'n opgeleide ingenieur gedoen kan word.

In die privaatsektor word 'n relatief groot persentasie van professionele ingenieurs se tyd aan middelvlak- en projekbestuur bestee. Wat hierdie twee aktiwiteite betref, sal die ekwivalent van 11 (9 %) uit die 117 ingenieurs se tyd bespaar kan word indien persone met ander kwalifikasies dié deel van die werk doen waarvoor ingenieurskennis nie noodsaaklik is nie. Hoewel ingenieurs in die privaatsektor nie só 'n groot persentasie van hul tyd aan administrasie bestee as dié in die owerheidsektor nie, is daar tog 'n relatief groot deel van hierdie werk wat 'n persoon met ander kwalifikasies kan doen. Sodoende kan ongeveer vyf manjare van die 117 professionele ingenieurs bespaar word. Volgens die gemiddelde getal manjare wat per professionele elektriese ingenieur bespaar kan word, blyk dat drie ingenieurs beskikbaar gestel kan word vir elke tien in sowel die privaat- as die owerheidsektor (30 %).

Nie-professionele elektriese ingenieurs toon 'n meer gelyke verdeling van hul tyd tussen werkaktiwiteite, maar ook hier kan 'n aansienlike besparing van ingenieurstyd teweeggebring word indien ander persone

n deel van die werk doen. In die privaatsektor is dit veral ten opsigte van werkaktiwiteite soos kommunikasie en administrasie waar ingenieurstyl bespaar kan word.

Uit hierdie gegewens is dit duidelik dat dit veral nie-professionele elektriese ingenieurs is wat onderbenut word deur werk te doen wat op net so 'n effektiewe wyse deur persone met ander kwalifikasies gedoen kan word. In die privaat- en owerheidsektor sal respektiewelik vier (40 %) en vyf (50 %) nie-professionele ingenieurs vir ingenieurswerk vrygestel kan word.

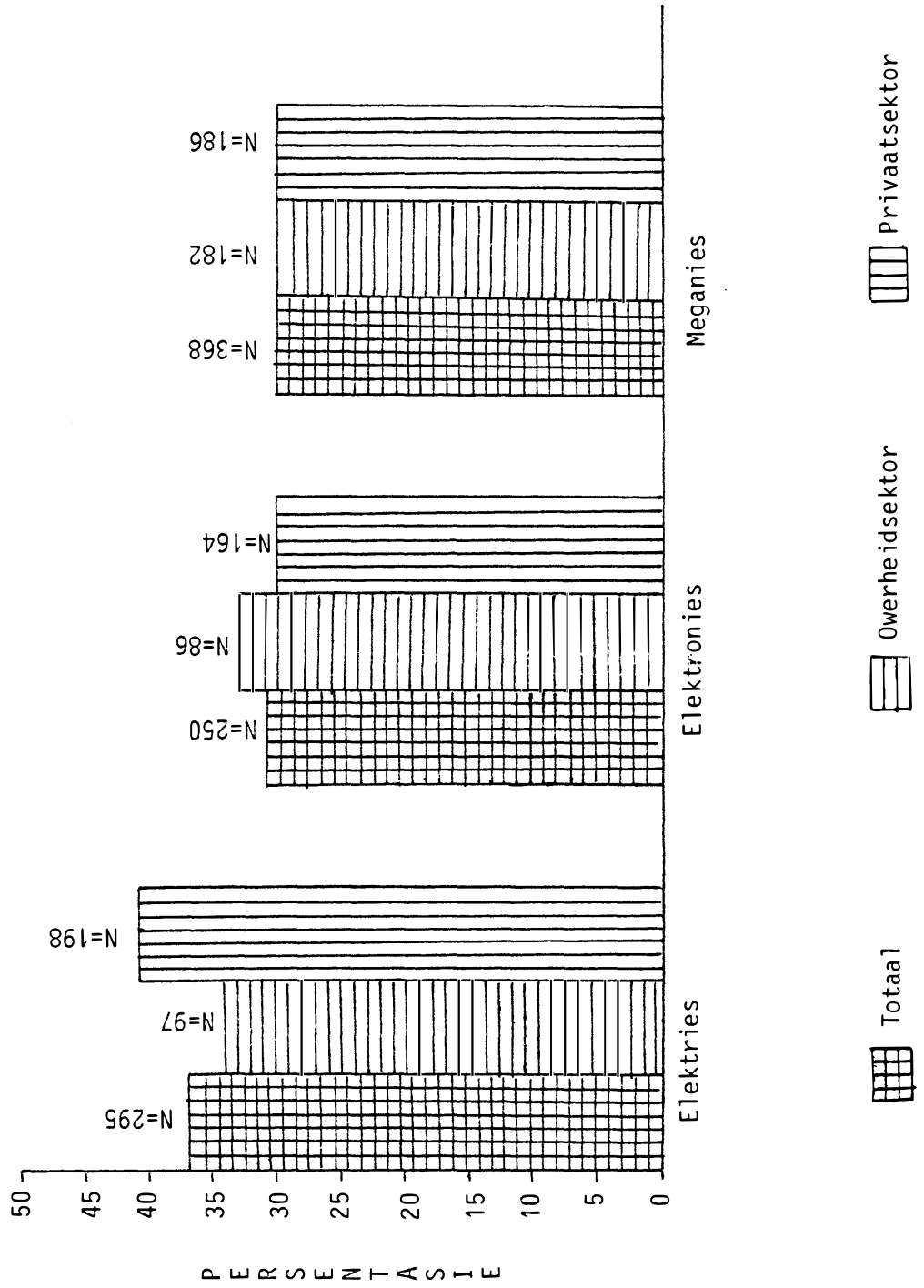
In totaal kan ongeveer 37 % van die elektriese ingenieursmanjare bespaar word indien doeltreffende delegering geskied (figuur 2.2).

2.4.2 Elektronies

Middelvlakbestuur, ontwikkeling van ontwerp en gedetailleerde ontwerp neem gesamentlik 45 % van die tyd van geregistreeerde professionele elektroniese ingenieurs in die owerheidsektor in beslag. Dit is egter nie hier waar die meeste tyd gespaar kan word nie (1,8, oftewel 6 % uit 29 manjare), omdat daar minder van die groep by hierdie werkaktiwiteit betrokke is teenoor 90 % en meer wat betrokke is by voorlopige ondersoek, kommunikasie en administrasie. Die indiensneming van persone met ander kwalifikasies sal egter 'n besparing van 4,3 uit 29 (15 %) manjare ten opsigte van administrasie kan bewerkstellig.

Die omstandighede in die privaatsektor verskil in dié opsig van die owerheidsektor dat die moontlikheid van besparing ook die grootste is ten opsigte van die werkaktiwiteite wat die grootste persentasie van die professionele ingenieurs se tyd in beslag neem. Die gemiddelde getal manjare wat vir elke 10 ingenieurs bespaar kan word, is kleiner as in die owerheidsektor (0,3 (30 %) teenoor 0,4 (40 %)), met ander woorde daar is oor die algemeen in die privaatsektor beter benutting van geregistreeerde professionele elektroniese ingenieurs as in die owerheidsektor.

FIGUUR 2.2
 PERSENTASIE TYD VAN INGENIEURS WAT BESPAAR KAN WORD



Met betrekking tot nie-professionele ingenieurs is daar oor die algemeen volgens die gemiddelde getal manjare wat bespaar kan word, geen verskil tussen owerheid- en privaatsektor in die mate van onderbenutting nie. Daar is wel 'n redelike verskil tussen die werkgewersektore betreffende die soort werkaktiwiteite waarby elektroniese ingenieurs betrokke is en die persentasie tyd wat aan ooreenstemmende werkaktiwiteite bestee word. In die privaatsektor word baie tyd bestee aan onderhoud en volgens die respondente hoef hierdie aktiwiteit nie noodwendig deur 'n ingenieur verrig te word nie aangesien daar ongeveer vir die helfte van die tyd wat in totaal aan die aktiwiteit bestee word, 'n ander persoon as 'n ingenieur gebruik kan word.

In totaal kan 31 % van die elektroniese ingenieursmanjare bespaar word deur 'n deel van die werk aan nie-ingenieurs op te dra (figuur 2.2).

2.4.3 Meganies

Middelvlakbestuur, administrasie en kommunikasie figureer in sowel die owerheid- as die privaatsektor as dié aktiwiteite wat deur 'n groot persentasie geregistreerde professionele meganiese ingenieurs verrig word, hoewel ongeveer die helfte van hierdie werk deur nie-ingenieurs gedoen kan word. In die owerheidsektor sal, ten opsigte van administratiewe pligte alleen, ongeveer sewe uit die betrokke 81 (88 %) ingenieurs gespaar kan word deur meer as die helfte van hierdie werk na persone met ander kwalifikasies te deleger.

Nie-professionele ingenieurs kry in die privaatsektor met 'n groter verskeidenheid van werkaktiwiteite te doen as geregistreerde professionele ingenieurs. Kommunikasie maak by albei sektore 'n belangrike deel van die werkprogram uit en die meeste van die ingenieurs is ook daarby betrokke. Relatief groot tydsbesparing ten opsigte van kommunikasie-aktiwiteite kan bewerkstellig word deur die benutting van nie-ingenieurs.

Vir elke 10 meganiese ingenieurs in die ondersoekgroep sal drie (30 %) deur plaasvervangers met ander kwalifikasies vervang kan word indien die mees ideale werkverdeling gemaak kan word (figuur 2.2).

In die lig van die voorgaande sal 84 elektriese, 81 elektroniese en 123 meganiese ingenieurs (in totaal 30 %) uit die groep van 968 beskikbaar gestel kan word indien die berekende gedeelte van die werk wat nie gespesialiseerde ingenieurskennis vereis nie aan ander werknemers opgedra kan word. Ten spyte daarvan dat die gegewens gegrond is op die mening van die ingenieurs self en dat die praktyk nie in aanmerking geneem is nie, is die omvang van onderbenutting van só 'n aard dat daar ruimte skyn te wees vir aansienlike verbetering.

2.5 REDES VIR ONDERBENUTTING

Waar 'n deel van 'n werkaktiwiteit deur iemand met ander kwalifikasies gedoen kan word, is respondente versoek om op 'n vyfpuntskaal die mate aan te dui waarin verskillende faktore daartoe bygedra het dat hulle genoodsaak was om dié werk te doen. Slegs die uiterstes op die skaal is genoem waar 5 = baie en 1 = min. Die gemiddelde en standaardafwyking is bereken vir persone wat die vraag beantwoord het.

Die werkaktiwiteite waaraan ingenieurs die grootste persentasie van hulle tyd bestee en waarvan 'n relatiewe groot deel deur nie-ingenieurs gedoen kan word, word in tabel 2.3 aangedui met die rekenkundige gemiddelde van die tellings vir die verskillende redes soos in die vraelys (bylae A) aangetoon.

Die rede wat die meeste deur elektriese ingenieurs aangevoer is, blyk die feit te wees dat daar nie voldoende geskikte personeel beskikbaar is nie. Dit geld veral ten opsigte van werkaktiwiteite soos ondersoek en evaluering, projekbestuur, beraming en gedetailleerde ontwerp. In die owerheidsektor speel swak bestuur, die feit dat geen of nie voldoende geskikte personeel beskikbaar is nie 'n meer as gemiddelde rol om ingenieurs te noop om administratiewe pligte wat net sowel deur ander persone gedoen kan word, te verrig. Elektriese ingenieurs in die privaatsektor meen dat dit onprakties is om werk waarop na beraming 3 % van hulle tyd bespaar kan word deur ander persone te laat doen.

TABEL 2.3
 REDES WAAROM INGENIEURS ONDERBENUT WORD TEN OPSIGTE VAN BEPAALDE WERKAKTIWITEITE
 (a) Elektries

Werkaktiwiteit	Owerheidsektor N=92										Privaatsektor N=197									
	1		2		3		4		5		1		2		3		4		5	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Administrasie	3,3	1,7	3,4	1,5	2,6	1,6	1,9	1,3	3,5	1,5	2,5	1,6	3,2	1,6	2,9	1,5	2,0	1,4	2,7	1,6
Middelvlakbestuur	2,5	1,4	3,5	1,4	3,2	1,6	2,1	1,5	2,1	1,5	2,6	1,6	2,8	1,5	3,4	1,5	1,9	1,3	2,0	1,3
Kommunikasie	2,2	1,5	3,3	1,5	3,2	1,4	2,0	1,4	2,6	1,6	2,8	1,6	3,3	1,5	3,1	1,4	2,3	1,4	2,1	1,4
Onderzoek en evaluering	2,8	1,6	3,8	1,3	2,8	1,4	1,6	1,0	2,1	1,4	2,8	1,6	3,4	1,4	3,3	1,3	2,2	1,4	2,1	1,2
Projekbestuur	2,9	1,6	4,0	1,2	3,0	1,5	1,9	1,5	2,0	1,4	2,9	1,7	3,8	1,1	2,7	1,3	2,3	1,5	2,3	1,4
Voorlopige ondersoek	2,3	1,5	3,5	1,3	3,2	1,5	1,9	1,3	2,6	1,6	2,6	1,7	3,1	1,5	3,2	1,5	2,4	1,5	1,9	1,2
Beraming	2,5	1,7	3,8	1,4	2,5	1,4	1,6	1,2	3,0	1,6	2,4	1,6	3,2	1,4	3,5	1,4	2,3	1,5	1,8	1,2
Ontwikkeling van ontwerp	2,4	1,4	3,1	1,5	3,1	1,6	1,7	1,1	2,5	1,7	2,5	1,6	3,4	1,4	3,0	1,5	2,0	1,3	1,9	1,3
Gedetailleerde ontwerp	2,5	1,4	3,8	1,4	2,8	1,5	1,8	1,1	2,7	1,6	3,1	1,7	3,7	1,3	2,6	1,4	1,9	1,3	1,8	1,1

- 1 = Geen geskikte personeel in organisasies beskikbaar nie
- 2 = Nie voldoende geskikte personeel in organisasie beskikbaar nie
- 3 = Onprakties dat 'n ander persoon deel van die werk doen
- 4 = Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie
- 5 = Swak bestuur

TABEL 2.3 (VERVOLG)
(b) Elektronies

Werkaktiwiteit	Owerheidsektor N=80										Privaatsektor N=159									
	1		2		3		4		5		1		2		3		4		5	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Projekbestuur	2,5	1,5	3,8	1,4	2,7	1,4	1,6	1,1	3,1	1,5	2,6	1,5	3,8	1,3	2,8	1,3	1,9	1,4	1,9	1,3
Middelvlakbestuur	2,4	1,5	3,7	1,4	3,2	1,4	1,7	1,5	2,4	1,7	2,6	1,6	3,2	1,5	3,2	1,4	1,8	1,3	2,2	1,3
Administrasie	2,2	1,5	3,2	1,4	2,4	1,4	2,3	1,4	3,2	1,5	2,8	1,6	3,3	1,5	2,4	1,4	2,3	1,4	2,8	1,5
Kommunikasie	2,8	1,5	3,6	1,3	2,9	1,5	2,0	1,4	2,6	1,6	2,7	1,4	3,2	1,5	3,4	1,5	2,1	1,4	2,2	1,4
Voorlopige ondersoek	2,3	1,5	3,5	1,3	3,2	1,5	1,9	1,3	2,6	1,6	2,7	1,5	3,6	1,3	3,3	1,2	2,1	1,4	2,4	1,4
Ontwikkeling van ontwerp	2,4	1,4	3,1	1,5	3,1	1,6	1,7	1,1	2,5	1,7	3,4	1,4	2,9	1,4	1,9	1,4	1,8	1,3	2,7	1,4
Gedetailleerde ontwerp	2,5	1,4	3,8	1,4	2,8	1,5	1,8	1,1	2,7	1,6	2,7	1,4	3,7	1,3	2,7	1,3	2,0	1,3	1,9	1,3
Navorsing	2,7	1,6	3,3	1,5	3,3	1,4	1,6	1,3	2,6	1,6	2,9	1,6	3,4	1,5	3,1	1,4	2,1	1,5	2,2	1,4
Installasie	1,6	0,9	3,6	1,4	2,6	1,5	1,5	1,1	3,2	1,7	2,5	1,4	3,8	1,3	2,9	1,4	2,4	1,5	2,1	1,3
Onderhoud	1,8	1,0	3,7	1,4	2,6	1,3	1,6	1,3	3,1	1,7	2,8	1,5	4,0	1,2	3,1	1,6	1,9	1,4	2,3	1,4

- 1 = Geen geskikte personeel in organisasie beskikbaar nie
2 = Nie voldoende geskikte personeel in organisasie beskikbaar nie
3 = Onprakties dat 'n ander persoon deel van die werk doen
4 = Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie
5 = Swak bestuur

TABEL 2.3 (VERVOLG)

(c) Meganies

Werkaktiwiteit	Owerheidsektor N=166										Privaatsektor N=181									
	1		2		3		4		5		1		2		3		4		5	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Administrasie	2,7	1,6	3,4	1,4	2,5	1,3	2,5	1,3	2,5	1,6	2,3	1,4	3,4	1,4	2,5	1,5	2,4	1,4	2,7	1,5
Middelvlakbestuur	2,4	1,5	3,5	1,3	3,2	1,4	1,8	1,1	2,0	1,2	3,1	1,4	3,0	1,3	3,4	1,3	2,2	1,4	2,3	1,4
Kommunikasie	2,8	1,6	3,4	1,4	3,0	1,6	2,0	1,4	2,2	1,3	2,5	1,6	3,0	1,4	3,3	1,5	2,2	1,5	2,4	1,5
Voorlopige ondersoek	2,5	1,6	3,3	1,5	2,9	1,3	2,3	1,6	1,9	1,2	2,8	1,5	3,4	1,4	3,2	1,5	2,5	1,5	1,9	1,2
Ontwikkeling van ontwerp	3,0	1,6	3,5	1,5	3,0	1,5	3,5	1,5	3,0	1,5	2,9	1,5	3,8	1,1	3,3	1,3	2,4	1,5	1,9	1,1
Beraming	3,0	1,4	3,3	1,4	3,2	1,4	2,4	1,6	1,8	1,1	2,7	1,6	2,9	1,4	3,0	1,5	2,4	1,6	2,3	1,3
Navorsing	2,8	1,6	3,5	1,3	2,9	1,4	2,0	1,5	1,7	1,2	3,0	1,5	3,5	1,5	3,2	1,4	2,4	1,5	1,6	1,1
Projekbestuur	2,9	1,5	3,3	1,5	2,8	1,3	1,8	1,3	3,2	1,5	2,7	1,6	3,5	1,4	3,0	1,5	2,3	1,5	2,1	1,4
Onderzoek en evaluering	2,5	1,4	3,8	1,3	2,8	1,4	1,6	1,1	2,0	1,2	2,7	1,6	3,4	1,4	2,9	1,6	2,5	1,6	2,2	1,3
Gedetailleerde ontwerp	2,8	1,5	3,9	1,3	2,5	1,4	1,7	1,3	1,6	1,0	2,7	1,7	3,8	1,4	3,1	1,3	2,7	1,7	2,3	1,3

1 = Geen geskikte personeel in organisasie beskikbaar nie

2 = Nie voldoende geskikte personeel in organisasie beskikbaar nie

3 = Onprakties dat 'n ander persoon deel van die werk doen

4 = Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie

5 = Swak bestuur

Die mening van elektroniese ingenieurs kom in hoofsaak ooreen met dié van elektriese ingenieurs. In die privaatsektor bestee elektroniese ingenieurs 15 % van hulle tyd aan ontwikkeling en ontwerp, veral omdat daar geen geskikte ander personeel is om dié deel van die werk te doen waarop 5 % van hul tyd bespaar kan word nie. In die owerheidsektor sal beter bestuur moontlik 'n bydrae kan lewer om ingenieurstyd te bespaar ten opsigte van projekbestuur, administrasie, installasie en onderhoud.

Die feit dat daar nie voldoende personeel in die owerheidsektor beskikbaar is om meganiese ingenieurs se tyd te bespaar nie, speel 'n meer as gemiddelde rol ten opsigte van al die werkaktiwiteite in tabel 2.3 genoem. Die feit dat 'n persoon wat die ingenieur kan help tot beter benutting van sy tyd ten opsigte van ontwikkeling en ontwerp, nie voltyds in die owerheidsektor besig gehou kan word nie, speel egter 'n ewe belangrike rol as dat daar nie voldoende geskikte personeel beskikbaar is nie. Dat 4 % van professionele ingenieurs in die owerheidsektor se tyd aan dié deel van projekbestuur bestee word wat net sowel deur ander personee gedoen kan word, word deur hulle in 'n mate aan swak bestuur toegeskryf.

Meganiese ingenieurs in die privaatsektor meen dat die feit dat dit onprakties is om nie-ingenieurs in middelvlakbestuur, kommunikasie en ontwikkeling van ontwerp te benut, hulle noodsaak om hierdie werk self te doen. 'n Ander rede wat deur hulle aangevoer word, is dat hulle onderbenut word omdat daar nie voldoende geskikte personeel beskikbaar is nie.

2.6 MOONTLIKE PLAASVERVANGERS

Uit die gegewens wat respondente verstrek het, blyk dat 'n tegniese kwalifikasie soos die Nasionale Tegniese Diploma, die Nasionale Diploma vir Tecnici of die Nasionale Hoër Diploma vir Tecnici verkies word vir die persone wat 'n deel van die werk van die ingenieur kan doen. Enkele ingenieurs meen dat 'n universiteitsgraad in 'n ander rigting as ingenieurswese vereis word om sommige van hulle werk te doen. 'n Persoon met administratiewe opleiding sal net so effektief benut kan word om die administratiewe werk te doen wat die ingenieur genoodsaak is om te verrig.

2.7 SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKINGS

Hierdie ondersoek is in 1983 onderneem en 46 organisasies in die privaat- en owerheidsektor en 968 elektriese, elektroniese en meganiese ingenieurs het daaraan deelgeneem. Die doel van die ondersoek was hoofsaaklik om te bepaal of daar onder- of wanbenutting van ingenieurs se tyd is en indien wel, in watter mate en wat die belangrikste redes daarvoor is. Op grond van die ondersoek kan ondergenoemde gevolgtrekkings inderdaad ten opsigte van die 46 organisasies gemaak word:

(i) Vanuit die standpunt van die ingenieurs self kan heelwat van hulle tyd bespaar word indien 'n deel van hulle werk opgedra word aan persone met ander toepaslike kwalifikasies.

(ii) Die vernaamste rede vir dié toedrag van sake is die beskikbaarheid al dan nie van voldoende geskikte ander personeel.

(iii) Daar bestaan 'n groot behoefte aan tegnisi, veral by organisasies in die owerheidsektor.

(iv) Daar was heelwat vakatures vir ingenieurs by die 46 organisasies op die stadium toe die ondersoek gedoen is.

In die huidige (1985) ekonomiese klimaat is die posisie met betrekking tot vakatures waarskynlik nie dieselfde nie. Die vooruitsig is egter dat die tekort aan ingenieurs en tegnisi sal toeneem sodra daar 'n opswaai in die ekonomie kom.

Alhoewel die inligting in die ondersoek slegs op 46 organisasies betrekking het, is daar min rede om te glo dat die gegewens ook nie, in meerdere of mindere mate, vir ander werkgewers van meganiese, elektriese en elektroniese ingenieurs geld nie.

Omdat ingenieurs in die boonste intellektuele laag van die bevolking aangetref word, is dit ook elke organisasie se plig om toe te sien dat hierdie skaars hulpbron op die beste wyse benut word. Ten spyte daar-

van dat die bevinding van aanmerklike onderbenutting op die menings van die ingenieurs self gegrond is, is die omvang daarvan so groot dat dit wil voorkom asof daar werklik ruimte vir verbetering is.

Hierdie eksemplaar-ondersoek beklemtoon ook die behoefte aan voortdurende evaluering en her-evaluering van werkverdeling. 'n Ondersoek in meer diepte waarin meer aspekte van werkverdeling tussen ingenieurs, tegnisi en administratiewe personeel ondersoek word, sal waarskynlik 'n duideliker aanduiding kan gee van die wyse waarop die probleem opgelos kan word. Dit is egter wenslik dat hierdie vraagstuk deur elke individuele organisasie self ondersoek word en dat oplossings vir die probleme self gevind word.

BYLAE A
VRAELYS AAN MEGANIESE EN ELEKTRIESE INGENIEURS

Antwoord waar moontlik met in die toepaslike blokkie.

1 Dui asseblief aan watter kategorie u huidige posisie in u organisasie die beste beskryf.

Elektries Elektronies Meganies

- | | | | |
|---|--|--|--|
| (a) Professionele ingenieur (Pr. Ing.) | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| (b) Gegradueerde ingenieur (nie geregistreer) | <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> |
| (c) Gediplomeerde ingenieur | <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> |
| (d) Ingenieur in opleiding | <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> |

2 Indien u 'n leerlingtegnikus of leerlingtekenaar is, dui die kwalifikasie aan waarvoor u nou studeer

3 Is u 'n gesalariëerde werknemer in
(a) die owerheidsektor? (Semi-staats, staatsbeheerde of staatsondersteunde organisasies en plaaslike owerhede ingesluit)

1	
2	
3	

- (b) 'n openbare korporasie? (YSKOR, EVKOM, SAUK, KRYGKOR, ens.)
- (c) die privatektor?

4 Wat is u status in die organisasie?

- Topbestuur
- Middelvlakbestuur
- Bedryfsbestuur
- Ander werknemer

1	
2	
3	
4	

5 Hoogste opvoedkundige kwalifikasie waarvoor u op die huidige oomblik beskik. Gee asseblief 'n noukeurige omskrywing van u kwalifikasie.

6 Jaartal van geboorte

19_____

7.1 Duur van gemiddelde werkweek

_____uur

7.2 Hoeveel weke, gemiddeld, bestee u aan u werk per jaar?

_____weke

8 Geslag:

- Manlik
- Vroulik

1	
2	

9 Salaris/inkomste soos op 1 Maart 1983.

(Sluit byvoordele en inkomste uit beleggings uit.)

(a) Werknemers: Salaris voor aftrekkings (bonusse ingesluit) R_____

(b) Persone wat eie besigheid of praktyk bedryf:
Netto inkomste voor belasting (direkteursgelde, winsdeling, ens. ingesluit).

R_____

Kantoorgebruik

1-4

5-6

7-8

9

10

11-12

13-14

15-16

17-18

19

20-25

10 HIERDIE VRAAG IS DIE KERN VAN DIE ONDERSOEK!!
LEES ASSEBLIEF DIE INSTRUKSIES NOUKEURIG!!

Kantoorgebruik

Die vraag is verdeel in VIER BLOKKE, A tot D.

Beantwoord asseblief die vraag blok vir blok nadat u eers al die beroepsfunksies soos dit op die volgende bladsye verskyn, nagegaan het.

BLOK A: Hoeveel tyd (in %) bestee u gemiddeld aan genoemde beroepsfunksie? (Totaal 100 %.)

BLOK B: Dink slegs aan die werk wat u doen, soos aangedui in BLOK A, sonder om aandag te gee aan die werklike personeelsituasie in u organisasie (bv. beskikbaarheid van hulppersoneel).

Watter % van die tyd aangedui in BLOK A, vir elke beroepsfunksie, kon net so effektief benut gewees het deur n persoon met ander kwalifikasies as u eie?

As u byvoorbeeld aangedui het dat u 20 % van u tyd aan kommunikasie bestee en u reken dat die helfte van hierdie werk deur iemand met n ander kwalifikasie as u eie net so effektief gedoen sou kon word, skryf dan 50 % in BLOK B.

BLOK C: Dui aan of die opleiding van die denkbeeldige persoon hoofsaaklik tegnies (T) of administratief/klerklik (A) moet wees.

BLOK D: Raadpleeg asseblief die lys van kwalifikasies op bladsy 8 en dui die mees gepaste kwalifikasienommer aan van die denkbeeldige persoon waarna u verwys het.

VOORBEELD

Beroepsfunksie	A	B	C	D
Kommunikasie	20	50	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T	4

A	B	C	D
% van gemiddelde werkyd bestee aan elke beroepsfunksie	% van tyd soos aangedui in A wat in persoon met ander kwalifikasies kon doen. Praktiese situasie uitgesluit.	Vereiste opleiding van persoon genoem in B. Dui kategorie aan met ✓ A = Administratief T = Tegnies	Kwalifikasie nommer van persoon genoem in B en C. Dui mees gepaste kwalifikasie aan met ✓
Beroepsfunksie			kantoorgebruik
1 Voorlopige ondersoek bv. beplanning, uitvoerbaarheidstudies, programmering, programontwikkeling		A 1 T 2	26-32
2 Navorsing bv. nuwe tegnieke, prosesse, ens.		A 1 T 2	33-39
3 Ontwikkeling van ontwerp bv. oorspronklike ontwerp, berekenings, analise, vergelyking van verskillende ontwerpe, ontwerpkeuse, ens.		A 1 T 2	40-46
4 Gedetailleerde ontwerp, bv. berekening van komponente, tekeninge, dokumentasie		A 1 T 2	47-53
5 Kommunikasie, bv. oordra en inwin van tegniese inligting, skakeling met spanlede, skryf van verslae, opstel van hoeveelheidslyste, ens.		A 1 T 2	54-60
6 Beraming		A 1 T 2	61-67
7 Ondersoek en evaluering, bv. of aan spesifikasies voldoen, tenderevaluering		A 1 T 2	68-74 76
8 Opmeting (Acceptance testing)		A 1 T 2	77-80
9 Installasie		A 1 T 2	Rek. no. 1-4
10 Onderhoud		A 1 T 2	5-11
11 Algemene bestuur (a) hoë vlak: beleidmaking		A 1 T 2	12-18
11 Algemene bestuur (b) middelvlak: koördinerings en integrering		A 1 T 2	19-25
11 Algemene bestuur (c) navorsing		A 1 T 2	26-32
		A 1 T 2	33-39
			40-46

A	B	C	D	Kantoorgebruik				
12		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>2</td></tr> </table>	A	1	T	2		47-53
A	1							
T	2							
13		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>2</td></tr> </table>	A	1	T	2		54-60
A	1							
T	2							
14		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>1</td></tr> </table>	A	1	T	1		61-67
A	1							
T	1							
15		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>2</td></tr> </table>	A	1	T	2		68-74
A	1							
T	2							
16		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>2</td></tr> </table>	A	1	T	2		76
A	1							
T	2							
16		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>2</td></tr> </table>	A	1	T	2		77-80
A	1							
T	2							
16				Rek. no. 1-4				
17		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>2</td></tr> </table>	A	1	T	2		5-11
A	1							
T	2							
18		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>2</td></tr> </table>	A	1	T	2		12-13
A	1							
T	2							
				14-20				
				21-22				
				23-29				
				100 %				

11 Indien u enige persentasie in BLOK B (Vraag 10, bl. 3) teenoor enige beroepsfunksie aangedui het, toon aan in welke mate die volgende bygedra het om u te noodsaak om werk te doen wat n persoon met ander kwalifikasies as u eie sou kon doen.

Beroepsfunksie				Kantoorgebruik
1 Voorlopige ondersoek	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	30
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	31
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	32
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	33
	(e) Swak bestuur	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	34
2 Navorsing	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	35
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	36
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	37
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	38
	(e) Swak bestuur	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	39
3 Ontwikkeling van ontwerp	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	40
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	41
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	42
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	43
	(e) Swak bestuur	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	44
4 Gedetailleerde ontwerp	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	45
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	46
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	47
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	48
	(e) Swak bestuur	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	49
5 Kommunikasie	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	50
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	51
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	52
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	53
	(e) Swak bestuur	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	54
6 Beraming	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	55
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	56
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	57
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	58
	(e) Swak bestuur	Baie	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	59

Beroepsfunksies (vervolg)		Kantoorgebruik	
7 Ondersoek en evaluering	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 60
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 61
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 62
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 63
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 64
8 Opmeting	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 65
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 66
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 67
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 68
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 69
9 Installasie	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 70
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 71
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 72
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 73
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 74
10 Onderhoud	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 75
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 3 76
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> M 181 77-80
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> Rek. no. 1-4 5
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 6
11 Algemene bestuur (a) hoë vlak: beleidmaking	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 7
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 8
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 9
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 10
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 11
11 Algemene bestuur (b) middel vlak: koördinerings en integrering	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 12
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 13
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 14
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 15
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 16
11 Algemene bestuur (b) middel vlak: koördinerings en integrering	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 17
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 18
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 19
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 20
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	<input type="checkbox"/> 21

Beroepsfunksies (vervolg)		Kantoorgebruik	
11 Algemene bestuur (c) deurvoering van prosedures	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	19
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	20
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	21
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	22
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	23
12 Projekbestuur	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	24
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	25
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	26
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	27
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	28
13 Produksiebestuur	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	29
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	30
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	31
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	32
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	33
14 Bemaking en bekendstelling	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	34
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	35
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	36
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	37
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	38
15 Administrasie	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	39
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	40
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	41
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	42
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	43
16 Ander	(a) Geen geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	44
	(b) Nie voldoende geskikte personeel beskikbaar in organisasie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	45
	(c) Onprakties dat n ander persoon deel van die werk doen	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	46
	(d) Persoon wat geskik is vir die werk kan nie voltyds in organisasie besig gehou word nie	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	47
	(e) Swak bestuur	Baie <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/> Min	48
			49-54
			<input type="text" value="4"/> 76
			<input type="text" value="M181"/> 77-70

VLAK VAN KWALIFIKASIE

Kode no.

- 1 St. 10 of Nasionale Tegniese Sertifikaat III
- 2 Gevorderde ambagsopleiding (bv. Nasionale Tegniese Sertifikaat IV of V, Gevordere Tegniese Sertifikaat I of II, ens).
- 3 Tegniese kwalifikasie (Driejarige deeltydse kursus ná matriek, bv. ou Nasionale Tegniese Diploma of ou Nasionale Ingenieursdiploma of gelykwaardige kwalifikasie).
- 4 Hoër tegniese kwalifikasie (Vierjarige stapelkursus, bv. Nasionale Diploma in Tegnologie, Nasionale hoër Diploma vir Tegnici of gelykwaardige kwalifikasie).
- 5 Universiteitsgraad of gelykwaardige kwalifikasie.
- 6 Sekretariële kwalifikasie (2 jaar opleiding ná matriek).

- BYLAE B

DIE BENUTTING VAN MEGANIESE EN ELEKTRIESE INGENIEURS EN TEGNICI

1 Dui asseblief in KOLOM A aan hoeveel persone u tans in u organisasie in diens het. Dui ook asseblief in KOLOM B die getal persone aan wat u onmiddellik in diens kan neem, bykomend tot dié wat in KOLOM A genoem is.

KATEGORIE VAN WERKNEMER

	A		B	
	Elektries Elektro- Meganies nies	Elektries Elektro- Meganies nies	Elektries Elektro- Meganies nies	Elektries Elektro- Meganies nies
1.1 Geregistreerde professionele ingenieurs	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1.2 Nie-professionele ingenieurs met univ- ersiteitsgrade	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1.3 Nie-professionele ingenieurs met inge- nieursertifikate (tegnoloë)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1.4 Tegnici: (a) met Nasionale Hoër Diploma vir Tegnici (T IV)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(b) met Nasionale Diploma vir Tegnici (T III)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(c) met laer as Nasionale Diploma vir Tegnici	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1.5 Tekenaars: (a) met Nasionale Diploma vir Tegnici (b) met laer as Nasionale Diploma vir Tegnici	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1.6 Leerlingtegnici	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1.7 Tegniese assistent	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Rek. no.	Kantoorgebruik
1	1-3
	4-12
	13-18
	19-27
	28-33
	34-39
	40-43
	44-52
	53-58
	75
	MI81A
	76-80
Rek. no.	Kantoorgebruik
	1-3
	4-12
	13-18
	19-27
	28-33
	34-42
	43-48
	49-57
	58-63
	75
	MI81A
	2
	64-69
	76-80
Rek. no.	Kantoorgebruik
	1-3
	4-9
	10-15
	16-21

2 Beoordeel asseblief die huidige beskikbaarheid van personeel in die kategorieë genoem in vraag 1 in terme van die gemak waarmee u organisasie die verlangde personeel kan bekom.

		Geen probleme ← → Ernstige probleme					Kantoorgebruik	
2.1	Geregistreerde professionele ingenieurs:							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	22
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	23
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	24
2.2	Nie-professionele ingenieurs met universiteitsgrade:							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	25
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	26
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	27
2.3	Nie-professionele ingenieurs met ingenieursertifikate: (tegnoloë)							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	28
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	29
2.4	(a) Tegnici met Nasionale Hoër Diploma vir Tegnici (T IV-vlak):							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	30
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	31
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	32
	(b) Tegnici met Nasionale Diploma vir Tegnici (T III-vlak):							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	33
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	34
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	35
	(c) Tegnici met laer as Nasionale Diploma vir Tegnici:							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	36
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	37
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	38
2.5	(a) Tekenaars met Nasionale Diploma vir Tegnici:							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	39
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	40
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	41
	(b) Tekenaars met laer as Nasionale Diploma vir Tegnici:							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	42
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	43
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	44
2.6	Leerlingtegnici:							
	Elektries	1	2	3	4	5	┌	45
	Elektronies	1	2	3	4	5	┌	46
	Meganies	1	2	3	4	5	┌	47
2.7	Tegniese assistent	1	2	3	4	5	┌	48
3	Hoeveel van u leerlingtegnici woon tans kursusse aan in teknikon by?						┌	49-51
							┌	75
							┌	76-80

BRONNELYS

EBERSOHN, D. Die ingenieurs in die RSA. (MM-55). Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1975.

SCIENTIFIC MANPOWER COMMISSION. Manpower comments 20 (6), 1983: 10-11.

SUID-AFRIKA (Republiek). Departement van Mannekrag. Mannekragopname nr. 15. Pretoria: Departement van Mannekrag, 1983.

SUID-AFRIKA (Republiek). Verslag van die Komitee van ondersoek (Goede-komitee) na die opleiding, gebruik en status van ingenieurstechnici in die Republiek van Suid-Afrika. Pretoria: Staatsdrukker, 1978.

TERBLANCHE, S.S. The ideal skill mix in the civil engineering industry. Research finding M-R-95. Pretoria: Human Sciences Research Council, 1982.

VAN PLETZEN, J. The supply of and demand for engineers in 1987. (MM-82). Pretoria: HSRC, 1981.

RGN-PUBLIKASIELYS

'n Volledige lys van RGN-publikasies of 'n lys van publikasies van 'n besondere instituut van die RGN kan van die Publikasiebestuurder verkry word.

Doc. no. 78322

Copy no. 78332

RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING HUMAN SCIENCES RESEARCH COUNCIL

President
Adjunk-presidente
Vise-presidente
Hoofdirekteur: Administrasie
Skakelhoof

Dr. J.G. Garbers
Dr. P. Smit, Dr. J.D. Venter
Dr. H.C. Marais, Prof. D.J. Stoker
J.G.G. Gräbe
Dr. M.J. Bekker

President
Deputy Presidents
Vice-Presidents
Chief Director: Administration
Chief PRO

Funksies van die RGN

Die RGN onderneem, bevorder, ondersteun en koördineer navorsing op die gebied van die geesteswetenskappe, bepaal navorsingsprioriteite, versprei die resultate van geesteswetenskaplike navorsing, bevorder en evalueer die implementering van die resultate van navorsing, stimuleer die opleiding van navorsers, stel die volle spektrum van dissiplines in die geesteswetenskappe ten diens van die inwoners van die RSA en bevorder die wetenskap in die breë.

Institute

Instituut vir Geskiedenisnavorsing (IGN)
Instituut vir Kommunikasienavorsing (IKOMM)
Instituut vir Mannekragnavorsing (IMAN)
Instituut vir Navorsingsontwikkeling (INO)
Instituut vir Opvoedkundige Navorsing (ION)
Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing (NIPN)
Instituut vir Psigologiese en Edumetriese Navorsing (IPEN)
Instituut vir Sosiologiese en Demografiese Navorsing (ISODEM)
Instituut vir Statistiese Navorsing (ISN)
Instituut vir Taal- en Kunstenavorsing (INTAK)
Buro vir Ondersteunende Navorsingsdienste (BOND)
Administrasie

Hoofkantoor

Privaatsak X41, Pretoria 0001
Republiek van Suid-Afrika
Telegramme RAGEN
Tel. (012) 28-3944
Teleks 3-0893

NIPN

Posbus 32410, Braamfontein 2017
Republiek van Suid-Afrika
Telegramme NAVORSPERS
Tel. (011) 33-94451
Teleks 4-25459

Strekkantore

Wes-Kaap, Privaatsak 40, Parow 7500
Tel. (021) 92-1026
Natal, Posbus 508, Durban 4000
Tel. (031) 31-6926
NIPN Natal, Posbus 17001, Congella 4013
Tel. (031) 25-5531
NIPN Oos-Kaap, Posbus 1124, Port Elizabeth 6000
Tel. (041) 53-2131

Functions of the HSRC

The HSRC undertakes, promotes, supports and co-ordinates research in the field of the human sciences. It also determines research priorities, disseminates the findings of human sciences research, promotes and evaluates the implementation of research findings, stimulates the training of researchers, places the full spectrum of human sciences disciplines at the service of the inhabitants of the RSA and promotes science in general.

Institutes

Institute for Communication Research (ICOMM)
Institute for Educational Research (IER)
Institute for Historical Research (IHR)
Institute for Manpower Research (IMAN)
National Institute for Personnel Research (NIPR)
Institute for Psychological and Edumetric Research (IPER)
Institute for Research Development (IRD)
Institute for Research into Language and the Arts (IRLA)
Institute for Sociological and Demographic Research (ISODEM)
Institute for Statistical Research (ISR)
Bureau for Research Support Services (BRSS)
Administration

Head office

Private Bag X41, Pretoria 0001
Republic of South Africa
Telegrams RAGEN
Tel. (012) 28-3944
Telex 3-0893

NIPR

P.O. Box 32410 Braamfontein 2017
Republic of South Africa
Telegrams NAVORSPERS
Tel. (011) 33-94451
Telex 4-25459

Regional offices

Western Cape, Private Bag, 40, Parow 7500
Tel. (021) 92-1026
Natal, P.O. Box 508, Durban 4000
Tel. (031) 31-6926
NIPR Natal, P.O. Box 17001, Congella 4013
Tel. (031) 25-5531
NIPR Eastern Cape, P.O. Box 1124, Port Elizabeth 6000
Tel. (041) 53-2131

ISBN 0 7969 0212 7