

FERREIRA C E

DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE: 'N GEVALLESTUDIE  
VAN DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE IN NATAL EN KWAZULU

MA

UP

1989

---

**DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE:  
'N GEVALLESTUDIE VAN DIE  
SEPTEMBER 1987-VLOEDE  
IN NATAL EN KWAZULU**

---

**Catherina Elizabeth Ferreira**

**5602033**

**Voorgelê ter vervulling van die vereistes  
vir die graad MA in die  
Fakulteit Lettere en Wysbegeerte  
Universiteit van Pretoria, Pretoria**

**Departement Geografie**

**20 November 1989**

*"The geography of disaster is an archipelago of isolated misfortunes. Each is seen as a localised disorganisation of space, projected upon the extensive map of human geography in a more or less random way due to independent events in the geophysical realms of atmosphere, hydrosphere and lithosphere"*

(Hewitt, 1983:12)

## INHOUD

LYS VAN FIGURE	8
LYS VAN TABELLE	12
DANKBETUIGINGS	13
SAMEVATTING	14
ABSTRACT	15

### DEEL 1

#### TEORETIESE AGTERGROND

##### HOOFSTUK 1

#### OMGEWINGSRAMPE EN VLOEDE AS GEOGRAFIESE VERSKYNSELS

1.1	INLEIDING	16
1.2	IDENTIFISERING VAN OMGEWINGSRAMPE	17
1.3	RAMPNAVORSING	19
1.4	PROBLEEMFORMULERING EN NAVORSINGSDOELSTELLINGS	24
1.5	METODE VAN ONDERSOEK	24
1.6	KEUSE VAN DIE ONDERSOEKGEBIED	26

##### HOOFSTUK 2

#### DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE

2.1	INLEIDING	28
2.2	DIE NAVORSINGSMODEL	28
	2.2.1 Hoofkomponente van die model	29
	2.2.1.1 Gemeenskap en omgewing	29
	2.2.1.2 Gebeure	31
	2.2.1.3 Gevolge	32
	2.2.1.4 Hanteringsaksies	36



2.2.1.5	Risikoramings	43
2.2.2	Toepassing van die model	45

**DEEL 2**  
**DIE HANTERING VAN DIE SEPTEMBER**  
**1987-VLOEDE IN NATAL EN KWAZULU**

**HOOFSTUK 3**  
**RAMPIDENTIFIKASIE**

3.1	INLEIDING	46
3.2	STUDIEGEBIEDORIËTERING	46
3.3	DIE FISIESE OMGEWING VAN DIE STUDIEGEBIED	49
3.3.1	Geologie en gronde	49
3.3.1.1	Natalse vloergesteentes	49
3.3.1.2	Natalgroep	51
3.3.1.3	Formasie Dwyka	51
3.3.1.4	Eccagroep	51
3.3.1.5	Beaufortgroep	52
3.3.1.6	Formasie Clarens	52
3.3.1.7	Formasie Drakensberg en die Lebombogroep	52
3.3.1.8	Krytafsettings	53
3.3.1.9	Ongekonsolideerde afsettings: Kwaternêr en Tersier	53
3.3.2	Topografie en riviere	58
3.4	DIE SOSIALE EN TEGNOLOGIESE OMGEWING VAN DIE STUDIEGEBIED	62

3.4.1	Bevolkingskenmerke	63
3.4.2	Ekonomiese en tegnologiese kenmerke	65
3.5	VLOEDIMPAK OP DIE ESTUARIUM VAN DIE MGENIRIVIER EN DIE AANLIGGENDE GEBIED	67
3.5.1	Keuse van die gebied	67
3.5.2	Vloedfrekwensie	68
3.5.3	Evaluering van die vloedimpak	70
	3.5.3.1 Toestande voor die vloede: Julie 1985	71
	3.5.3.2 Toestande tydens die vloede: Einde September 1987	75
	3.5.3.3 Toestande na die vloede: Mei 1988	76
3.5.4	Sedimentasie	78
3.5.5	Rol van die mens by veranderinge	81

## HOOFSTUK 4 RISIKOSKATTING : GEBEURE

4.1	INLEIDING	90
4.2	DIMENSIES VAN DIE VLOEDE	90
	4.2.1 Klassifikasie van vloede	94
4.3	VLOEDNEERSLAG	95
	4.3.1 Neerslagvorming	95
	4.3.2 Neerslagvormende sinoptiese stelsels	96
	4.3.2.1 25 September 1987	96
	4.3.2.2 26 September 1987	98

4.3.2.3	27 September 1987	99
4.3.2.4	28 September 1987	101
4.3.2.5	29 September 1987	102
4.3.3	Neerslagverspreiding	104

## HOOFSTUK 5 RISIKOSKATTING : GEVOLGE

5.1	INLEIDING	105
5.2	VLOEDVERLIESE	105
5.2.1	Persoonlike of nie-meetbare verliese	108
5.2.1.1	Vloedsterftes	108
5.2.1.2	Vloedverwante beserings	112
5.2.1.3	Dakloses na die vloede	113
5.2.1.4	Epidemiese siektes as gevolg van die vloede	115
5.2.2	Ekonomiese verliese	120

## HOOFSTUK 6 RISIKOSKATTING : HANTERING

6.1	INLEIDING	134
6.2	VERANDERENDE TENDENSE IN VLOEDHANTERINGSMAATREËLS	135
6.3	VLOEDHANTERING IN DIE STUDIEGEBIED TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE	136
6.3.1	Rol van die Staat	138

6.3.1.1	Organisasie van die GBS	139
6.3.2	Rol van die Natalse GBS, die Natalse Provinsiale Administrasie (NPA) en die Burgerlike Beskermingsvereniging (Burg-B)	141
6.3.2.1	Kommunikasie-aksies	145
6.3.2.2	Moniteringsaksies	146
6.3.3	Rol van SEMKOM	146
6.3.4	Rol van die Veiligheidsmagte	147
6.3.5	Koördinering van die hanteringsaksies van die NPA met Sentrale Owerheidsaksies.	147
6.3.6	Koördinering van die ontvangs en verspreiding van skenkings deur die privaatsektor	148
6.4	DIE STAATSPRESIDENT SE RAMPNOODLENIGINGSFONDS	149
6.4.1	Bestuur van die Rampfonds	149
6.4.2	Funksionering van die Rampfonds in terme van fondsinsameling	150
6.4.3	Funksionering van die Rampfonds in terme van hulpverlening	151
6.4.4	Hulpverlening aan die landbousektor	153
6.5	DIE VERSEKERINGSBEDRYF	154

## HOOFSTUK 7 SINTESE EN AANBEVELINGS

7.1	SINTESE	157
7.2	AANBEVELINGS	160

7.2.1	Vloedwaarskuwing	160
7.2.2	Vloedhanteringsaksies	160
7.2.2.1	Skakeling deur beheerstrukture	160
7.2.2.2	Kommunikasie	161
7.2.2.3	Publieke deelname	162
7.2.2.4	Welsyns- en noodhulpdienste	162
7.2.3	Fondsinsameling en noodleniging	164
7.2.4	Vrystelling van inligting	164
7.2.5	Versekering	165
7.2.6	Vloedskadevoorkoming	165
7.3	SLOTBESKOUIING	165
	<b>BRONNE AANGEHAAL</b>	166
	BYLAE 1a: BRIEF AAN BEHEERSTRUKTURE	185
	BYLAE 1b: OPVOLGBRIEF AAN BEHEERSTRUKTURE	186
	BYLAE 2 : SUMMARY OF PROCEDURES FOR ADMINISTERING FINANCIAL AID SCHEMES FOR FLOOD DAMAGE	187
	BYLAE 3 : GUIDELINES FOR ASSESSING FLOOD DAMAGE	194
	BYLAE 4 : PERSVERKLARING: 18 NOVEMBER 1987	198
	BYLAE 5 : PERSVERKLARING: 11 JULIE 1988	199

## L Y S     V A N     F I G U R E

2.1	DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE	30
2.2	KLASSIFIKASIE VAN RAMPE VOLGENS DIE GRAAD VAN ONTWRIGTING EN MOONTLIKE KONTROLE VAN DIE GEVAAR	32
2.3	DIE MARGINALISASIE-TEORIE: VERBAND TUSSEN DIE MARGINALISASIE-PROSES EN KWESBAARHEID VIR RAMPE	35
2.4	DIE HANTERINGS-MOONTLIKHEDE VAN OMGEWINGSRAMPE	37
2.5	RISIKORAMING EN DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE	45
3.1	STUDIEGEBIED-ORIËNTERING: NATAL EN KWAZULU	47
3.2	GEOLOGIESE FORMASIES VAN NATAL EN KWAZULU: STRATIGRAFIESE EENHEDE	50
3.3	AARDVLOEIING IN WESTVILLE, DURBAN, GEDURENDE DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE	56
3.4	HUIS IN WESTVILLE, DURBAN, BESKADIG DEUR DIE VLOEIING VAN VERSADIGDE SANDGROND OP SANDSTEEN VAN DIE NATAL-GROEP, SEPTEMBER 1987	57
3.5	BREË RELIËFPATROON EN RIVIERE VAN NATAL EN KWAZULU	60
3.6	TERREIN-MORFOLOGIE VAN NATAL EN KWAZULU	61
3.7	DIE MGENI-ESTUARIUM VOOR DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE (JULIE 1985)	72
3.8	DIE MGENI-ESTUARIUM TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE (EINDE SEPTEMBER 1987)	73

3.9	DIE MGENI-ESTUARIUM NA DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE (MEI 1988)	74
3.10	EILAND IN DIE MGENI-ESTUARIUM WAT OOS VAN DIE CONNAUGHTBRUG GEVORM HET, OKTOBER 1989	77
3.11	DWARSPROFIELE VAN BODEMSEDIMENTE IN DIE MGENI-ESTUARIUM NA DIE VLOEDE, SEPTEMBER 1987	80
3.12	DIE MGENI-ESTUARIUM TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE. DIE SPOORWEGWAENS WAT TYDENS DIE 1917-VLOED VAN DIE OU SPOORWEGBRUG AFGESPOEL IS, IS WAARNEEMBAAR	83
3.13	VLOEDWATER VLOEI DEUR AL DIE BOë VAN DIE CONNAUGHTBRUG EN DIE NUWE SPOORWEGBRUG TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE	84
3.14	OORSTROMING VAN DIE WINDSORPARKGHOLFBAAN LANGS DIE SUIDELIKE OEWER VAN DIE MGENI-ESTUARIUM, SEPTEMBER 1987	85
3.15	FABRIEKE LANGS DIE OEWER VAN DIE MGENIKANAAL WAT TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE OORSTROOM IS	86
3.16	VLOEDSKADE TYDENS DIE 1987-VLOEDE LANGS DIE NOORDELIKE OEWER VAN DIE MGENI-ESTUARIUM TOON VERSAKKING VAN DIE OEWER EN SKADE AAN DIE HOOF-RIOOLPYP	87
3.17	STAANDE GOLWE TYDENS DIE VLOEDSPITS IN DIE MGENI-ESTUARIUM OP 29 SEPTEMBER 1987	88
4.1	ISOHIëTE VIR NATAL EN KWAZULU, 25 TOT 29 SEPTEMBER 1987	91
4.2	NEERSLAG VIR SEPTEMBER 1987, UITGEDRUK AS 'N PERSENTASIE VAN DIE GEMIDDELDE NEERSLAG	92

4.3	DRUKANOMALIEë OP DIE 500 gpm-DRUKVLAK VIR SEPTEMBER 1987	93
4.4	SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa-VLAK OOR DIE SUBKONTINENT OP 25 SEPTEMBER 1987	97
4.5	SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa-VLAK OOR DIE SUBKONTINENT OP 26 SEPTEMBER 1987	100
4.6	SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa-VLAK OOR DIE SUBKONTINENT OP 27 SEPTEMBER 1987	101
4.7	DRUKKONTOERE OP DIE 500 hPa-VLAK OP 27 SEPTEMBER EN DIE POSISIE VAN DIE AFKNYPLAAGDRUK TUSSEN 26 EN 30 SEPTEMBER 1987	102
4.8	SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa-VLAK OOR DIE SUBKONTINENT OP 28 SEPTEMBER 1987	103
4.9	SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa-VLAK OOR DIE SUBKONTINENT OP 29 SEPTEMBER 1987	104
5.1	VLOEDVERWANTE STERFTES PER LANDDROSDISTRIK IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987	109
5.2	LANDDROSDISTRIKTE VAN NATAL EN KWAZULU, 1987	110
5.3	AANTAL PERSONE DAKLOOS PER LANDDROSDISTRIK IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987	117
5.4	GEVALLE VAN POLIO PER LANDDROSDISTRIK IN NATAL EN KWAZULU, 1987-1988	119
5.5	STRUKTURE VAN UITVOERENDE GESAG EN UITVOERENDE INSTELLINGS VIR EIE EN ALGEMENE SAKE IN DIE RSA: DEPARTEMENTE WAT VERLIESE GELY HET TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE	122



5.6	GEBIEDE WAAR VLOEDSKADE AAN INSTALLASIES VAN DIE MGENIWATERRAAD VOORGEKOM HET, SEPTEMBER 1987	126
5.7	STRANDBESOEDELING VAN DIE DURBANSE STRAND BY DIE WESSTRAATKAAI, SEPTEMBER 1987.	131
6.1	VERANDERENDE TENDENSE IN DIE TOEPASSING VAN VLOEDBEHEERMAATREËLS IN DIE VSA	136
6.2	ORGANISASIE VAN DIE GESAMENTLIKE BESTUURSENTRUM (GBS)	139

## L Y S   V A N   T A B E L L E

3.1	GEMIDDELDE WEEKLIKSE SEPTEMBERNEERSLAG VIR NATAL EN KWAZULU, VERGELYK MET DIE VLOEDNEERSLAG VIR DIE WEEK EINDIGENDE 1 OKTOBER 1987	48
3.2	VERDELING VAN DIE BEVOLKING VAN NATAL EN KWAZULU IN RASGROEPE, 1985	64
4.1	KLASSIFIKASIE VAN VLOEDE AAN DIE HAND VAN DIE MINIMUM GETAL REËNVALSTASIES PER NEERSLAGHOEVEELHEID (R) IN MM	94
4.2	NEERSLAG IN NATAL EN KWAZULU, 25 - 28 SEPTEMBER 1987	98
5.1	VLOEDVERWANTE STERFTES PER BEVOLKINGSGROEP IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987	112
5.2	AANTAL PERSONE DAKLOOS GELAAT DEUR DIE VLOEDE IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987	115
5.3	DIE VERSKAFFING VAN TENTE, KOMBERSE EN VOEDSEL AAN VLOEDGETEISTERDES TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE IN NATAL EN KWAZULU	116
5.4	RAMPINTENSITEIT NA AANLEIDING VAN DIE AANTAL BESEERDES, DAKLOSES EN STERFTES IN DIE RAMP	120
5.5	BERAAMDE SKADE AAN INFRASTRUKTUUR EN DIENSTE IN NATAL EN KWAZULU (BEHUISING EN LANDBOUSKADE UITGESLUIT) GEDURENDE DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE	123
5.6	VLOEDVERLIESE VAN DIE NATALSE PROVINSIALE ADMINIS-TRASIE, SEPTEMBER 1987	129

**DANKBETUIGINGS**

Ek betuig graag my opregte dank en erkenning aan:

Prof. J. Cooks, Departement Geografie, Universiteit van Pretoria, wat as studieleier opgetree het, vir sy waardevolle leiding met die skrywe van hierdie verhandeling;

Mev. Magda Geringer vir die kartografiese versorging;

Mev. Elize Pienaar vir die taalversorging;

Mev. Joan Fairhurst vir die vertaling van die opsomming;

Mevv. Naomi Vivier en Reynet van Niekerk vir die tikwerk;

Prof. P.S. Hattingh vir hulp en aanmoediging; en

My moeder vir die aanvanklike geleentheid om te studeer.

My nederige dank aan die Skepper aan wie alle eer toekom.

PRETORIA

November 1989

## SAMEVATTING

TITEL VAN VERHANDELING: Die hantering van omgewingsrampe:  
'n gevallestudie van die  
September 1987-vloede in Natal en  
KwaZulu

deur

Catherina Elizabeth Ferreira

STUDIELEIER: Prof. dr. J. Cooks

DEPARTEMENT: Geografie

GRAAD: Magister Artium

Hierdie studie is 'n geografiese analise van die voorkoms en die hantering van die vloedramp wat gedurende September 1987 in Natal en KwaZulu voorgekom het.

Die interaksie tussen die mens en sy omgewing is van kardinale belang by die identifikasie en risikoskatting van 'n ramp, sowel as by die hantering en sosiale evaluasie daarvan. Dit blyk duidelik dat vloedskade die grootste in daardie gebiede was waar die mens die vloedvlaktes en estuariums betree het. Die teorie dat armer gemeenskappe meer kwesbaar is vir rampgefare as ryker gemeenskappe, is in die studie bevestig en die redes hiervoor word aangedui.

Die hantering van vloedskade en kompensasie deur besluitnemingsinstansies aan vloedgeteisterdes is geëvalueer en daar is bevind dat dit, met die uitsondering van enkele probleme, suksesvol uitgevoer is. Probleme wat aandag behoort te kry, met die oog op die toekoms, word uitgewys en bepaalde voorstelle om dit te verbeter word gemaak.

**ABSTRACT**

TITLE OF DISSERTATION: Coping with environmental hazards: a case study of the September 1987 floods in Natal and KwaZulu

by

Catherina Elizabeth Ferreira

SUPERVISOR: Prof. Dr. J. Cooks

DEPARTMENT: Geography

DEGREE: Magister Artium

This study is a geographical analysis of the occurrence of and subsequent coping with the Natal-KwaZulu flood disaster that took place during September 1987.

The interaction between man and his environment is of vital importance both to hazard identification and risk assessment, as well as to its management and social evaluation. It was clearly evident that most damage occurred in areas where people occupied the floodplains and estuaries. The theory is endorsed that poor communities are more vulnerable to the ravages of disasters than the rich and reasons are given to substantiate this claim.

The management of flood damage and compensation paid to disaster victims by decision-making institutions is evaluated and it is found that, with the exception of a few problems, success was achieved. With a view to the future, issues that ought to receive attention are identified and recommendations for improvement are proposed.

DEEL 1 :  
TEORETIESE AGTERGROND

---

HOOFSTUK 1 .

OMGEWINGSRAMPE EN VLOEDE AS  
GEOGRAFIESE VERSKYNSELS

1.1 INLEIDING

Die mensdom word gedurig gekonfronteer met probleme wat die gevolg is van sy interaksie met die omgewing waarin hy hom bevind. Die funksionering en struktuur van hierdie interaksie vind uitdrukking in patrone van ruimtelik-verbreide verskynsels binne die mens-omgewing- of ekologiese sisteem, sowel as die funksioneel-ruimtelike sisteem. Hierdie twee sisteme is nou verweef deur 'n komplekse netwerk van energie- en materievloei (Simmons, 1981; Haggett, 1983:xv).

Geografiese studies fokus nie slegs op die ruimtelike patrone van verskynsels nie, maar identifiseer en ondersoek ook die prosesse wat onderliggend aan die patrone is, dui moontlike patroonveranderinge wat in die toekoms mag voorkom aan en stel, waar moontlik, oplossings vir die probleme voor (Miller, 1979; Haggett, 1983; Bartelmus, 1986; Hattingh, 1989; Van Nierop, 1989).

Volgens Hewitt (1976) en O'Keefe et al. (1976) is daar 'n neiging om aan omgewingsprobleme slegs in terme van oorbevolking, besoedeling, ekonomiese groei en onbeheerde tegnologie te dink. Hulle wys tereg daarop dat daar daagliks in die nuusblaaie verwys word na omgewingsrampe soos aardbewings, storms en vloede wat die mensdom bedreig. Die intensiteit en veral die gevolge van hierdie rampe neem waarskynlik toe as gevolg van ekologiese versteurings deur menslike aktiwiteite, oorbevolking en onbeheerde ekonomiese ontwikkeling.

'n Omgewingsgevaar (environmental hazard) is 'n natuurverskynsel wat 'n potensiële bedreiging vir die mens se lewe en eiendom inhou (Whittow, 1980:19). Hierdie negatiewe interaksie tussen die bepaalde omgewingsproses binne die atmosfeer, litosfeer of hidrosfeer enersyds en die mens en sy aktiwiteite andersyds, word ook deur Slovic et al. (1974), Burton et al. (1978), Kates (1978), Parker & Harding (1979) en Hewitt (1983:23) beklemtoon. In hierdie studie word by bogenoemde definisiebenadering van omgewingsgevaar volstaan, aangesien die gebruik van dié term om slegs na die natuurlike proses te verwys (Hewitt, 1983:5), nie aanvaarbaar is nie.

## 1.2 IDENTIFISERING VAN OMGEWINGSRAMPE

Die intensiteit van gevaar wat deur 'n bepaalde geofisiese gebeurtenis geskep word, sowel as die kwesbaarheid van die betrokke menslike omgewing wat daardeur bedreig word, word in definisies van omgewingsrampe (environmental disasters) beklemtoon (Hewitt & Burton, 1971; Hewitt, 1983:12-13). Susman et al. (1983:264) stel hierdie beginsel baie duidelik en toon ook aan dat daar sonder mense geen sprake van 'n ramp kan wees nie. Die voorkoms van 'n omgewingsramp word egter deur Whittow (1980:23) toegeskryf aan 'n fluktuasie of wanfunksionering van die fisiese sisteem of proses, wat tot onstabiliteit in die mens-omgewing-sisteem lei.

'n Databasis oor wêreldtendense van 19 ramptipes is deur die "Natural Hazards Research Group" aan die Universiteit van Colorado vanaf 1947 tot 1973 uit talle ensiklopedieë en joernalistieke bronne saamgestel (Susman et al., 1983:264). In publikasies deur medewerkers van hierdie groep, word 'n ramp gedefinieer as 'n situasie wat aan ten minste een van die volgende voorwaardes voldoen:

- \$1 000 000 skade aan eiendom
- 100 persone dood
- 100 persone beseer (Susman et al., 1983:264).

In 'n studie deur Shah (1983) word die genoemde databasis sowel

as addisionele bronne gebruik om dieselfde ramptendense tot en met 1980 na te vors. As gevolg van inflasie en prysstygings vind hy dit nodig om die minimum kapitaalskade-voorwaarde wat in die vorige definisie gegeld het, vanaf \$1 000 000 aan te pas tot \$3 600 000 - 'n syfer wat bereken is met inagneming van die geldindeks van die "International Financial Statistical Yearbook of 1981". Die gestelde parameters met betrekking tot lewensverlies en aantal persone beseer, word behou. Dit word vervolgens baie duidelik in dié studie uitgespel dat sodanige arbitrêre definisies nie in absolute terme aanvaar kan word nie, aangesien dit probleme kan oplewer. Enkele van die probleme wat in die studie uitgewys word, is dat daar geen fisiese norm gestel is om die intensiteit van die gevaar aan te toon nie; dat die meeste van die rampinligting uit nuusberigte verkry word, wat nie altyd ewe betroubaar is nie; dat kultuur-, emosionele en persepsieverskille 'n rol speel by beriggewing; dat 'n oorverteenvoording van rampinligting uit lande soos die VSA afkomstig is, terwyl sulke inligting uit Afrikalande omtrent totaal ontbreek; dat die norme wat gestel is om rampe te identifiseer ook baie kultuurgebonde is, omdat hoë lewensverlies nie noodwendig met groot kapitaalskade gepaardgaan nie. Daar word verder aanbeveel dat daar van 'n koste-indeks, in terme van die land se hulpbronne, gebruik gemaak behoort te word om sinvolle vergelykings te tref, eerder as om die rigiede kapitaalsyfer te gebruik. Om laasgenoemde te motiveer, noem Shah (1983:204) dat vloedskade in 1980 in die VSA \$2,46 per capita beloop het, wat slegs 0,02% van die BNP<sup>1</sup> van die VSA was, terwyl die vergelykende syfers vir Bangladesh \$1,73 per capita was, maar wat 1,9% van dié land se BNP verteenwoordig het.

Dit is duidelik dat probleme ondervind word om 'n norm te vind wat wêreldwyd aanvaarbaar is om 'n omgewingsramp te identifiseer. Shah (1983) se voorwaardes word vir die doel van hierdie studie onderskryf. Die kapitaalskade-voorwaarde van \$3 600 000 in 1983 word egter vervang met 'n berekende 1987-

---

1. BNP: Bruto Nasionale Produk, dit wil sê die gesamentlike waarde van alle finale ekonomiese items van die land.



syfer van \$4 miljoen wat teen die gemiddelde dollar-rand-wisselkoers vir 1987 bykans R10 miljoen bedra (International Monetary Fund, 1988:18).

Vloede toon die grootste frekwensie van alle omgewingsrampe (Parker & Harding, 1979:311). Volgens Shah (1983:205) was 31% van die 1 061 rampe wat tussen 1947 en 1980 wêreldwyd voorgekom het vloede, maar slegs 16% van die totale rampsterftes gedurende die tydperk kon aan vloedrampe gekoppel word.

Omgewingsrampe veroorsaak gemiddeld \$40 miljard skade aan die wêreld se hulpbronne en ongeveer 250 000 sterftes per jaar. Van hierdie kapitaalskade word \$30 miljard veroorsaak deur rampe met 'n atmosferiese verwantskap, naamlik deur vloede (40%), tropiese siklone (20%) en droogtes (15%) (Kates, et al., 1985:xv). Die lewens- en kapitaalverlies wat deur rampe veroorsaak word, is hoofsaaklik 'n funksie van die ontwikkelingspeil van die rampgeteisterdes, aangesien die grootste aantal sterftes in die ontwikkelende lande voorkom, terwyl totale kapitaalskade egter weer in die ontwikkelde of industriële lande die grootste is (Burton et al., 1978; Hewitt, 1983; Susman et al., 1983; Davis, 1984).

### 1.3 RAMPNAVORSING

Die internasionale betrokkenheid by navorsing oor omgewingsgefare en -rampe word benadruk deur die deelname daaraan deur die Verenigde Volkeorganisasie, wat jaarliks groot bedrae geld daarvoor bewillig. Studies in dié verband word wêreldwyd onderneem en medewerkers word in bykans alle lande van die wêreld aangetref (Hewitt, 1983:7).

Navorsing en fondse vir projekte word hoofsaaklik gekoördineer deur die "International Council of Scientific Unions" (ICSU), wat verteenwoordigers oral in die wêreld het en waarvan dit veral die "SCOPE"-komitees (Scientific Committee on the Problems of the Environment) is wat by rampnavorsing betrokke is. Genoemde komitees, sowel as "The Commission on Man and

Environment" van die "International Geographic Union", kanaliseer inligting en fondse vir rampnavorsing en publikasies na bepaalde navorsingsinstansies. Die huidige sentra vir geografiese navorsing oor rampe is gesetel in die VSA by die Universiteit van Colorado in Boulder, Clark Universiteit in Worcester, Massachusetts en die Universiteit van Toronto in Kanada (Holdgate & White, 1977; Burton et al., 1978:xiii; Davis, 1984:201; Kates et al., 1985:vii). Alhoewel geografiese studies oor rampe ook toenemend in ander lande van die wêreld onderneem word, soos in Brittanje (Hollis, 1975; Parker & Harding, 1979; Shah, 1983; Arnell, 1984; Davis, 1984; Penning-Rowsell & Parker, 1987) en in Australië (Leivesley, 1977; McKay, 1984; Smith & Handmer, 1984; Oliver, 1987), staan die geograwe van die genoemde universiteite in die VSA en Kanada steeds aan die spits van vloedrampnavorsing (Davis, 1984).

Volgens Hewitt (1983:6) ressorteer bestaande rampnavorsing onder een van drie dominante kategorieë.

### 1. Wetenskaplike analise

Dit behels die analise, monitering en kartering van die natuurlike proses wat die ramp veroorsaak, hetsy geologies, atmosferies of hidrologies, met die doel om die impak daarvan op die menslike omgewing te bepaal. 'n Verdere doel is ook om voorspellings te kan maak oor besondere rampgevaare. Sodanige studies word veral deur natuurwetenskaplikes en ingenieurs onderneem, alhoewel geograwe hulle ook in hierdie navorsingsveld begewe (Chorley, 1969; Slovic et al., 1974; Tank, 1976; Holdgate & White, 1977; Whittow, 1980; Morisawa, 1985; Vogt, 1989).

### 2. Beplannings- en beskermingsmaatreëls

Hierdie navorsing is daarop ingestel om die fisiese gevaar te kontroleer deur strukture soos damme te bou, waardeur vloede beheer kan word, om die mens se aktiwiteite te beheer en aan te pas deur fisiese beplanning, sonering,

boukodes en so meer en ook deur risikoraming (risk assessment). Beplanners, ingenieurs en geograwe het almal tot hierdie studieveld toegetree (Burton et al., 1978; Whyte & Burton, 1980; Burton & Pushchak, 1984; Kartez, 1984; Kates et al., 1985; Fournier d'Albe, 1986; Laska, 1986; May & Bolton, 1986; Rhoads, 1986; Platt, 1987; Rasid & Paul, 1987; Reich, 1987; Suter et al., 1987; Kresan, 1988).

### 3. Hantering

Studies wat oor die hantering van rampe, hulpverlening aan en die rehabilitasie van rampgeteisterde bevolkings en omgewings handel, word hierby ingesluit. Hierdie studies fokus veral op die integrasie van die resultate wat deur die genoemde twee groepe navorsers verkry word. Persepsie-studies, sowel as studies oor rampversekering, speel hier 'n toenemend-belangrike rol. Dit dien ook daarop gelet te word dat 'n groot deel van die wêreldbevolking, naamlik die ontwikkelende gemeenskappe, slegs in toestande van rampnood (as studie-objekte) aan die genoemde dominante perspektief oor rampnavorsing blootgestel word. Enkele oorsese navorsers wat 'n bydrae in hierdie verband gelewer het, is Leivesley (1977), Parker & Harding (1979), Burby & French (1981), Palm (1981), Hills (1982), Rossi et al. (1982), Ruckelshaus (1983), Arnell (1984), Arnell et al. (1984), Mc Kay (1984), Smith & Handmer (1984), Bartelmus (1986), Guha-Sapir & Lechat (1986), Platt (1987), White (1987), O'Riordan (1988) en White (1988).

Die literatuuroorsig oor die bydraes van geograwe en navorsers uit ander dissiplines in die Westerse wêreld, toon die uiteenlopende aard van rampstudies, maar veral ook die geografiese relevansie daarvan.

In terme van vloedrampe is dit veral studies wat fokus op die verlies aan lewe, eiendom en geld en ook die impak wat die mens op die omgewing uitoefen wat vloedskades veroorsaak of vererger, wat toenemend aandag geniet (White, 1961; 1964; Slovic et al.,

1974; Hollis, 1975; Burton et al., 1978; Ward, 1978; Burby & French, 1981; The Institution of Civil Engineers, 1981; Hewitt, 1983; Davis, 1984; Smith & Handmer, 1984; Goudie, 1986; Penning-Rossell & Parker, 1987; Platt, 1988). Die aandag van navorsers word ook toenemend gerig op persepsiestudies oor vloedrampe, waarin klem gelê word op verskille in persepsie tussen individue en groepe soos besluitnemers, wat dan op owerheids- en bestuursvlak bepaalde implikasies op die hantering van vloede en vloedskades het, soos deur Kates (1978), Ward (1978), Parker & Harding (1979), Smith & Tobin (1979), Burby & French (1981), Rossi et al. (1982), Ruckelshaus (1983), Arnell (1984), Arnell et al. (1984), Kates et al. (1985), Guha-Sapir & Lechat (1986), Kunreuther & Slovic (1988), McDonald & Kay (1988) en Whyte (1988) toegelig word.

In die RSA is daar enkele publikasies oor vloede en vloedrampe wat ná 1980 verskyn het. Die meeste hiervan fokus op meteorologiese en hidrologiese aspekte van die vloede. Dit is hoofsaaklik in nuusbriewe van die Weerburo (Estié, 1981; Poolman & Terblanche, 1984; Edwards, 1987; Van Heerden, 1988) waarin inligting rakende die sinoptiese omstandighede, tydsduur, intensiteit en die hoeveelheid neerslag wat tot 'n bepaalde vloed aanleiding gegee het, verskyn. Die Weerburo is tans besig met die opstel van 'n volledige inligtingstuk oor alle vloede wat tot dusver in Suid-Afrika voorgekom het.<sup>1</sup> In 'n tegniese handleiding van die Weerburo is die September 1987-vloede in Natal en KwaZulu in perspektief met ander vloede geplaas en word die dinamiese en sinoptiese oorsake en struktuur van die weerstelsels wat die vloede veroorsaak het, deur Triegaardt et al. (1988) beskrywe.

Ook die Direktoraat Waterwese van die Departement van Omgewingsake het vir die meeste van die groot vloedgebeurtenisse sedert 1980 verslae saamgestel (Kovács, 1982; Du Plessis, 1984; Kovács et al., 1985), waarin daar hoofsaaklik gekonsentreer word

---

1. Inligting verskaf deur mnr. F. Viljoen, Weerburo, Departement van Omgewingsake.

op vloedhidrologie, maar waarin daar ook meteorologiese inligting voorkom. In hierdie verslae word daar nie aandag aan mens-omgewingsaspekte of aan die gevolge van vloede gegee nie.

'n Voorlopige hidrologiese verslag oor die betrokke Natal-KwaZulu-vloede is reeds vrygestel (Kovács, 1988a), terwyl daar nog aan die opstel van die volledige verslag gewerk word.

Alexander (1981b) en Roberts & Alexander (1982) ontleed aspekte van die vloed wat Laingsburg op 25 Januarie 1981 getref het. Hulle beklemtoon die hidrologiese en meteorologiese aspekte van die vloed, terwyl lewensverlies, herbeplanningsriglyne, sowel as enkele risikofaktore met betrekking tot die ramp, ook toegelig word. In 'n studie van dieselfde ramp deur Nieman et al. (1981) word daar ook deur hierdie navorsingspan, wat onder leiding van 'n geograaf gestaan het, aandag geskenk aan die meteorologiese oorsake van die vloed en aan die geologie, geomorfologie en dreineervorme van die Laingsburgomgewing. Alhoewel daar in die titel van die publikasie melding gemaak word van implikasies vir beplanning, word daar slegs in die inleiding baie kortliks na hierdie aspek verwys.

Twee studies in geografie oor vloede en vloedskade wat aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat deur Vos (1977 en 1982) afgehandel is, verdien vermelding. In eersgenoemde is 'n stedelik-geografiese model ontwikkel om die vloedskade wat deur die 1974-oorstromings in die Riet- en Oranjerivier veroorsaak is te bepaal, terwyl laasgenoemde studie fokus op die bepaling van werklike vloedskade binne stedelike nedersettings, met verwysing na die 1975-vloede in die Vaalrivier. In hierdie proefskrif word ook riglyne vir die vermindering van vloedskade aangedui. In 'n derde studie wat aan dieselfde universiteit in die Departement Landbou-ekonomie deur Marais (1978) onderneem is, ondersoek hy die betrokkenheid van die Staat en ander instellings by vloedskade in die RSA en word 'n aantal riviertrajekte, waar vloedskade gedurende 1974 voorgekom het, as navorsingsgebied gebruik.

#### 1.4 PROBLEEMFORMULERING EN NAVORSINGSDOELSTELLINGS

Die kort literatuurverwysing na studies oor vloede en vloedrampe in Suid-Afrika bevestig die skaarste wat daar plaaslik, veral in geografie, oor rampnavorsing bestaan. Dit lei tot die volgende navorsingsdoelstellings vir hierdie ondersoek, om:

- (1) 'n geografiese benaderingswyse te volg in die analise van die hantering van omgewingsrampe, aan die hand van die model van Kates (1978:14);
- (2) die September 1987-vloede in Natal en KwaZulu as ramp en rampgebied te identifiseer en die voorkoms en hantering van die ramp aan die hand van die genoemde Kates-model te analiseer in terme van rampidentifikasie, risikoskatting en sosiale evaluasie;
- (3) die interaksie tussen die betrokke hoofkomponente van die model, soos deur die navorsingsresultate aangetoon word, ruimtelik en binne die mens-omgewing-sisteem te evalueer en gevolgtrekkings te maak;
- (4) moontlike knelpunte in die ramphanteringsaksies te identifiseer en oplossings aan die hand te doen.

#### 1.5 METODE VAN ONDERSOEK

Die literatuurstudie (Afdeling 1.3) van oorsese, sowel as Suid-Afrikaanse literatuur, wat oor rampe in die algemeen en oor vloede in besonder handel, is onderneem met die doel om 'n verwysingsraamwerk te verkry vir die analise en evaluering van die hantering van die gekose vloedramp.

Aangesien dit nie moontlik is om, vir die doel van hierdie studie, elkeen van die aspekte wat volgens Kates (1978) relevant is by die hantering van 'n omgewingsramp empiries toe te pas op die gekose vloedramp en op die hele gebied in Natal en KwaZulu wat deur die vloede getref is nie, word die komponente van die

model in hoofstuk 3, 4, 5 en 6 op die betrokke vloede toegepas en word daar verslag gelewer van toepaslike navorsing wat onderneem is en as verteenwoordigend van enkele van die komponente onder bespreking beskou word.

Die hoofstuk oor rampidentifikasie plaas die klem op die omgewing waarin die vloedramp plaasgevind het, sowel as die betrokke gemeenskap wat daaraan blootgestel was. Om die impak van die ramp op die omgewing toe te lig, is die Mgeniriviermond, waar daar geomorfologiese veranderinge tydens die vloed plaasgevind het, as verteenwoordigende ondersoekgebied gekies. Die analise om hierdie veranderinge aan te toon, is vanaf lugfoto's gedoen en daar word ook aangetoon hoe bepaalde kenmerke van die bevolking en hulle aktiwiteite hierdie veranderinge kon beïnvloed het.

Wat risikoskatting betref, word daar in hoofstuk 4 klem gelê op die sinoptiese omstandighede wat voor en tydens die vloede voorgekom het, asook op die dimensies van die vloede. Data en inligting oor lewensverlies, ongevallen en beskadiging van en verlies aan eiendom wat tydens die betrokke ramptydperk voorgekom het, word in hoofstuk 5 aangebied.

Die betrokke bevolking se hantering van en aanpassing by die vloede en vloedskade en die hulpverlening en besluitneming op bestuursvlak in hierdie verband, word in hoofstuk 6 toegelig.

Sosiale evaluasie ondersoek die betekenis wat aan die gemete gevaarpotensiaal geheg word en weeg die rampgevolge teen die hanteringsaksies en die sosiale waardes van die rampgeteisterdes op. Hierdie aspek word nie in 'n aparte hoofstuk bespreek nie, maar die persepsie van die mens in terme van die gevolge en hantering van die vloedramp, word in hoofstuk 5 en 6 beklemtoon. Die model toon duidelik dat sosiale evaluasie hierdie twee aspekte van die mens-omgewingsinteraksie integreer.

## 1.6 KEUSE VAN DIE ONDERSOEKGEBIED

Volgens Van Heerden (1988) het daar voor 1987 vyf groot vloede in die land voorgekom. Elkeen het aan een of meer van die genoemde norme voldoen om as ramp geklassifiseer te word:

- Ongeveer R30 miljoen skade is op 1 September 1968 tydens 'n vloed in Port Elizabeth gely en nege mense het gesterf toe daar 470mm reën in vier uur geval het.
- Groot vloedskade is deur die 855mm reën, wat gedurende vyf dae in Augustus 1970 in Oos-Londen geval het, veroorsaak.
- Miljoene rande vloedskade en 'n dodetal van 83 is gedurende Augustus 1971 in die Oos-Kaap (George-Knysnagebied) ondervind.
- Minstens 103 mense is dood en R10 miljoen skade is op 25 Januarie tydens die oorstromings by Laingsburg gely (Roberts & Alexander, 1982).
- Daar was volgens Kovács et al. (1985) minstens R100 miljoen skade en lewensverlies van meer as 200 persone tydens die Domoïnavloed in Januarie en Februarie 1984 in Natal, KwaZulu en Suidoos-Transvaal.

Die vloede wat gedurende September 1987 die Natal-KwaZulu-gebied getref het, is die grootste wat tot nog toe in die land voorgekom het (Triegaardt et al., 1988). Dit het minstens 300 lewens geëis (The Leader, 1987) en 'n konserwatiewe raming van die skade tydens die vloedramp, bedra R1 500 miljoen, waarvan slegs R500 miljoen deur versekering gedek was (Beeld, 1987d). Vloede van hierdie omvang is seldsame verskynsels in die RSA en daarom is die owerhede en ander besluitnemers, sowel as die bevolking, nie ingestel op die hantering van sulke rampsituasies nie. Daar is byvoorbeeld geen weerwaarskuwingsdiens in die land wat met die "Weather Watch" in die VSA vergelykbaar is nie, alhoewel die Weerburo tans 'n soortgelyke diens oor die kort-



termyn vir relatief klein gebiede, soos die Pretoriagebied, inisier. Hierdie waarskuwings word oor Radio Jakaranda uitgesaai.

Dit is gestel (Afdeling 1.2) dat die parameters wat toegepas word om 'n ramp te definieer, baie willekeurig is. Veral die berekende geldwaardesyfer is moeilik toepasbaar in 'n land soos Suid-Afrika, met sy heterogene bevolking in terme van ekonomiese ontwikkeling. Die vraag ontstaan ook of die lewensverliesyfer van 100 persone nie te hoog is om as norm te aanvaar nie.

Ten spyte van tekortkominge, word die genoemde parameters as die mees aanvaarbare norme vir rampidentifikasie beskou. Dit is duidelik dat die gekose vloedgebeurtenis aan die gestelde voorwaardes voldoen om as 'n ramp gedefinieer te word en dit, tesame met die feit dat die Staatspresident die vloedgeteisterde gebied van Natal op 30 September 1987 as rampgebied verklaar het (The Natal Mercury, 1987), dien as motivering vir die keuse van die navorsingsonderwerp.

Hulpverlening aan die rampgeteisterdes van hierdie vloedramp sal nog vir 'n geruime tyd voortduur. Die Minister van Finansies het in die 1988-begroting R200 miljoen bewillig vir noodleniging in die rampgebiede wat deur hierdie, sowel as deur die 1988-vloede in die Vrystaat en Noord-Kaap getref is.<sup>1</sup> Die fondsinsameling vir die vloedgeteisterdes van albei die genoemde vloedrampe, deur middel van die addisionele heffing van tien sent per posseël (The Citizen, 1987d), beklemtoon die belangrike bydrae wat die Staat by die hantering van rampe in die RSA lewer.

Voorts word aandag geskenk aan die hantering van omgewingsrampe aan die hand van 'n model wat oorspronklik deur Kates (1978) saamgestel is en wat vir die doel van hierdie studie aangepas is, sodat dit sinvol op die hantering van die betrokke vloedramp toegepas kan word.

---

1. Televisieprogram: "Netwerk" op Woensdag 16 Maart 1988.

## HOOFSTUK 2 .

### DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE

#### 2.1 INLEIDING

Die model waarop hierdie studie gebaseer word (Kates, 1978:14), dui baie spesifieke riglyne aan oor die navorsing wat onderneem moet word om 'n rasonale benadering tot die hantering van omgewingsgefare daar te stel. Aangesien die verband tussen omgewingsgefare en -rampe reeds aangetoon is (Afdeling 1.2), is hierdie model ook op die hantering van omgewingsrampe toepasbaar. Risikoraming, wat by die hanteringsmodel geïntegreer is, word as 'n klein maar essensiële onderdeel van die hanteringsproses beskou.

Die verslag "Risk Assessment of Environmental Hazard : SCOPE 8" (Kates, 1978), is in opdrag van die "Scientific Committee on Problems of the Environment" opgestel. Hierdie publikasie is die resultaat van jarelange navorsing oor die onderwerp deur die outeur self, maar waardevolle bydraes en kommentaar deur 'n groot aantal internasionale kundiges, is ook daarby geïntegreer (Kates, 1978:v-vi).

Alhoewel die benaderingswyse soos dit in die model saamgevat is al verskeie jare in gebruik is, word dit steeds deur Whyte & Burton (1980) en Burton & Pushchak (1984) as geldig beskou, terwyl bepaalde aspekte van die model in 'n aangepaste vorm, ook deur Burton et al. (1978) en Kates et al. (1985) onderskryf word. Navorsingsbydraes soos die kartering en analise van omgewingsgefare asook persepsiestudies van gemeenskappe wat aan sulke gevare blootgestel word, word tans nog deur geografe soos Burton, Kates en White, wat steeds as leiernavorsers op hierdie gebied beskou word, onderneem (Davis, 1984).

#### 2.2 DIE NAVORSINGSMODEL

Alhoewel die gebruik van 'n konsepsuele model in navorsing die

gevaar inhou dat die probleem wat ondersoek word oorsimplisties voorgestel word, word modelle dikwels in geografiese navorsing, asook in navorsing oor omgewingsgevaare en -rampe gebruik (Holdgate & White, 1977:32; Burton et al., 1978:46; Ward, 1978:6; Whittow, 1980:21; Kates et al., 1985:12). Die gebruik en toepassing van die gekose model in hierdie studie word dus nie as onvanpas beskou nie.

Binne die mens-omgewing-sisteem word die gemeenskap en die omgewing nou saamgesnoer deur 'n reeks gebeurtenisse, gevolge en hanteringsaksies. Om die funksionering van die bepaalde sisteem te begryp, kan daar met 'n studie van enigeen van hierdie elemente begin word, maar daar moet in gedagte gehou word dat die dinamiese geheelsisteem nie noodwendig die somtotaal van die attribute van die statiese subkomponente is nie (Kates, 1978).

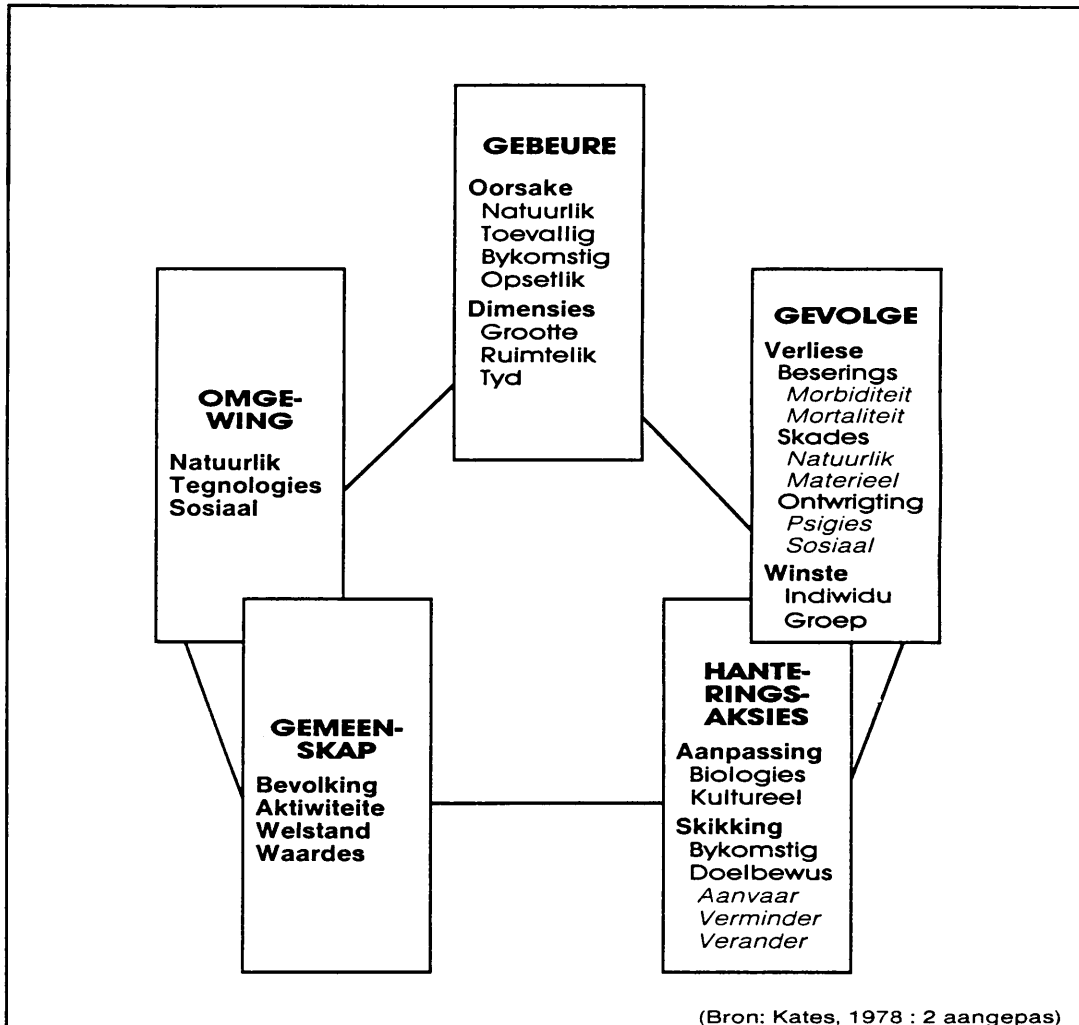
### 2.2.1 Hoofkomponente van die model

Fig. 2.1 toon aan dat die volgende komponente by die analise van die hantering van omgewingsgevaare en -rampe ter sake is.

#### 2.2.1.1 Gemeenskap en omgewing

Die konsepte "mens" en "omgewing" kry in hierdie verband slegs in terme van mekaar betekenis wanneer die wedersydse interaksie wat deur die ramp teweeggebring word, in oënskoue geneem word. 'n Natuurlike ramp het slegs gevaarpotensiaal wanneer dit in 'n natuurlike, tegnologiese of sosiale omgewing waarin die mens teenwoordig is, plaasvind. Die gevolge van 'n ramp in so 'n omgewing is onder andere 'n funksie van bevolkingskenmerke soos digtheid en verspreiding, ekonomiese styl en welvaartspeil, patroon en tipe menslike aktiwiteite, die tipe, vorm en grootte van geboue, goedereverbruik en ook die ontspanningspatrone van die betrokke gemeenskap.

FIG. 2.1: DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE



Die gemelde mens-omgewingsinteraksie lei tot moeilik-identifiseerbare voordele, sowel as nadele vir die mens en/of vir die omgewing. Wanneer 'n natuurlike verskynsel soos 'n vloed voorkom, kan die intensiteitsverskil tussen die hoeveelheid neerslag wat plante suksesvol onderhou en die hoeveelheid wat die vloed veroorsaak, 'n fisiese nadeel vir die omgewing inhou. Dit is egter juis die mens se soeke na voordeel of wins wat tot verdere nadele, gevare en selfs rampe aanleiding gee en wat sodoende ook die algehele gevolge van die ramp drasties kan vererger.

### 2.2.1.2 Gebeure

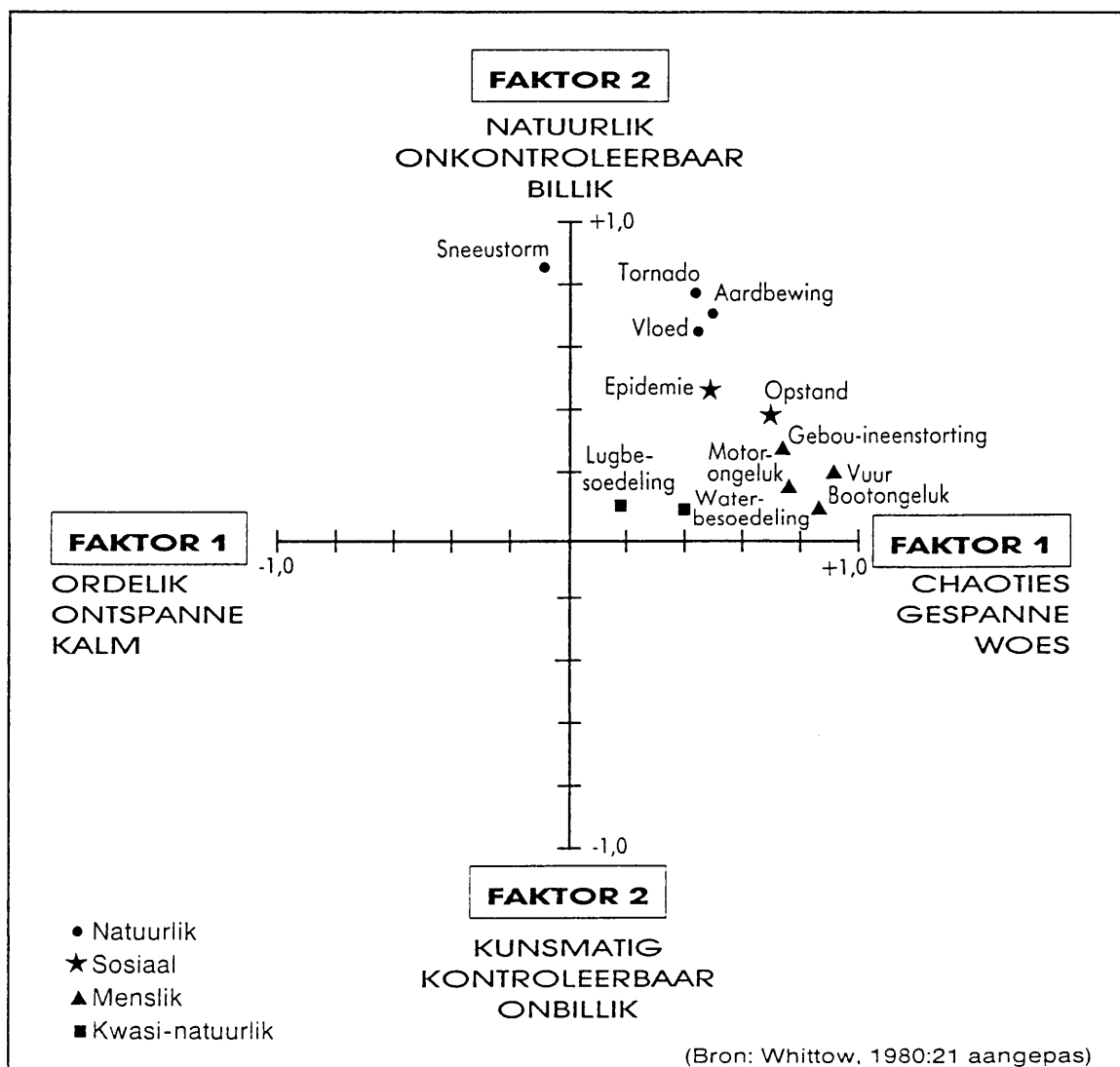
Omgewingsrampe is volgens Kates (1978:2) en Whittow (1980:20) die gevolg van sowel natuurlike oorsake (bestempel as "acts of God"), as menslike oorsake. Laasgenoemde toon aan dat natuurlike rampe in wêreldverband die grootste aantal lewens van alle ramptipes eis, terwyl mensgeïnduseerde rampe 'n groter frekwensie van voorkoms vertoon, maar dat die dodetal per ramp veel kleiner is.

Die mens kan opsetlik (met goeie of slegte bedoelings), of toevallig (soms deur nalatigheid), 'n invloed hê op die ontstaan van omgewingsrampe. Daar is ook soms bykomstige oorsake wat indirek voortspruit uit die opsetlike nastrewing van 'n ander doel, wat tot hierdie negatiewe interaksie tussen die mens en sy omgewing lei.

Gebeure het nie slegs oorsaak nie maar ook dimensie. Kates (1978) meld dat die dimensies van grootte, ruimte en tyd van natuurlike rampe, neig om te oorvleuel. Sodoende vorm hierdie rampe 'n kontinuum tussen intensiewe rampe, wat veroorsaak word deur aardbewings, tornado's, hael, vulkanisme en grondverskuiwings en die makliker voorspelbare deurlopende ramptipes soos droogtes, mis, sneeu en hittegolwe. Rampe soos vloed kan, as gevolg van hulle verskeidenheid van voorkoms, as saamgestelde rampe beskou word, wat sowel intensiewe as deurlopende kenmerke openbaar. Hierdie rampkontinuum maak dit moontlik om natuurlike rampe met mekaar te kan vergelyk.

Daar bestaan volgens Kates (1978) geen vergelykbare tipologie om rampe van die tegnologiese en sosiale omgewing, wat grootliks deur die mens veroorsaak word, te kategoriseer nie. Whittow (1980) verwys egter na navorsing wat in Kanada onderneem is, waarin rampe na aanleiding van die graad van ontwrigting wat daardeur veroorsaak word, sowel as die moontlikheid om sodanige rampgevaar te kontroleer, gegroepeer is. Dit blyk uit Fig. 2.2 dat die persepsie van die ondervraagdes in bogenoemde opname daarop dui dat natuurlike rampe die minste kontroleerbaar is en

FIG. 2.2: KLASSIFIKASIE VAN RAMPE VOLGENS GRAAD VAN ONTWIGTING EN MOONTLIKE KONTROLE VAN DIE GEVAAR



dat die mens 'n tipe fatalistiese houding daarteenoor openbaar. In teenstelling hiermee is die siening dat daardie rampe wat gedeeltelik of totaal en al deur die mens veroorsaak word, in die meeste gevalle verhoed, verander of verlig kan word.

### 2.2.1.3 Gevolge

Rampe veroorsaak verliese soos siekte en dood, skade aan die natuurlike en menslike omgewing, versteuring en vernietiging van

menslike aktiwiteite, verlies aan inkomste en ook die ontwrigting van die psigiese welstand en sosiale aktiwiteite van die gemeenskap. Wat egter gewoonlik uit die oog verloor word, is dat rampe ook soms voordele vir die individu en gemeenskap kan inhou. Só kan 'n land waar 'n voedselreserwies voorkom, wins maak uit voedselverkope aan 'n rampgebied waar daar geen voedsel is nie, terwyl 'n winkelier tydelik bevoordeel kan word wanneer die besigheid van 'n konkurrent deur vloedwater oorstrom is.

Lewensverlies is daardie gevolg van 'n ramp wat vir enige gemeenskap die minste aanvaarbaar is. Sowat 95% van die wêreld se rampdodetal kom in die ontwikkelende lande, waar sowat twee derdes van die wêreldbevolking woon, voor (Davis, 1984). Volgens Susman et al. (1983) neem die frekwensie van natuurlike rampe sowel as die lewensverlies per ramp in die ontwikkelende lande toe. In teenstelling hiermee maak die sterftesyfer as gevolg van rampe in die hoogs geïndustrialiseerde VSA slegs 0,025% van die jaarlikse sterftes uit (Kates, 1978).

Die tropiese sikloon Fifi, wat Honduras gedurende 1974 getref het en sikloon Tracey, wat Darwin in Australië gedurende dieselfde jaar getref het, het groot ooreenkomste getoon. Die windspoed was in albei gevalle tussen 230 en 250 km/h. Die verwoestende impak van hierdie werwelstorms was volgens raming ongeveer dieselfde en die geteisterde gebiede besit elkeen 'n suksesvolle sikloonwaarskuwingsdiens. Die enigste radikale verskil is die feit dat daar in die Darwinramp slegs 49 mense gesterf het, in teenstelling met die dodetal van minstens 8 000 in Honduras. Hierdie verskil kan volgens Susman et al. (1983) toegeskryf word aan die feit dat die bevolking van Honduras veel meer kwesbaar was, as gevolg van Derdewêreld- ekonomiese toestande wat daar heers, terwyl die hoër ekonomiese ontwikkelingspeil van die Darwinbevolking die sterftesyfer beperk het.

In teenstelling met die relatiewe lae lewensverlies word 75% van die absolute ekonomiese rampverlies deur die ontwikkelde lande van die wêreld gely, alhoewel die rampverlies-tot-inkomsteratio

in die ontwikkelende lande veel groter is. Die bewering word gestaaf deur die feit dat die 3 miljoen mense in Sri-Lanka wat aan sikloonvloede blootgestel is, sowat \$15 (11,8%) van hulle per capita-inkomste, wat sowat \$127 per jaar bedra, in hierdie rampe wat die eiland gereeld teister, verloor. In vergelykbare vloede wat in dele van die VSA voorkom, is die vloedverlies wat deur sowat 25 miljoen van die bevolking gely word, \$48 (0,96%) per jaar uit 'n per capita-inkomste van ongeveer \$5 000 (Burton et al., 1978).

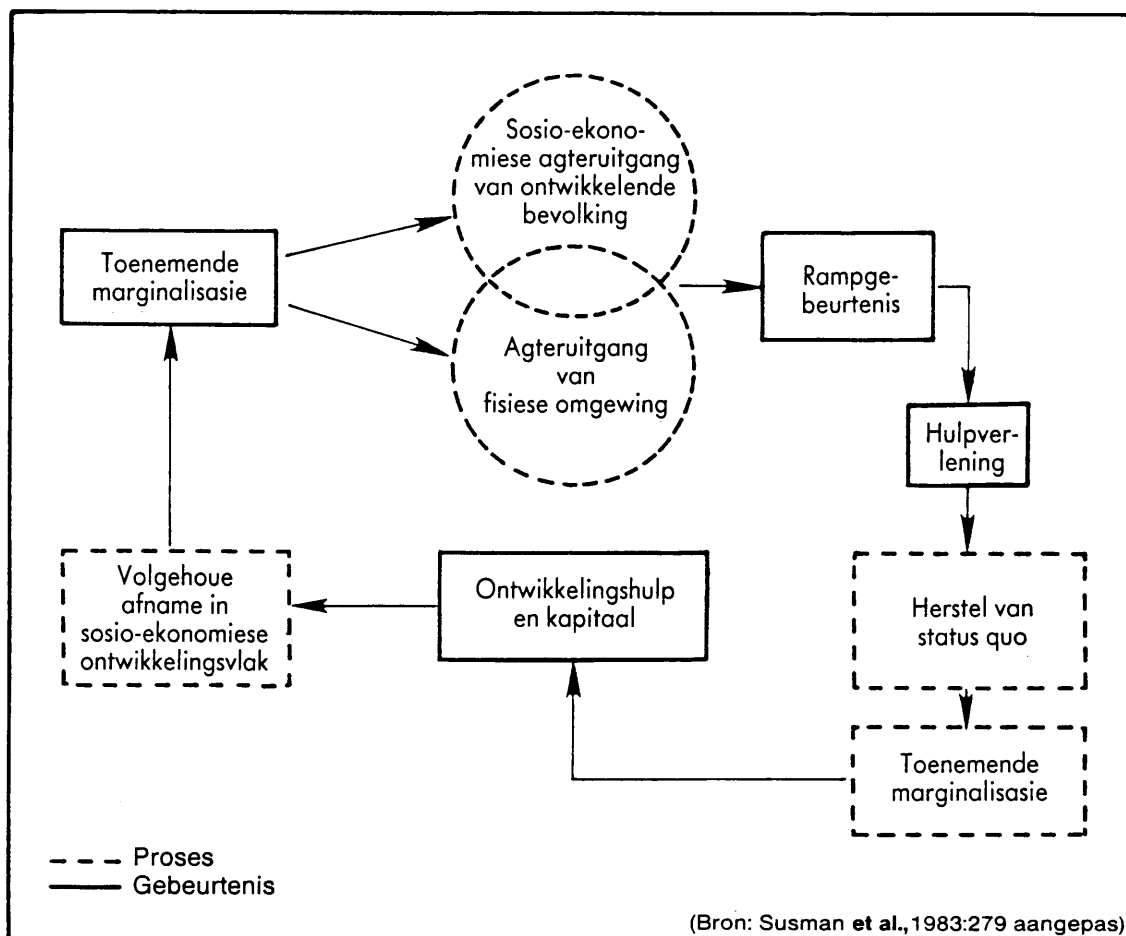
Daar word met Susman et al. (1983) en Ebert (1986) saamgestem dat arm gemeenskappe meer kwesbaar vir rampe as rykes is. Hulle beklemtoon dat die hoë bevolkingsgroeikoers van die ontwikkelende lande genoegsame verklaring vir die toenemende kwesbaarheid van hierdie gebiede bied. Voeg hierby die uitputting van die natuurlike hulpbronne van die gebiede deur die regerende élite van die betrokke lande self, of deur buitelandse belangegroepe uit die ontwikkelde lande, dan is dit duidelik dat eersgenoemde gemeenskappe toenemend kwesbaar vir ramptoestande word.

Die marginalisasieteorie (Susman et al., 1983) illustreer die verband tussen marginalisasie en 'n bevolking se kwesbaarheid vir rampe (Fig. 2.3). Die konsep van marginalisasie is oorspronklik aan die grootskaalse migrasie van mense vanuit plattelandse gebiede na stede, op soek na beter ekonomiese voordele, gekoppel. In baie gevalle is die migrante blootgestel aan gebrekkige behuisingstoestande en fasiliteitsvoorsiening, werkloosheid en uitsluiting van sosio-politieke deelname in hulle nuwe gemeenskappe. Hulle word egter wel uiteindelik deur ander belangegroepe in die nuwe gemeenskap geabsorbeer, waar hulle gewoonlik as goedkoop geleentheidsarbeid in die nywerhede gebruik word, of om voedsel vir fabriekswerkers te produseer.

Hierdie marginale bevolkings, soos die favellas van Rio de Janeiro en die nomade van die Sahel in Afrika, word toenemend vatbaar en meer kwesbaar vir rampgevaar. Die kwesbaarheid is juis die gevolg van marginalisasie wat teweeggebring word deur



FIG. 2.3: DIE MARGINALISASIE-TEORIE: VERBAND TUSSEN DIE MARGINALISASIE-PROSES EN KWESBAARHEID VIR RAMPE



die interaksie tussen die ontwikkelende bevolking, met sy steeds kwynende ekonomiese bates en die fisiese omgewing, wat ook agteruitgang toon. Die teorie postuleer verder dat die hulp wat ná die ramp, gewoonlik deur ontwikkelde gemeenskappe verleen word, daarop ingestel is om die status quo van voor die ramp te herstel. Die terugkeer na 'n reeds verswakte sosio-ekonomiese stelsel en die feit dat die ontwikkelingshulp en kapitaal gewoonlik in belang van die hulpgewer aangewend word, lei tot verdere agteruitgang van die stelsel wat marginalisasie en kwesbaarheid vir rampe opnuut in die hand werk.

#### 2.2.1.4 Hanteringsaksies

'n Konsepsuele model wat die moontlikhede waaruit 'n individu of gemeenskap 'n keuse kan maak by die hantering van omgewingsrampe, is deur Kates (1978) en Burton et al. (1978) saamgestel. Hantering van rampe vind plaas deur aanpassing (biologies of kultureel) van die mens by die rampomgewing, sodat hy rampe op die langtermyn kan oorleef en selfs voordeel uit die gevolge daarvan kan trek, sowel as deur skikking (bykomstig of doelbewus) by rampgevaar en -gevolge op die korttermyn.

Die model (Fig. 2.4) toon dat aanpassing en skikking by rampe en rampverliese hoofsaaklik op vier wyses, naamlik deur absorpsie, aanvaarding, vermindering en verandering plaasvind, elkeen met moontlikhede van gespesialiseerde hanteringsaksies. Indien die hele spektrum van moontlikhede in oënskoue geneem word, sal daar telkens 'n bepaalde drempelwaarde, naamlik die bewustheids-, aksie- of weerstandsvlak oorskry word, indien daar van die een na 'n ander aksiemodus beweeg word. Elkeen van die moontlike hanteringsaksies word vervolgens kortliks toegelig.

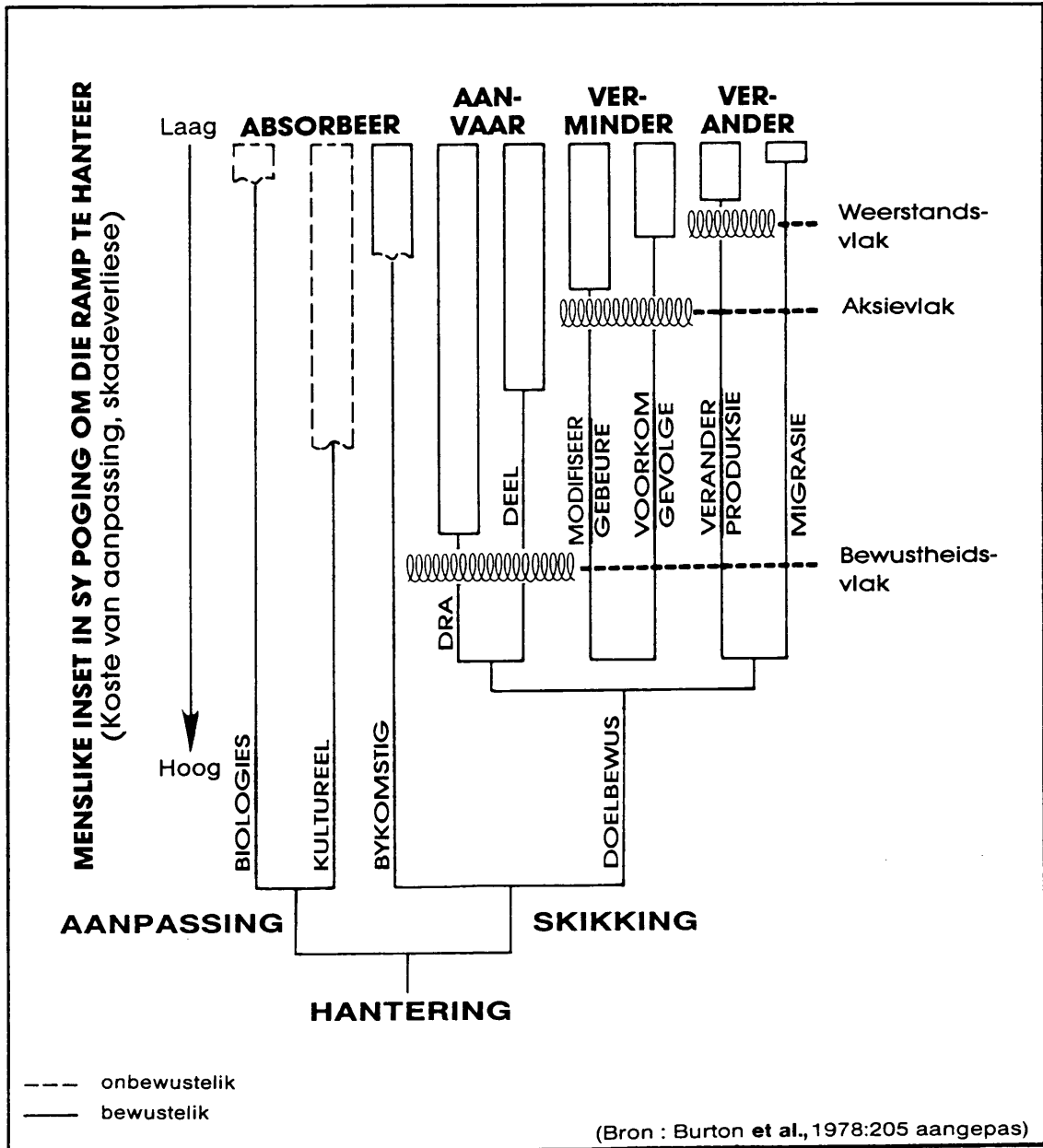
##### 1. Absorpsie

Die gemeenskap is grootliks onbewus daarvan dat hy die impak van omgewingsrampe absorbeer en laasgenoemde kan slegs in terme van biologiese en kulturele aanpassing en bykomstige skikking verklaar word.

By die mens se eerste toetrede tot enige deel van die biosfeer, sal hy die biologiese en kulturele aanpassing wat hy in sy vorige omgewing ontwikkel het, met hom saamneem. Aanvanklik sal aanpassing by die nuwe omgewing van sy vorige aanpassing afhang, alhoewel 'n sosiale leerproses daartoe sal bydra dat hy hom suksesvol by sy nuwe omgewing sal aanpas.

Elke gemeenskap-omgewingsinteraksie sal tot 'n unieke patroon van rampgevaar asook blootstelling aan rampgebeurtenisse aanleiding gee. Twee gemeenskappe wat

FIG. 2.4: DIE HANTERINGSMOONTLIKHEDE VAN OMGEWINGS-RAMPE



dieselfde omgewing bewoon, sal as gevolg van verskille in biologiese en kulturele aanpassing, verskillend deur dieselfde ramp geaffekteer word. So sal 'n fluktuasie in grondvogtigheid waarskynlik geen invloed hê op produksie in 'n tradisionele landbousisteam nie, terwyl dit in dieselfde gebied groot verliese vir kommersiële landbou kan veroorsaak. Die mate waartoe eersgenoemde gemeenskap nie deur die betrokke natuurlike fluktuasie beïnvloed word nie, kan as sy absorberende kapasiteit bestempel word. Genoemde kapasiteit is so integraal deel van gemeenskapsgedrag, dat dit nie vir die mens nodig is om doelbewus van die rampgevaar kennis te neem nie.

Bykomstige aanpassing, soos die toevallige keuse van geskikte boumateriaal vir geboustrukture, openbaar ook 'n absorberende kapasiteit by ramphantering. Dié aanpassing is die gevolg van ander aktiwiteite wat nie verband hou met doelbewuste skikkingsaksies nie, maar wat toevallig bydra om die ramplas of die mens se persepsie daarvan te verlig.

Alhoewel absorberende kapasiteit 'n nuttige konsep is (Burton et al., 1978), is dit moeilik definieerbaar en skep die vergelyking hiervan tussen gemeenskappe en rampe 'n probleem. Moderne industriële gemeenskappe besit as gevolg van hulle tegnologie, 'n kleiner absorberende kapasiteit as tradisionele landbougemeenskappe, maar in teenstelling hiermee, kan die groter welvaart van eersgenoemde groep weer hierdie kapasiteit verhoog.

'n Gemeenskap bereik die bewustheidsvlak of -drempel wanneer hy van betekenisvolle rampverlies bewus word - dit is wanneer die rampimpak groter word as die absorberende kapasiteit van die sisteem. Eksterne faktore soos onder andere veranderinge in die welvaartspeil, tegnologie, sosiale organisasie van die gemeenskap en verandering in hulpbronbenutting, kan die beweging oor hierdie drempel in die hand werk.

Alhoewel die gemeenskap nie altyd daarvan bewus is nie, is daar gewoonlik 'n kostefaktor by sy absorberende kapasiteit betrokke. Wanneer 'n aantal rampverwante aksies toegepas word, gaan dit gewoonlik met bepaalde hulpbronbenutting gepaard en word daar onbewustelik geld in die omgewing belê om die absorberende kapasiteit van die sisteem te verseker. Die wisselboustelsel wat in tropiese landbou toegepas word, bied beskerming teen droogte, sonder dat die betrokke landbougemeenskap van hierdie voordeel bewus is. Produksie van 'n enkele kontantgewas sal 'n hoër winsgrens tot gevolg hê, maar sal waarskynlik 'n negatiewe invloed op die vogbalans van die sisteem hê, wat tot droogtes sal lei.

## 2. Aanvaarding

Die mens of gemeenskap wat die bewustheidsdrempel tydens 'n ramp net oorskry, kan hom doelbewus skik deur sy rampverlies passief te aanvaar. Daar bestaan 'n algemene tendens dat die mens neig om eerder 'n onbekende probleem, met sy konsekwensies te aanvaar, as om aksies te onderneem waarvan die uitkoms onbekend en onseker is (Slovic et al., 1974; Burton et al., 1978; Kates, 1978; Laska, 1986). Die gesindheidsrespons van bykans 5 000 respondente wat in Kanada oor ramphanteringsaksies ondervra is (Burton et al., 1978), bevestig hierdie tendens. Veel meer van die ondervraagdes was bereid om rampgevolge te aanvaar, as om aksies te neem om dit te verminder, terwyl 'n nog kleiner persentasie van die respondente verandering as hanteringswyse verkies het.

Die aanvaarding van die ramp lei daartoe dat die gevolge daarvan gedra of gedeel word. Talle sosiale strukture binne die gemeenskap is egter daarvoor verantwoordelik dat, al sou daar besluit word om die verliese self te dra, dit tog gedeel of versprei word. Hulpverlening aan rampgeteisterdes deur die private en publieke sektor, premies en administratiewe koste van versekering wat deur alle polishouers betaal word, sowel as ramphanteringsaksies deur

die Staat, waarvoor die belastingbetaler se geld gebruik word, is hiervan 'n bewys. Die eweredige verspreiding van rampverliese tussen individue binne die gemeenskap het tot gevolg dat die verliese, sonder enige verdere hulpverleningsaksies, gedra kan word.

Die vlak van aanvaarding is beperk en wissel tussen individue en gemeenskappe, terwyl daar altyd na 'n positiewe aksievlak geneig sal word. Wanneer die genoemde drempelwaarde oorskry word, sal daar effektiewe aksies geloods word om die rampskade te verminder.

### 3. Vermindering

In die meeste gevalle word dié hanteringsaksies, wat daarop ingestel is om verliese en skade te verminder, as reaksie tydens die voorkoms van 'n betrokke ramp geneem. Noodreaksie op die ramp word opgevolg deur die instelling van aksies om die rampgebeurtenis te modifiseer en te kontroleer, of om die gevolge daarvan te beperk. Pogings om natuurlike rampe te verhoed, was tot dusver nie suksesvol nie. Volgens Burton et al. (1978) kan groter sukses behaal word deur die gevolge van rampe te bekamp, veral deur die kwesbaarheid van die blootgestelde gemeenskap te verminder. Dit is egter ook 'n bekende feit dat die mens enige verandering van sy gedrag of sosiale en institusionele patrone om rampgevolge te voorkom, as laaste opsie beskou.

Ramptskade kan verminder word deur sorgvuldige beplanning, effektiewe waarskuwingstelsels, kontrole van die gevaar deur die oprigting van funksionele strukture, die toepassing van sonering en boukodes wat die ramp sal weerstaan en deur aktiwiteite wat konstante, betroubare produksie sal oplewer. Met enkele uitsonderings is die gekose hanteringsaksies sodanig, dat dit oorlewing in die rampgebiede moontlik maak.

#### 4. Verandering

Nadat die individu en die gemeenskap al die moontlike verliesverminderingsaksies probeer toepas het, bestaan die moontlikheid dat die impak van 'n uiters intense ramp tot die herevaluasie van moontlike hanteringsaksies aanleiding kan gee. Dit kan tot gevolg hê dat 'n weerstandsvlak bereik word, waar die betrokke bevolking genoop word om onder die betrokke rampomstandighede, verandering as die enigste uitweg te oorweeg.

Hierdie hanteringswyse behels 'n verandering in die produksiepatroon en hulpbrongebruik in die gebied of die migrasie van mense uit die gebied. Dit gebeur in die praktyk egter selde dat een ekonomiese aktiwiteit as gevolg van rampverlies totaal deur 'n ander vervang sal word. Die intensiteit van produksie sal eerder op 'n kontinuum tussen intensiewe en ekstensiewe benutting van die omgewing aangepas word.

By hierdie keuse van produksieverandering is rampverlies slegs een van die faktore wat 'n bepalende rol speel. 'n Gemeenskap identifiseer homself met die produksiepatroon en hulpbronverbruik van sy omgewing en sal neig om totale verandering daarvan teen te staan. Burton et al. (1978) noem treffende voorbeelde van die inwoners van Willes-Barre in Pennsylvania, sowel as die boere van die eiland Char Jabbar van die Gangesdelta, wat na groot vloedverliese weer na hulle grond teruggekeer het, om in beide gevalle dieselfde aktiwiteite as voor die vloede te gaan beoefen.

Migrasie van individue, subgroepe of gemeenskappe vanuit rampgeteisterde gebiede is die tweede tipe hanteringsaksie wat oorweeg word wanneer die weerstandsdrempelwaarde oorskry word. So 'n drastiese verandering word gewoonlik slegs oorweeg wanneer die mens se lewe bedreig word. Die persoon of bevolking wat hervestig moet word, bied gewoonlik sterk

weerstand teen migrasie, selfs wanneer hy met groot rampverlies gekonfronteer word. Hierdie inersie- of traagheidsfaktor verklaar waarom daar steeds duisende mense binne die aardbewingsgevaarsone van die San Andreas-verskuiwing woon.

Die model (Fig. 2.4) toon verder, aan die hand van 'n afnemende intensiteitskaal op die y-as, wat die mens se inset is, in sy poging om die ramp te hanteer. Die koste van aanpassing en skadeverliese wat in rampe oor die wêreld voorgekom het, is na 'n gemeenskaplike waarde-eenheid herlei. Alhoewel die skaalindeling arbitrêr is, blyk dit duidelik dat meer rampskade deur individue gedra word as wat met die gemeenskap gedeel word, dat die poging om rampgebeure te modifiseer veel groter is as om die gevolge daarvan te voorkom, terwyl die insette om produksieverandering teweeg te bring groter is as die poging om mense te oorreed om uit die rampgebied te migreer.

Burton et al. (1978) beweer dat die mens se keuse van bepaalde ramphanteringsaksies deur sy persepsie van die rampgebeurtenis en van die bewustheid van watter skikkingsmoontlikhede daar vir hom in hierdie verband bestaan, bepaal word. Die individu is selde totaal onbewus van die moontlike voorkoms van 'n ramp, maar sy persepsie en definisie van die rampgevaar verskil radikaal van enige objektiewe, professionele raming van ramptendense. Die faktore wat 'n rol speel by die keuse van bepaalde hanteringsaksies, is waarskynlik net so kompleks en divers as die individue en gemeenskappe wat aan die rampe blootgestel word. Vier faktore wat wêreldwyd by hierdie keuse 'n rol speel word uitgesonder, synde die kenmerkende eienskappe van die fisiese rampgebeurtenis, die tydsverloop sedert die vorige ramp plaasgevind het, die intensiteit van hulpbronverbruik en die vlak van materiële welvaart van die betrokke gemeenskap.

Daar bestaan enkele teorieë wat die genoemde keuseproses probeer verklaar. Alhoewel die teorieë volgens Burton et al. (1978) nie almal konsekwent en ewe suksesvol toepasbaar is nie, verdien drie daarvan vermelding. 'n Persoon wat sy keuse van aksie op al



die verwagte gevolge van die ramp baseer, met die doel om die maksimum voordeel uit sy keuse te trek, pas die beginsels van die verwagte utiliteits- of nuttigheidsteorie toe, terwyl die uitgangspunt van die subjektiewe verwagte utiliteitsteorie die besluitnemer se persepsie van wat waarskynlik die gevolge van die ramp sal wees, is. Slovic et al. (1974) stel dit duidelik dat albei die genoemde utiliteitsteorieë normatief van aard is en dat die hanteringsaksie uit bekende alternatiewe gekies word. Hierteenoor is die teorie van gebonde rasionaliteit normatief sowel as beskrywend van aard en word die beperkte kognitiewe en persepsuele vermoëns van die besluitnemer daardeur erken. Die keuse is volgens hierdie teorie die resultaat van 'n subjektiewe evaluering van wat as die geskikste hanteringsaksie beskou word, met die klem nie op die maksimalisering van voordeel nie, maar eerder op tevredenheid.

Besluitneming deur die gemeenskap of groepe binne die gemeenskap, oor die keuse en toepassing van ramphanteringsaksies, het groter implikasies vir die mens en vir die omgewing as die keuse wat deur die individu uitgeoefen word. Hierdie doelbewuste aksies vind veral op bestuursvlak uitdrukking. In ontwikkelde lande soos die VSA (Arnell, 1984) en Brittanje (Arnell et al., 1984) bestaan daar wetgewing op nasionale vlak oor ramphantering, sowel as staatsgesubsidieerde versekeringskemas vir hulp aan rampgeteisterdes. Talle navorsers soos Ruckelshaus (1983), Kartez (1984), Guha-Sapir & Lechat (1986) en Kartez & Lindell (1987) toon aan hoe belangrik dit is om betyds te beplan vir suksesvolle ramphantering en ook dat die bestuurstrukture wat daarby betrokke is, gedurig verbeter moet word.

#### 2.2.1.5 Risikoraming

Risikoraming is 'n essensiële, interdisiplinêre studieveld wat in die afgelope dekade ontwikkel het om die internasionale wetenskapsgemeenskap, sowel as bestuursorganisasies wat by mens-omgewingsprobleme betrokke is, bymekaar te bring (Whyte & Burton, 1980:xv). Die doel met risikoraming is om sowel die tipe

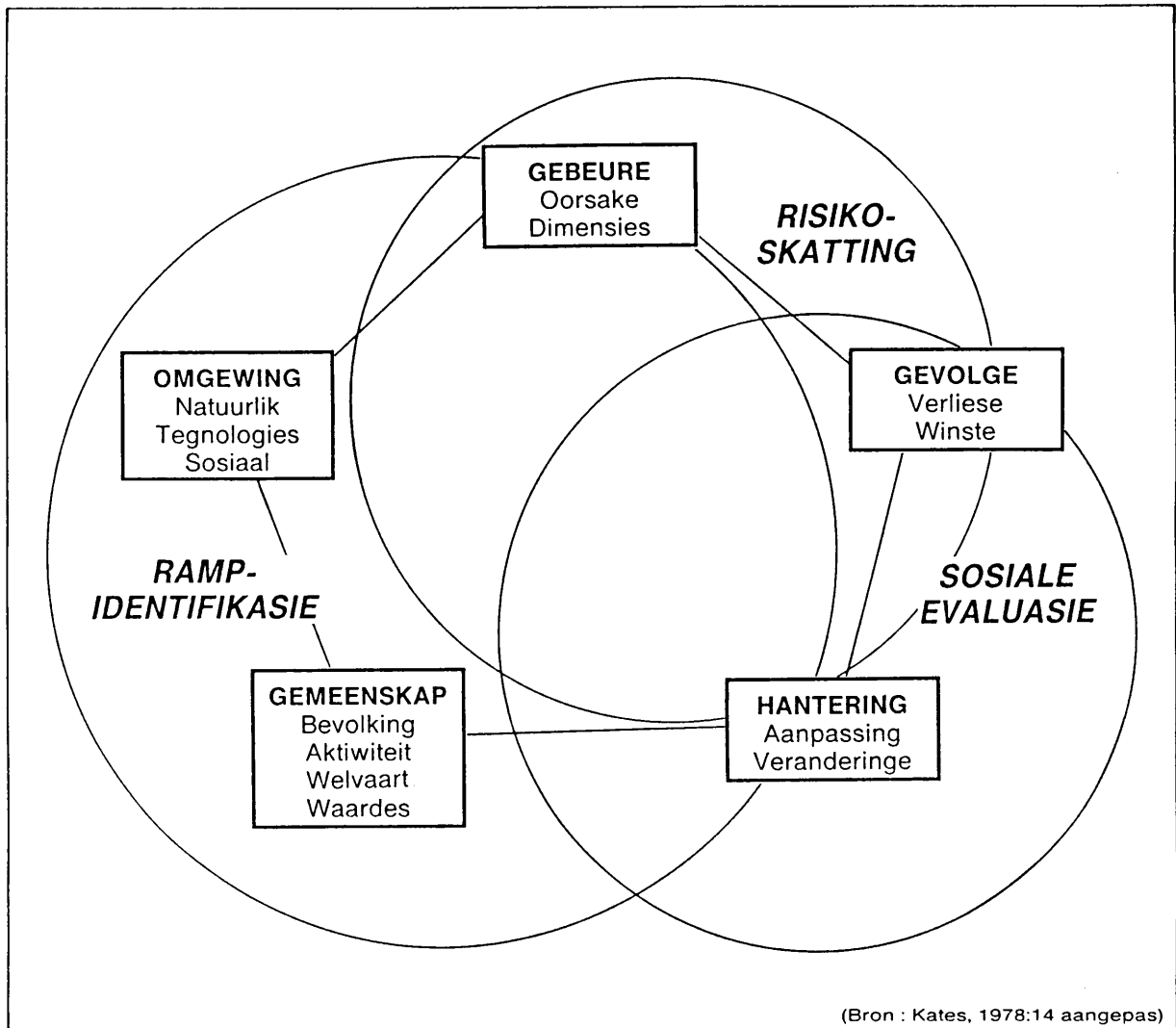
ramp as die graad van bedreiging wat daardeur geskep word te bepaal en te evalueer. Insig in die sosiale betekenis van die genoemde entiteite is 'n integrale deel van hierdie dissipline (Kates, 1978).

Holdgate & White (1977), Burton et al. (1978), Kates (1978), Whyte & Burton (1980) en Burton & Pushchak (1984) erken almal dat die identifisering van die gevaar of ramp, risikoskatting en sosiale evaluasie die drie belangrikste komponente van risikoraming is.

Rampidentifikasie is die herkenning van die ramp en die vraag wat hier beantwoord moet word, is wat die gevaar of bedreiging veroorsaak. Wat die omvang van die gevolge van die ramp is en hoe gereeld die gebeurtenisse voorkom, is die vraag wat deur die risikoskattingskomponent beantwoord moet word. Sosiale evaluasie betrek weer die mens, wat betekenis aan die gemete gevaarpotensiaal heg, om sodoende vas te stel hoe belangrik die geskatte risiko vir hom is (Kates, 1978).

Die verband tussen risikoraming en die hantering van omgewingsrampe, word in Fig. 2.5 voorgestel. Die mens-omgewings-interaksie is verantwoordelik vir die skepping van gebeure met gevaar- en ramppotensiaal, maar dit bied ook terselfdertyd moontlikhede om dit te kan hanteer. Die drie risikoramingskomponente - sowel die konsepte daarvan as in die praktyk - oorvleuel en hulle het ook duidelike raakvlakke met bepaalde elemente van die hanteringsmodel (Kates, 1978). 'n Analise van rampidentifikasie toon raakvlakke met die gemeenskap en sy omgewing, waar die negatiewe interaksie tot gevare en rampe aanleiding gee. Risikoskatting fokus op die moontlike voorkoms en gevolge, oorsake en dimensies van gebeure, sowel as op die hanteringsaksies. Sosiale evaluasie weeg die rampgevolge teenoor die hanteringsaksies en die sosiale waardes op.

FIG. 2.5: RISIKORAMING EN DIE HANTERING VAN OMGEWINGSRAMPE



### 2.2.2 Toepassing van die model

Die gekose model word in die tweede deel van hierdie studie op die ramp wat deur die September 1987-vloede in Natal en KwaZulu veroorsaak is, toegepas. Die metode van ondersoek wat gevolg word, is reeds in afdeling 1.5 uiteengesit.

## DEEL 2 :

DIE HANTERING VAN DIE SEPTEMBER  
1987-VLOEDE IN NATAL EN KWAZULUHOOFSTUK 3 .  
RAMPIDENTIFIKASIE

## 3.1 INLEIDING

Volgens Kates (1978) se model (Fig. 2.5) is interaksie tussen die omgewing en die gemeenskap bepalend by die identifisering van 'n ramp. Dit is daarom noodsaaklik om vas te stel watter prosesse, verskynsels of persone 'n bedreiging of gevaar vir die mens en vir die betrokke omgewing inhou.

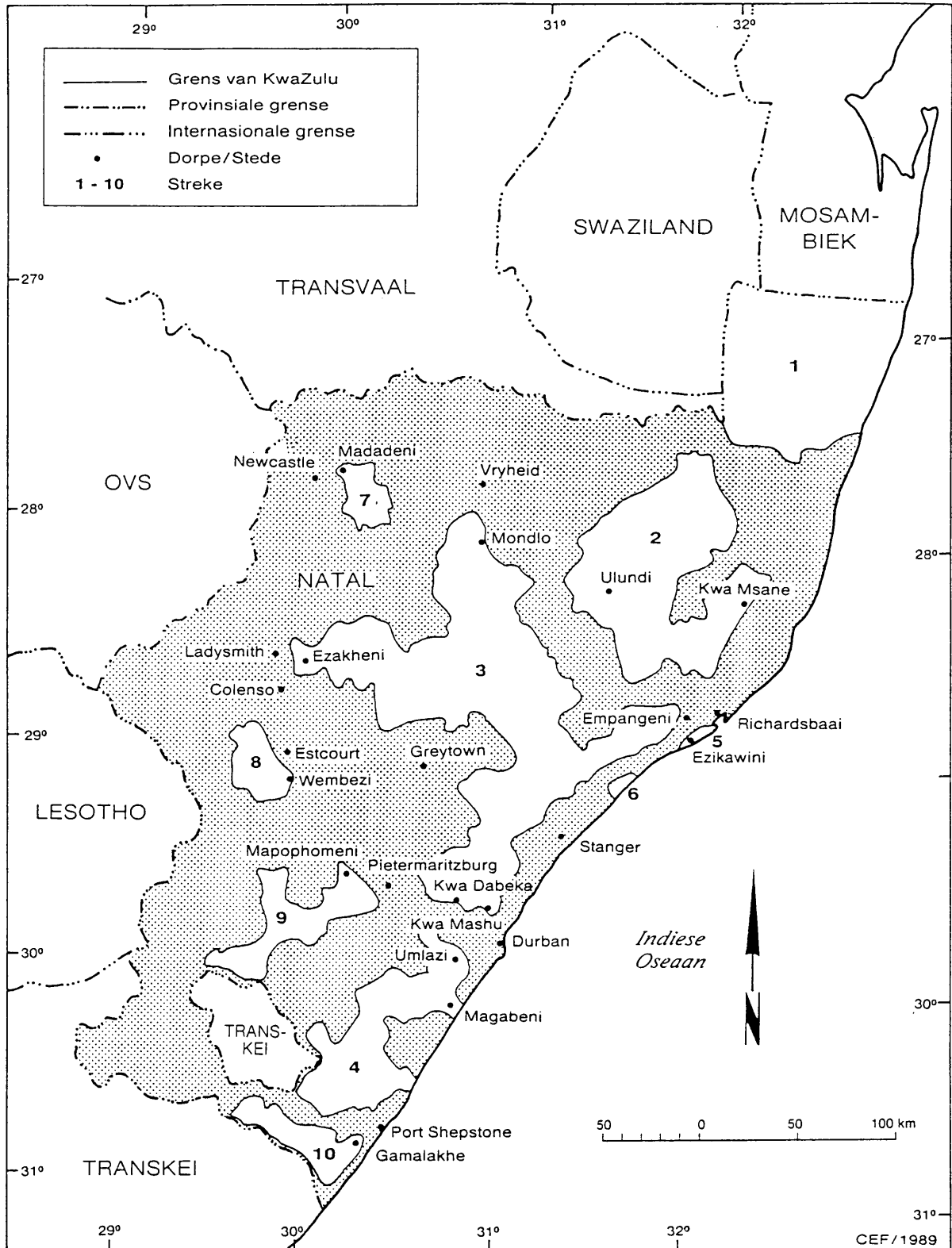
Gedagtig aan die wye front waarlangs ingewikkelde interaksie voortdurend tussen die twee sisteme plaasvind, fokus hierdie hoofstuk die aandag slegs op enkele relevante komponente van die mens-omgewing-sisteem binne die gekose studiegebied, wat bygedra het tot bedreiging en gevaar wat deur die September 1987-vloede geskep is. Om die kwesbaarheid van die gebied vir vloedgevaar en bedreiging toe te lig, word fasette van die fisiese, tegnologiese en sosiale omgewing in oënskou geneem.

## 3.2 STUDIEGEBIEDORIËNTERING

Fig. 3.1 toon die ligging van die studiegebied, naamlik die provinsie Natal, met 'n oppervlakte van 28 310 km<sup>2</sup> (South Africa, 1987-1988) en die selfregerende gebied KwaZulu, met 'n oppervlakte van 36 074 km<sup>2</sup> (Development Bank of Southern Africa, 1987).

Alhoewel die meeste van die neerslag wat tot die September 1987-vloede (hierna "die vloede") aanleiding gegee het in die oostelike helfte van die Natal-KwaZulu-gebied voorgekom het (Fig. 4.1), terwyl die meeste van die vloedskade sowel as

FIG. 3.1: STUDIEGEBIEDORIËNTERING : NATAL EN KWAZULU



lewensverlies ook in dié gebied gekonsentreer was, het die hele Natal en KwaZulu gedurende September 1987 meer as 250%, met sommige dele langs die ooskus selfs meer as 1 000% van die normale Septemberreënval vir die gebied ontvang (Adam, 1987:15). Daar is gedurende die week 26 September tot 1 Oktober 1987 tussen 14 en 47 keer meer reën as die gemiddelde weeklikse Septemberneerslag by 'n aantal geselekteerde weerstasies dwarsdeur die hele studiegebied geregistreer (Tabel 3.1).

TABEL 3.1: GEMIDDELDE WEEKLIKSE SEPTEMBERNEERSLAG VIR NATAL EN KWAZULU, VERGELYK MET DIE VLOEDNEERSLAG VIR DIE WEEK EINDIGENDE 1 OKTOBER 1987<sup>1</sup>

Weerstasie	Gemiddelde Septemberneerslag (mm)	Gemiddelde weeklikse neerslag vir September (mm) (A)	Vloedneerslag (een week) (mm) (B)	Faktor (B/A)
Cedara	45	11	517	47
Colenso	34	9	233	26
Dundee	37	9	171	19
Durban	65	16	307	19
Empangeni	86	22	605	28
Estcourt	31	8	168	21
Kaap St Lucia	73	18	364	20
Ladysmith	37	9	189	21
Melmoth	38	10	222	22
Pietermaritzburg	56	14	402	29
Port Shepstone	77	19	271	14
Richardsbaai	84	21	699	33

Bron: South Africa, 1987b:8

In die lig van bogenoemde is dit voor-die-hand-liggend dat die hele Natal en KwaZulu met hulle betrokke gemeenskappe aan bedreiging deur en gevaar van die vloede blootgestel was.

### 3.3 DIE FISIESE OMGEWING VAN DIE STUDIEGEBIED

Steil gradiënte, maklik erodeerbare gronde en kort, snelvloeiende riviere word deur Bang (1988) geïdentifiseer as daardie komponente van die fisiese omgewing wat beslis 'n bydrae gelewer het tot die verhoging van die kwesbaarheid van die gebied vir vloede. Die aanvaarding van die moontlikheid dat hierdie komponente wel 'n impak kon gehad het, impliseer nie dat die konsepte van omgewingsdeterminisme, soos wat dit vroeër deur baie geografe aangehang is, onderskryf word nie. Binne die genoemde konteks word die geologie en gronde en die topografie en riviere van die studiegebied slegs as die platform waar die interaksie met die gemeenskap tydens die vloede plaasgevind het, gesien.

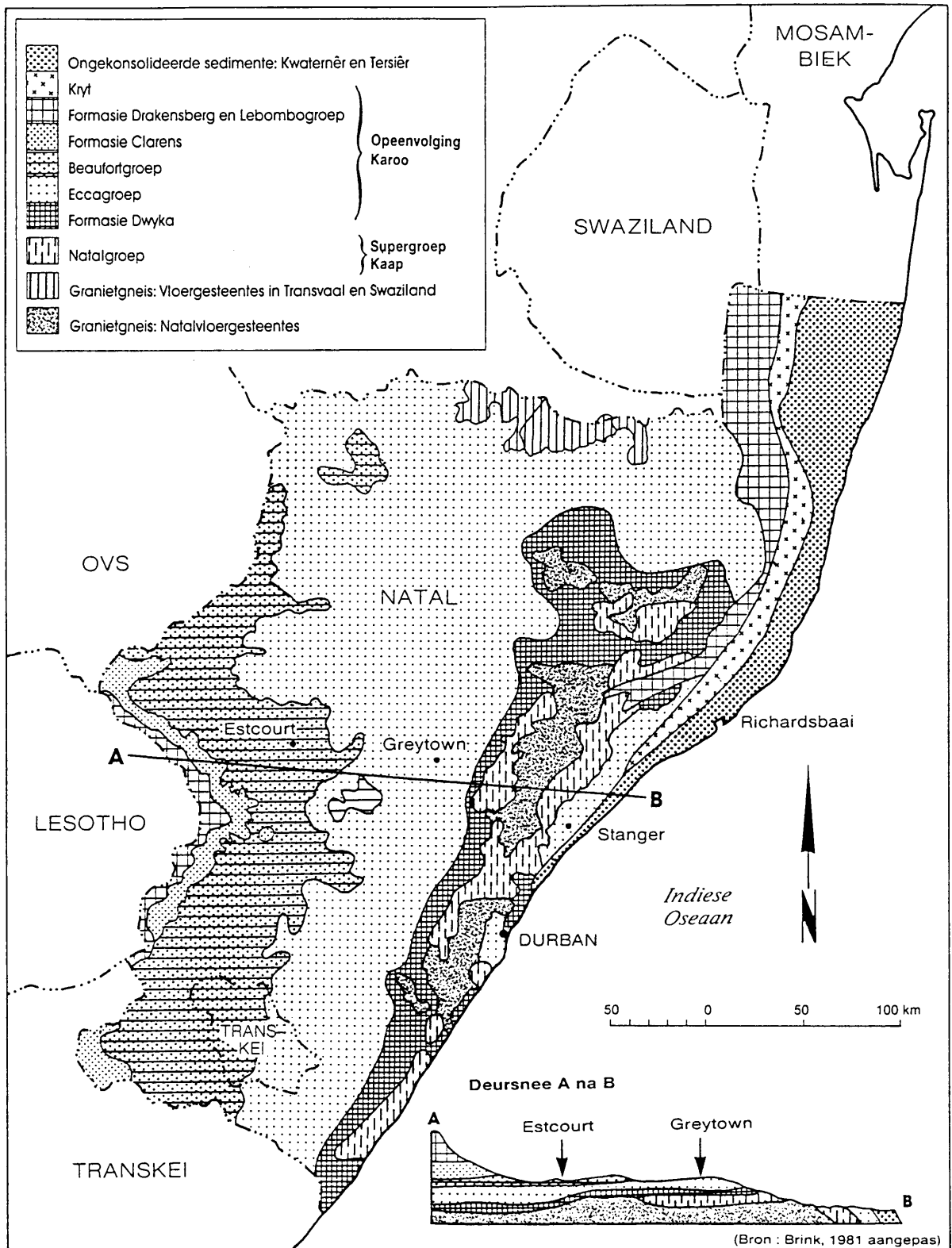
#### 3.3.1 Geologie en gronde

'n Ondersoek van die stratigrafiese opeenvolging van die studiegebied (KwaZulu, 1978; Brink, 1979; 1981) toon dat die granietgneis van die Natalse vloergesteentes bedek is met sedimentêre formasies wat opeenvolgend op die vloergesteentes afgeset is (Fig. 3.2). Die riviere het in die sedimente ingesny om telkens die onderliggende materiaal aan die oppervlakte bloot te lê. Natal se grootste rivier, die Tugela, het die landskap sodanig verkerf, dat dit die vloergesteentes op talle plekke blootlê.

##### 3.3.1.1 Natalse vloergesteentes

Hierdie gemeneraliseerde, granitiese gesteentes verweer maklik waar dit aan die oppervlakte blootgestel word, om landvorme met steil hange en kontrasterende reliëf te vorm. Die grond wat uit die graniet ontstaan, verteenwoordig sanderige leemgrond, waarop suiker langs die Suidkus geproduseer word.

FIG. 3.2: GEOLOGIESE FORMASIES VAN NATAL EN KWAZULU: STRATIGRAFIESE EENHEDE





### 3.3.1.2 Natalgroep

Sanderige afsettings is oorspronklik in water op die vloergesteentes afgeset. Hierdie afsettings het vanaf noord van Durban tot by Port Shepstone in die suide in 'n fluviale omgewing en suid van laasgenoemde in 'n mariene omgewing plaasgevind. Die sandsteen onderlê die golwende platogebied en dit is veral die weerstandbiedende kwartsiet van die Mkunyaformasie wat die kenmerkende rooskleurige en rooi kranse van die platorand vorm (Brink, 1981).

Die sandsteen is bruikbare bousteen en verweer tot arm, sanderige gronde. Die lae grondvrugbaarheid word egter suksesvol deur bemesting verhoog om hoë produktiwiteit in die hand te werk. In die "misgordel" van die gebied kom bruinerige, voghoudende leemgronde met 'n hoër grondvrugbaarheid op hierdie gesteentes voor.

### 3.3.1.3 Formasie Dwyka

Dit word verteenwoordig deur glasiale afsettings waarvan tilliet die belangrikste is. Die modder en rotspuin het, nadat die gletsers gesmelt het, tot homogene gesteentes gekonsolideer. Hierdie afsettings vorm 'n golwende landskap sonder enige prominente reliëfkenmerke. Gruis en rotsfragmente wat vreemd aan die omgewing is, kom oral voor en bestaan uit verweerde gletserpuin wat oor lang afstande hiernatoe vervoer is.

Vergruisde tilliet is geskik vir padboudoeleindes, terwyl die gronde wat gevorm word meer vrugbaar is as die sandgronde van die vorige groep. Hulle is egter moeiliker bewerkbaar as gevolg van 'n baie hoë klei-inhoud.

### 3.3.1.4 Eccagroep

Lae sagte skalie en meer weerstandbiedende sandsteen kom alternatief voor. Tussen die lae is talle dolerietintrusies teenwoordig. Materiaal van die Eccagroep bedek die grootste deel

van die oppervlakte van die studiegebied.

Skalie van die Eccagroep word op talle plekke soos in Durban, Pietermaritzburg en Ladysmith as grondstof by die vervaardiging van bakstene gebruik, terwyl gesteentes van die Middel-Eccagroep belangrike steenkoolafsettings bevat. Tipiese landvorme wat op die materiaal van die Eccagroep ontwikkel, is 'n plato-en-vlaktelandskap, waar die hoër dele van die plato en die mesas deur die meer weerstandbiedende sandsteen gevorm word, terwyl die minder weerstandbiedende skalie deur erosie verwyder word.

Die hoë persentasie klei, aangevul deur verweerde doleriet, dra by tot die hoë grondvrugbaarheid van die leemgronde wat op die Onder-Eccagesteentes gevorm word. In teenstelling hiermee is die sanderige kleileem Middel-Eccagronde moeilik bewerkbaar, veral in droë toestande, terwyl daardie gronde wat deur ysterhoudende gesteentes of grondhorisonte onderlê word, neig om oorversadig te raak.

#### 3.3.1.5 Beaufortgroep

Sand- en moddersteen is die oorheersende gesteentes van hierdie groep, terwyl die voorkoms van steenkool in die noordelike gebiede ook deel hiervan is. Die gronde wat gevorm word, neig om te versout en bevat gewoonlik duidelike kalkknolle.

#### 3.3.1.6 Formasie Clarens

Die formasie dagsoom in 'n baie smal gebied langs die Lesothogrens en bestaan uit room- tot rooikleurige sandsteen onder die Drakensbergbasalt.

#### 3.3.1.7 Formasie Drakensberg en die Lebombogroep

Eersgenoemde vorm die dik basaltlaag van die platorand. Die gesteentes is die gevolg van een van die grootste lawa-uitvloeiings wat op die subkontinent voorgekom het. Die rioliet

en dasiet van die Lebombogroep in die noordooste van die studiegebied is ook van vulkaniese oorsprong.

Die gronde van die doleriet, basalt en rioliet het 'n besonder hoë grondvrugbaarheid en waterhouvermoë. Al hierdie gronde is egter moeilik bewerkbaar onder uiters nat of uiters droë toestande, vanweë hulle hoë klei-inhoud.

### 3.3.1.8 Krytafsettings

Die bogenoemde vulkaniese intrusies het die finale opbreking van Gondwanaland voorafgegaan. Tydens die finale fase van kontinentale drywing, toe die Antarktiese kontinent langs die ooskus van Afrika suidwaarts beweeg het, is baie puin in die vorm van growwe konglomeraat in groot hoeveelhede in die see langs die ooskus afgeset. Hierdie materiaal vorm die bekende krytafsettings van die Zululandse kusgebied.

### 3.3.1.9 Ongekonsolideerde afsettings: Kwaternêr en Tersier

Die grootste gedeelte van die heuwels en valleie langs die kus word met hierdie afsettings, waarvan die ouderdom jonger as 60 miljoen jaar is, bedek. Die gronde wat op die Rooisande gevorm is, is die resultaat van vertering van magnetiet, pirokseen en ilmeniet en vorm die maklik bewerkbare gronde waarop suikerriet suksesvol verbou word. Die gronde op die Gryssande het die laagste grondvrugbaarheid van al die grondsoorte in die suikerproduserende gebied.

Nadere ondersoek beklemtoon die feit dat geologiese formasies en gronde beslis 'n bydrae gelewer het om die betrokke gebied en sy mense meer kwesbaar vir vloedskade te maak. Dit was veral in die Noordkusgebied en sy hinterland, Durban en Pinetown, sowel as die binnelandse gebied teenoor Durban, waar die meeste skade aan geboustrukture (veral huise) sowel as landbouskade as gevolg van massabeweging van rotsmateriaal en gronde plaasgevind het (Maud, 1988).

Genoemde gebied stem grootliks ooreen met die dele waar die hoogste vloedneerslag aangeteken is (Fig. 4.1) en wat onderlê word deur sandsteen van die Natalgroep, terwyl kleiner oppervlaktes, hoofsaaklik in KwaZulu, deur granietgneis van die Natalse vloergesteentes onderlê word (Fig. 3.2).

Die sandsteen van die Natalgroep vertoon oor die algemeen 'n besonder reëlmatige, gelaagde struktuur met talle naatvlakke. Hierdie struktuur het tot gevolg dat die gesteentes blokvormig vertoon. Dit het 'n hoë deurlaatbaarheid en vorm sodoende die beste akwifer of waterdraer in die studiegebied. Die groot openinge of porieë tussen die sandkorrels, sowel as die naatrykheid van die gesteentes, verhoog die porositeit daarvan (Brink, 1981). Grondwater beweeg tussen hierdie gesteentelae en ook tussen die sandkorrels van die gesteente seewaarts.

In teenstelling met die siening van King (1982), dat die algemene seewaartse gradiënt van die gesteentelae in die studiegebied die gevolg is van een, of moontlik twee monoklinale verbuigings, meen Maud (1988) dat daar eerder in Natal en KwaZulu sprake is van 'n regionale horst-graben-tektoniese struktuur, waar die verskuiwingsblokke seewaarts gekantel is teen hoeke van tussen  $8^\circ$  en  $15^\circ$ . Binne die blokke self is die kanteling relatief klein, in die vorm van trapverskuiwings, maar die kumulatiewe effek is aansienlik groter en gee tot die bestaande seewaartse gradiënt aanleiding, alhoewel die kanteling op plekke selfs omgekeerd, dit wil sê in die rigting van die binneland is.

Die hoofmeganisme van erosie, wat as gevolg van die vloede tot die grootste skade aanleiding gegee het, hang nou saam met die sandgronde wat op die sandsteen van die Natalgroep gevorm word. Die sandsteen, wat hoofsaaklik uit kwartsiet en veldspaat bestaan, verweer gewoonlik tot relatief vlak gronde wat sonder kohesiebinding en baie deurlaatbaar is. Moedermateriaal is volgens Brink (1981) en Maud (1988) die belangrikste grondvormende faktor by die ontstaan van hierdie jong gronde,

wat selde dieper as vier meter is. Langs laer hange en in valleie vorm daar egter gewoonlik, tussen die verweerde sandsteen van die C-horison en die sanderige bogrondhorison (A-horison of eluviale sone) 'n kleierige illuviale sone of B-horison, wat minder deurlaatbaar is, met groter kohesiebinding. Eluviasie van kleiminerale vind veral in nat toestande plaas, sodat 'n hoë persentasie klei in die B-horison voorkom. 'n Bykomende faktor is dat die watertafel nie stabiel binne hierdie grondprofiel is nie en dat die tydelike versadigingsvlak tydens nat toestande net bokant hierdie kleierige illuviale sone voorkom.

In beide die A- en B-grondhorisonte beweeg grondwater seewaarts langs die gradiënt, of dit beweeg soms ook as gevolg van verhoogde poriewaterdruk in die A-horison. Die water in die onderste deel van laasgenoemde sandhorison is afkomstig van reënvalinfiltrasie of van grondwaterperkolasie vanuit die onderliggende lae verweerde sandsteen. Die boonste laag sandgrond kan, veral as dit baie vlak is, relatief vinnig versadig raak in toestande van abnormale hoë neerslag, soos tydens die vloede die geval was. Dit veroorsaak 'n verhoging van die hidrostatische druk in die porieë tussen die sandkorrels. Die verhoogde poriewaterdruk versteur die rushoek van die sandgrond, wat gevolglik begin beweeg. Dit word verder deur Brink (1981) beklemtoon dat die voorkoms van die talle natuurlike naatvlakke in die sandsteenformasie, sowel as intrusies van stollingsliggame wat verspreid in die sandsteen voorkom, bydra tot 'n akkumulasie van grondwater in die gebiede van voorkoms, met gepaardgaande verhoging in die poriewaterdruk. Die versadigde sandgrond verloor dan sy kohesiebinding en sterkte, sodat aardvloeiings teen die hange af plaasvind.

Hierdie tipe massabeweging van materiaal het groot skade tydens die vloede in die studiegebied veroorsaak. Fig. 3.3 en 3.4 toon aardvloeiings wat tydens die vloede in Westville, Durban, plaasgevind het. Talle huise is in die proses beskadig of vernietig.

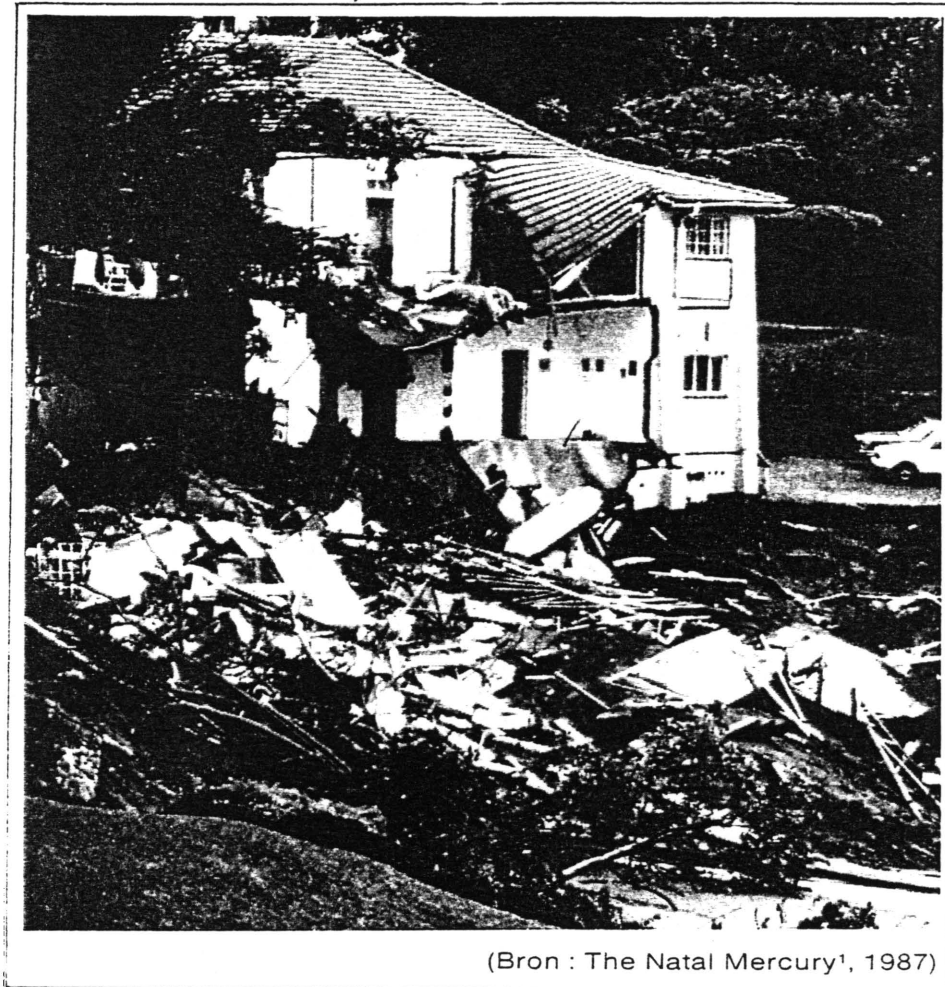
FIG. 3.3: AARDVLOEIING IN WESTVILLE, DURBAN, GE-  
DURENDE DIE SEPTEMBER 1987 VLOEDE



---

1. Foto verskaf deur die fototeek van die Sunday Tribune, Durban.

FIG. 3.4: HUIS IN WESTVILLE, DURBAN, BESKADIG DEUR DIE VLOEIING VAN VERSADIGDE SAND-GROND OP SANDSTEEN VAN DIE NATAL-GROEP, SEPTEMBER 1987



1. Foto verskaf deur die fototeek van The Natal Mercury, Durban.

In daardie gebiede wat deur die granietgneis van die Natalse vloergesteentes onderlê word, het steil gradiënte saam met die feit dat die meer kleierige grond ook versadig geraak en sy kohesiebindingskrag verloor het, tot aardvloeiings en veral tot translasiëglip aanleiding gegee. Die granietgneis is besonder naatryk en differensiële verwerking van die kwarts, veldspaat, biotiet en granaat waaruit dit bestaan, vind plaas. Die klei in die grond is hoofsaaklik kaoliniet en montmorilloniet, wat van verweerde veldspaat afkomstig is. In teenstelling met aardvloeiings wat 'n vloeibeweging van puinmateriaal, grond en modder met 'n hoë waterinhoud teen 'n stadige tot vinnige tempo teen hange impliseer, dui translasiëglip op die vorming van terrassette. Glip is 'n skielike glybeweging van materiaal op 'n glipvlak, wat in die geval van translasiëglip 'n platvlak is. Dit kom gewoonlik teen hange met 'n gradiënt van meer as 50° voor, waar die grondoppervlakte, as gevolg van versakking onderbreek word (Cooks, 1987). In die betrokke deel van die studiegebied, waar translasiëglip tydens die vloede voorgekom het, was die glipvlakke hoofsaaklik langs fronte van differensiële verwerking geleë.

Die meeste ander dele van die studiegebied wat op ander formasies geleë is, het min tekens van hangonstabiliteit, as gevolg van die vloede getoon. Selfs die sagte skalie van die Eccagroep met hulle gepaardgaande kleileemgronde, wat normaalweg onstabiliteit tydens nat toestande vertoon, het so min as 200 tot 300mm teen hange afbeweeg.

### 3.3.2 Topografie en riviere

Die kragte van kontinentale drywing wat die opbreking van Gondwanaland tot gevolg gehad het, het 'n groot impak op die geomorfologie van Natal en KwaZulu gehad. Hierdie kragte het gelei tot die kanteling van die gebied in 'n oostelike rigting, sodat degradasie van die landskap kon plaasvind. Geweldige aardkorskrigte het telkemale daarna veroorsaak dat dele van die studiegebied met honderde, en op sommige plekke tot selfs duisende meter, opgehef is. Die gevolg hiervan was dat die



riviere van die gebied baie diep valleie ingekerf het, om 'n patroon van geërfde dreinerings daar te stel (KwaZulu, 1978). Die meeste van die strome vloei min of meer loodreg met die strekking van die kus, sonder dat hulle 'n netwerk van sytakke ontwikkel het. Die Tugelarivier, die grootste rivier van Natal, met 'n totale dreineergebied van 29 100 km<sup>2</sup> (Badenhorst et al., 1988), het waarskynlik ook oorspronklik hierdie voorkoms vertoon. Die rivier het egter deur die Tugelaverskuiwing teruggesny en in die onderliggende formasies ingekerf, sodat die sytakke van die Tugela tans die binneland waaiervormig, agter die sytakke van ander riviere soos die Umvoti, Mgeni en Mfolozi, dreineer.

Daar kan uit Fig. 3.5 afgelei word dat die riviere van Natal en KwaZulu almal snelvloeiend is, as gevolg van groot topografiese verskille wat oor relatief kort afstande voorkom. Die gradiënte van die riviere in die gebied, vir elke rivier vir die hele stroomlengte bereken, wissel volgens Badenhorst et al. (1988) tussen 1:19 vir die Uvuzanarivier, tot 1:400 vir die Kosirivier. Die groter riviere soos die Tugela, Mgeni, Umzimkulu en Mkomazi toon gradiënte van 1:130, 1:127, 1:135 en 1:112 respektiewelik. Hoogtes van 3 000m in die hoë berggebied op 'n afstand van sowat 200km vanaf die kus en hoogtes van 1 500m op 'n afstand van 120km van die kus af in die laer platogebied, benadruk die steil gradiënte van die riviere.

Die dreineringsdigtheid van strome wissel van laag-medium (0 tot 2 km<sup>-1</sup>) in die laerliggende vlaktes en heuwels langs die ooskus tot medium-hoog (0,5 tot 3,5 km<sup>-1</sup>) in die hoë plato en berggebiede in die westelike binneland. Die stroomfrekwensie neem in dieselfde rigting toe van 'n minimum van 0 tot 6 km<sup>-2</sup> tot 'n maksimum van 10,5 tot 13,5 km<sup>-2</sup> (Kruger, 1983).

Fig. 3.6 toon aspekte van die terreinmorfologie van die studiegebied. In breë trekke vertoon die landskap 'n tipe omgekeerde topografiese struktuur. Waar gelyk vlaktes normaalweg deur uitstaande reliëfkenmerke soos plato's, hõë bergrûe en bergpieke onderbreek word, is die platogebied waaruit Natal en

FIG. 3.5: BREË RELIËFPATROON EN RIVIERE VAN NATAL EN KWAZULU

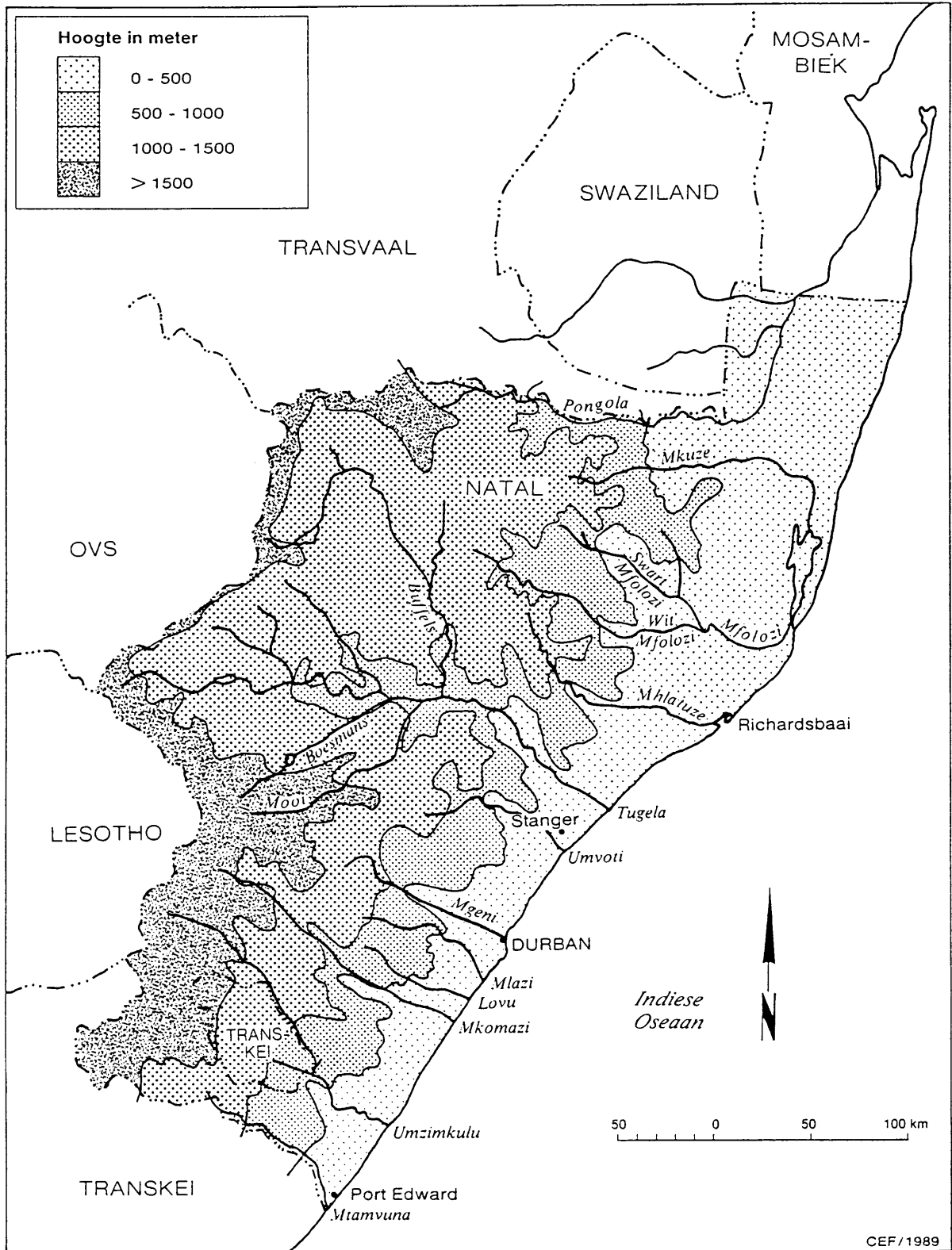
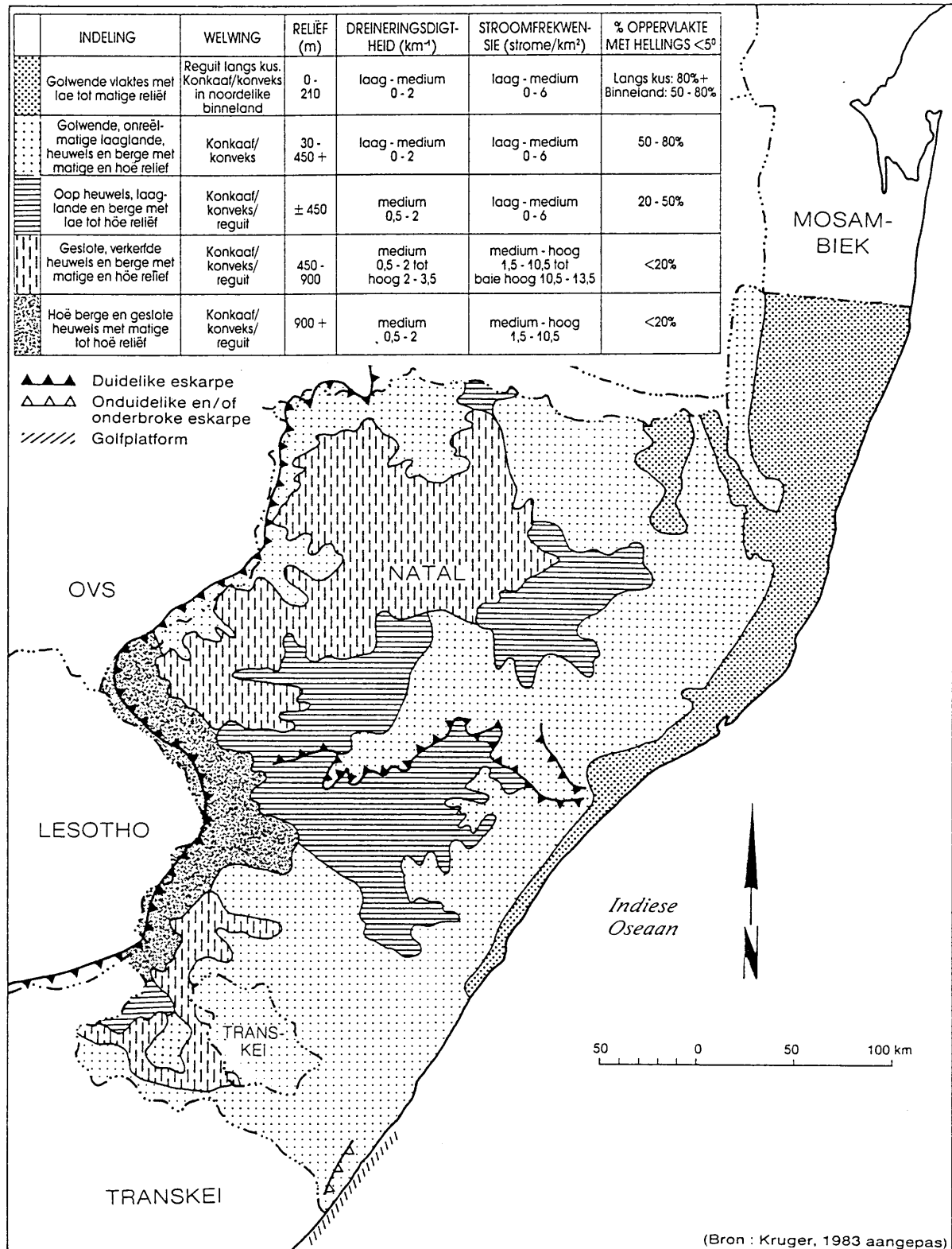


FIG. 3.6: TERREINMORFOLOGIE VAN NATAL EN KWAZULU



KwaZulu bestaan hoofsaaklik gelyk of golwend, terwyl die wisselende reliëfvoorkoms deur die diepverkerfde riviervalleie geskep word. Die Tugelarivier is hiervan 'n tipiese voorbeeld, aangesien die vallei slegs sowat 50km van die kus af 1 000m diep is (KwaZulu, 1978).

Die landskap in die suide en ook die platorand langs die grens met Lesotho en die OVS is uitermate verkerf. In die noorde van die gebied, veral noord van die Tugelarivier, is golwende vlaktes met baie min variasie in die geomorfologie die algemene voorkoms van die landskap. Die topografie van die sentrale binneland vorm die oorgang tussen hierdie twee gebiede.

Die topografie en die snelvloeiende riviere van die studiegebied bring mee dat daar groot hoeveelhede sediment tydens vloede langs die steil hellings vanaf die binneland na die kusgebied afgevoer word om naby die kus, waar die stroomsnelhede afneem, afgeset te word. Smal riviermonde veroorsaak dat die hele vallei oorstroom word. Die impak hiervan op die gebied aanliggend aan die Mgeniriviermond in Durban, word later in hierdie hoofstuk ondersoek.

#### 3.4 DIE SOSIALE EN TEGNOLOGIESE OMGEWING VAN DIE STUDIEGEBIED

Rampgevaar is per definisie 'n menslike verskynsel. Attribute uit bogenoemde omgewings wat 'n bydraende rol by die bepaling van 'n gemeenskap se kwesbaarheid vir rampe speel, hang nou saam met bevolkingskenmerke soos digtheid en verspreiding. Ook die lewenstyl, vlak van ekonomiese ontwikkeling, produksie-, verbruiks- en ontspanningspatrone van die betrokke gemeenskap, asook die vorm en eienskappe van geboue wat deur hulle benut word, kan tot rampbedreiging bydra (Kates, 1978).

Die verskil in die kwesbaarheid van gemeenskappe van ontwikkelde en ontwikkelende lande vir die bedreiging en gevolge van rampe, is reeds in hoofstuk 2 toegelig. Die stelling word tereg gemaak dat Eerste- en Derdewêreldgemeenskappe, binne die grense van

Suid-Afrika langs mekaar voortbestaan. Die etniese verskeidenheid van die land se bevolkingsgroepe en die groot verskille in hulle ekonomiese en sosiale ontwikkeling het tot gevolg dat die land in hierdie opsig 'n mikrokosmos van die wêreldsituasie verteenwoordig (Mc Carthy, 1982; South Africa, 1987-1988).

Dieselfde diversiteit en verskille waarna daar in Suid-Afrikaanse verband verwys word, bestaan ook in die studiegebied. Natal en KwaZulu kan daarom as 'n kleiner mikrokosmos beskou word, ook wat die kwesbaarheid van die gemeenskappe van hierdie gebiede vir rampe betref.

#### 3.4.1 Bevolkingskenmerke

Die amptelike sensussyfers vir 1985, soos vrygestel deur die Departement van Sensus en Statistiek, dui die totale bevolking van Natal aan as 2 145 018, terwyl die bevolking van KwaZulu gedurende dieselfde jaar 3 747 015 was. Aanpassings vir die ondertelling wat tydens die genoemde sensus plaasgevind het, is deur die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing gedoen. Hulle beraming, wat op die genoemde syfers gegrond is, is 2 437 216 vir Natal en 4 706 111 vir KwaZulu. Die verdeling van die bevolking van die gebiede in die vier belangrikste rasgroepe, word in Tabel 3.2 aangetoon. Swartes verteenwoordig 99,77% van die totale bevolking van KwaZulu, terwyl daar in Natal 'n meer eweredige verdeling van die bevolking tussen Swartes (38,68%), Asiërs (30,76%), Blankes (26,11%) en Kleurlinge (4,45%) bestaan (Suid-Afrika, 1986).

TABEL 3.2: VERDELING VAN DIE BEVOLKING VAN NATAL EN KWAZULU IN RASGROEPE, 1985<sup>1</sup>

GROEP	NATAL		KWAZULU	
	GETAL	% VAN TOTAAL	GETAL	% VAN TOTAAL
Blankes	560 031	26,11	2076	0,06
Kleurlinge	95 743	4,45	3412	0,09
Asiërs	659 703	30,76	3193	0,08
Swartes	829 541	38,68	3 738 334	99,77
TOTAAL	2 145 018	100,00	3 747 015	100,00

Bron: Suid-Afrika, 1986:332-3

Die bevolkingsdigtheid van Natal is gemiddeld sowat 76 km<sup>-2</sup> terwyl dié syfer vir KwaZulu 103 km<sup>-2</sup> beloop (Suid-Afrika, 1986). As die aanpassings vir die ondertelling van die bevolking van laasgenoemde gebied gedurende die 1985-sensus in ag geneem word, word beraam dat die genoemde syfer tans so hoog as 124 km<sup>-2</sup> kan wees (Development Bank of Southern Africa, 1987).

Die bevolking is egter nie eweredig oor die studiegebied versprei nie, wat blyk uit die feit dat bykans 69% van die Natalse bevolking verstedelik is. Die grootste bevolkingskonsentrasie kom in die stedelike gebiede van Durban-Pinetown-Inanda, met 'n inwonertal van 982 075 en Pietermaritzburg met 192 417 voor (South Africa, 1987-1988). Die naoorlogse verstedelikingsproses het in Suid-Afrika, soos ook in die res van Afrika, inslag gevind. In KwaZulu is 23,3% van die bevolking verstedelik, teenoor 'n gemiddelde syfer van 40% vir die totale swart bevolking van Suid-Afrika, alhoewel die stedelike gebiede van Umlazi (195 000) en KwaMashu (111 000) die grootste swart bevolkingskonsentrasie in die selfregerende gebiede van Suid-Afrika verteenwoordig (South Africa, 1987-1988).

'n Ander komponent van die bevolking wat hier aandag verdien, is die natuurlike groeikoers van die onderskeie rasgroepe. 'n Hoë groeikoers bied volgens Susman et' al. (1983) genoegsame verklaring vir die kwesbaarheid van gemeenskappe vir rampe. Die natuurlike groeikoers van die bevolking vir 1985 was as volg (South Africa, 1987-1988):

- Swartes            2,4% wat grootliks in pas is met die syfer van 3% vir Afrika as geheel.
- Kleurlinge        2,4 %
- Asiërs            2,2%
- Blankes            1,4%

### 3.4.2 Ekonomiese en tegnologiese kenmerke

Die Bruto Geografiese Produk (BGP)<sup>1</sup> teen faktorkoste vir Natal beloop R8 461 415 miljoen in 1981 teenoor die R588 512 miljoen vir KwaZulu vir dieselfde jaar (Suid-Afrika, 1988). Hiervolgens bereken is die per capita-BGP vir Natal R3 945, wat sowat 25 keer meer as die syfer van R157 vir KwaZulu is.

Sunter (1987) beweer dat die inkomste van die sogenaamde Triade, dit is die ontwikkelde lande van die wêreld, ongeveer \$13 400 per kop is, in teenstelling met die nie-Triade of ontwikkelende gemeenskappe, waar die per capita-inkomste twaalf keer minder is, naamlik slegs \$1 100 per jaar. Hy klassifiseer Suid-Afrika as 'n gemiddelde land met 'n gemiddelde inkomste, waarvan die per capita-inkomste van die totale bevolking sowat \$1 900 per jaar is, wat vergelykbaar is met lande soos Brasilië, Chili, Mexiko, Portugal en Uruguay.

---

1. Die BGP is die totale vergoeding wat die produksiefaktore - grond, arbeid, kapitaal en ondernemerskap - ontvang vir hulle deelname aan die produksie binne 'n afgebakende gebied. Die TBVC-state en Suidwes-Afrika, sowel as die salarisse van arbeidswerknemers wat in die buiteland werk, is by die BGP uitgesluit, terwyl dit by die Bruto Binnelandse Produk (BBP) ingesluit is (Suid-Afrika, 1986).

Ook die tegnologiese ontwikkeling van die betrokke gemeenskappe van Natal en KwaZulu verskil radikaal van mekaar. Die metropolitaanse gebied van Durban-Pinetown-Inanda vorm die tweede grootste industriële kerngebied in die land, ná die PWV-gebied.<sup>1</sup> Van die totale BGP vir Natal in 1981 was die bydrae van die fabriekswese die grootste, naamlik 34,99%, terwyl die landbou-, bosbou- en visserysektor slegs 'n bydrae van 5,26% gelewer het. Die tendens van grootskaalse industrialisasie is kenmerkend van ontwikkelde gemeenskappe. In teenstelling hiermee het laasgenoemde bedryfsektor in KwaZulu 21,47% tot dié gebied se BGP bygedra en die fabriekswese slegs 13,37% (Suid-Afrika, 1988).

Aangesien arm gemeenskappe volgens Wright et al. (1979) en Susman et al. (1983) meer kwesbaar vir rampgevaar is as ryker gemeenskappe en daar ook 'n positiewe verband tussen bevolkingseienskappe soos 'n hoë groeikoers en rampbedreiging bestaan, volg dit uit die voorafgaande dat die KwaZulubevolking waarskynlik meer kwesbaar as die bevolking van Natal vir rampe soos vloede is. Die veronderstelling kan gemaak word dat die gemeenskappe van KwaZulu groter persoonlike verliese soos lewensverlies as gevolg van rampe in die gesig staar, terwyl die bevolking van Natal oor die algemeen meer blootgestel is aan verlies van eiendom en ander ekonomiese bates.

Daar sal in hoofstuk 5 aandag gegee word aan skade wat deur die verskillende gemeenskappe in die studiegebied as gevolg van die vloede gely is, met die doel om vas te stel of die gestelde veronderstelling aanvaar kan word.

---

1. PWV-gebied: Pretoria-Witwatersrand-Vereeniging-gebied.



### 3.5 VLOEDIMPAK OP DIE ESTUARIUM VAN DIE MGENIRIVIER EN DIE AANLIGGENDE GEBIED

#### 3.5.1 Keuse van die gebied

Vloedvlaktes van Suid-Afrikaanse riviere, veral van die riviere in die studiegebied, is aansienlik kleiner as die bekende vloedvlaktes van groot riviere soos die Mississippi en die Ganges en hulle is ook geensins in dieselfde mate ontwikkel as die vloedvlaktes van riviere soos dié van Japan nie. Nogtans het vloede in Suid-Afrika in die verlede reeds aansienlike skade in die meeste vloedvlaktes veroorsaak en dit kan aanvaar word dat vloedskade in die toekoms nog groter sal wees. Die rede hiervoor is die toenemende toetrede van die mens tot stedelike, sowel as landelike gebiede, wat aan die riviere grens (Miles, 1982; Mason, 1987; Alexander, 1988a).

Vloedskade in stedelike gebiede hou volgens Alexander (1988a; 1988b) verband met lewensverlies, vernietiging van strukture soos geboue, onderbreking in die watertoevoer, riolering en kommunikasie, terwyl oorstromings in landelike gebiede weer ooste vernietig en die oppervlakte deur erosie en deur afsetting van sediment beskadig. Sekondêre skade in albei hierdie omgewings sluit die besoedeling van waterbronne en die uitbreek van waterverwante siektes soos cholera en malaria in. Die grootste versekeringseise ná vloede, hou verband met die onderbreking van dienste en produksieverlies.

Dramatiese veranderinge het as gevolg van die vloede in en aanliggend tot die estuarium van die Mgenirivier in Durban plaasgevind. Volgens Perry (1988) sluit die mees opvallende geomorfologiese, hidrologiese en sedimentologiese veranderinge wat deur vloede in riviervalleie teweeggebring word, die volgende in:

- verandering van die loop van die stroom,
- verskuiwing van die posisie van die riviermonding,
- voorkoms van staande golwe gedurende die vloedspits,

- verhoogde erosie langs die rivieroewer en in die rivierbedding,
- oorstroming van die vloedvlakte en van strukture en geboue langs die oewers,
- toeslikking van die bedding en die monding en
- meevoer van puin en vernietiging van plantegroei langs die oewers.

Hierdie veranderinge het 'n kort- of 'n langer termyn effek op die rivier self, op die omgewing en op die gemeenskap wat die gebied benut.

Die estuariums van die riviere in die studiegebied, soos die van die Mgeni, het almal smal vloedvlaktes, is meestal dig bevolk en word hoofsaaklik vir toerisme en vir die verbouing van suiker benut. Daardie dele van die vloedvlakte wat tussen seevlak en 'n hoogte van ses meter geleë is, is aan oorstroming blootgestel. Cooper et al. (1988a) toon verder aan dat die soutgehalte van die water met getywisseling tot 2,5km stroom op vanaf die mond verskil.

### 3.5.2 Vloedfrekwensie

Hidroloë en siviele ingenieurs wat in die besonder met hidrologiese opnames gemoeid is, gebruik verskillende metodes om vloedfrekwensie in strome te bepaal. Volgens Alexander (1988b) word al hierdie analyses op historiese data van neerslag, eienskappe van strome en hulle dreineergebiede, gronde en grondgebruik gebaseer.

Empiriese metodes soos die Francou-Rodier 'K'-koeffisiënt word deur Kovács (1988a; 1988b) op riviere van Suidelike Afrika toegepas. Die Roberts-metode is 'n empiries-probabilistiese metode, wat soos die Pitman & Midgley- en die Herbst-metode aandag skenk aan die graad van risiko van vloede by die ontwerp van strukture in vloedvlaktes. Die Log-Pearson Tipe 3-metode, wat deur alle Federale Agentskappe in die VSA gebruik moet word by die bepaling van vloedfrekwensie in strome, is 'n statistiese

metode wat ook in Suid-Afrika gebruik word, terwyl die Log-Gumbel- en Hazen-metode ook plaaslik toegepas word. Die bekendste en mees bruikbare deterministiese metode om vloedfrekwensie te bepaal, is die gebruik van die afloop-hidrogram. Dit word veronderstel dat vloedafloop in 'n bepaalde stroom 'n funksie is van die intensiteit en volume van die vloedneerslag, sowel as van die eienskappe van die dreineergebied. Elke stroom sal uiteraard dus 'n eiesoortige vloedhidrogram hê. Daar bestaan ook talle statistiese korrelasiemodelle wat by die bepaling van vloedfrekwensie gebruik word (Alexander, 1988b). Navorsers soos Pegram & Adamson (1988) beklemtoon dit dat die fisiese veranderlikes bepalend behoort te wees by die keuse van 'n geskikte metode.

Waarskynlik is die metode waarvolgens vloedfrekwensie aan die herhalingsinterval van 'n bepaalde grootte-orde vloed gekoppel word, die bekendste. Dit het ook vir die geograaf besondere betekenis, aangesien dit die risiko wat met verskillende ordes vloede gepaard gaan, beklemtoon. Die risiko word statisties en met behulp van historiese data bereken, sodat hierdie metode dit vir besluitnemers moontlik maak om ontwikkeling binne vloedvlaktes, binne veilige grense te soneer. Met die toepassing van hierdie metode word daar gewoonlik na 20-jaar-, 50-jaar- en 100-jaarvloede verwys. Dit beteken dat daar respektiewelik 'n 64, 33 en 18% moontlikheid is dat 'n vloed met dieselfde of 'n groter intensiteit een keer in enige 20-jaarperiode sal voorkom. Daar is 'n 5%-moontlikheid dat 'n 1:20-jaarvloed, 'n 2%-moontlikheid dat 'n 1:50-jaarvloed en 'n 1%-moontlikheid dat 'n 1:100-jaarvloed in enige jaar sal voorkom. Die metode maak dit verder moontlik om vas te stel hoe groot die risiko van 'n bepaalde orde vloed op 'n struktuur, soos 'n gebou of dam, wat vir 'n bepaalde veilige tydperk beplan word, sal wees. Vir 'n 1:20-jaarvloed is die risiko, indien 'n struktuur vir 'n veilige periode van 20 jaar beplan word, volgens Alexander (1988b) 64%.

Amendement 169A van 1978 van die Waterwet, wet no.42 van 1975, bepaal dat die 1:20-jaarvloedlyn van normale strome op kaarte van nuwe ontwikkelings aangebring moet word. Daar word egter

geen verpligtinge deur die wet betreffende bestaande of nuwe ontwikkelinge in Suid-Afrika afgedwing nie (Alexander, 1981a; 1988b).

In slegs drie van die 27 riviere van Natal en KwaZulu wat gedurende die vloede deur Kovács (1988a) gedokumenteer is, was die vloedomvang in die orde van 'n 1:200-jaarvloed. Hiervolgens was die vloed in die Mgeni by die Midmardam gelykstaande aan 'n 1:35-jaar-, by Albert Fallsdam 'n 1:40-jaar-, by Nagledam 'n 1:50-jaar- en by Inandadam 'n 1:120- tot 150-jaarvloed. Davis & Macleod (1988) stel dit egter dat dié syfer vir die hele stroomgebied van die Mgeni veel groter as 'n 1:100-jaarvloed is en dat dit selfs gelykstaande aan 'n 1:200-jaar- of selfs 1:350-jaarvloed kon wees, terwyl Cooper et al. (1988b) die vloed in die Mgeni-estuarium as 'n 1:120- tot 150-jaarvloed kategoriseer.

Daar het gedurende die afgelope 100 jaar gemiddeld vier of vyf vloede in elkeen van die riviervalleie van Natal en KwaZulu voorgekom. Die vloedspits van 5 700 kumek in die Mgeni tydens die September 1987-vloede, is van dieselfde orde as die piek van die 1917-vloed, wat die vorige maksimum vloed in die rivier was. Nog 'n groot vloed het in April 1856 voorgekom, terwyl kleiner vloede in 1868, 1893, Junie 1935 en in 1943 in die Mgeni deur die Departement van Waterwese gedokumenteer is. Perry (1988; 1989) merk tereg op dat, alhoewel die September 1987-vloede slegs in 4 van die 74 riviermonde wat in die studiegebied bestudeer is die grootste was, die impak van hierdie vloede die grootste tot dusver was, aangesien 'n groot toename van bevolking, veral binne die vloedvlaktes plaasgevind het. Die vloedvlaktes en die estuariums, soos dié van die Mgenirivier, is tans veel meer ontwikkel, bevat 'n uitgebreide infrastruktuur van paaie, spoorlyne en brûe, wat alles bydra om die kwesbaarheid aansienlik te vergroot.

### 3.5.3 Evaluering van die vloedimpak

Cooper et al. (1988b) beraam dat die vloedspits in die Mgeni-estuarium tydens die vloede in die orde van 10 800 kumek was.

Dié syfer is byna twee keer groter as die syfer van 5 700 kumek, wat deur Perry (1988) vir die hele stroom genoem is. Eersgenoemde navorsers bereken dat ongeveer 46% van die bodemsediment wat deur die 1917-vloed in die estuarium afgeset is, tot voor die 1987-vloede in die estuarium behoue gebly het en dat daar tydens laasgenoemde vloede  $1,86 \times 10^6 \text{ m}^3$  sediment uit die estuarium geërodeer is. Dit het tot gevolg gehad dat die totale watervolume onderkant die gemiddelde hoogwatervlak van  $0,35 \times 10^6 \text{ m}^3$  voor die vloede tot  $1,85 \times 10^6 \text{ m}^3$  net na die vloede toegeneem het. Die getyprisma, dit is die verskil in die volume water in die estuarium tydens eb en vloed, het van  $0,19 \times 10^6 \text{ m}^3$  voor die vloede tot  $0,43 \times 10^6 \text{ m}^3$  na die vloede toegeneem.

Om van die geomorfologiese veranderinge wat as gevolg van die vloede in die Mgeni-estuarium plaasgevind het te evalueer, is daar van gekleurde lugfoto's, skaal 1:10 000, wat gedurende Julie 1985, einde September 1987 en Mei 1988 geneem is, gebruik gemaak.<sup>1</sup> Om die toestande wat voor die vloede in die gebied voorgekom het met toestande tydens en na die vloede te vergelyk, is kaarte van die gebied (Fig. 3.7, 3.8 & 3.9) met behulp van die genoemde lugfoto's saamgestel.

### 3.5.3.1 Toestande voor die vloede: Julie 1985

Die mees opvallende kenmerk wat op Fig. 3.7 waargeneem kan word, is die voorkoms van 'n eiland in die sentrale deel van die estuarium. Die eiland is oor 'n tydperk van ongeveer 50 jaar opgebou deur die aaneenskakeling van langwerpige sandbanke en is gedurende die tydperk deur inheemse plante gekoloniseer (Cooper et al., 1988a). Die stroom se erosiekrag is sodoende effektief oor 'n breë oppervlakte versprei, omdat hierdie deel van die monding die vlakste was.

---

1. Lugfoto's verskaf deur mnr. C.J.H. Armstrong, Aerial Photographic Service, met die vergunning van die WNNR, Stellenbosch.

FIG. 3.7: DIE MGENI-ESTUARIUM VOOR DIE SEPTEMBER 1987 - VLOEDE (JULIE 1985)

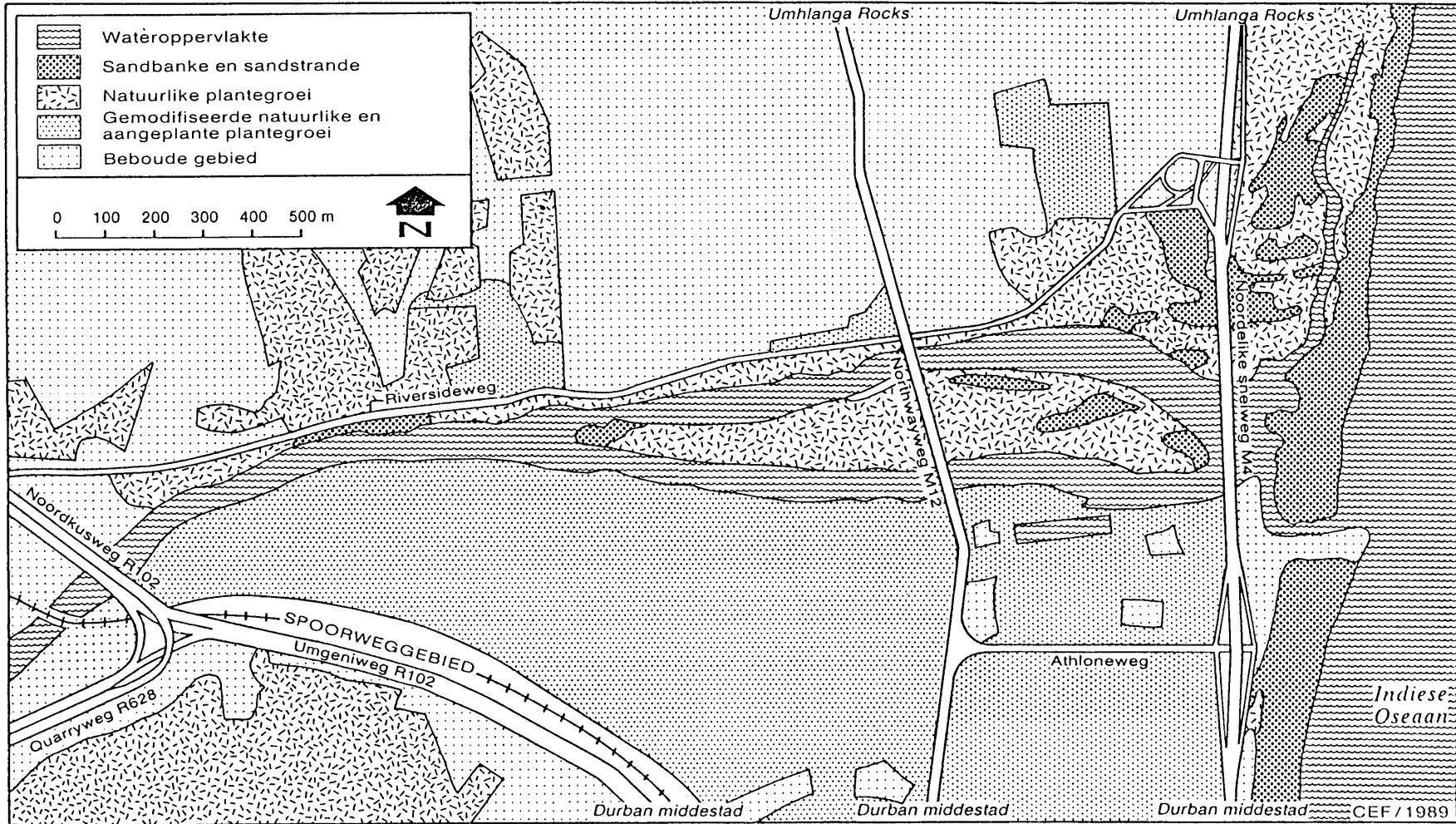


FIG. 3.8: DIE MGENI-ESTUARIUM TYDENS DIE SEPTEMBER 1987 - VLOEDE (EINDE SEPTEMBER 1987)

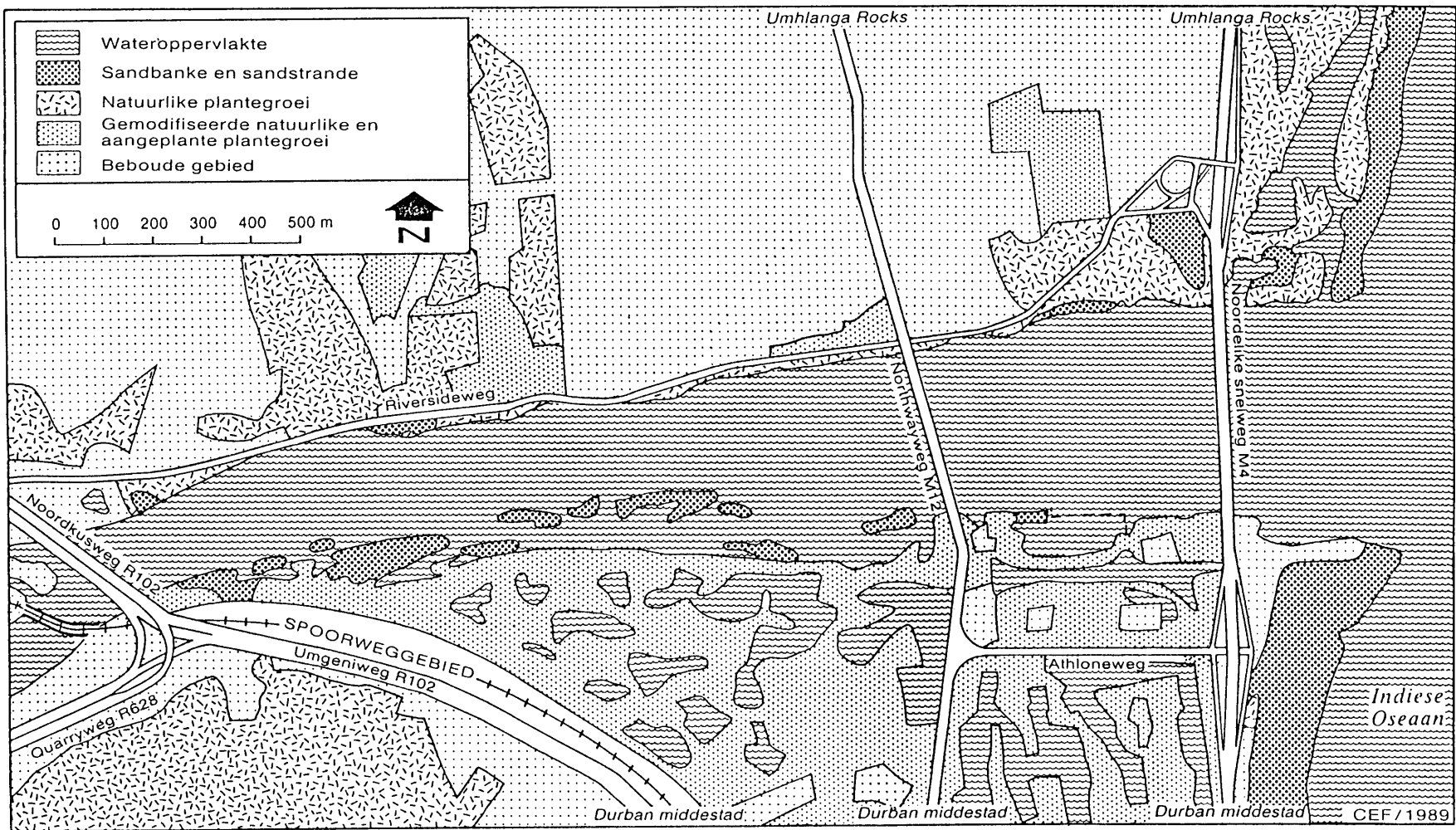
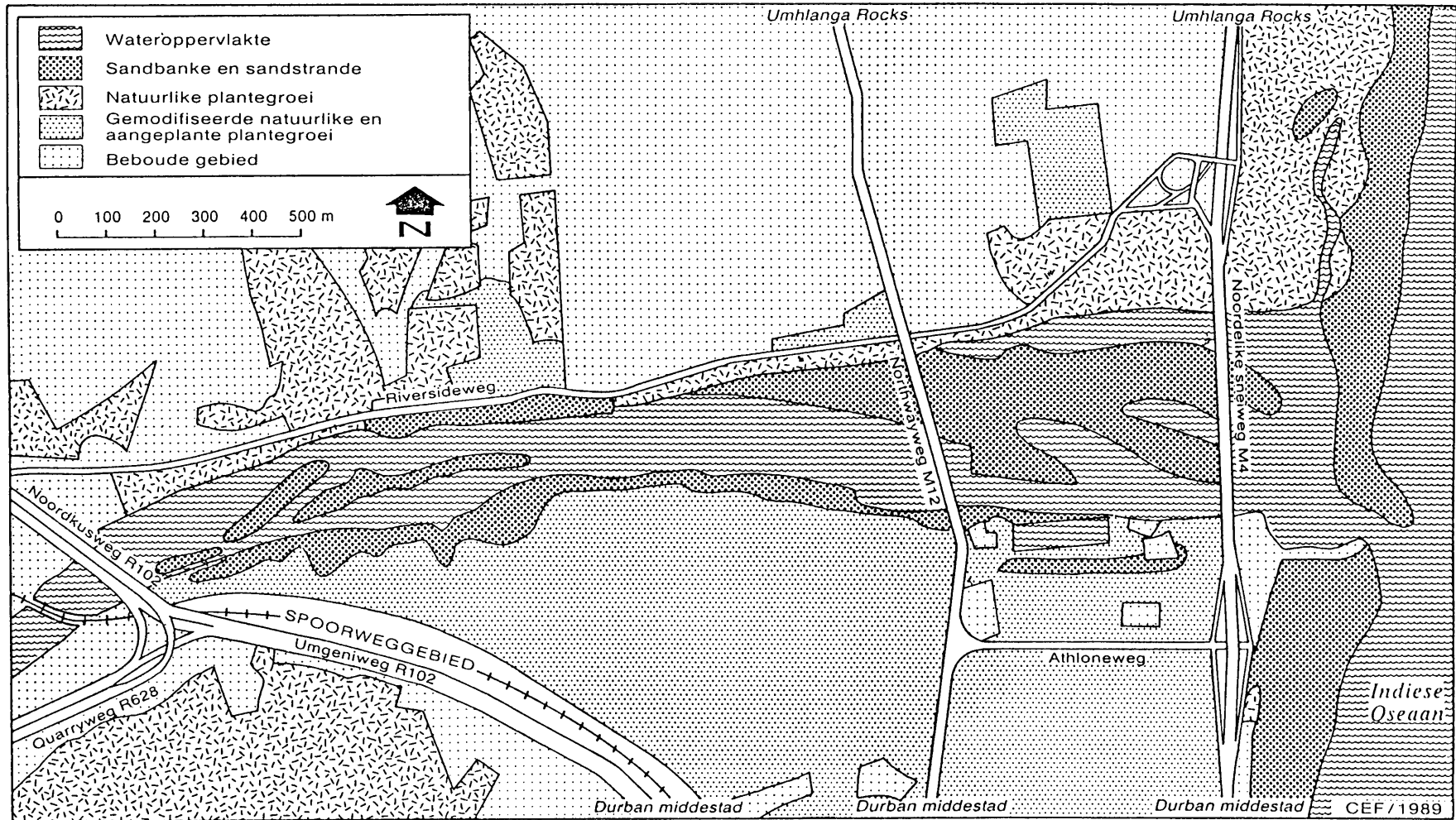


FIG. 3.9: DIE MGENI-ESTUARIUM NA DIE SEPTEMBER 1987 - VLOEDE (MEI 1988)





Die strandwal wat vanaf die noorde suidwaarts oor die monding, waar die rivier die Indiese oseaan bereik strek, is tipies van die riviere langs die kus van die studiegebied (Perry, 1988). Hierdie mariene sand besit volgens Cooper et al. (1988a) baie swak kohesiebinding en word maklik geërodeer. Die monding van die stroom na die see is hier ongeveer 30m breed. Net wes van hierdie strandwal, aan die noordekant van die monding, kom 'n wortelboommoeras langs die duine voor.

Langs die noordelike oewer van die estuarium, waar Riversideweg op sommige plekke op die oewer gebou is, kom van die meer weerstandbiedende, onverweerde gesteentelae naby die oppervlakte voor, wat meebring dat stroomerosie hier geïnhibeer word. Die suidelike oewer bestaan daarenteen hoofsaaklik uit modder, wat as gevolg van matige kohesiebindingskrag, veel meer aan erosie blootgestel is. Die grootste deel van die gebied suid van die monding, wat op die kaart as gemodifiseerde, natuurlike en aangeplante plantegroei aangedui is, word beslaan deur die Windsorparkgholfbaan en ander sportfasiliteite.

### 3.5.3.2 Toestande tydens die vloede: Einde September 1987

Indien Fig. 3.8 met die vorige figuur vergelyk word, val dit op dat die eiland in die estuarium heeltemal vernietig is. Die noordelike rivieroewer is baie min deur die vloedwater geërodeer, behalwe dat die grootste gedeelte van die wortelboommoeras in die noordooste vernietig is. 'n Beperkte aantal sandbanke is besig om al langs die suidelike oewer, in die sentrale en westelike deel van die estuarium te vorm. Geïsoleerde gebiede tot so ver as 600m vanaf die suidelike oewer van die rivier is steeds met water oorstrom, onder andere die gholfbaan, sowel as van die ander sportfasiliteite.

Die strandwal, wat op die vorige figuur bykans oor die hele monding by die see gestrek het, is in lyn met die noordelike oewer weggespoel en die monding van die stroom is sowat 500m breed. Op die lugfoto van hierdie datum is daar, regoor die

estuarium in die Indiese oseaan, 'n groot onderwaterdelta-afsetting sigbaar, wat nie op die kaart aangetoon is nie. Hierdie sandafsetting is volgens Cooper et al. (1988a) van kardinale belang by die latere opbou van die strandwal.

Die puinverplasing langs die kus van die hele studiegebied is volgens Perry (1988) gewoonlik noordwaarts en kan oor etlike kilometer strek. In die geval van die vloede het puinafsetting hoofsaaklik in 'n suidelike rigting, as gevolg van die heersende winde tydens en na die vloede plaasgevind. Hierdie sand- en puinafsettings is ook duidelik op die lugfoto waarneembaar en het bygedra tot grootskaalse besoedeling van die strande in die omgewing.

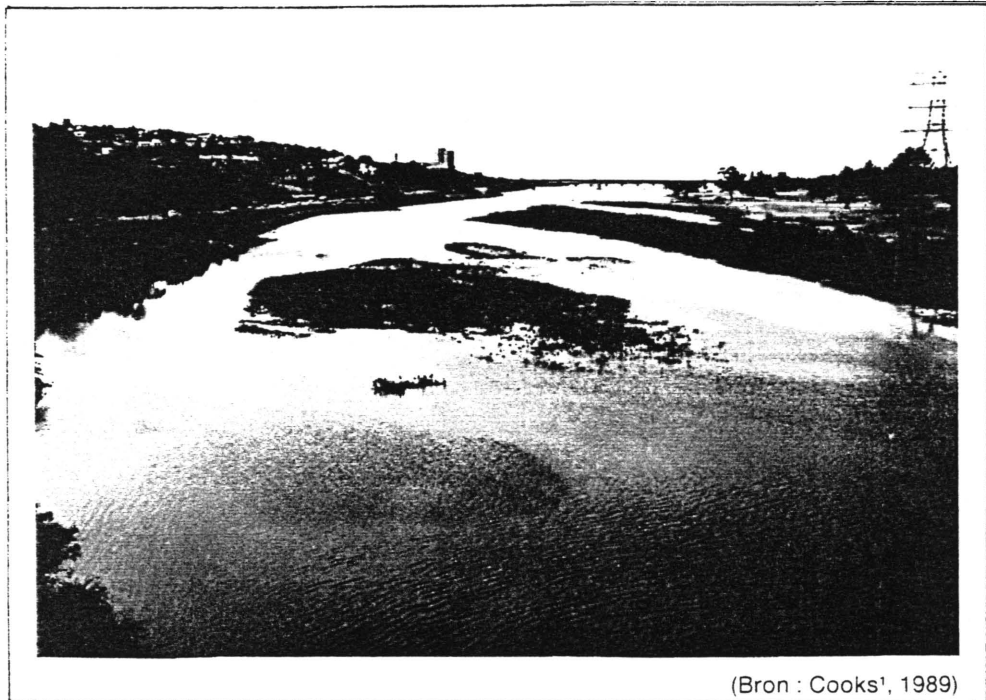
### 3.5.3.3 Toestande na die vloede: Mei 1988

Tradisioneel word daar aanvaar dat vloede verantwoordelik is vir die verwydering van sediment wat oor die korttermyn in estuariums ophoop, om sodoende die mondings dieper en sedimentvry te laat. Hierdie aanname is slegs gedeeltelik van toepassing op die groter estuariums van die studiegebied, soos die Mgeni (Cooper et al., 1988a).

Bogenoemde stelling word deur Fig. 3.9 gestaaf, want dit blyk duidelik dat aggradasie reeds weer in 'n groot mate gedurende die maande na die vloede, tot op genoemde datum plaasgevind het. Sandafsettings nader aan die noordelike oewer dui op die moontlike vorming van 'n nuwe eiland in die estuarium. Ook het die sandbanke wat gedurende die vloede langs die suidelike oewer gevorm het, reeds tot 'n aaneengeskakelde sandbank, wat langs bykans die totale lengte van die oewer waarneembaar is, ontwikkel. Twee kleiner sandeilande is ook besig om net oos van die brug, waar die R102-pad die Mgeni kruis, te vorm.

Die foto van die estuarium (Fig. 3.10) wat in Oktober 1989 geneem is, toon egter dat 'n nuwe eiland, wat deur inheemse plante gekoloniseer word, besig is om veel verder vanaf die see,

FIG. 3.10: EILAND IN DIE MGENI-ESTUARIUM WAT OOS  
VAN DIE CONNAUGHTBRUG GEVORM HET,  
OKTOBER 1989



---

1. Foto verskaf deur prof. J. Cooks.

oos van die Connaughtbrug te vorm. Die genoemde afsettings teenoor die noordelike oewer, waar die eiland voor die vloede geleë was, het nie weer tot 'n eiland ontwikkel nie.

Die strandwal wat voor die vloede bestaan het, is weer gevorm, maar is veel breër en verder na die see se kant toe uitgebou. Cooper et al. (1988a) beweer dat die herstel van die strandwal op hierdie wyse tipies van die estuariums in die studiegebied is. Die sand wat die wal bou, is hoofsaaklik afkomstig van die onderwaterdeltas wat deur vloedsediment gevorm word. Hierdie sediment word deur die golfaksie landwaarts en kuslangs verplaas. Die landwaartse verplasing van die deltasand is verantwoordelik vir die vorming van die strandwal in die noordooste. Aanvanklik was die ligging daarvan verder seewaarts en slegs met laagwater sigbaar, maar met verloop van tyd migreer die strandwal verder landwaarts na die voorvloedposisie daarvan, terwyl verdere afsetting van sand dit progressief hoër bou, sodat die wal permanent bokant die wateroppervlakte sigbaar is.

Daar word ook opgemerk dat, veral as gevolg van die grootskaalse vloederosie wat langs die suidelike oewer plaasgevind het, die sentrale deel van die estuarium bykans twee keer breër is as gedurende die voorvloedtydperk. Die monding van die stroom is ongeveer 40m breed.

#### 3.5.4 Sedimentasie

Opnames om die tipe en die mate van sedimentasie wat gedurende die vloede in die Mgeni-estuarium plaasgevind het te monitor, is deur Cooper et al. (1988a) onderneem. Daar is bevind dat daar voor die vloed geen modderige sediment in die rivier teenwoordig was nie. Swak gesorteerde growwe sand en gruis kom gewoonlik op die rivierbodem voor, maar opnames het getoon dat daar tydens die vloede minder gruis as voor die vloede teenwoordig was. Daar word aanvaar dat die growwe materiaal eerste afgeset is nadat die vloede afgeloop het. Terwyl die hoë stroomsnelhede gedurende die vloede en vir ongeveer twee weke daarna aan die orde van die

dag was, het geen afsetting plaasgevind nie. Direk na hierdie periode is groot hoeveelhede modder in die diepste dele van die stroomkanaal afgeset. Hierdie afsetting het eerste in die boonste gebied van die estuarium begin en het gedurende 'n periode van twee tot drie weke na die vloede stroom af plaasgevind, maar is by die monding deur die vorming van die strandwal geïnhibeer.

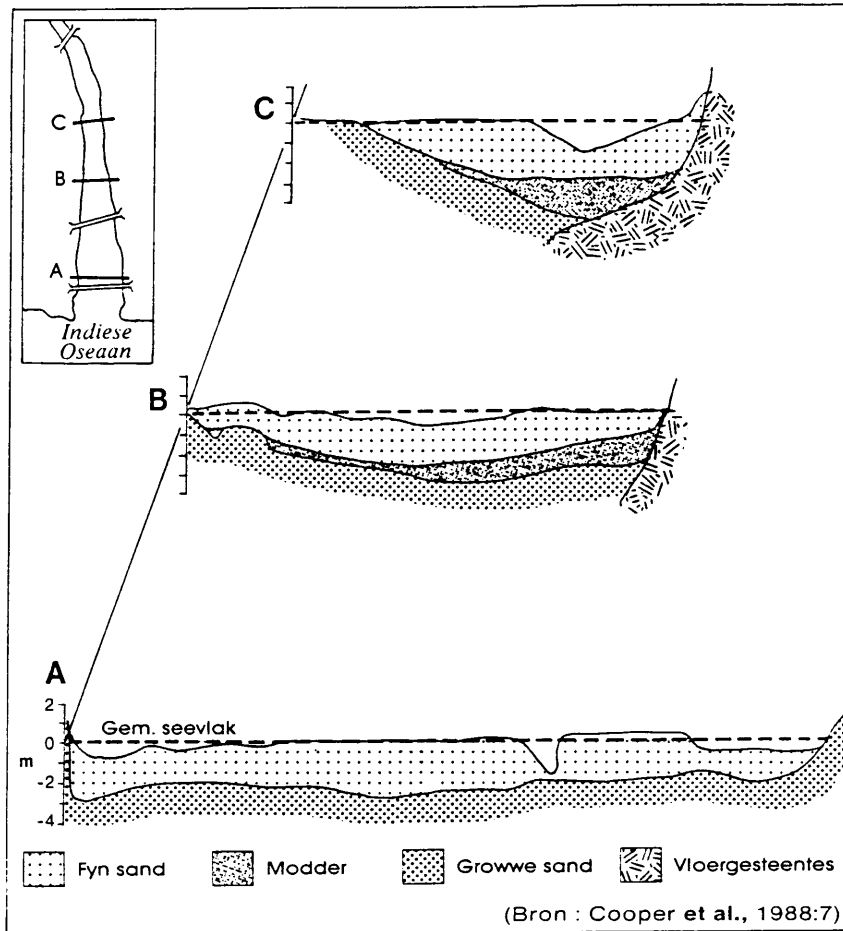
Die organiese inhoud van die modderafsettings was ongeveer 20% en het, in teenstelling met voorvloedomstandighede, min variasie binne die estuarium getoon. Hierdie modderafsettings het gewissel tussen diktes van 2,5m in die bodele van die estuarium tot minder as 10cm by die monding. Daar bestaan gevolglik 'n positiewe verband tussen die diepte van die stroomkanaal en die dikte van die afsettings. Die netto effek van hierdie afsettings is 'n neiging om alle dele van die estuarium tot dieselfde gemeenskaplike vlak op te vul. Die drie maande na die vloede is gekenmerk deur stadige kompaktering van die modderafsettings.

Genoemde sedimentasiefase is opgevolg deur die snelle stroomafbeweging van golwe fyn sand, met klein amplitudes en groot golflengtes. Die korrelgrootte van hierdie sand was dwarsdeur die estuarium redelik homogeen, terwyl die sandgolwe afkomstig was van sand wat vroeër reeds verder stroom op afgeset is en wat met die afloop van die vloede as bodemvrag na die estuarium ingevoer is.

Die genoemde reeks afsettingsiklusse het 'n vertikale sedimentasieprofiel in die Mgeni-estuarium tot gevolg gehad, wat in Fig. 3.11 getoon word.

Navorsers soos Cooper et al. (1988a) en Perry (1988) is dit eens dat groot vloede soos die September 1987-vloede wel verantwoordelik was vir grootskaalse erosie van materiaal in rivierkanale en dat hierdie verwydering van sediment 'n belangrike rol speel om die ekwilibrium in riviersisteme te bewerkstellig. Daar vind egter 'n baie klein verandering in die diepte van die groter estuariums, soos die Mgeni, as gevolg van

FIG. 3.11: DWARSPROFIELE VAN BODEMSEDIMENTE IN DIE MGENI-ESTUARIUM NA DIE VLOEDE, SEPTEMBER 1987



sulke vloede plaas. Die diepte van die estuarium was ongeveer ses maande na die vloede bykans dieselfde as voor die vloede. Dit suggereer 'n balans tussen erosie en sedimentasie oor die langtermyn, wat waarskynlik sal bly voortbestaan solank as wat die gemiddelde seevlakhoogte konstant bly. Sowel die veranderinge wat in die stroomkanaal plaasvind as die konsep van ekwilibrium in strome oor die langtermyn, word deur Strahler & Strahler (1983:257-60) bevestig.

### 3.5.5 Rol van die mens by die veranderinge

Perry (1988) beweer dat die meeste van die gevolge van die vloede in die estuariums van die studiegebied waarskynlik ook sonder die invloed van die mens sou plaasgevind het, maar gee toe dat die tempo van sedimentasie en aggradasie waarskynlik deur die uitbreiding van landbou en swak landboumetodes in die opvanggebiede geïntensiveer word. Volgens Mason (1987) bestaan daar egter geen data om laasgenoemde aanname te bevestig nie.

Daar word tradisioneel aanvaar en deur navorsers soos Mason (1987), Alexander (1988a), Bang (1988) en Ware (1988) bevestig dat vloedskade meestal in daardie dele van vloedvlaktes waar mensgemaakte strukture die natuurlike loop van die stroom na die see benadeel, voorkom. Laasgenoemde het 'n merkbare invloed op die natuurlike stroomprosesse, veral binne estuariums. Algemene regulasies, wat die minimum inmenging met die stroomloop en so min moontlik geboue en ander strukture op die rivieroewers en in die vloedvlaktes toelaat, behoort algemeen te geld (Mason, 1987). Davis & Macleod (1988) wys daarop dat ontwikkeling binne die 50-jaarvloedlyn van strome met 'n dreineergebied van groter as 1km<sup>2</sup>, reeds vir die afgelope aantal jare by nuwe ontwikkelings in Durban verbied word. Hierdie maatreël het suksesvol geblyk te wees, aangesien geen nuwe woon- of kommersiële gebied in die Durbanse metropolitaanse gebied tydens die vloede skade gely het nie.

Van die skade wat gedurende die vloede in die Mgeni-estuarium plaasgevind het en wat aan die mens se teenwoordigheid in die estuariumgebied of in die vloedvlakte verder na die binneland gekoppel kan word, sal voorts kortliks aandag geniet.

Tydens die 1917-vloed in die Mgeni, wat soos dit reeds gestel is van dieselfde grootte-orde as die 1987-vloede was, het die water tot 600mm onderkant die boë van die ou Connaughtbrug gestyg. Tydens daardie vloed is die ou spoorwegbrug, stroom op vanaf genoemde brug, weggespoel (Davis & Macleod, 1988). Die spoorwegwaens wat toe in die estuarium beland het, is gedurende

die 1987-vloede weer oopgespoel en kan op Fig. 3.12 waargeneem word.

Fig. 3.13 toon dat die vloedwater gedurende die 1987-vloede onder al die boë van altwee die groot brûe deurgevloei het. Volgens Davis & Macleod (1988) was dit die eerste keer dat die rivier vloede so hoog was.

Die erosie van die suidelike oewer het tot gevolg gehad dat 2 putjies van die Windsorparkgholfbaan totaal vernietig is, terwyl groot dele van die res van die baan ook baie beskadig is (Fig. 3.14).

Stroom op van die Connaughtbrug in die Mgenikanaalgebied het erosie binne die stroomkanaal op enkele plekke tot versakking van die kanaaloewer aanleiding gegee. Langs die suidelike oewer het 'n groot versakking op die eiendom van die Suid-Afrikaanse Vervoerdienste plaasgevind. Dit was die gevolg van industriële ontwikkeling op die teenoorstaande noordoewer, wat tot 'n vernouing van die stroomkanaal gelei het. Van hierdie fabriek is ook tydens die vloede oorstroom (Fig. 3.15).

Buite die grense van die Durbanse stadsgebied het die Mgeniwaterraad, wat vars water aan Durban en die omliggende gebiede verskaf, groot skade gely aan hulle watersuiweringstelsels en waterleiers (Walford, 1988). Dit het tot gevolg gehad dat groot dele van Durban vir etlike dae nie genoeg vars water gehad het vir daaglikse huishoudelike gebruik nie.

Langs die noordelike oewer van die sentrale deel van die estuarium het daar verlies van 84m en blootstelling daarvan oor 'n groot afstand, van die stad se hoofrioolpyp voorgekom (Fig. 3.16). Herstelwerk aan die rioolstelsel het sowat R300 000 beloop (Davis & Macleod, 1988).

Fig. 3.17 toon staande golwe wat tydens die vloedspits op 29 September 1987 in die estuarium waargeneem kon word, alhoewel nie een van die brûe oor die Mgeni tydens die vloede vernietig is nie.



FIG. 3.12: DIE MGENI-ESTUARIUM TYDENS DIE 1987-VLOEDE. DIE SPOORWEGWAENS WAT TYDENS DIE 1917-VLOED VAN DIE OU SPOORWEGBRUG AFGESPOEL IS, IS WAARNEEMBAAR



(Bron : Cleaver<sup>1</sup>, 1987)

---

1. Foto verskaf deur mnr. D. Cleaver, met die vergunning van die Durbanse Stadsraad.

FIG. 3.13: VLOEDWATER VLOEI DEUR AL DIE BOË VAN DIE CONNAUGHTBRUG EN DIE NUWE SPOORWEGBRUG TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE



---

1. Foto verskaf deur mnr. D. Cleaver, met die vergunning van die Durbanse Stadsraad.

FIG. 3.14: OORSTROMING VAN DIE WINDSORPARK-  
GHOLFBAAN LANGS DIE SUIDELIKE OEWER  
VAN DIE MGENI-ESTUARIUM, SEPTEMBER  
1987



---

1. Foto verskaf deur mnr. D. Cleaver, met die vergunning van die Durbanse Stadsraad.

FIG. 3.15: FABRIEKE LANGS DIE OEWER VAN DIE MGENI-KANAAL WAT TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE OORSTROOM IS



1. Foto verskaf deur mnr. D. Cleaver, met die vergunning van die Durbanse Stadsraad.

FIG. 3.16: VLOEDSKADE TYDENS DIE 1987-VLOEDE LANGS DIE NOORDELIKE OEWER VAN DIE MGENI-ESTUARIUM TOON VERSAKING VAN DIE OEWER EN SKADE AAN DIE HOOFRIOOLPYP



---

1. Foto verskaf deur mnr. D. Cleaver, met die vergunning van die Durbanse Stadsraad.



FIG. 3.17: STAANDE GOLWE TYDENS DIE VLOEDSPITS  
IN DIE MGENI-ESTUARIUM OP 29 SEPTEMBER  
1987



1. Foto verskaf deur die fototeek van die Sunday Tribune, Durban.

Om 'n volledige beeld van die mens se bydrae tot die impak wat vloede op 'n bepaalde omgewing het te skets, blyk onmoontlik te wees. Daar word daarom met die opmerking volstaan dat alle menslike faktore soos grondgebruik en strukture, waarskynlik 'n bydraende rol speel om hierdie veranderinge te aktiveer of te intensiveer.

## HOOFSTUK 4 .

### RISIKOSKATTING : GEBEURE

#### 4.1 INLEIDING

Die dimensies van 'n rampgebeurtenis, in terme van grootte, ruimtelike aspekte en tyd, is volgens Kates (1978:2) belangrike komponente wat ook by die hantering van omgewingsrampe relevant is. Die dimensies van die gebeure wat tot die vloed wat gedurende September 1987 in Natal en KwaZulu voorgekom het aanleiding gegee het, sowel as aanduidings van hoe gereeld sulke vloed voorkom, word in hierdie hoofstuk bespreek. Kates (1978:14) toon ook aan dat, behalwe die gebeure, die gevolge en hantering van 'n ramp ook deel van die risikoskattingskomponent is. Laasgenoemde twee aspekte word in hoofstuk 5 en 6 toegelig.

#### 4.2 DIMENSIES VAN DIE VLOEDE

Die dimensies van die vloed wat gedurende September 1987 in die studiegebied voorgekom het, is ook deur klimatoloë en meteoroloë beskryf. In die vorige hoofstuk (Afdeling 3.2) is daar kortliks aandag geskenk aan bepaalde neerslagsyfers wat die dimensies van die betrokke vloed beklemtoon, terwyl die klem in afdeling 3.5.2 op vloedfrekwensie geplaas is. Laasgenoemde is 'n erkende hidrologiese norm wat die dimensies van 'n bepaalde vloed aantoon en dit ook moontlik maak om verskillende vloed sinvol met mekaar te vergelyk.

Die verspreiding van die neerslag wat tussen 25 en 29 September 1987 in die studiegebied geval het, word in Fig. 4.1 uitgebeeld.

Volgens Van Heerden (1988) het Schulze reënvalindekse vir individuele maande bereken en bevind dat die berekende 3,61 indeks waarde vir September 1987 aantoon dat dit die natste September sedert 1921 was. Fig. 4.2 toon die neerslag vir September 1987, uitgedruk as 'n persentasie van die gemiddelde neerslag. Die 800% en hoër waardes langs die ooskus van Natal



FIG. 4.1: ISOHIËTE VIR NATAL EN KWAZULU : 25 TOT 29 SEPTEMBER 1987

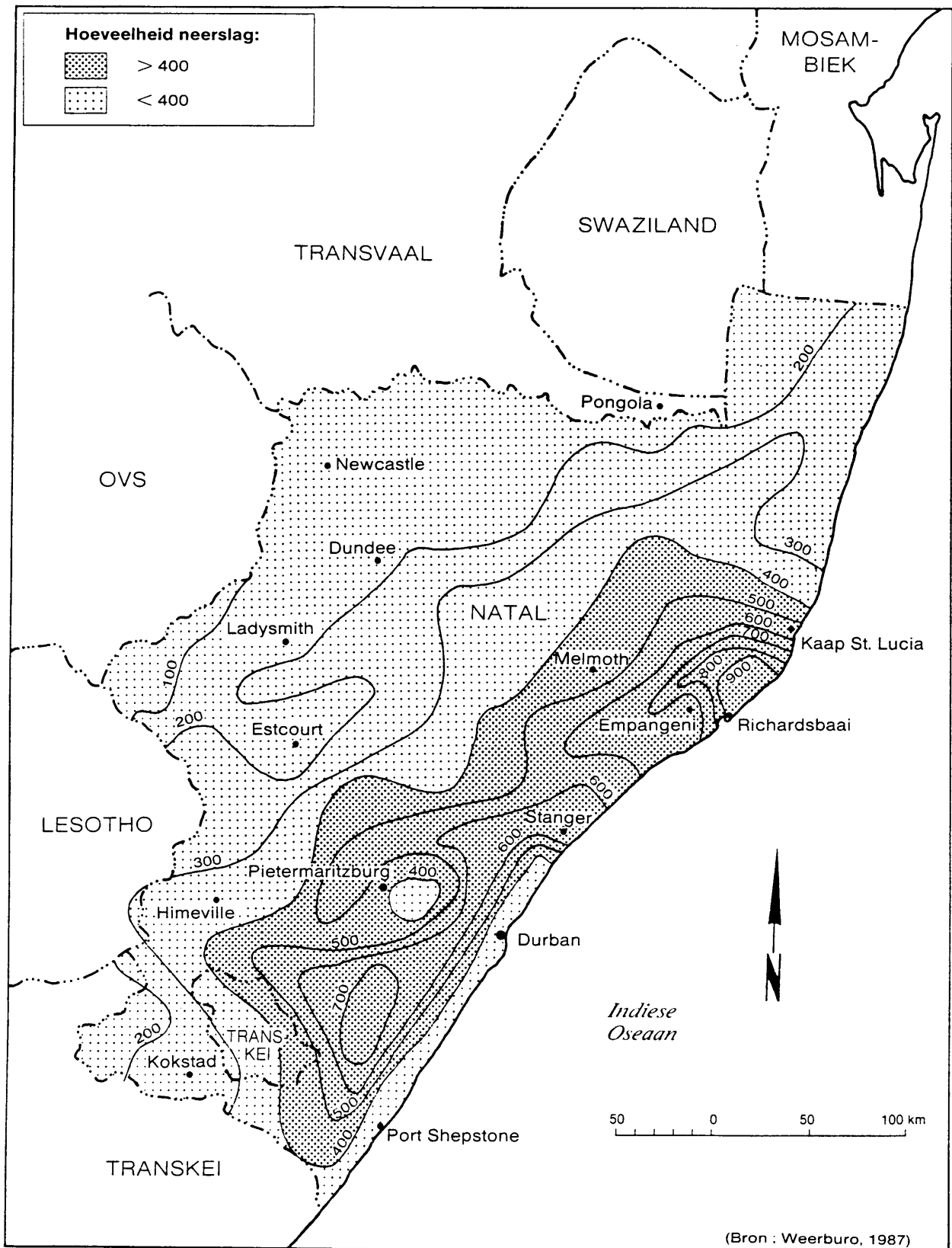
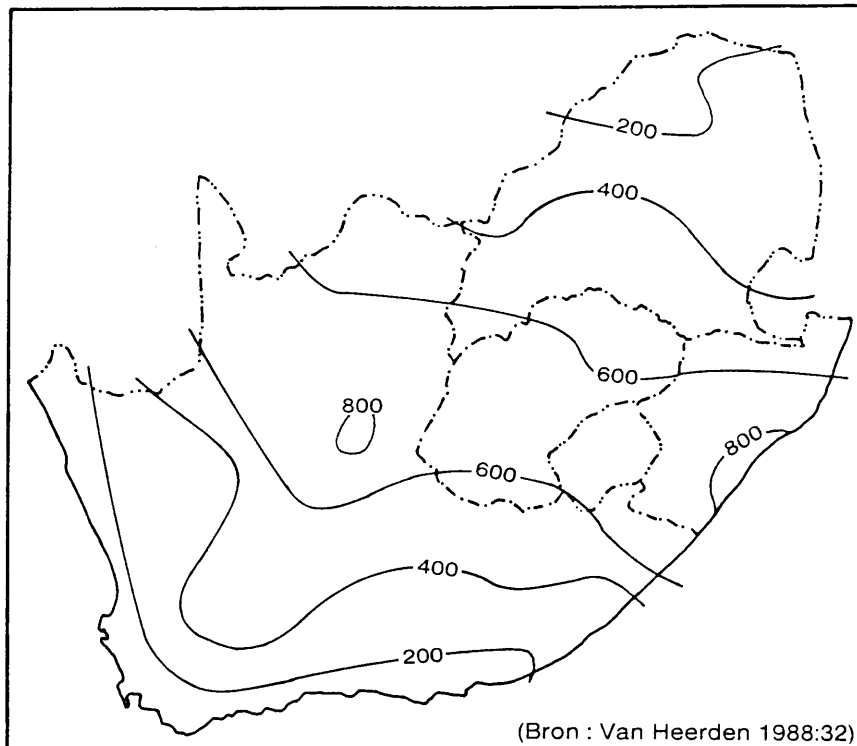


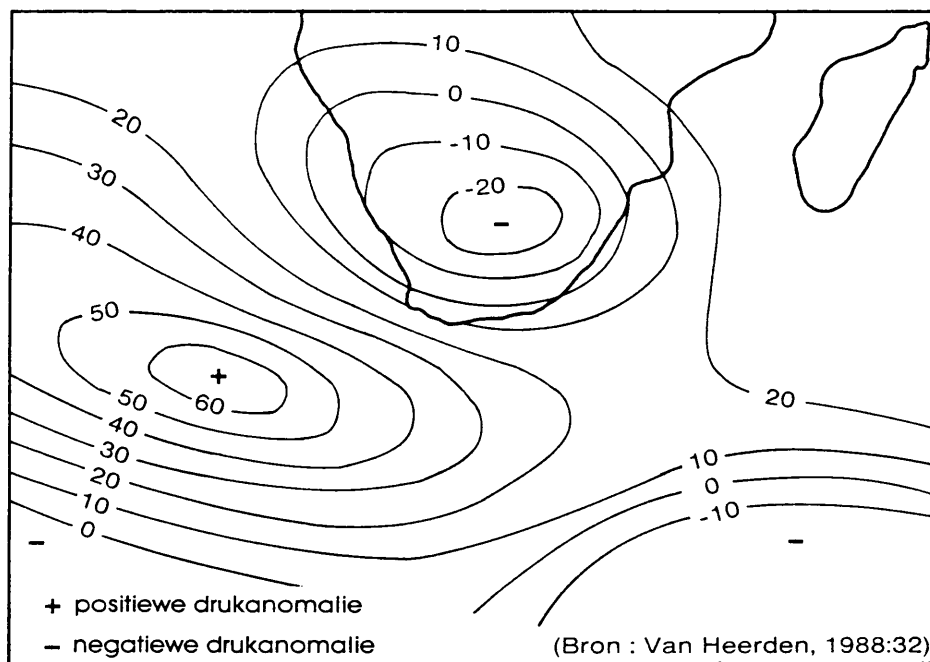
FIG. 4.2: NEERSLAG VIR SEPTEMBER 1987 UITGEDRUK AS 'N PERSENTASIE VAN DIE GEMIDDELDE NEERSLAG



en KwaZulu en die voorkoms van persentasies van 600 tot 800 oor die res van die studiegebied moet geïnterpreteer word, met inagneming van die feit dat die gemiddelde Septemberneerslag vir die kusgebied tussen 70 en 80mm is. Die isohiëte (Fig. 4.1) bevestig die hoë persentasies.

Drukanomalieë op die 500 gpm-drukvlak (Fig. 4.3) dui op die teenwoordigheid van 'n afknyplaag in die bolug tydens die vloede. Die voorkoms en ontwikkeling van sodanige laagdruk-sisteme word deur Taljaard (1985:15) as vloedgenererend beskou, terwyl Triegaardt et al. (1988) beklemtoon dat die dinamiese interaksie tussen negatiewe drukanomalieë oor die subkontinent en gepaardgaande positiewe drukanomalieë oor die Suid-Atlantiese

FIG. 4.3: DRUKANOMALIEË OP DIE 500 gpm - DRUKVLAK VIR SEPTEMBER 1987



oseaan in die omgewing van Gougheiland enersyds en orografiese opheffing van vogbelaaide lug andersyds, tot dusver tot die meeste vloedgebeurtenisse in die land aanleiding gegee het. Hulle bestempel die September 1987-vloedramp in Natal en KwaZulu as Suid-Afrika se grootste natuurlike ramp en die ergste vloed in menseheugenis.

Van Heerden (1988) klassifiseer vloede aan die hand van werklike neerslagsyfers. Dit is as gevolg van 'n groot verskeidenheid van faktore nie moontlik om 'n spesifieke neerslagsyfer te identifiseer wat as kritieke norm sal geld om vloede te veroorsaak nie. Dié klassifikasie maak dit wel moontlik om tussen swaar, wydverspreide neerslag (kategorie 1) en vloeddae

(kategorie 4 en 5) te onderskei.

#### 4.2.1 Klassifikasie van vloede

Die minimum kriterium wat deur Van Heerden (1988) gebruik is om 'n bepaalde dag as 'n "vloeddag" te klassifiseer, is ten minste 75mm reënval per dag by ten minste 10 individuele weerstasies. Tabel 4.1 toon hierdie klassifikasie wat vloeddae, na aanleiding van 'n bepaalde neerslaghoeveelheid in vyf kategorie plaas, terwyl daar in elke kolom die minimum getal reënvalstasies wat as kriterium vir die betrokke vloedkategorie gestel word, aangedui word.

TABEL 4.1: KLASSIFIKASIE VAN VLOEDE AAN DIE HAND VAN DIE MINIMUM GETAL REËNVALSTASIES PER NEERSLAG-HOEVEELHEID (R) IN MM<sup>1</sup>

ALGEMENE KLASSIFIKASIE					
Vloed-kategorie	75<R	150<R<225	225<R<300	300<R<375	375<R
1	10	0	0	0	0
2	10	1	0	0	0
3	20	5	1	0	0
4	40	10	5	1	0
5	80	20	10	5	1
KLASSIFIKASIE VAN DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE					
4 (27/9)	152	25	9	1	0
5 (28/9)	181	45	21	18	6
1. Bron: Van Heerden, 1988:33					

Dit blyk ook uit die tabel dat 27 September 1987 as 'n kategorie 4-vloeddag en 28 September as 'n kategorie 5-vloeddag geklassifiseer word, wat die dimensies van die betrokke vloedgebeurtenis sodoende verder beklemtoon.

### 4.3 VLOEDNEERSLAG

#### 4.3.1 Neerslagvorming

Volgens Tyson (1986) kan verklarings vir neerslagvorming oor Suidelike Afrika selde in die algemene sirkulasiepatrone van die atmosfeer gevind word. Dit is veel eerder die sinoptiese versteurings, wat daaglikse weersveranderinge op streeksvlak teweegbring, wat die neerslagprosesse en -verskille bepaal. Daar bestaan verskeie klassifikasies wat poog om bepaalde sinoptiese toestande aan die voorkoms van spesifieke weerpatrone, soos neerslagvorming te koppel. Die sinoptiese klassifikasiesisteen van Tyson is gebaseer op die waarneming van sirkulasiepatrone op die oppervlakte, sowel as in die bolug op die 500 hPa-vlak en op satellietwaarnemings van gepaardgaande wolksisteme.

Al die weerstelsels wat tot die vloedneerslag wat tussen 25 en 29 September 1987 in Natal en KwaZulu geval het aanleiding gegee het, word deur die genoemde klassifikasie erken. Die analise van die betrokke sinoptiese weerkaarte bevestig die siening dat die geïdentifiseerde sirkulasietipes selde of nooit in isolasie voorkom, maar gewoonlik eerder in kombinasie en gesamentlik. As gevolg van faktore soos die absolute en relatiewe ligging, grootte en intensiteit, bewegingspoed en -rigting en die ouderdom van elkeen van die weerstelsels binne sy bepaalde lewensiklus, ontstaan daar meestal 'n baie ingewikkelde sinoptiese situasie, wat nie noodwendig tydens elke voorkoms dieselfde weersomstandighede tot gevolg het nie.

Die interaksie van twee of meer sinoptiese stelsels kan tot neerslagpatrone lei, wat nie tipies van 'n bepaalde gebied is nie. Dit was juis die gelyktydige voorkoms van twee sulke neerslagvormende sisteme oor die land, wat die betrokke vloedneerslag tot gevolg gehad het. 'n Afknyplaag het in die bolug oor die sentrale binneland van die subkontinent ontwikkel, terwyl die Atlantiese hoogdrukstelsel suid van die land ingewig het. So 'n sinoptiese voorkoms word sowat vyf keer per jaar

waargeneem en gee gewoonlik aanleiding tot deurdringende en wydverspreide neerslag gedurende die lente, oor die sentrale platogebied (Edwards, 1987). Volgens Preston-Whyte & Tyson (1988) bereik die voorkoms van die genoemde stelsels oor Suider-Afrika in Maart tot Mei en tussen September en November sy piek, terwyl die voorkoms daarvan reeds tot vloede soos die Laingsburgvloed in 1981 en die September 1987-vloede aanleiding gegee het.

Albei die stelsels was gedurende die September 1987-vloedtydperk besonder intens, het hulle rypheidstadium gelyktydig bereik en was geografies ideaal geleë om die adveksie van vogbelaaide lug oor Natal en KwaZulu tot stand te bring. Die platorand wat verantwoordelik was vir orografiese opheffing van die reeds onstabiel-invloeiende, vogtige lugmassa, het verder 'n rol by die neerslagvorming en -verspreiding gespeel.

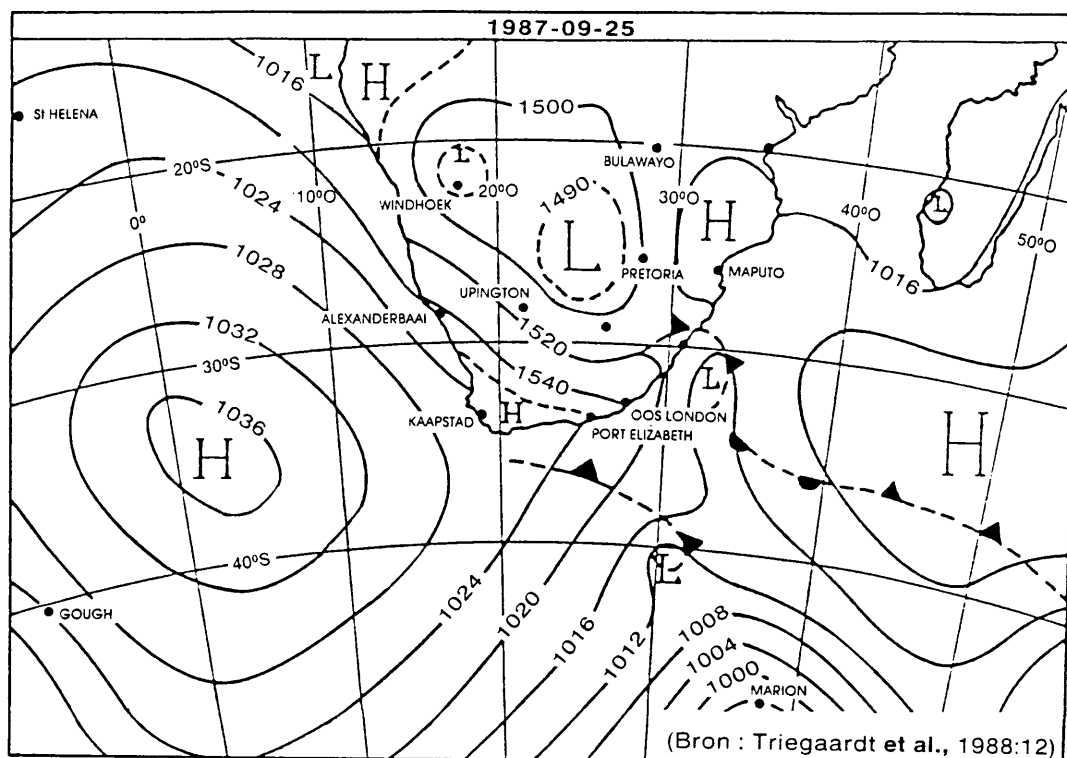
#### 4.3.2 Neerslagvormende sinoptiese stelsels

##### 4.3.2.1 25 September 1987

Die koue front wat op Donderdag, 24 September, koue, bewolkte weer met neerslae oor die suidwestelike en suidelike dele van die Kaapprovinsie ingevoer het, het op Vrydag, 25 September (Fig. 4.4), oor Natal inbeweeg. Nat toestande en relatief lae temperature het langs die ooskus voorgekom (Durban 17°C maksimum). Op dieselfde sinoptiese weerkaart is 'n sekondêre maar intense, noordwaartsbewegende koue front suid van die land waarneembaar. Wat egter klimatologies van belang is en wat 'n prominente bydrae tot die neerslagvorming oor die studiegebied gedurende die volgende dae gelewer het, is die feit dat die Atlantiese hoogdruk of antisikloon agter hierdie koue front, suid van die land begin inwig het.

'n Tweede stelsel wat vermeld moet word, is die voorkoms van die laagdruk (1 490 gpm) wat oor die sentrale binneland, oor die noordelike dele van Kaapland, Botswana en Suidwes-Afrika geleë

FIG 4.4: SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa - VLAKE OOR DIE SUBKONTINENT OP 25 SEPTEMBER 1987



was. Edwards (1987) toon aan dat 'n afknyplaagdruk op 500 hPa-vlak begin ontwikkel het, met warm lug wat uit die noordweste oor die binneland ingevloei het en koue lug wat uit die suide oor die suidelike kusgebied ingevoer is. Die feit dat hierdie bolugtrog weswaarts vanaf die oppervlaktetrog oorgehel het, verklaar die verdieping van die stelsel gedurende die volgende dae.

Tabel 4.2 toon dat die enigste plekke in die studiegebied wat op hierdie dag meer as 10mm neerslag geregistreer het, Kaap St Lucia, Kranskop, Makatini, Pietermaritzburg en Richardsbaai was.

TABEL 4.2: NEERSLAG IN NATAL EN KWAZULU, 25 - 28 SEPTEMBER 1987<sup>1</sup>

WEERSTASIE	NEERSLAG IN MM					
	VORIGE 24h-MAKS	25/9	26/9	27/9	28/9	SEPT. GEM.
Babanango	209,6	9,5	47,7	119,0	144,0	44,5
Bergville	98,0	-	-	94,0	53,0	32,3
Boscombe	191,0		225,0	206,0	4,0	-
Cathedral Peak	260,0			85,5	7,0	54,7
Cedara	121,0	4,7	58,3	131,6	313,0	45,0
Colenso	117,0	-	-	153,0	80,0	34,0
Dundee	125,3	-	-	126,0	45,0	48,1
Durban (Bot.Tne)	271,8	1,3	87,4	110,7	147,7	71,1
Durban (Lughawe)	162,5	0,6	59,7	96,9	131,7	65,0
Empangeni	322,3	-		191,0	401,0	73,9
Estcourt	118,0	2,4	38,0	45,5	81,9	34,9
Gluckstad	170,0	-	-	108,0	89,0	49,2
Himeville	224,8	-		124,5	152,5	32,0
Hluhluwe	218,0	-	48,0	114,0	-	60,5
Kaap St Lucia	542,0	18,6	164,0	45,2	127,8	83,4
Kranskop	245,1	62,0	64,0	62,0	254,0	48,7
Ladysmith	130,0	3,1	45,7		140,6	35,4
Makatini	215,2	16,5	0,9	33,2	59,7	33,3
Melmoth	230,0	-		237,5	161,5	56,5
Newcastle	178,0	9,6	63,1	57,1	-	37,0
Pietermaritzburg	131,5	64,5	105,0	174,0	225,0	46,7
Port Shepstone	266,0	0,6	56,2	57,9	96,0	77,0
Richardsbaai	477,0	12,7	106,0	184,8	380,7	84,0
Richmond	236,5	-		13,5	257,0	59,4
Rietvlei	195,0	6,0	41,0	86,0	204,0	41,1
Scottburgh	239,0			123,5	160,8	64,0
Stanger	189,5			349,2	317,4	68,9
Underberg	64,5			109,0	127,0	32,5
Van Reenen	206,2			152,0	16,0	55,3
Vryheid	170,0	-		46,3	70,0	44,0
┌──────────┐ kumulatiewe neerslag						
1. Bron: Weerburo, 1987						

## 4.3.2.2 26 September 1987

Die sekondêre koue front het die afnemende koue front, wat oor die Vrystaat geleë was en die ooskus by Maputo gesny het, ingehaal en versterk en die nuwe koue frontale stelsel het toe suidooswaarts tot by die laagdrukkern van die gematigde sikloon, oos van Marioneiland gestrek (Edwards, 1987).



Die sinoptiese weerkaart (Fig. 4.5) toon 'n duidelike rug van hoë druk suid van die land, gevorm deur die Atlantiese hoogdruk sel wat agter die koue front ingewig het. Die drukgradiënt tussen Port Elizabeth en Maputo het tot 10 hPa toegeneem. Adveksie van vogtige lug, wat die gevolg was van die antikloksgewyse sirkulasie van lug rondom hierdie antisikloon, het oor Natal plaasgevind. Die maritieme lug wat aan die oostekant van hierdie hoogdruk na die kus aangewaaï is, was vogtig, nadat dit 'n lang bewegingsbaan oor die Indiese oseaan gevolg het en was ook baie koud as gevolg van die subpolêre afkoms daarvan.

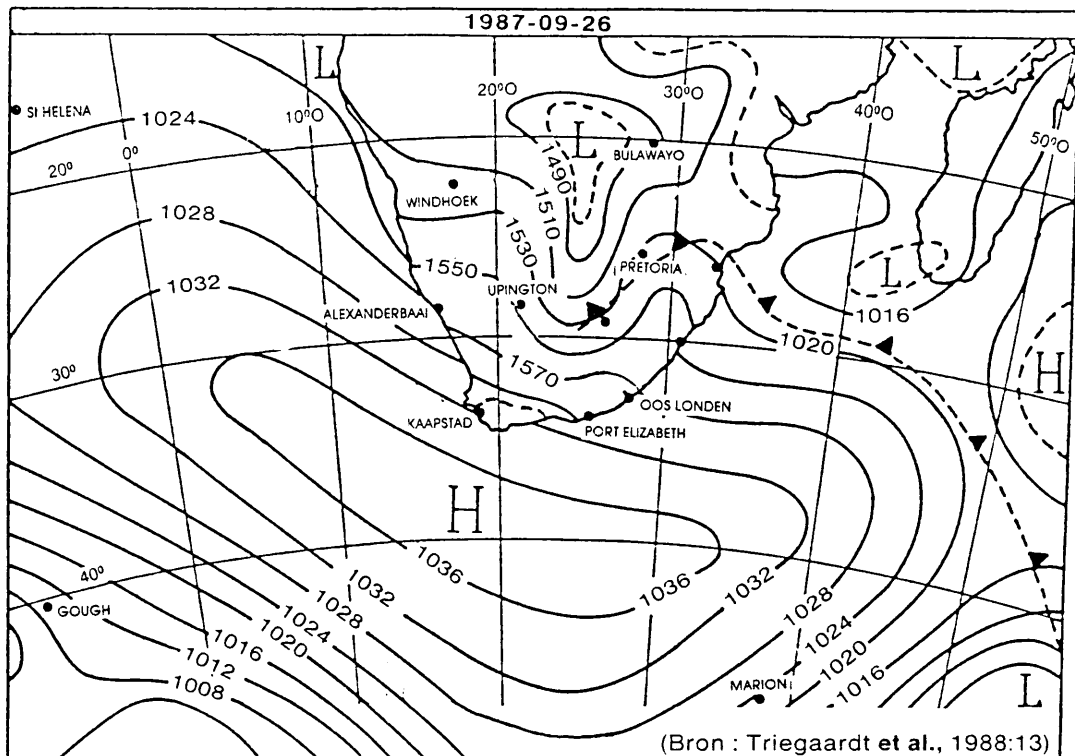
Die oppervlakte-laagdruktrog oor die binneland het ook baie verdiep (1 480 gpm) en het steiler drukgradiënte as die vorige dag getoon. Hierdie trog van lae druk het gepaardgegaan met 'n goedgevormde afknyplaag (wat steeds weswaarts oorgehel het) in die bolug en wat die invloed van vogtige lug vanaf die ooste geïntensiveer het. Die swaarste neerslae, gepaardgaande met hael so groot soos duifeiers, het oor die Noordoos-Kaap en die Oranje-Vrystaat geval, as gevolg van die bolug-konvergensie oor die gebiede, sowel as die posisie van die koue front. Swaar neerslae is ook by talle plekke in Natal en KwaZulu geregistreer, soos blyk uit tabel 4.2.

#### 4.3.2.3 27 September 1987

Fig. 4.6 toon duidelik aan dat die sinoptiese stelsels wat op Saterdag 26 September (Fig. 4.5) oor die subkontinent teenwoordig was, verder verdiep en ontwikkel het. Die Atlantiese hoogdruk het egter 'n aparte sel van hoë druk (1 040 hPa) suidoos van die land gevorm, vanwaar die sterk invloed van koue, vogtige lug na die ooskus steeds voortgeduur het, terwyl die drukgradiënt tussen Oos-Londen en Maputo tot 16 hPa toegeneem het.

Die afknyplaag het na die suidweste oorgehel en warm lug vanuit die noordweste op die 500 hPa-vlak bo-oor die koue oppervlakte-

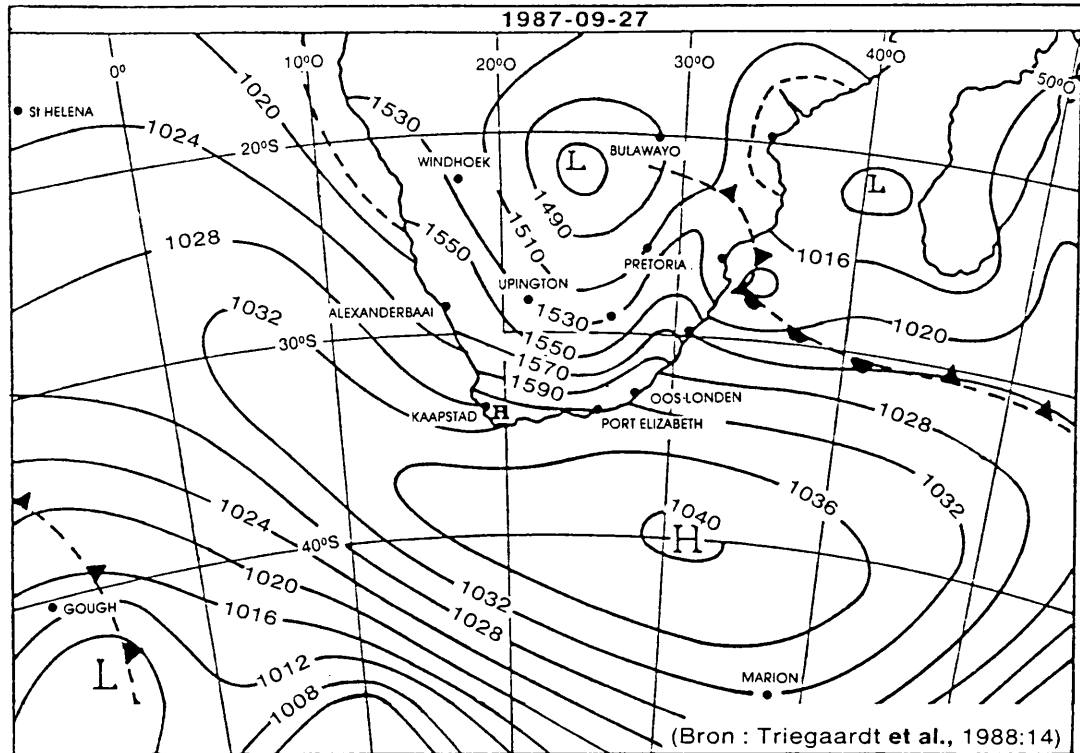
FIG. 4.5: SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa - VLAK OOR DIE SUBKONTINENT OP 26 SEPTEMBER 1987



oostewinde ingevoer. Behalwe swaar neerslae in die suide en suidooste van die studiegebied, het sneeu ook oor die Drakensberg, waar doupunttemperature tot benede vriespunt gedaal het, voorgekom. Tabel 4.2 toon die talle plekke in die binneland, soos Colenso, Dundee, Melmoth en Van Reenen waar daar in die 24-uurperiode tot 08:00, die hoogste neerslae van die vloedperiode geregistreer is.

Fig. 4.7 toon die 500 hPa-kontoere en die gepaardgaande bolug-sirkulasie op 27 September, asook die posisie van die bolug-afknyplaagdruk tussen 26 en 30 September aan.

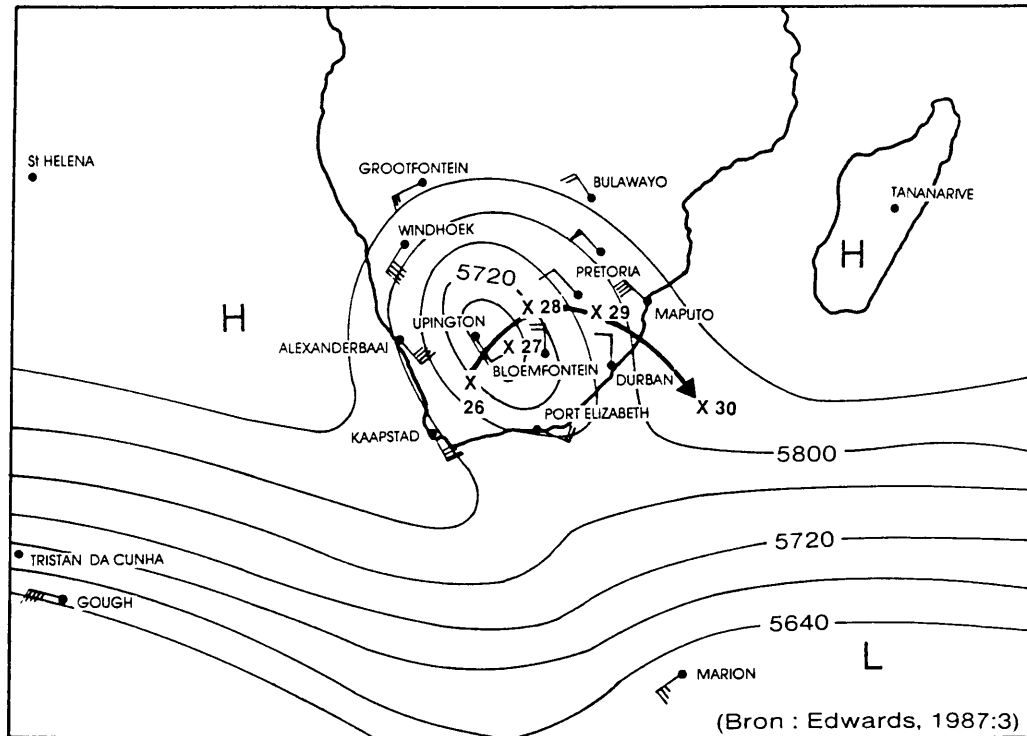
FIG. 4.6: SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa - VLAK OOR DIE SUBKONTINENT OP 27 SEPTEMBER 1987



#### 4.3.2.4. 28 September 1987

Die sinoptiese stelsels wat tot die vloedneerslag aanleiding gegee het, was besig om te verswak. Die hoogdruksele het nog verder suidoos van die land oor die Indiese oseaan geskuif, terwyl die adveksie van koue, vogtige lug oor Natal en KwaZulu steeds voortgeduur het, as gevolg van 'n 10 hPa-drukgradiënt tussen Oos-Londen en Maputo (Fig. 4.8). Die oppervlakte-laagdruk en die bolugafknyplaag, wat nou op 'n vertikale as voorkom, het egter ooswaarts verskuif en die vloei van die warm lug uit die noordweste in die bolug het aansienlik afgeneem.

FIG. 4.7: DRUKKONTOERE OP DIE 500 hPa-VLAK OP 27 SEPTEMBER EN DIE POSISIE VAN DIE AFKNYPLAAGDRUK TUSSEN 26 EN 30 SEPTEMBER 1987

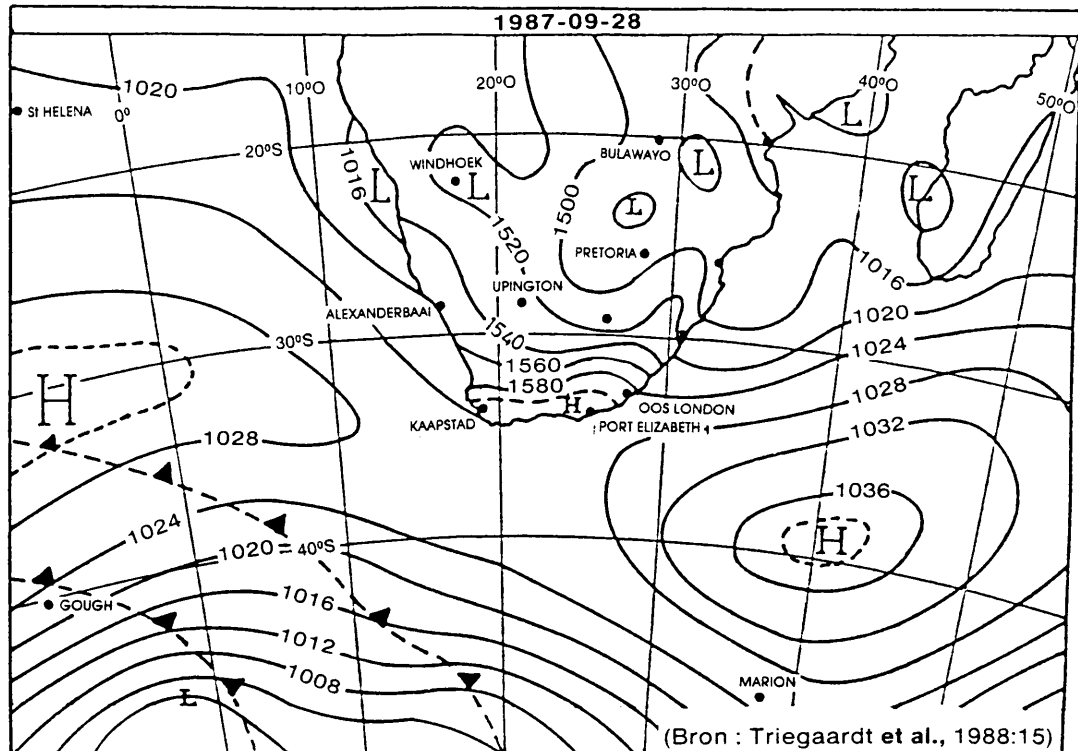


Tabel 4.2 toon dat daar by Cedara, Empangeni, Kranskop, Pietermaritzburg, Richmond, Rietvlei, Stanger en Underberg in daardie 24-uurwaarnemingsperiode 'n hoër neerslagsyfer as die vorige hoogste opgetekende syfer by elk van die genoemde weerstasies aangeteken is. Die besonder swaar neerslae het ook nog met sneeu op die Drakensberg gepaardgegaan, maar wes van die afknyplaag en die oppervlaktetrog, was die lug reeds warmer en droër.

#### 4.3.2.5 29 September 1987

Die oppervlakte-laagdruk was net oos van Durban geleë, terwyl die bolugtrog, wat toe sy maksimum-intensiteit bereik het,

FIG. 4.8: SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa - VLAKE OOR DIE SUBKONTINENT OP 28 SEPTEMBER 1987

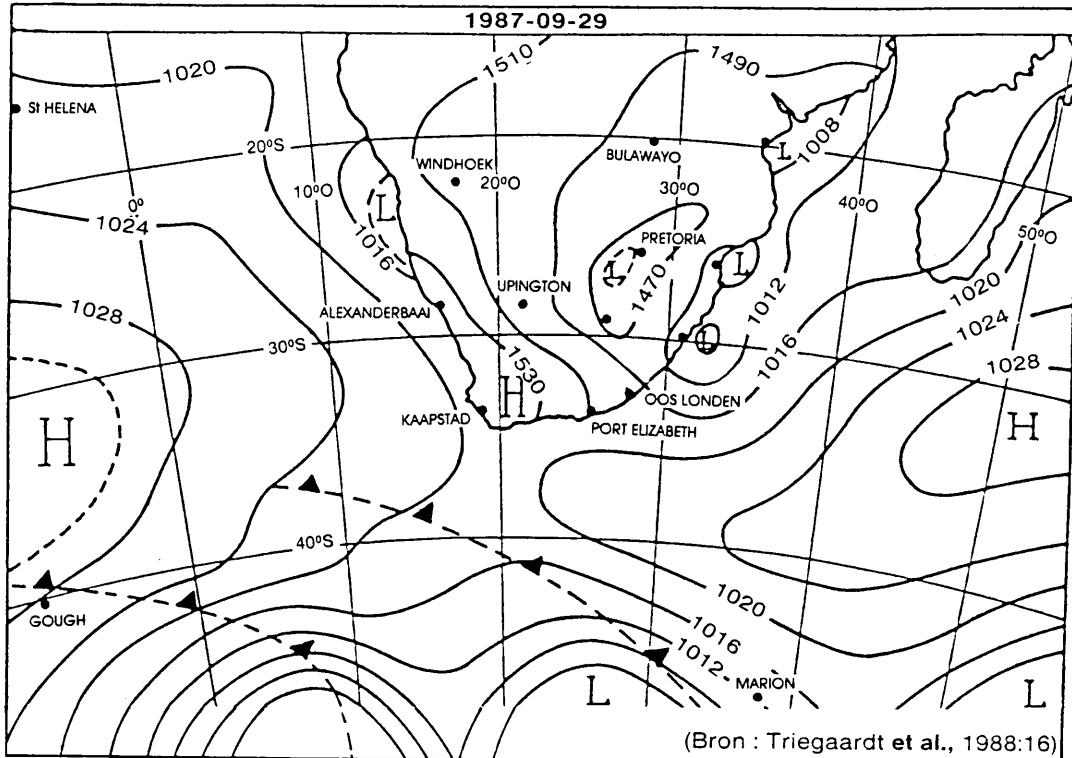


ooswaarts oor Noord-Natal beweeg het. Daar is slegs nog op enkele plekke neerslae geregistreer, aangesien die reënbringende sinoptiese stelsels vinnig besig was om te verswak (Fig. 4.9) en hulle geografiese ligging sodanig verander het, dat dit vanuit die weste begin opklaar het. Ligte neerslae is nog op enkele plekke in die studiegebied geregistreer.

Adveksie van vogtige lug vanaf die suidooste het ook nie meer plaasgevind nie, aangesien die hoogdrukgebied baie ver suidoos oor die Indiese oseaan geskuif en verswak het.

Teen 30 September was die sinoptiese sisteme wat tot die vloede in Natal en KwaZulu gelei het, sodanig verswak, dat daar oor die grootste deel van die land mooiweerstoestande voorgekom het.

FIG. 4.9: SEEVLAKISOBARE EN DIE HOOGTE VAN DIE 850 hPa - VLAKE OOR DIE SUBKONTINENT OP 29 SEPTEMBER 1987



#### 4.3.3 Neerslagverspreiding

Die isohiëte (Fig. 4.1) is die sigbare uitdrukking van die sinoptiese en dinamiese atmosferiese prosesse wat hierbo verklaar is. Die hoogste vloedneerslag, wat tussen 600 en 900mm gewissel het, het in die gebied vanaf die kus tot by die oostelike eskaarp geval. Dit is duidelik die resultaat van orografiese styging van die vogbelaaide lug teen die platorand, terwyl laasgenoemde ook in die algemene afname van die vloedneerslag van oos na wes oor die studiegebied 'n bepaalde rol gespeel het.

Vloede met die omvang en dimensies van die vloede wat hier behandel word, het uit die aard van die saak groot verliese tot gevolg en die impak daarvan word gewoonlik veel wyer as die vloedgeteisterde gebied ondervind. Die gevolge daarvan word in die volgende hoofstuk ondersoek.

## HOOFSTUK 5 .

### RISIKOSKATTING : GEVOLGE

#### 5.1 INLEIDING

Die komponente van die fisiese en die menslike omgewing van die studiegebied wat tot dusver geïdentifiseer is en wat moontlik 'n bydrae gelewer het om die gebied en sy gemeenskappe meer kwesbaar vir vloedgevaar te maak, bestaan nie in isolasie nie. Dit is juis die voortdurende interaksie wat daar tussen komponente van hierdie omgewings plaasvind, wat die graad van die rampbedreiging bepaal.

Aangesien dit nie moontlik is om al die relevante komponente uit die onderskeie omgewings te identifiseer en elkeen se bydrae tot rampkwesbaarheid te ontleed nie, word daar in hierdie hoofstuk aandag gegee aan verliese wat deur die gemeenskappe van die studiegebied, as gevolg van die vloede gely is. Die doel hiermee is om aan te toon in watter mate die verskille wat daar op sosiale, tegnologiese en ekonomiese gebied tussen die gemeenskappe van Natal en KwaZulu bestaan, in die tendense van verliese wat deur hulle gely is, weerspieël word. Hierdie tendense sal dan met die uitspraak van Susman et al. (1983) vergelyk word, ten einde vas te stel of die ontwikkelende gemeenskappe binne die studiegebied wel meer kwesbaar vir persoonlike skade was en of die ontwikkelde gemeenskappe daarenteen, meer kwesbaar op ekonomiese gebied was.

#### 5.2 VLOEDVERLIESE

Die September 1987-vloede het tot groot persoonlike skade en ontwrigting in die studiegebied aanleiding gegee. Daar het ook groot direkte ekonomiese verliese, in die vorm van verlies van eiendom en ander ekonomiese bates voorgekom, terwyl indirekte skade ook as gevolg van die onderbreking van kragtoevoer en kommunikasie en verlies aan inkomste op vele ander terreine gely is. Alhoewel die aard en omvang van die vloedskade uiteenlopend

is en alle vlakke van die samelewing, van die Staat tot by die individu, verliese as gevolg van die vloede gelyk het, is daar bepaalde ooreenstemmende kenmerke van dié verliese aan die hand waarvan 'n skade-evaluasie gedoen kan word.

Breaden (1973) verdeel vloedskade in vyf kategorieë en koppel aan elkeen 'n bepaalde betekenis.

- Direkte skade

Dit is enige ekonomiese skade wat gelyk word as gevolg van direkte aanraking van die skade-item met die vloedwater. Die totale direkte skade word gelyk gestel aan die totale koste om die beskadigde item tot die voorvloedtoestand daarvan te herstel. Nasionale inkomste word hierdeur verlaag, aangesien hulpbronne wat vir ander doeleindes aangewend sou word, nou vir die herstel van vloedskade gebruik word.

- Indirekte vloedskade

In hierdie geval is daar geen fisiese kontak tussen die vloedwater en die skade-item nie. Inkomste-genererende aktiwiteite word onderbreek of onmoontlik gemaak en die nasionale inkomste word verder verlaag, aangesien geld gespandeer moet word om hierdie aktiwiteite weer te laat funksioneer. Die bepaling van indirekte skade is gewoonlik duur, tydrowend en dikwels ook besonder moeilik of selfs onmoontlik.

- Sekondêre skade

Ekonomiese verliese behels meer as laasgenoemde twee tipes skade, aangesien ondernemings buite die vloedgebied, wat van uitsette van die vloedgeteisterde gebied afhanklik is, probleme ondervind om sodanige items te bekom, wat dan hulle produksie grootliks aan bande lê. Laasgenoemde word soms genoep om hulle, as gevolg van die vloede, na ander ondernemings buite die vloedgebied te wend om in hierdie



behoefte te voorsien. Op nasionale vlak word sekondêre verliese gewoonlik nie bereken nie, aangesien aangeneem word dat die nadele van die benadeeldes en die voordele van die bevoordeeldes mekaar uitkanselleer.

- **Nie-meetbare skade**

Dit is skade soos lewensverlies, ongerief en angs, asook skade van estetiese, sentimentele of historiese aard. Die normale prosedure is om hierdie tipe skade slegs te beskryf, aangesien dit nie in monetêre eenhede uitgedruk kan word nie.

- **Onsekerheidskade**

Die effek van die voortdurende onsekerheid dat 'n vloed enige tyd kan plaasvind en die invloed dáárvan op beplanning en uitbreiding, word dikwels ook as skade beskou. Die feit dat 'n individu bereid is om versekering teen onsekerhede soos vloedrisiko uit te neem, bevestig die feit dat die persoon bereid is om 'n bepaalde prys te betaal om hom van hierdie tipe skade te vrywaar.

Alhoewel Kates (1978) meld dat daar ook soms voordeel of wins vir 'n individu of gemeenskap uit 'n rampsituasie kan voortspruit, sal hierdie aspek nie ondersoek word nie.

Die totale omvang van die skade en verliese wat deur die vloede veroorsaak is, is in hoofstuk 1 gemeld. Hoewel syfers nie 'n volledige beeld van persoonlike lyding en ekonomiese verlies weergee nie, gee dit tog wel 'n aanduiding van die omvang en intensiteit van die ramp. Daar moet ook gelet word op die feit dat syfers wat deur verskillende instansies gegee word, soos byvoorbeeld die getal persone wat deur die ramp dakloos gelaat is, aansienlik van mekaar verskil. Die werklike omvang en intensiteit van hierdie vloedramp word egter nie deur die genoemde verskille verdwerg nie.

### 5.2.1 Persoonlike of nie-meetbare verliese

Persoonlike skade wat deur die vloede veroorsaak is, word bevestig deur die aantal aangemelde sterftes, vloedverwante beserings en aantal persone wat deur die vloede dakloos gelaat is. Laasgenoemde parameter hang nou saam met die totale verlies van alle lewensmiddelle wat items soos voedsel en komberse insluit. Die voorkoms van epidemiese siektes soos malaria en polio, as direkte gevolg van die vloede, geniet ook kortliks aandag.

Dit is ook geografies relevant om die ruimtelike patrone van sowel vloedsterftes as ander persoonlike skade in die studiegebied te identifiseer. Die oorsake en die tyd van voorkoms van die sterftes en ander skade, sal ook geëvalueer word.

#### 5.2.1.1 Vloedsterftes

Teen 26 Oktober 1987 was daar reeds 287 vloedverwante sterftes en 101 persone as vermis aangemeld (Küstner & Van Middelkoop, 1988). Volgens Miller (1988) was hierdie syfers respektiewelik 327 en 160. Die bepaling van 'n betroubare syfer in hierdie verband word egter deur talle faktore bemoeilik. Eersgenoemde noem in hierdie verband die moontlikheid dat talle lyke wat voor die vloede begrawe is, tydens die vloede uitgespoel het en ook by hierdie syfer gereken is.

Die ruimtelike patroon van die sterftes wat gedurende die vloede voorgekom het, word in Fig. 5.1 getoon. (Fig. 5.2 dui die landdrosdistrikte van Natal en KwaZulu, waarna daar vervolgens en ook in Fig. 5.1, 5.3 en 5.4 verwys word, aan).

Fig. 5.1 toon dat daar in 42 van die 65 landdrosdistrikte minstens een persoon in die vloede gesterf het. Die hoogste aantal sterftes het in Pinetown (35), Ntuzuma (32) en Laer Tugela (30) voorgekom. Die sterftekoers per 100 000 van die

FIG. 5.1: VLOEDVERWANTE STERFTES PER LANDDROSDISTRIK IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987

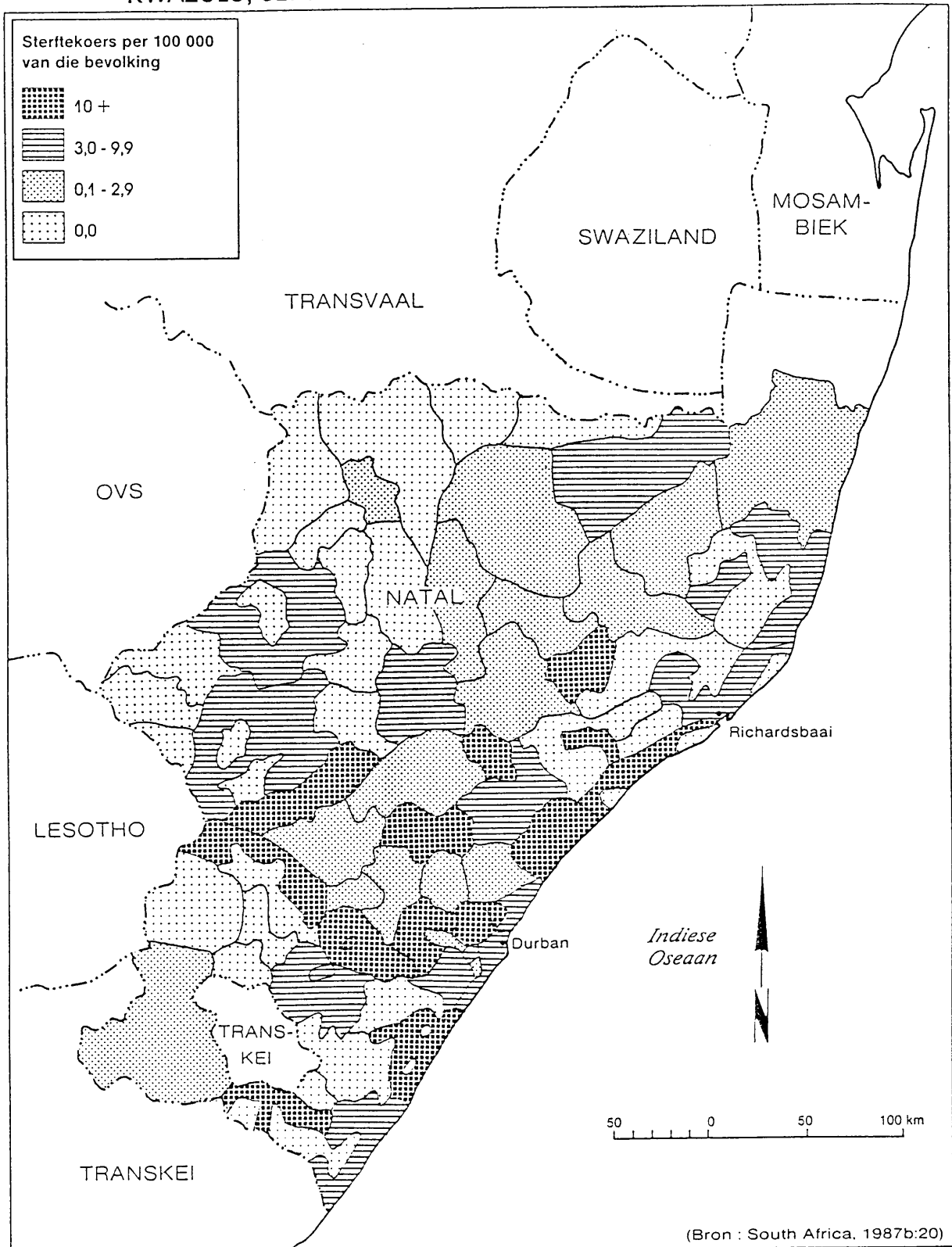
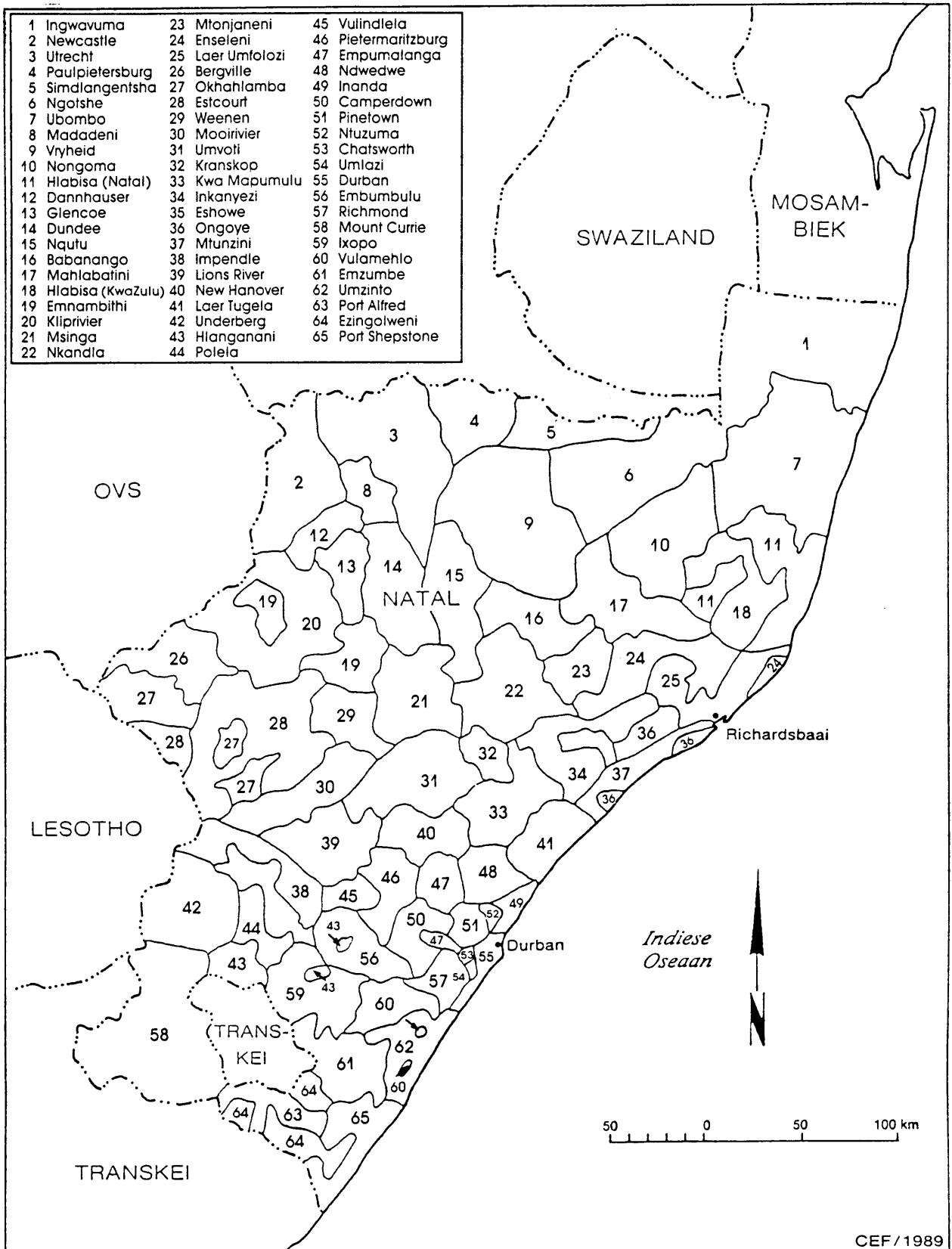


FIG. 5.2: LANDDROSDISTRIKTE VAN NATAL EN KWAZULU, 1987



CEF/1989

bevolking toon egter die hoogste waardes in Impendle (141), Mtunzini (44), Mtonjaneni (30) en Camperdown (30) (South Africa, 1987b). Die verspreidingspatroon van vloedsterftes toon 'n sterk ooreenkoms met die voorkoms van die hoogste vloedneerslag, soos dit in Fig. 4.1 voorgestel is.

Van die 287 aangemelde sterftes, was 214 (74,6%) die gevolg van verdrinking; 15,7% het as gevolg van die instorting van strukture soos mure wat onder die vloedwater meegegee het, gesterf; blootstelling was die oorsaak van 4,5% van die sterftes, terwyl die res (5,2%) aan verskillende tipes beserings gesterf het. Indien daar verder in ag geneem word dat die meeste van hierdie sterftes tussen 26 en 29 September 1987 voorgekom het en dat hierdie ook die dae van die hoogste vloedneerslag verteenwoordig, word daar tot die gevolgtrekking gekom dat die intensiteit van die vloedneerslag beslis 'n risikofaktor by vloedsterftes in die studiegebied was.

Vloedverwante sterftes per bevolkingsgroep word in Tabel 5.1 aangetoon. Dié syfers impliseer dat die sterfterisiko gedurende die vloede vir Swartes bykans twee keer groter was as vir Asiërs, vier keer groter as vir Kleurlinge en agt keer groter as vir Blankes. Teen hierdie agtergrond gesien en met inagneming van die bevolkingsamestelling en die ekonomiese en tegnologiese ontwikkelingsvlak van die gemeenskappe van Natal en KwaZulu, is dit duidelik dat, in die geheel gesien, die bevolking van KwaZulu meer blootgestel was aan risiko vir vloedsterftes as die bevolking van Natal.

'n Ontleding van sterftekoerse volgens geslag het aan die lig gebring dat die syfer vir mans (4,5 per 100 000 van die bevolking) hoër was as dié vir vroue (3,2 per 100 000). Daar kon nie vir hierdie tendens 'n spesifieke rede gevind word nie. Die sterfterisiko vir die verskillende ouderdomsgroepe het min van mekaar verskil, alhoewel die 49 sterftes in die 35- tot 44-jaargroep die hoogste, naamlik 6,7 per 100 000 van die bevolking was. 'n Moontlike rede hiervoor is dat volwassenes

TABEL 5.1: VLOEDVERWANTE STERFTES PER BEVOLKINGSGROEP IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987<sup>1</sup>

BEVOLKINGS GROEP	AANTAL STERFTES	BEVOLKING <sup>2</sup>	STERFTEKOERS PER 100 000
SWARTES	260	6 008 160	4,3
ASIËRS	20	722 291	2,8
KLEURLINGE	1	105 040	1,0
BLANKES	3	626 694	0,5
ONBEKEND	3		
TOTAAL	287	7 462 185	3,8

1. Bron: South Africa, 1987b:25

2. Hierdie syfers is gebaseer op die syfers wat deur die RGN vir die sensusondertelling aangepas is. Verdere aanpassings is deur die Departement van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling gedoen, gebaseer op aaneenlopende bevolkingsgroeikurweprojeksies (South Africa, 1987a).

wat gesterf het en van wie die ouderdom onbekend was, waarskynlik in hierdie kategorie geplaas sou gewees het (South Africa, 1987b).

#### 5.2.1.2 Vloedverwante beserings

Inligting oor 112 sulke beserings is deur die Natalse Ambulansdiens verskaf. Alhoewel hierdie inligting moontlik nie as 'n verteenwoordigende beeld van al die vloedbeserings gesien kan word nie, dui dit tog bepaalde tendense aan. Van die beseerdes is 55% vir beenbreuke en verstuite ledemate, 29% vir hipotermie (wat as gevolg van blootstelling opgedoen is) en 19% vir naby verdrinkingsimptome behandel. Daar bestaan nie 'n hoë risikogroep vir beserings in enige ouderdomsgroep nie. Die gevolgtrekking kan hieruit gemaak word dat daar tydens vloede relatief min beserings, naamlik slegs by tussen 0,2 en 2,0% van die bevolking voorkom. (South Africa, 1987c). Dit impliseer dat die klem op groot hoeveelhede mediese voorraad vir vloedslagoffers en grootskaalse mobilisering van mediese hulpdienste tydens vloede nie altyd geregverdig is nie. Die getal sterftes

en vloedbeserings sou waarskynlik veel hoër gewees het, as die Suid-Afrikaanse Polisie en die Suid-Afrikaanse Weermag nie daarin geslaag het om 1 362 mense tydens die vloed te red nie (Triegaardt et al., 1988).

#### 5.2.1.3 Dakloses na die vloed

Die inwin van data oor die aantal persone wat deur die vloed dakloos gelaat is, was problematies. Fisiese hindernisse soos ruwe topografie het dit moeilik gemaak om sekere afgeleë streke van die studiegebied te bereik, om die opnames te maak. Daar was verder ook konsepsuele probleme met die werklike bepaling van verliese, aangesien daar in sommige gevalle slegs sprake was van verlies van swak geboude en tydelike skuilings, terwyl in ander gevalle daar totale en permanente verlies van goed geboude strukture was. In teenstelling met laasgenoemde, het die vloed ook reeds vervalde hout- en modderhuise meegesleur en vernietig. Die probleem van die organisasies wat vloedhulp verleen het, was hoe om te besluit watter van die genoemde verliese as 'n direkte gevolg van die vloed beskou moes word en watter van die betrokke geteisterdes as "dakloos as gevolg van die vloed" geklassifiseer moes word.

Die polemieë wat gedurende en na die vloed rondom die bepaling van hierdie syfers tussen die Minister van Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling, dr. W.A. van Niekerk en verteenwoordigers van die "Built Environment Support Group" van die Universiteit van Natal in die media gevoer is, wys hierdie probleem duidelik uit (Die Vaderland, 1987a; The Natal Witness, 1987; Beeld, 1987b; The Star, 1987a; The Daily News, 1987b; City Press, 1987a; Sunday Tribune, 1987a; The Sunday Star, 1987; The Star, 1987b; The Citizen, 1987c; Sunday Tribune, 1987b; City Press, 1987b). Gregory (1989) toon aan dat koerantberigte as 'n belangrike en aanvaarbare bron dien, om inligting oor die impak van 'n ramptoestand te verkry.

Daar het ook, as gevolg van swak koördinasie tussen die instansies wat hulp verleen het, waarskynlik dubbeltelling van dakloses plaasgevind (Küstner & Van Middelkoop, 1988). Natalse

Gesondheidsinspekteurs het op 8 Oktober 1987 vasgestel dat 25 934 persone in die Laer Tugelagebied dakloos was. Hierdie syfer het een week daarna tot 3 997 afgeneem, wat aandui dat die grootste groep mense slegs tydelik dakloos was gedurende die vloedvoorkoms (South Africa, 1987c).

Ramings deur verskillende onafhanklike instansies gee 'n aanduiding van die aantal persone wat deur die vloede dakloos gelaat is (Tabel 5.2). As die feit in ag geneem word dat ramings deur die Suid-Afrikaanse Polisie en die Suid-Afrikaanse Rooikruisvereniging onafhanklik van mekaar gedoen is, kan afgelei word dat die betrokke syfers van dieselfde grootte-orde is. Indien die syfer vir Natal, soos deur die Suid-Afrikaanse Polisie bepaal is, verdubbel word (vergelyk die totale bevolkingsyfers in tabel 3.2) om vir die aantal dakloos in KwaZulu te kompenseer, is die berekende syfer van 120 000 vergelykbaar met die syfer wat deur die Suid-Afrikaanse Rooikruisvereniging vir die hele studiegebied aangeteken is.

Triegaardt et al. (1988) meld dat daar 227 307 huise in Natal en KwaZulu gedurende die vloede vernietig en beskadig is. Meer as 210 000 hiervan was swak geboude huise, plakkershuise en tradisionele modder- en kleihutte. Dit volg hieruit dat die aantal dakloos as gevolg van die vloede waarskynlik selfs meer kon gewees het as die syfer wat deur die "Built Environment Support Group" bepaal is. Laasgenoemde se beraming van dakloos in Natal en KwaZulu gesamentlik, was soveel as een miljoen (The Sunday Star, 1987). Opnames deur hierdie groep bring verder aan die lig dat daar in die "Valley Trust Area" van Embo, Nyuswa, Ngcolosi, Molweni en Qudi op 10 Oktober 1987 minstens 20 000 dakloos in skole, sale en ander gemeenskapsentra gehuisves is (The Citizen, 1987c).

Die Regering beraam dat sy koste vir die herstel van huise na die vloede R64 675 900 beloop het, terwyl die totale koste van alle instansies om huise wat deur die vloede in Natal alleen beskadig en verwoes is te herstel, R110 660 833 beloop het (Triegaardt et al., 1988).



TABEL 5.2: AANTAL PERSONE DAKLOOS GELAAT DEUR DIE VLOEDE IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987<sup>1</sup>

AANTAL DAKLOOS	GEBIED	ORGANISASIE
461 400	Informele woon gebiede, Durban <sup>2</sup>	"Built Environment Support Group"
140 622	Natal en KwaZulu	SA Rooikruis-vereniging
56 581	Natal	SA Polisie

1. Bron: Küstner & Van Middelkoop, 1988:10  
 2. Verwys na die Durbanse Funkisionele Gebied wat strek vanaf Tongaat in die noorde tot by Adam's Mission in die suide en vanaf die kus tot by Hammarsdale in die weste.

Soos gemeld hang hierdie parameter nou saam met die verlies van ander noodsaaklike lewensmiddele soos voedsel en komberse. Soos met die bepaling van die aantal daklooses, is dit ook bykans onmoontlik om 'n ware beeld van die werklike behoefte wat daar vir hierdie middele by die onderskeie bevolkingsgroepe bestaan het, vas te stel. Syfers in Tabel 5.3 dien as 'n aanduiding van noodsaaklike voorrade wat deur enkele belangrike organisasies tydens die vloedtydperk ontvang en versprei is. Die voorsiening van tente as noodhuisvesting vir diegene wat deur die vloede dakloos gelaat is, is ook relevant.

Die geografiese verspreiding van die aantal persone wat na die vloede dakloos was, word in Fig. 5.3 aangetoon. Die kaart is gebaseer op inligting wat deur die Suid-Afrikaanse Rooikruisvereniging verskaf is. Dit blyk duidelik dat die ruimtelike patroon van intense vloedskade, wat groot getalle mense dakloos gelaat het, grootliks ooreenstem met die gebiede waar die hoogste vloedneerslag voorgekom het (Fig. 4.1).

#### 5.2.1.4 Epidemiese siektes as gevolg van die vloede

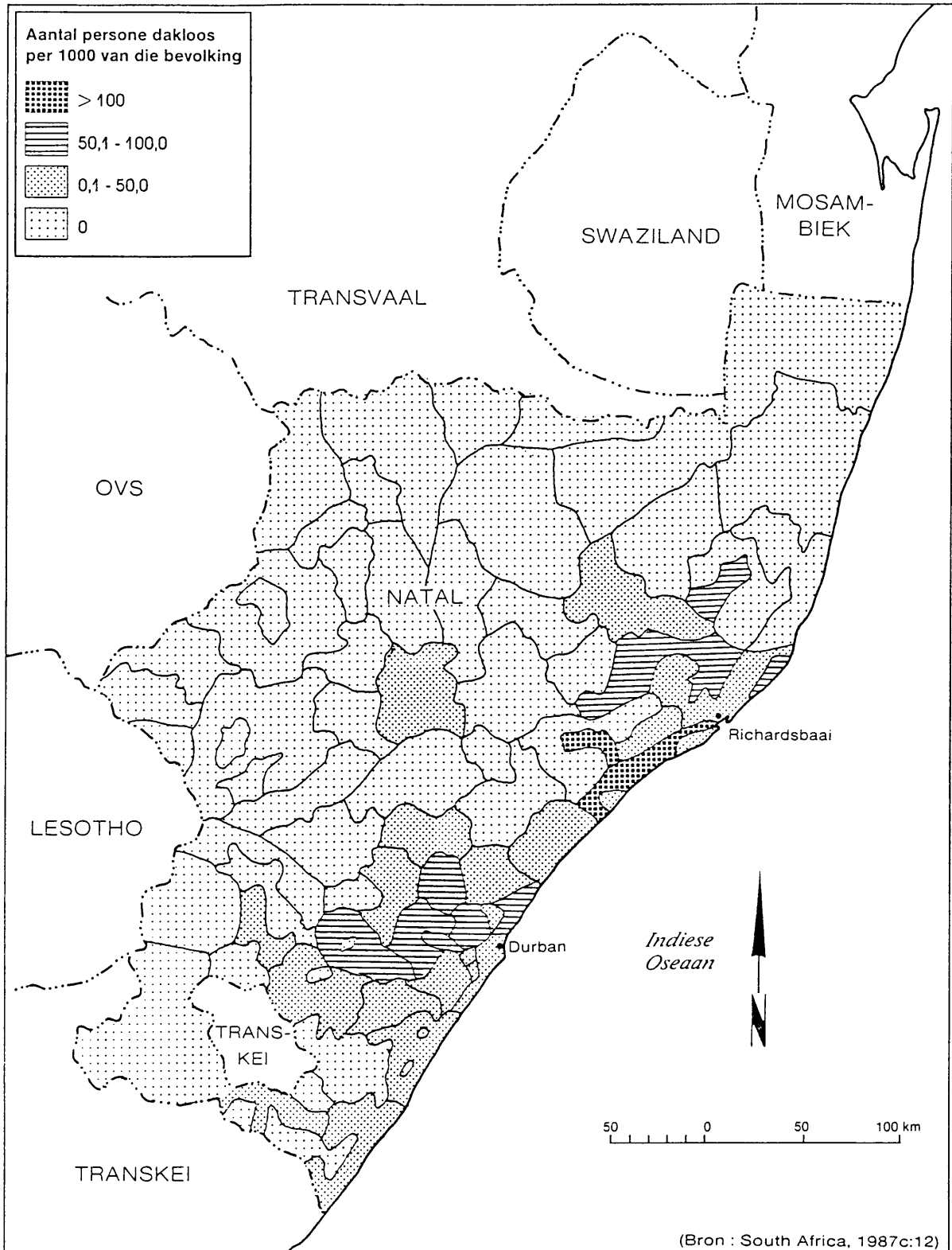
Gedurende Desember 1987 tot Februarie 1988, het 'n malaria-epidemie in die Ingwavumadistrik van Noord-KwaZulu uitgebreek.

TABEL 5.3: DIE VERSKAFFING VAN TENTE, KOMBERSE EN VOEDSEL AAN VLOEDGETEISTERDES TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE IN NATAL EN KWAZULU<sup>1</sup>

(A) TENTE EN KOMBERSE			
VERSKAF DEUR:	AANTAL		
	TENTE	KOMBERSE	
1. SA Weermag	3 500	6 044	
2. SA Rooikruis	80	36 953	
3. Departement Ontwikkelingshulp aan:			
- alle SAOT- gebiede <sup>2</sup>	2 634	3 144	
- KwaZulu	2 369	4 190	
TOTAAL	8 583	50 331	
(B) VOEDSEL			
VERSKAF DEUR:	AANTAL SAKKE		
	MIELIE- MEEL	POEIER- MELK	SOP- POEIER
1. Departement Ontwikkelings- hulp aan:	(x60kg)	(x25kg)	(x25kg)
- alle SAOT- gebiede	985	820	176
- KwaZulu	1 773	337	255
TOTAAL	2 758	1 157	431
2. SA Rooikruis	voedsel (etes) aan 237 022 persone		
1. Bron: Miller, 1988:4			
2. SAOT: Suid-Afrikaanse Ontwikkelingstrust.			

Die aantal gevalle was veel hoër as die normale voorkoms van die siekte in die gebied en het ook veel vroeër as die normale seisoenale maksimum voorgekom, wat impliseer dat die vloede hierin die bepalende rol gespeel het.

FIG. 5.3: AANTAL PERSONE DAKLOOS PER LANDDROSDISTRIK IN NATAL EN KWAZULU, SEPTEMBER 1987

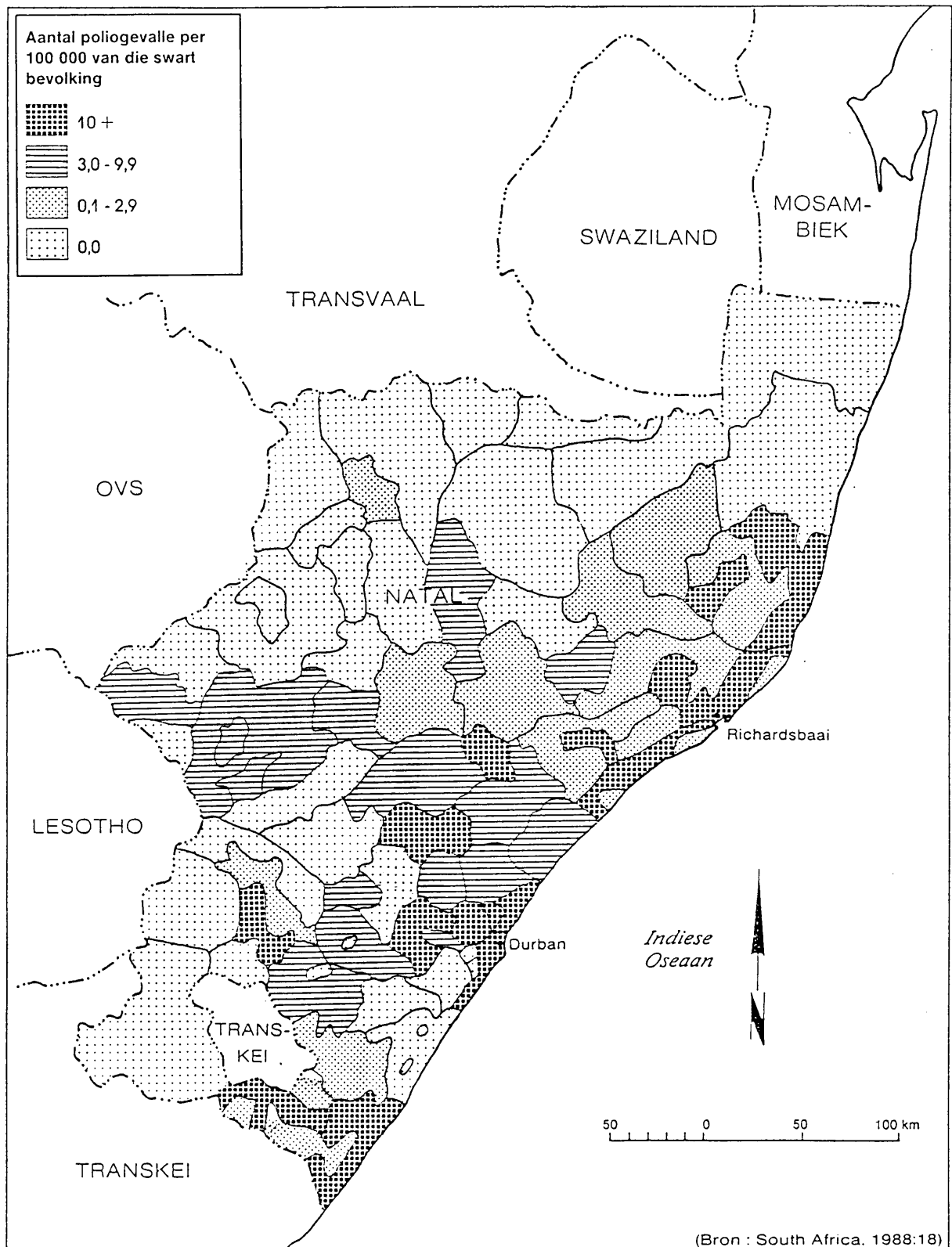


Die opvallendste epidemiologiese gevolg van die vloed was die uitbreek van polio in Natal en KwaZulu gedurende middel-Desember 1987. Van die 275 mense wat die siekte opgedoen het, het 28 daaraan beswyk. In teenstelling hiermee, het daar gedurende 1985 en 1986 in elke jaar slegs vier gevalle en gedurende die eerste deel van 1987 slegs een geval van die siekte in die studiegebied voorgekom. Fig. 5.4 toon dat die poliovoorkoms in breë trekke dieselfde verspreidingspatroon as die vloedsterftes en dus ook die hoogste vloedneerslag toon.

Inwoners van die gebied is ook tydens en net na die vloed gewaarsku om nie skulpvis te eet wat langs die ooskus uitgehaal is nie, aangesien dit moontlik vergiftig kon wees deur die miljoene liter besoedelde water wat die see as gevolg van die vloed binnegestroom het (The Daily News, 1987e). The Sowetan (1987) berig net na die vloed dat, as gevolg van die tekort aan vars water, epidemies soos cholera en bilharzia verwag kon word en dat veral swart kinders meer blootgestel sou wees aan siektes soos gastroënteritis en longontsteking. Spanne geneeshere is na die rampgebied gestuur, wat verhoed het dat hierdie siektes epidemiese afmetings aangeneem het.

In 'n artikel wat oor rampepidemiologie handel, kategoriseer Gillet (1985) die intensiteit van 'n ramp na aanleiding van die aantal sterftes, beseerdes en aantal persone wat deur die ramp dakloos gelaat word (Tabel 5.4). Nieteenstaande die feit dat hierdie klassifikasie op 'n studie van aardbewings gebaseer is, kan dit ook op die September 1987-vloedramp toegepas word. Daar word afgelei dat die aantal sterftes gedurende die vloed 'n 3-intensiteitswaarde, die aantal beseerdes 'n waarde van 1 en die aantal daklooses die hoogste intensiteitswaarde (5) volgens hierdie klassifikasie impliseer.

FIG. 5.4: GEVALLE VAN POLIO PER LANDDROSDISTRIK IN NATAL EN KWAZULU, 1987-1988



TABEL 5.4: RAMPINTENSITEIT NA AANLEIDING VAN DIE AANTAL BESEERDES, DAKLOSES EN STERFTES IN DIE RAMP<sup>1</sup>

INTENSITEITS INDEKS	AANTAL BESEERDES	AANTAL DAKLOSES	AANTAL STERFTES
0	<50	<500	<10
1	51- 500	501- 2 000	11- 100
2	501- 1 000	2 001- 5 000	101- 300
3	1 001- 5 000	5 001- 10 000	301- 2 000
4	5 001-15 000	10 001-100 000	2 001-10 000
5	>15 000	>100 000	>10 000

1. Bron: Gillet, 1985:10

Behalwe die direkte persoonlike skade wat as gevolg van die vloed gely is, het daar ook ontwrigting van die psigiese welstand van die persoon en ontwrigting van sosiale aktiwiteit plaasgevind. Daar word van laasgenoemde kennis geneem, maar daar sal nie verder daaraan aandag geskenk word nie.

### 5.2.2 Ekonomiese verliese

Die werklike ekonomiese verliese wat op verkillende vlakke van die samelewing binne die studiegebied gely is, word voorts uiteengesit. Die klem word op direkte sowel as indirekte vloedverliese geplaas, hoewel die twee kategorieë nie deurgaans as aparte entiteite behandel sal word nie. Monetêre hulpverlening aan rampslagoffers sal, alhoewel dit as "hulpverlening" ook in konteks van die volgende hoofstuk belangrik is, in hierdie hoofstuk geskets word. Die motivering hiervoor is dat die vergelyking tussen die werklike ekonomiese verliese en die ekonomiese hulp aan slagoffers 'n duideliker beeld van die totale ekonomiese impak van die vloed op die studiegebied sal weergee.

Die inligting oor die hantering van die September 1987 vloed en syfers oor die ekonomiese impak daarvan op die studiegebied is verkry deur briewe (Bylae 1a;b) aan al die verskillende departemente en afdelings van gesagstrukture in die land uit te

stuur. Fig. 5.5 toon die onderskeie instellings en hulle skakeling met mekaar aan. Dieselfde skrywes is ook aan die kantoor van die Hoofminister van KwaZulu, die Provinsiale Administrasie van Natal, sowel as die Suid-Afrikaanse Noodhulpliga en die Suid-Afrikaanse Rooikruisvereniging gerig. Besoeke is gedurende 1988 en 1989 aan die studiegebied gebring en onderhoude is met verteenwoordigers van verskillende instansies soos die Mgeniwaterraad, Durbanse Publisiteitsburo, Durbanse Stadsraad, Natalse Paaie Administrasie, Natalse Haaieraad en talle ander gevoer. Uit die reaksie en inligting wat op hierdie wyse, sowel as uit ander bronne verkry is, is dit moontlik om die ekonomiese impak van die vloede op die eiendom, infrastruktuur en dienste in die gebied te evalueer.

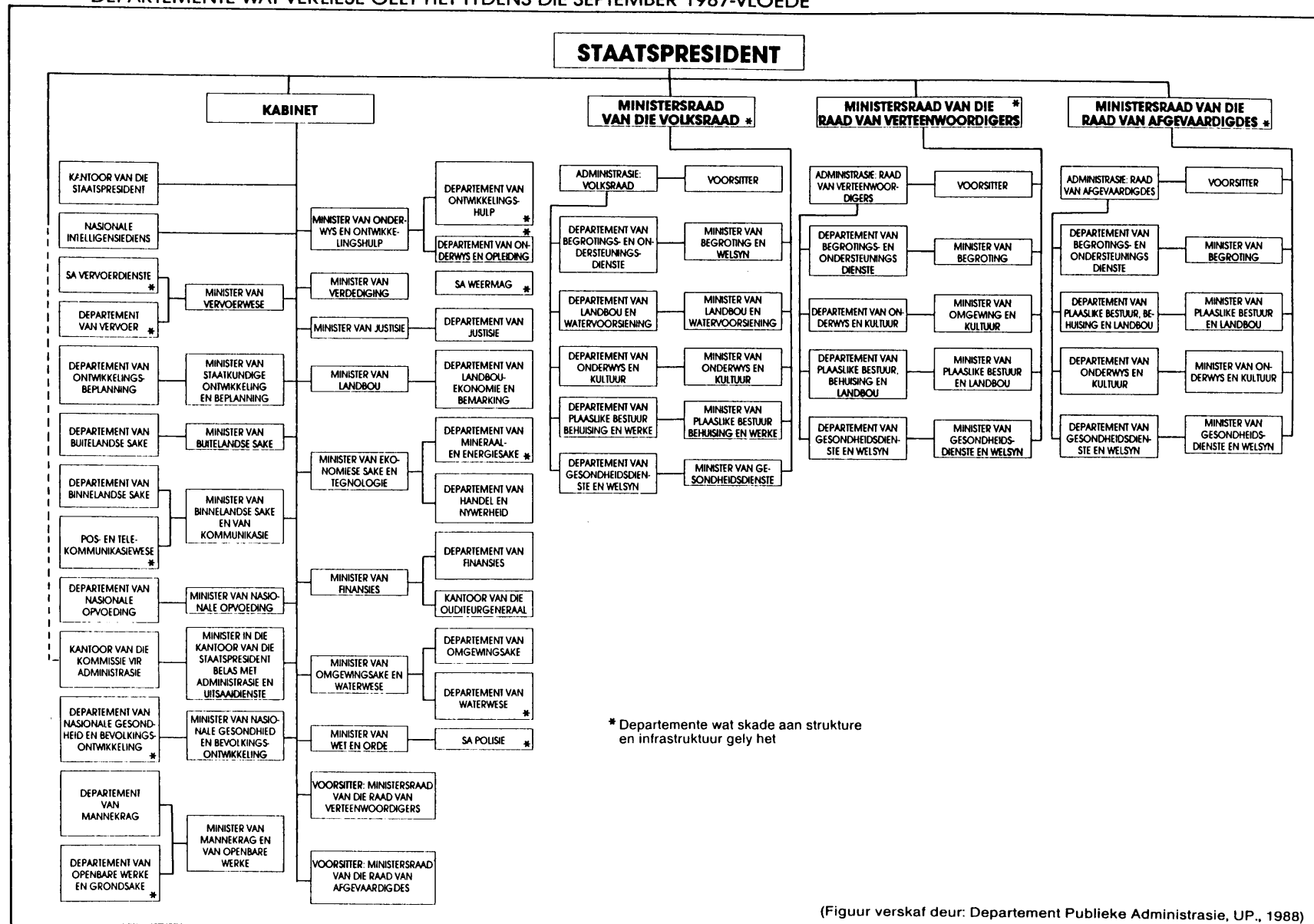
Aangesien skade wat deur gesagstrukture soos die Staat, die Provinsiale Administrasie van Natal en die KwaZulu Regering gely is, in die meeste gevalle só nou verweef is met die verliese wat deur Plaaslike Bestuursliggame, privaatinstansies en individue gely is, sal die beskikbare data en inligting wat oor die vloedverliese ingewin is, oor die totale spektrum in oënskou geneem word.

Syfers wat die oorspronklike ramings van die vloedskade weergee, wissel van R130 miljoen (The Daily News, 1987a), wat vloedskade aan persoonlike eiendom en aan die infrastruktuur in KwaZulu behels (verklaring deur Hoofminister Buthelezi van KwaZulu), tot 'n totale vloedskadesyfer van R1 miljard ( Die Vaderland, 1987b; The Natal Mercury, 1987) en selfs soveel soos R1,5 miljard (Beeld , 1987b).

Die beraamde skade wat deur die Staat en ander gesagstrukture as gevolg van die vloede gely is, word in Tabel 5.5 uiteengesit.

Van die totale verlies van R259,96 miljoen (Tabel 5.5) is sowat R212,05 miljoen in die 1987 finansiële jaar bestee om vloedskades te herstel. Staatsdepartemente, die SA Vervoerdienste en Pos en Telekommunikasiewese uitgesluit, het R24 miljoen vir herstelwerk uit hulle normale begrotings gedra

FIG. 5.5: STRUKTUUR VAN UITVOERENDE GESAG EN UITVOERENDE INSTELLINGS VIR EIE EN ALGEMENE SAKE IN DIE RSA: DEPARTEMENTE WAT VERLIESE GELY HET TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE



(Figuur verskaf deur: Departement Publieke Administrasie, UP., 1988)



TABEL 5.5: BERAAMDE SKADE AAN INFRASTRUKTUUR EN DIENSTE IN NATAL EN KWAZULU (BEHUISING EN LANDBOUSKADE UITGESLUIT) GEDURENDE DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE<sup>1</sup>

DEPARTEMENT/INSTELLING	R (MILJOEN)
SA Vervoerdienste	23,60
Departement van Vervoer	5,30
Pos- en Telekommunikasiewese	6,50
Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling	0,20
Openbare Werke en Grondsake	0,16
Ontwikkelinghulp (KwaZulu en SAOT-gebiede ingesluit)	19,68
Onderwys en Opleiding	0,17
SA Weermag	1,39
Mineraal- en Energiesake	3,00
Waterwese	30,09
SA Polisie	0,17
Administrasie: Volksraad	2,16
Administrasie: Raad van Verteenwoordigers	0,01
Administrasie: Raad van Afgevaardigdes	6,84
Provinsiale Administrasie van Natal	160,69
<b>TOTAAL:</b>	<b>259,96</b>
1. Bron: Van Niekerk, 1987:1	

(Van Niekerk, 1987). Volgens Visser het die totale verlies wat die Staat as gevolg van die vloed gely het, meer as R600 miljoen beloop.<sup>1</sup>

Die Suid-Afrikaanse Vervoerdienste het R13,7 miljoen aan die herstel van spoorwegverbindings in die studiegebied bestee (Triegaardt et al., 1988). Dit was hoofsaaklik die spoorverbindings naby die kus en dié vanaf die kus na die binneland, veral na die PWV-gebied, asook die oliepylyn na dié gebied, waaraan die grootste skade deur die vloed veroorsaak is. Tussen 5 000 en 6 000 werkers van hierdie departement het 24 uur daaglik gewerk sodat die trans-Nataltreindiens op 4 Oktober weer in albei rigtings herstel was. Die meeste van die ander spoorlyne was teen 9 Oktober 1987 oopgestel. Die totale netwerk

1. Inligting verskaf deur mnr. J.C. Visser, Direkteur van die Rampnoodlenigingsfonds, Pretoria, Junie 1988.

het teen einde Oktober normaal gefunksioneer. Die Umkomaasbrug aan die Suidkus, wat pad- sowel as spoorverkeer dra, is deur die Natalse Paaiedepartement herstel (Financial Mail, 1987a).<sup>1</sup>

Meer as 30 000 telefone moes na die vloede deur die Departement Pos- en Telekommunikasiewese herstel word, terwyl Durban ook vir etlike dae tydens die vloede geen posdiens gehad het nie (Triegaardt et al., 1988).

Staatsfondse is deur die Departement Openbare Werke en Grondsake aangewend om staatsgeboue en ander amptelike eiendom te herstel. Daar is in die Durbangebied geboue teen 'n koste van R62 835 herstel, terwyl die herstelwerk aan die skietbaan van die SA Polisie, Durbantak, by die Louis Bothalughawe R60 000 gekos het.<sup>2</sup> Dié departement was ook betrokke by die fisiese ondersoek en evaluering van privaatwonings wat deur die Rampfondskomitee na hulle verwys is. Die bedrag hiervoor geëis was R3 076 627, waarvan R441 729 deur hierdie komitee goedgekeur is.

Die Departement van Ontwikkelingshulp het vir die aankoop, vervoer en verspreiding van tente, komberse en voedsel (Tabel 5.3) 'n totale bedrag van R1 500 000 gespandeer. Die voorrade is deur 'n konvooi van twaalf vragmotors en met vragvliegtuie na die rampgebied geneem, waar amptenare van hierdie departement lang ure gewerk het om dit onder die rampslagoffers te versprei.<sup>3</sup>

Danksy tydige waarskuwings van die Weerburo vanaf 23 September 1987, was die Departement van Waterwese op die vloede voorbereid (Triegaardt et al., 1988). Nieteenstaande die feit dat die meeste van die groot damme in die studiegebied reeds voor die vloede vol, of byna vol was, is nie een van hulle deur die vloede beskadig nie. Dié departement het hulp in die

---

1. Inligting verskaf deur die SA Vervoerdienste, Pretoria, 1988.

2. Inligting verskaf deur die Departement Openbare Werke en Grondsake, Pretoria, 1988.

3. Inligting verskaf deur die Departement van Ontwikkelingshulp, Pretoria, 1988.

vorm van 'n tweederde-subsidie op die herstelkoste van waterwerke aan die Mgeniwaterraad (R5,45 miljoen) en aan die Mhlatuze-waterraad verleen.<sup>1</sup> Die totale koste aan die werke van eersgenoemde raad bedra sowat R12 miljoen. Skade van R1 miljoen is aangerig aan die Departement van Waterwese se watervloei-meetstrukture terwyl R20 000 bestee is om die fondasies van die Wagendriftdam te beveilig.

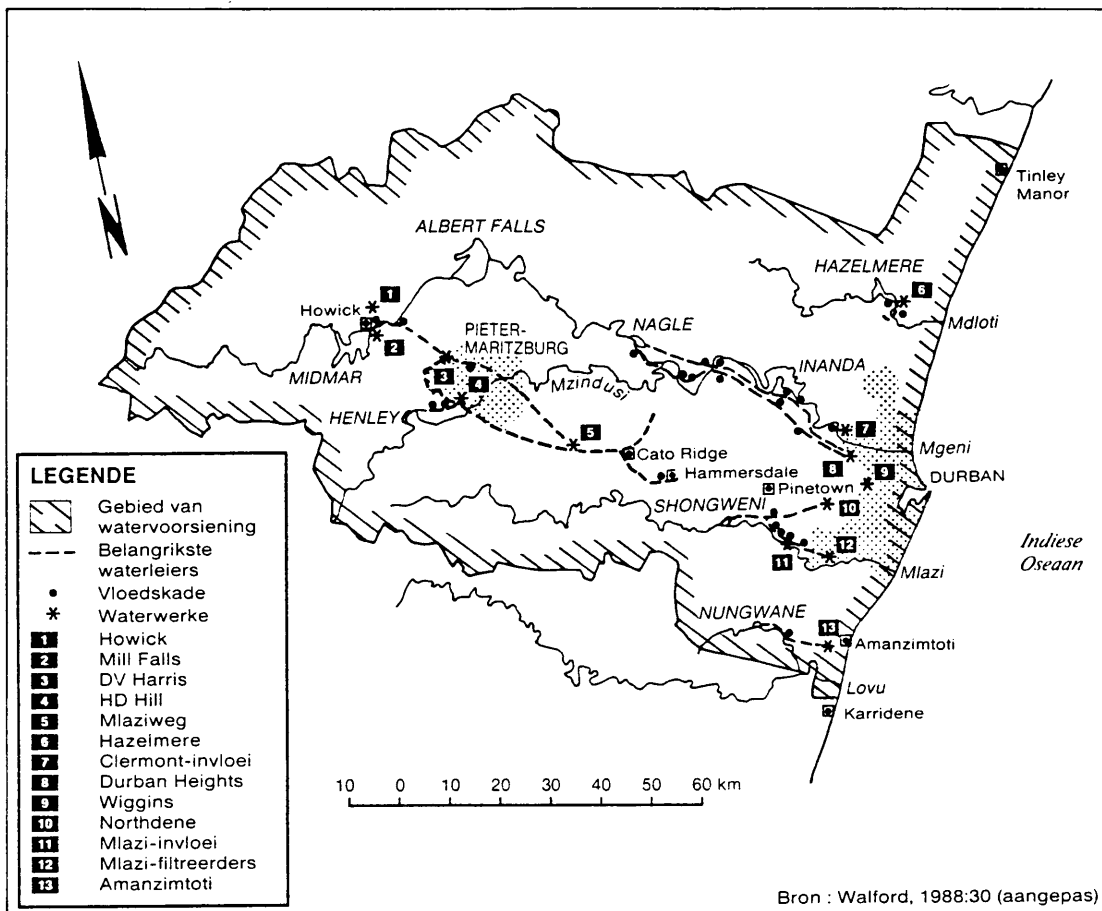
Vloedskade aan installasies van die Mgeniwaterraad het tot watertekorte in die stedelike gebiede van Durban en Pietermaritzburg gelei, wat in dele van die twee stede tot vyf dae geduur het. Hierdie raad verskaf water aan die gebied vanaf Nottinghamweg in die weste tot by Durban aan die ooskus en van Tinley Manor in die noorde tot by Karridene in die suide, 'n gebied wat 7 092 km<sup>2</sup> beslaan.

Ongesuiwerde water word van die Departement van Waterwese aangekoop van die Midmar- en Albert Fallsdam in die Mgenirivier en die Hazelmeredam in die Mdlotirivier. Die Inandadam word tans in die Mgeni gebou. Water word ook uit dié raad se eie damme, naamlik die Nagledam in die Mgeni, die Shongwenidam in die Mlazi, die Henleydam in die Mzindusi en die Nungwanedam in die Nungwanerivier, 'n sytak van die Lovu, verkry (Walford, 1988). Fig. 5.6 toon die gebiede waar vloedskade aan installasies van die Mgeniwaterraad voorgekom het. Die grootste impak hiervan het in die twee genoemde stedelike gebiede voorgekom, waar die onderbreking in die voorsiening van vars water nie alleen vir huisbewoners groot probleme geskep het nie, maar veral die industriële sektor groot ekonomiese verliese as gevolg daarvan laat ly het. Volgens Davis & Macleod (1988) was die watertekort die ergste in Durban, maar alle huise het weer teen 8 Oktober beperkte water gehad, watervoorsiening aan die nywerheidsektor was weer teen 12 Oktober herstel, terwyl die toestand in terme van waterlewering aan die stad weer teen 16 Oktober 1987 heeltemal genormaliseer was.

---

1. Inligting verskaf deur die Departement van Waterwese, Durban, 1988.

FIG 5.6: GEBIEDE WAAR VLOEDSKADE AAN INSTALLASIES VAN DIE MGENI-WATERRAAD VOORGEKOM HET, SEPTEMBER 1987



Verdere skade van R4,8 miljoen is deur die vloede veroorsaak deurdat 836 plaasdamme beskadig is of geswig het (Triegaardt et al., 1988).

Die Departement van Landbou en Watervoorsiening bevestig die syfers wat deur Van Niekerk (1987) uitgerek is, aangaande die

landbouverlies wat deur die vloede veroorsaak is.<sup>1</sup> Beskikbare fondse vir die herstel van die boerderysektor was vir:

- Blanke boere	R50 miljoen
- Indiërboere	R15 miljoen
- Kleurlingboere	R350 000
- Swartboere	
in die RSA	R530 000
in KwaZulu	R16 miljoen

Die totale verwagte eise in die boerderysektor was R82 miljoen, skade in die SAOT-gebiede het R775 400 bedra en die koste om skade by navorsingstasies van die Departement te herstel, R30 000. Volgens Bang (1988) was die totale verliessyfer van hierdie sektor in Natal veel hoër, naamlik in die orde van R147,2 miljoen.

Volgens Bell (1987) het daar 7 500 skape en 2 500 beeste versuip of aan blootstelling gevrek, terwyl 2 050 ha. besproeiingslanderye en 2 955 ha. droë landerye tesame met nog ongeveer 6 000 ha. land wat moontlik weer herwin sal kan word, in die vloede vernietig is. Triegaardt et al. (1988) beweer egter dat die verlies aan grond, oeste en vee en die beskadiging van brûe, paaie en geboue in die landbousektor die totale bedrag van R234 979 000 bedra het.

Veeboere het die grootste landbouverliese in die studiegebied gely, gevolg deur die groenteboere van die Talavallei, wat die helfte van die provinsie se groente produseer (Financial Mail, 1987b). Groot somme geld is ook aan die herwinning van grond wat deur die vloede weggespoel is, bestee. Aan boere is teen April 1989 reeds R2 miljoen uit die Rampfonds, vir skade wat gedurende hierdie vloede gely is, uitbetaal (The Daily News, 1989).

---

1. Inligting verskaf deur die Departement van Landbou en Watervoorsiening, Administrasie Volksraad, Pietermaritzburg, 1988.

Van Niekerk (1987) verklaar dat die Natalse Provinsiale Administrasie vloedskade van R160,69 miljoen (Tabel 5.5) gelyk het. Miller (1988) stel die skade van hierdie Administrasie, saam met die skade van Plaaslike Beheerliggame op R185 569 750. Verliese wat deur die verskillende afdelings van hierdie Administrasie gelyk is, word in Tabel 5.6 uiteengesit.

Daar kan uit die tabel afgelei word dat die uitgawes aan die herstel van paaie die grootste enkelbedragbesteding deur die Provinsiale Owerheid was. Indien dit in ag geneem word dat daar in totaal 400 paaie in die studiegebied as gevolg van die vloede gesluit moes word, dat die aanloop tot 130 brûe herstel moes word en dat daar 40 laagwaterbrûe en 21 groter brûe weggespoel het of beskadig is, is hierdie hoë uitgawesyfer verklaarbaar (Marais & Gunthorp, 1988). Die verlies van die 28-jaaroue John Rossbrug oor die Tugela was waarskynlik die grootste enkelskade in hierdie verband en het minstens R15 miljoen gekos om te herbou (Financial Mail, 1987b).

Die weeklikse produksie van nywerhede in Natal en KwaZulu bedra ongeveer R100 miljoen. Die Durban-Pinetowngebied is die tweede grootste nywerheidsgebied in die RSA en lewer 65% van laasgenoemde uitset. Hierdie gebied was gedurende die vloedtydperk vir tien dae sonder water, wat impliseer dat die produksieverlies vir dié gebied alleen sowat R130 miljoen was (Financial Mail, 1987b). Bell (1987) beraam dat die produksieverlies van nywerhede in Natal R50 miljoen bedra het, terwyl Evans (1988) 'n skadebedrag van R100 miljoen noem, synde die verlies aan inkomste in die besigheidsektor, wat ook in die groot stede van Natal gekonsentreer is.

Verliese in die fabrieksektor het verder geëskaleer as gevolg van die feit dat werkers gedurende hierdie tydperk salarisse moes ontvang, maar geen uitsette gelewer kon word nie. In die Toyota Prospectonaanleg alleen is daar 4 700 werkers in diens en is 'n verlies van R9 miljoen per dag gelyk.

TABEL 5.6: VLOEDVERLIESE VAN DIE NATALSE PROVINSIALE ADMINISTRASIE, SEPTEMBER 1987<sup>1</sup>

DEPARTEMENT/DIREKTORAAT	TOTALE VERLIES (R)
Plaaslike Regering	
-Plaaslike Owerhede	43 330 001
-Ontwikkelingsraad	2 037 908
-Waterrade	1 026 908
Werkedepartement	367 159
Paaiedepartement	132 960 700
Parkeraad	1 522 800
Haaieraad	670 000
Gemeenskapsdienste	2 791 165
Hospitaaldienste	863 109
<b>TOTAAL</b>	<b>185 569 750</b>
1. Bron: Miller, 1988:5	

Tekstielfabrieke, waarby 12 000 werkers betrokke is, het ook tot stilstand gekom, terwyl die Mondi-papierfabriek, wat 450 000 ton papier per jaar lewer, ook vir etlike weke nie in produksie was nie (Financial Mail, 1987b).

Vloedskade en watertekorte het ook albei die groot olie-raffinaderye tot stilstand gedwing, terwyl tenkskepe vir etlike dae nie die Durbanse hawe kon binnekom nie. Skade by die Shell-BP-aanleg alleen het R15 miljoen bedra (Financial Mail, 1987b). Daar was sprake dat brandstof, veral diesel, gerantsoeneer sou moes word. Maatreëls wat deur die Departement van Mineraal- en Energiesake ingestel is, het egter hierdie grootskaalse tekorte verhoed en diesel en petrol was slegs op enkele plekke in die studiegebied nie deurlopend beskikbaar nie (The Daily News, 1987c; Weekend Argus, 1987; Business Day, 1987b).

'n Ander bedryf wat as gevolg van die vloede groot skade gely het, is toerisme. Daar word berig dat die daaglikse inkomste uit toerisme in Natal sowat R2,2 miljoen bedra (Financial Mail, 1987b). Gedurende Oktober 1987 het daar 38 tot 40%- kansellasie voorgekom, wat vir die tien dae vakansietydperk 'n verlies van

R10 miljoen bedra het. Twee redes wat onder andere tot die kansellaries aanleiding gegee het, was die strandbesoedeling en die vernietiging van die haainette.<sup>1</sup> Die Direkteur van die Haaieraad, mev. Beulah Davis, beweer dat al 410 haainette aan die kus deur die vloede verwoes of beskadig is (The Citizen, 1987a). 'n Toename in die voorkoms van haaie langs die kus is gemonitor. Op 12 Oktober 1987 is daar elf haaie, een van 2,6 meter lank, langs die kus gevang (The Daily News, 1987d). Dit het voornemende vakansiegangers afgeskrik.

Fig. 5.7 toon die besoedeling, as gevolg van die vloede, van een van die strande in Durban. Die skoonmaak van die strande in die stad het die Durbanse Stadsraad tussen R700 000 en R900 000 gekos.<sup>2</sup>

Suidstrand in Durban was vir drie weke na die vloede gesluit, maar opruiming van al die stad se strande was na ses weke voltooi. 'n Vloot vragmotors het deurlopend gewerk om die opdrifsel, dooie diere en ander materiaal van die strande te verwyder. 'n Groot probleem, veral noord van die Mgenimond, was die slegte reuk wat vir maande na die vloede deur verrotte plantegroei wat onder die sand en slik toegespoel was, veroorsaak is.<sup>3</sup>

Sand wat deur baggerbote van die Suid-Afrikaanse Vervoerdienste uit die hawe uitgebagger word, word op 'n deurlopende basis deur die Durbanse Stadsraad gebruik om die stad se strande van skoon sand te voorsien (Swart, 1981). Daar word jaarliks sowat 150 000 m<sup>3</sup> sand teen R9 per m<sup>3</sup> op hierdie wyse aangewend. Na die vloede, is daar gedurende Oktober, November en Desember 1987 145 000 m<sup>3</sup> sand teen 'n koste van bykans R1,3 miljoen op

- 
1. Inligting verskaf deur mnr. A. Kiepiela, Durbanse Publisiteitsburo, Durban, 1987.
  2. Inligting verskaf deur mnr. A.B. Davis, Stadsingenieursafdeling van die Durbanse Stadsraad, Durban, 1988.
  3. Inligting verskaf deur mnr. A.J. Pembroke, Parkedepartement van die Durbanse Stadsraad, Durban, 1988.



FIG. 5.7: STRANDBESOEDLING VAN DIE DURBANSE STRAND BY DIE WESSTRAATKAAI, SEPTEMBER 1987



---

1. Foto verskaf deur mnr. D. Cleaver, met die vergunning van die Durbanse Stadsraad.

die erg beskadigde Suidstrand en Dairystrand ingepomp.<sup>1</sup> Groot bedrae geld is ook gespandeer om sportfasiliteite soos die Papwa Sewgolamgholfbaan (R3,2 miljoen) en die Windsorparkgholfbaan (R200 000) te herstel.

Dit is nie moontlik om alle fasette van die omvang van skade en verliese wat deur die vloede veroorsaak is en die impak daarvan, wat binne die studiegebied en dwarsdeur Suid-Afrika gevoel is, hier te evalueer en te verklaar nie. Dit blyk egter duidelik dat enorme skades en verliese wel voorgekom het en dat die impak van hierdie vloede waarskynlik nog baie lank gevoel sal word.

Die Minister van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling verklaar op 21 Februarie 1989 dat daar R70 057 014 teen die einde van Januarie van dié jaar aan slagoffers van die Natal- en Oranje-Vrystaatvloede uitbetaal is, terwyl R27 miljoen deur die KwaZulukomitee van die Rampfonds vir uitbetaling goedgekeur is (South African Digest, 1989).

Van Niekerk (1988a) meld dat die finansiële kompensasie wat aan vloedslagoffers uitbetaal is R13 748 173 vir 16 900 aansoekers uit Natal en R22 339 429 vir 121 780 aansoekers uit KwaZulu was. Sowat twee derdes van die totale bedrag van R36 087 602 is deur die Rampnoodlenigingsfonds uitbetaal en die res is deur die Staat bewillig.

Die tendense van skade en verliese wat binne die studiegebied deur die gemeenskappe van Natal en KwaZulu gely is, is geëvalueer en die gevolgtrekking word gemaak dat daar met die stelling van Susman et al. (1983) saamgestem moet word, dat ontwikkelde gemeenskappe tydens rampe meer kwesbaar vir ekonomiese verliese is, terwyl ontwikkelende gemeenskappe daarenteen, weer meer persoonlike of nie-meetbare verliese ly.

---

1. Inligting verskaf deur mnr. A.B. Davis, Stadsingenieursafdeling van die Durbanse Stadsraad, Durban, 1988.

In die volgende hoofstuk, waarin die hantering van die September 1987-vloede in oënskou geneem sal word, sal daar uiteraard ook telkens na verliese wat gely is, verwys word.

## HOOFSTUK 6 .

## RISIKOSKATTING : HANTERING

## 6.1 INLEIDING

Ten spyte van tegnologiese vooruitgang, groot kapitaalbelegging en die toename van kennis oor vloedrampe, styg verliese as gevolg van laasgenoemde voortdurend. Daar bestaan egter geen universele verduideliking vir die feit dat die mens tot dusver nie suksesvol in sy hantering van vloede was nie (Smith & Tobin, 1979).

Literatuur wat oor die moontlikhede van hantering van rampe handel, benadruk die feit dat hierdie studies hoofsaaklik aandag skenk aan struktuurmaatreëls soos ingenieurswerke om vloede, veral binne riviervloedvlaktes te kontroleer. Daar word uit die oog verloor dat alle vloedbeheermaatreëls 'n invloed het op en afhang van die mens wat die betrokke omgewing benut en word daar tans nog grootliks in gebreke gebly om die menslike komponent by hanteringsaksies aan te spreek (Hewitt, 1983).

Teoretiese modelle wat die hantering van vloede voorstel, beklemtoon dat verandering van die vloedvoorkoms en die vermindering en aanvaarding van vloedverliese die belangrikste hanteringsaksies insluit. In die werk van Hewitt & Burton (1971), Kates (1971), Holdgate & White (1977), Burton et al. (1978), Ward (1978), Parker & Harding (1979), Torry (1979), Gold (1980), Whittow (1980), Burby & French (1981), Caviendes (1982), Burton & Puschchak (1984), Kartez (1984), Smith & Handmer (1984), Walmsley & Lewis (1984) en Kartez & Lindell (1987) word dit beklemtoon dat die mens se persepsie van die ramp 'n belangrike rol by die hanteringsaksies speel en ook dat doelbewuste hanteringsaksies veral op bestuursvlak uitdrukking vind. Dit is veral besluitneming op owerheidsvlak, gemeenskapsvlak en deur groepe binne die gemeenskap, wat die grootste implikasie vir die mens en vir die omgewing wat aan die ramp blootgestel is inhou.

In die lig van voorgenoemde sal daar in hierdie hoofstuk op die hanteringsaksies van, en die hulpverlening deur die Staat en ander owerheidsinstansies en groepe aan vloedgeteisterdes tydens die September 1987-vloede in Natal en KwaZulu gefokus word.

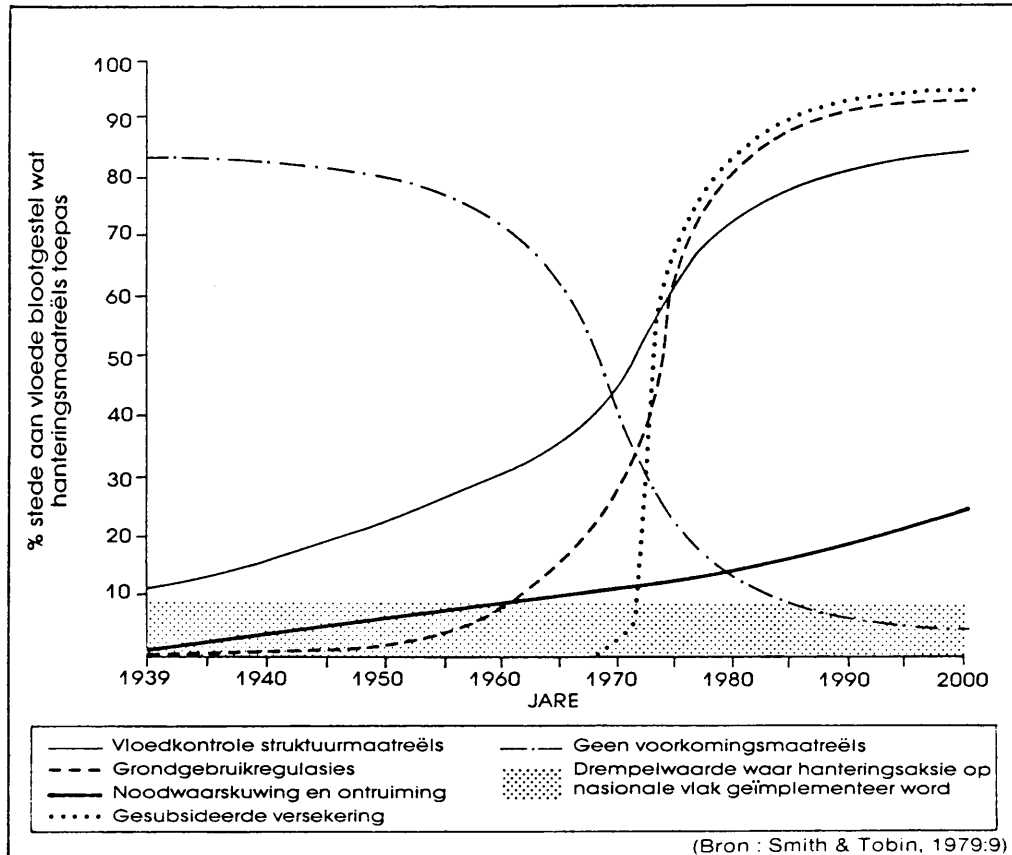
## 6.2 VERANDERENDE TENDENSE IN VLOEDHANTERINGSMAATREËLS

Daar het sedert 1930 groot verandering in terme van die mens se benadering tot vloedhantering plaasgevind. Die bevindinge word gebaseer op 'n studie van Amerikaanse stede wat aan vloede blootgestel is. Daar word aangeneem dat wanneer 10% van hierdie stede 'n bepaalde maatreël gebruik, die drempelwaarde waarby die betrokke hanteringsaksie op nasionale vlak ingestel sal word, oorskry word.

Ericksen (1975) toon aan dat slegs struktuurmaatreëls hierdie drempelwaarde teen 1930 oorskry het, terwyl die dekade na 1970 die snelle instelling van al die verskillende innovasies toon, sodat daar teen 1980 minder as 10% van die gekose stede was wat geen vloedvoorkomingsaksies gebruik het nie (Fig. 6.1). Die afleiding word gemaak dat dit hoofsaaklik nie-struktuurmaatreëls, maar in samehang met struktuurmaatreëls is, wat tans in die VSA en ook wêreldwyd in veral ontwikkelde lande toegepas word.

Drie redes word vir die genoemde klemverskuiwing na nie-struktuurmaatreëls as hanteringsaksies by vloede deur Smith & Tobin (1979) aangevoer. Strukturele aanpassings was in die eerste plek nie suksesvol in die voorkoming van vloede en die vermindering van vloedverliese nie en tweedens is die koste wat aan sulke projekte verbonde is, baie hoog. Nie-strukturele aanpassings is veel goedkoper om in te stel en te bedryf. Verbeterde tegnologie, soos gesofistikeerde vloedwaarskuwingsdienste en voorspellingsmeganismes, het in die derde plek daartoe bygedra dat laasgenoemde maatreëls in die jongste tyd met groot sukses toegepas kan word.

FIG. 6.1: VERANDERENDE TENDENSE IN DIE TOEPASSING VAN VLOEDBEHEERMAATREËLS IN DIE VSA



### 6.3 VLOEDHANTERING IN DIE STUDIEGEBIED TYDENS DIE SEPTEMBER 1987-VLOEDE

Aanpassing en skikking van 'n gemeenskap of individu by rampe en rampverliese deur absorpsie, vermindering, verandering en aanvaarding daarvan, word deur die model van Burton et al. (1978) voorgestel (Fig. 2.4).

Daar is reeds in hoofstuk 3 aangedui dat die sosiale en ekonomiese verskille wat daar tussen die gemeenskappe van Natal en KwaZulu bestaan, hulle absorberende kapasiteit vir die vloedimpak beïnvloed het. Daar is waarskynlik 'n kostefaktor by hierdie kapasiteit betrokke, maar dit is nie direk bepaalbaar nie.

Die aksies wat ingestel word om verliese en skade te verminder, word meestal in reaksie op 'n vloedgebeurtenis geneem. Die maatreëls word daarop gemik om die rampgebeurtenis te modifiseer en te kontroleer of om die gevolge daarvan te beperk. Eersgenoemde sluit struktuurmaatreëls soos damme, noodwalle, verandering van rivierlope en verbetering van opvanggebiede in. Aksies wat ingestel word om die gevolge van vloede te probeer beperk of voorkom, is weer meestal nie-strukturele maatreëls soos regulasies wat sonering, gebou- en behuisingskodes en ook sanitêre- en dreineringskodes insluit. Bestuurs- en beleidsmaatreëls soos ontwikkeling, herontwikkeling en vernuwing, plasing van dienste, uitkoop van grond, permanente ontruiming, vloedwering, paraatheid, voorligting en opleiding, waarskuwing en tydelike ontruiming is volgens Marais (1978) ook deel van hierdie maatreëls.

Spesiale en tydige waarskuwing dat Natal en KwaZulu moontlik aan vloede blootgestel sou word, is reeds op 23, 24 en 25 September 1987 deur die Suid-Afrikaanse Weerburo deur middel van die radio en televisie bekend gemaak. Hierdie waarskuwings is deur die Departement van Waterwese opgevolg, wat grootliks daartoe bygedra het dat nie een van die groot damme in die studiegebied tydens die vloede beskadig is nie (Triegaardt et al., 1988). Davis (1988) toon ook aan dat die maatreëls wat vanaf 1979 deur die Stadsingenieursafdeling van die Durbanse Stadsraad ingestel is om enige stedelike ontwikkeling binne die 1:50-jaarvloedlyn in die stad te verbied, baie suksesvol blyk te wees, aangesien geen skade of verliese as gevolg van die vloede voorgekom het waar hierdie maatreëls toegepas is nie. Die Departement van Waterwese het ná die vloede raadgewende ingenieurs aangestel om die wenslikheid daarvan om hierdie maatreëls landswyd te implementeer, te ondersoek.<sup>1</sup>

---

1. Inligting verstref deur prof. W.J.R. Alexander, Departement Siviele Ingenieurswese, Universiteit van Pretoria, 1989.

Verandering in die produksiepatroon en hulpbrongebruik as hanteringsaksie word na 'n baie intense ramp eers oorweeg nadat al die ander hanteringsaksies oorweeg is. Hierdie tipe verandering, sowel as migrasie uit die rampgebied, word gewoonlik sterk deur die bevolking teengestaan.

Volgens Burton et al. (1978) lei die aanvaarding van 'n ramp deur die individu of gemeenskap daartoe dat die gevolge gedra of gedeel word. Dit is reeds genoem dat die mens hom eerder doelbewus skik deur die rampverlies passief te aanvaar as om aksies te onderneem waarvan die uitkoms onbekend en onseker is.

Die sosiale struktuur in Suid-Afrika is daarvoor verantwoordelik dat rampverliese gedurende die vloede versprei en gedeel is. Ramphanteringsaksies deur die Staat en ander gesagstrukture op owerheidsvlak, deur gemeenskapsgroepe en deur die privaatsektor, sowel as uitbetalings deur versekeringsmaatskappye aan rampslagoffers, is hiervan 'n sprekende voorbeeld.

Aangesien baie van die vloedhanteringsaksies van owerheidsinstellings gesamentlik en ondersteunend tot mekaar plaasgevind het, en baie van die welsyns- en ondersteunende dienste en die privaatsektor ook in hulle hulpaksies met eersgenoemde geskakel het, word 'n beeld geskets van die organisasie van die totale aksie en word die rol van die belangrikste bydraende instansies in dié verband in oënskou geneem.

### 6.3.1 Rol van die Staat

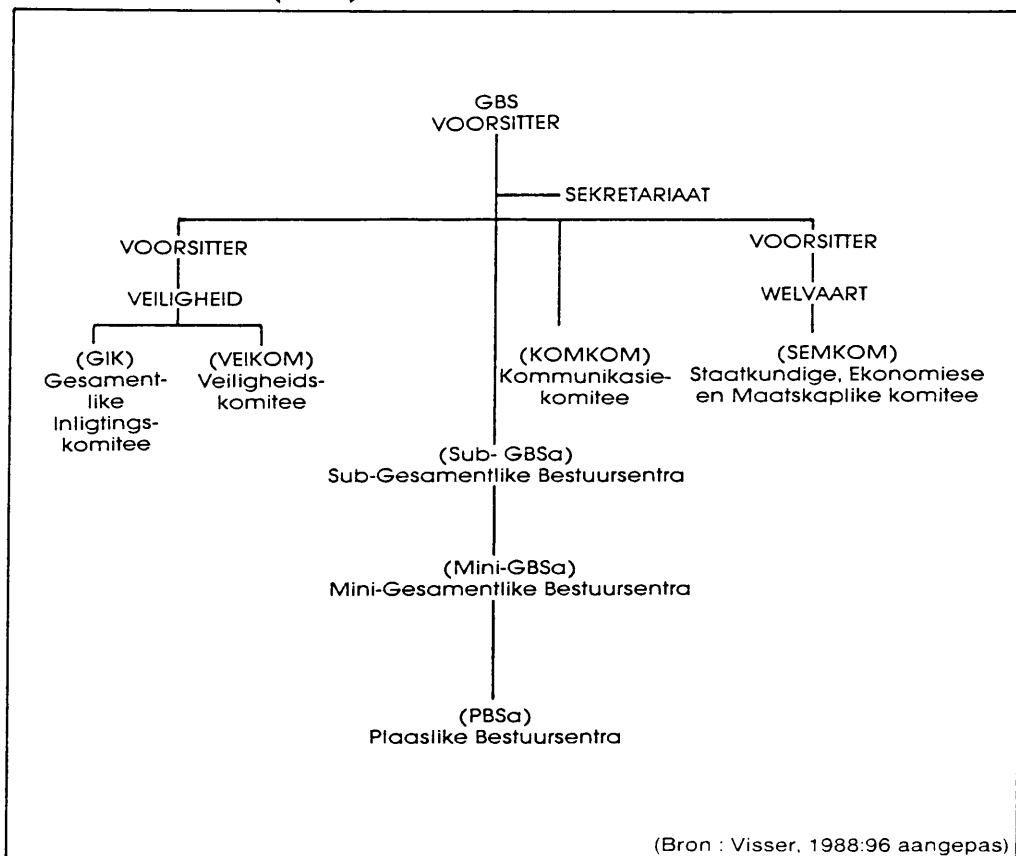
Die rol van die verskillende staatsdepartemente in die hanteringsaksies en die finansiële hulp wat tydens die vloede verleen is, is in die vorige hoofstuk behandel. Om 'n beter begrip van die Staat se betrokkenheid by die hulpverleningsaksies tydens die vloede te verkry, word kennis geneem dat die Gesamentlike Bestuursentrum (GBS) die orgaan was wat baie nou met die Natalse Provinsiale Administrasie tydens die hantering van die vloedramp geskakel het (Visser, 1988).



### 6.3.1.1 Organisasie van die GBS

Fig. 6.2 toon die organisasie van hierdie bestuursliggaam aan. Die GBS is 'n verlengstuk van die Staatsveiligheidsraad op streeksvlak en die doel van hierdie sentra, soos die Natalse-GBS is om nasionale veiligheid binne die betrokke streek te bestuur. Besluitnemingsbevoegdheid op hierdie vlak berus by hierdie liggaam, onder leiding van 'n voorsitter en adjunkvoorsitters. Die praktiese samestelling van die GBS in Natal het tot die suksesvolle hantering van die vloedramp bygedra.

FIG. 6.2: ORGANISASIE VAN DIE GESAMENTLIKE BESTUURSENTRUM (GBS)



Die samestelling en funksies van elkeen van die komitees van die GBS, soos deur Visser (1988) omskrywe is, word toegelig:

### 1. Dagbestuur

Dit is soms onprakties en tydrowend om die volle GBS te laat vergader. 'n Kleiner bestuursliggaam, die dagbestuur, kan roetine en spoedeisende aangeleenthede hanteer en moet dikwels op kort kennisgewing vergader.

### 2. Sekretariaat

Hierdie is die enigste orgaan van die GBS wat voltyds beman word en moet personeelsteun aan die GBS verleen. Die sekretariaat hanteer ook die skakeling met die Staatsveiligheidsraad (EEVR).

### 3. Veiligheidskomitee (VEIKOM)

Die komitee is 'n spesialis-beplanningsgroep wat veiligheids-optrede op streeksvlak koördineer. Gesamentlike operasies word vanaf die Gesamentlike Operasiesentrum (GOS) gelei. Alhoewel die veiligheidsmagte, te wete die Suid-Afrikaanse Weermag (SAW) en die Suid-Afrikaanse Polisie (SAP) die belangrikste bydrae lewer, word betrokke staatsdepartemente ook betrek om insette te lewer.

### 4. Gesamentlike Inligtingskomitee (GIK)

Die komitee word saamgestel uit verteenwoordigers van al die inligtingsgemeenskappe en verskaf akkurate inligting ten opsigte van ekonomiese, staatkundige en maatskaplike knelpunte, wat moontlike veiligheidsimplikasies mag hê. Vyandelike optredes, vermoëns en voornemens word gemonitor.

### 5. Staatkundige, Ekonomiese en Maatskaplike Komitee (SEMKOM)

Dit is 'n onontbeerlike komponent van die GBS, word saamgestel uit verteenwoordigers van betrokke staatsdepartemente en is

veral van kritieke belang in die geval van 'n rewolusionêre oorlog, wanneer die bevolking die swaartepunt van die vyandelike aanslag is.

#### 6. Kommunikasiekomitee (KOMKOM)

Die KOMKOM is die GBS se instrument om alle interdepartementele strategiese kommunikasie te lei en te koördineer en adviseer ook departementele optrede op streeksvlak. Enige optrede met nasionale veiligheidsimplikasies, van watter aard ook al, word deur hierdie komitee ondersteun.

#### 7. Skakelkomitees

Hulle betrek die privaatsektor om die GBS te adviseer.

#### 8. Sub-Gesamentlike Bestuursentra (Sub-GBSa)

Vanweë geografiese en sosio-ekonomiese faktore binne die GBS se verantwoordelike gebied, is dit in die praktyk onmoontlik om nasionale veiligheid oor so 'n groot gebied doeltreffend te bestuur. Dit is veral in rewolusionêre oorlogssituasies noodsaaklik dat die aanslag deur nasionale veiligheidsoptrede tot op die laagste regeringsvlak bekamp moet word. Die Sub GBSa is gebaseer op die SAP-distrikskommandantgrense (DK-grense) as verlengstuk van die betrokke GBS.

#### 9. Mini-Gesamentlike Bestuursentra (Mini-GBSa)

Hier geld dieselfde oorwegings as by laasgenoemde. Die grense vir hierdie komitee is gebaseer op landdrosdistriksgrense.

#### 6.3.2 Rol van die Natalse GBS, die Natalse Provinsiale Administrasie (NPA) en die Burgerlike Beskermingsvereniging (Burg B)

Hierdie drie instansies het afsonderlik en gesamentlik 'n

kardinale rol in die vloedhanteringsaksies gespeel. Per definisie is die taak van Burg B, volgens Van Wyk (1988), al die aktiwiteite en maatreëls wat spesifiek ontwerp is om persone wat tydens 'n ramp dakloos gelaat is, of deur ontwrigting van noodsaaklike dienste getref word, van hulp te wees. Aanvullend hiertoe behels dit ook die bekamping en vinnige herstel van beskadigde dienste en eiendom, met die doel om die funksionering van gemeenskapsaktiwiteite so gou moontlik te normaliseer. Aangesien Burg B niks met die voorkoming en bekamping van misdade te make het nie, is dit voor die hand liggend dat hierdie organisasie 'n groot bydrae tot die hantering van die vloede sou lewer. Sewentig Burg B's was by die hantering van die vloede betrokke, terwyl daar oneindige probleme ondervind is waar daar geen Burg B bestaan het nie, soos wat die geval in die hele KwaZulu en in die SAOT-gebiede was.

Na aanhoudende reën wat reeds vanaf 25 September 1987 oor groot dele van die studiegebied geval het, het daar reeds teen 28 September groot onrustigheid oor die situasie begin posvat. Die Adjunk-direkteur: Spesiale Dienste van die NPA, het op laasgenoemde datum sy Burg B-afdeling op gereedheidsgrondslag geplaas. 'n Evaluering van die toestand het aan die lig gebring dat 'n grootskaalse vloedgevaar onafwendbaar was. Die situasie is met die Administrateur en met die Provinsiale Sekretaris van Natal bespreek. Dieselfde middag is die Provinsiale Burg B beheersentrum in Pietermaritzburg geaktiveer. Hierdie sentrum was vir alle beplanning en koördinering van hanteringsaksies tydens die vloede verantwoordelik.

Die volgende instansies is deur laasgenoemde in kennis gestel dat die beheersentrum geaktiveer is en hulle is versoek om skakelpersoneel vir die bemanning van die sentrum te voorsien:<sup>1</sup>

---

1. Inligting aangaande die hanteringsaksies tydens die vloede is verskaf deur die NPA, Pietermaritzburg, 1988.

- die SAP - die SAW, insluitend die Lugmag (SALM), deur middel van SEMKOM
- die Departement Ontwikkelingshulp, om die swart gebiede (SAOT-gebiede) wat nie onder die jurisdiksie van die NPA val nie te hanteer; en vir dieselfde doel
- die KwaZulu Regering.

Ten einde die moontlike noodlenigingshulp en voorsieningsdienste te koördineer, is die volgende instansies in kennis gestel om in noue voeling met die beheersentrum te bly:

- Direkorate van die NPA soos die Paaiedepartement, Padverkeersinspektoraat, Werkedepartement, Gemeenskaps- en Hospitaaldienste
- Ambulans- en Mediese Nooddiens
- Haaieraad
- Nasionale Seereddingsinstituut
- Die SA Rooikruis
- Parkeraad
- Buro vir Inligting
- Gemeenskapsdienstekomitee
- Weerkantoor in Durban en Pretoria
- Alle Plaaslike Burg B's wat nog per telekom bereikbaar was, met die opdrag om die beheersentrum op die hoogte te hou van gebeurlikhede en in kennis te stel van noodlenigingshulp wat in elke betrokke gebied benodig is
- Departement van Staatkundige Ontwikkeling en Beplanning in Pretoria, wat ingelig is oor die aktiveringsaksie en om, waar nodig, skakeling en koördinering op Sentrale Regeringsvlak te behartig.

Terselfdertyd is die GBS se veiligheidsafdeling, wat die drie Sub-GBSa van Natal geaktiveer het, deur VEIKOM in werking gestel om die situasie deurlopend te monitor. VEIKOM was verantwoordelik vir alle soek- en reddingsoperasies, asook vir die algemene beskerming van die bevolking en hulle eiendom. Die SAP en SAW het hierin prominent na vore getree. Die GBS-GOS het elke

oggend om 08:00 vergader om gebeurlikheidsbeplanning te doen en voorligting ten opsigte van take waarby VEIKOM betrokke was te gee, naamlik:

- redding van mense
- vervoer van mense na veiligheid
- voorsiening van noodlenigingstoerusting
- beskermings- en eskortdienste
- monitering van alle operasies.

In al die vloedgeteisterde gebiede het die GOS tot op Plaaslike Bestuursentrawlak (PBSa) gefunksioneer, sodat inligting vinnig langs die GBS-kanaal deurgevoer kon word. Alhoewel die Staat deur middel van VEIKOM reeds van die begin af by die hanteringsaksie betrokke was, is die welvaartskomitee van die GBS, SEMKOM, eers met die verbetering van weersomstandighede teen Woensdag, 30 September, ten volle geaktiveer. Al die welvaartsaangeleenthede, soos die verskaffing van noodhuisvesting en tente en die bepaling van noodbehoefte ten opsigte van voedsel en ander lewensmiddele en die toewysing daarvan volgens behoefte, sowel as die vervoer van hierdie kommoditeite en van die veiligheidsmagte, was deel van SEMKOM se taakomskrywing.

Die Administrateur van Natal het na onderhandeling met die Minister van Staatkundige Ontwikkeling en Beplanning, ingevolge die Wet op Burgerlike Beskerming, die hele Natal as rampgebied verklaar. Hierdie verklaring is opgeneem in die Offisiële Staatskoerant nommer 381, gedateer 30 September 1987. Die proklamasie van die ramptoestand is op dieselfde datum deur die Staatspresident onderteken en aan die media bekend gemaak.

'n Spesiale Kabinetskomitee is aangestel om die Regering daagliks op die hoogte van hulpverlening aan vloedgeteisterdes te hou en om hulppogings te koördineer. Die Kabinetskomitee het onder voorsitterskap van die Minister van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling, dr. W.A. van Niekerk, gefunksioneer.

Die ander lede was die Minister van die Begroting en Welsyn in die Volksraad, dr. Dawie de Villiers; die onderskeie Ministers van Gesondheidsdienste en Welsyn in die Raad van Verteenwoordigers en in die Raad van Afgevaardigdes, mnr. Chris April en Raman Bhana en die Adjunk-minister van Staatkundige Ontwikkeling en Beplanning, mnr. Piet Badenhorst. Die Staatspresident het die komitee gemagtig om nog persone te koöpteer, indien dit nodig sou wees (Beeld, 1987a).

Daar is 'n behoeftebepaling in die groter Pietermaritzburg- en Durbangebied gedoen, waarna reëlins vir die uitbreiding en inwerkingstelling van twee addisionele operasiesentra (Ops), een in elk van die genoemde stede, getref is. Daar is met die NPA ooreengekom dat, waar dit enigsins moontlik was, die plaaslike owerhede self na die probleme en behoeftes in hulle eie regsgebiede sou omsien en dat die Opssentrum by die Kommandement Natal in Durban, alleenlik ingeroep sou word waar dié owerhede nie kon slaag om hulp te verleen nie. Die verantwoordelikheid vir die SAOT-gebiede en KwaZulu het van die begin af by die NPA-operasiesentrum berus, waar daar voortdurend 'n amptenaar van die Departement Ontwikkelingshulp en een van die KwaZulu Regering teenwoordig was. Daar is ook ooreengekom dat alle KOMKOM-aksies direk met die SEMKOM-aktiwiteite gekoppel sou word, wat teweegbring het dat laasgenoemde 'n prominente rol by alle openbare kommunikasie en voorligting tydens die vloede gespeel het. Die groot welslae wat hierdeur bereik is, blyk onder andere uit die opstel en verspreiding van 170 000 pamflette oor die behandeling van water vir menslike en huis-houdelike gebruik. Hierdie inligtingspamflette, in Engels en Zoeloe, is per hand en met die hulp van helikopters oor die vloedgeteisterde gebiede versprei (Truter, 1988).

#### 6.3.2.1 Kommunikasie-aksies

Van die belangrikste aksies wat deur die NPA-beheersentrum geïnisieer en beheer is, was om die vloedbedreiging deur situasierapporte te monitor en te evalueer, die hulpaksie op

owerheidsvlak te koördineer en om kontrole uit te oefen of die aksies uitgevoer is. Hiervoor was 'n wye kommunikasienetwerk essensieel. Telekomkontak is met al die genoemde instansies (p. 143) ingestel en dit is aangevul deur radioverbinding met die SAW se Marnetstelsel waarby landelike Burg B's ook ingeskakel is, die SAP, SALM, SEMKOM, Gemeenskapsdienste en die Departement van Ontwikkelingshulp, terwyl Hamnet ook betrek is.

### 6.3.2.2 Moniteringsaksies

Burg B het 105 situasierapporte ontvang wat verslae oor die toestand van die infrastruktuur soos paaie, spoorlyne en brûe, die toestand van riviere en damme, oorstromings in woongebiede en in verband met persone wat deur die vloede dakloos gelaat is, ingesluit het. Hierdie inligting is geëvalueer en vanuit die beheersentrum na die verantwoordelike instansies oorgedra, om die probleme te hanteer.

Vergaderings van die NPA-bestuur, onder voorsitterskap van die Administrateur van Natal, VEIKOM en SEMKOM is op gereelde grondslag in Pietermaritzburg gehou. In die geval van vergaderings wat in Durban gehou is, is dit ook deur die Adjunk-direkteur van Burg B bygewoon. Tydens dié vergaderings is die rampsituasie in oënskou geneem, verslag is oor hanteringsaksies gedoen en riglyne vir verdere optrede is bespreek.

### 6.3.3 Rol van SEMKOM

In samewerking met die Gemeenskapsdienskomitee, het SEMKOM 'n baie belangrike koördinerende rol ten opsigte van die verkryging, berging en verspreiding van noodvoorrade gespeel. Gereelde vergaderings is vanaf 30 September gehou, waarop hierdie gekoördineerde optrede beplan is. Versoeke vir hulp deur die SAW is ook deur SEMKOM vanaf die NPA-beheerkamer gekanaliseer.



#### 6.3.4 Rol van die Veiligheidsmagte

Die SAW, SAP en die SALM was in die Provinsiale beheersentrum teenwoordig en het 'n wye reeks take tydens die vloed verrig. Die SAW en SALM was grootliks betrokke by noodreddingsaksies en, deur middel van SEMKOM, by die kontrole en verspreiding van opgebergde noodvoorrade.

Danksy die wye radionetwerk van die SAW was dié instansie 'n waardevolle bron van inligting betreffende die hele ramp-situasie. SALM-helikopters is aangewend in reddingspogings en om inligting vanuit die lug aan die publiek te versprei.

Die SAP by polisiestasies het as 'n belangrike bron van inligting, veral in afgeleë gebiede gedien. Die polisiestasies was 'n belangrike saamtrepunt vir dakloses en vir die verspreiding van noodvoorrade, inligting en voorligtingstukke tydens die vloed. Die polisie was ook belas met die opsporing van persone wat as gevolg van die oorstromings vermis geraak het en ook met die versorging van lyke. Die handhawing van wet en orde en die voorkoming van misdaad, wat met die chaos en wanorde wat deur die vloed geskep is gepaard gegaan het, is effektief deur die SAP gehanteer. Daar is reddingsaksies deur die polisie uitgevoer, terwyl hulle ook waardevolle diens by ongeluk-situasies en by die voorkoming daarvan deur verkeerbeheer by gevaarpunte gelewer het.

#### 6.3.5 Koördineringsaksies van die NPA met Sentrale Owerheidsaksies

Honderde versoeke is tydens die vloedtydperk deur die NPA-beheersentrum ontvang, wat geëvalueer en as volg gehanteer is:

- Indiwiduele gevalle en gevalle van geringe aard is na die plaaslike Burg B verwys. Die voorsitters van die Mini-GBSa is ook in dié verband betrek.

- Noodreddingsgevalle is aan die plaaslike Burg B oorgedra, of in die geval waar helikopters benodig is, aan die SAW.
- Versoeke vir noodbehuising, -voeding, -kleding en -watervoorsiening is soos volg opgedra, naamlik vir
- tente en komberse: aan die SAW, Departement Ontwikkelingshulp, die KwaZulu Regering en aan privaatinstansies.
- waterkarre: aan die SAW, Departement Ontwikkelingshulp, die KwaZulu Regering, die Paaiedepartement van die NPA en Burg B-organisasies. Die hulp van die Transvaalse Provinsiale Administrasie is ook ingeroep toe die watervoorraad kritiek was.
- voedsel: aan die SA Rooikruis, Departement Ontwikkelingshulp, Die KwaZulu Regering en die SAW.
- sterftes, padongelukke en aanverwante probleme: aan die SAP en NPA- Padverkeersinspektoraat.
- noodherstelwerk aan paaie en brûe: aan die Natalse Paaiedepartement. Die privaatsektor was ook hierby betrokke.
- verkeerbeheer by vernietigde paaie en brûe: aan die NPA- Padverkeersinspektoraat en aan die SAP.

#### 6.3.6 Koördinerings van die ontvangs en verspreiding van skenkings deur die privaatsektor

Ongeveer 40 groot skenkings van fondse, komberse, tente, klere en voedsel is deur die Provinsiale beheersentrum gehanteer. Die volgende instansies was met die ontvangs, berging en verspreiding daarvan behulpsaam:

- Fondse: die Staatspresident se Rampnoodlenigingsfonds, Burg B, die SA Rooikruis en privaatorganisasies.

- Tente, komberse en klere: die SAW, Departement Ontwikkelingshulp, SA Rooikruis en privaatorganisasies.
- Voedsel: die SA Rooikruis, Gemeenskapsdienste, Departement Ontwikkelingshulp, SAW en privaatorganisasies.
- Fisiese hulp in die vorm van masjinerie, voertuie, vliegtuie, helikopters, boumateriaal en -spanne is van heelwat firmas ontvang. Organisasies soos die SA Rooikruis, die SA Noodhulpliga en talle ander gemeenskaps- en welsynsorganisasies het tydens die vloede hulp aan slagoffers verleen. Die Burg B-organisasie het al hierdie hulpaksies gekoördineer.

Dit blyk uit voorafgaande duidelik, en dit moet weer eens beklemtoon word, dat die Administrateur van Natal die belangrikste rol ten opsigte van die hantering van die vloede gespeel het en dat die NPA se Burg B-afdeling en die NPA-beheerkamer deurgaans ten volle in beheer van die hanteringsaksies was.

#### 6.4 DIE STAATSPRESIDENT SE RAMPNOODLENIGINGSFONDS

Aangesien daar miljoene rande uit hierdie fonds aan duisende rampgeteisterdes van hierdie vloede uitbetaal is, word daar kortliks aan die bestuur en funksionering van hierdie fonds aandag geskenk.

##### 6.4.1 Bestuur van die Rampfonds

Die Wet op Fondsinsameling, Wet 107 van 1978 (soos gewysig deur Wysigingswet no. 41 van 1980; no. 19 van 1981; no. 92 van 1981 en no. 82 van 1983) maak voorsiening vir die beheer oor insameling van bydraes van die publiek; vir die aanstelling van 'n Direkteur van Fondsinsameling; die instelling van 'n Rampnoodlenigingsfonds en 'n Suid-Afrikaanse Weermag- en 'n Vluchtelingenoodlenigingsfonds; die verklaring van sekere ramp-

spoedige gebeurtenisse tot rampe en ander aangeleenthede wat daarmee in verband staan.

Die voorsitter van die Spesiale Kabinetskomitee, dr. W.A. van Niekerk, wat tydens die vloed aangestel is, het 'n Direkteur van Fondsinsameling aangestel om die bevoegdhede en werksaamhede wat bogenoemde Wet aan hom verleen, uit te oefen. Die hele fondinsamelingsaksie van en hulpverlening deur die Rampnoodlenigingsfonds (voorts "die Rampfonds") tydens en na die vloed, is deur die Hoofdirekteur: Pensioene, in die Departement van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling, mnr. J.C. Visser wat in hierdie amp aangestel is, gekoördineer (Engelbrecht, 1988).

Daar bestaan geen voltydse administratiewe struktuur om rampgebeurtenisse op 'n voltydse en deurlopende basis te administreer nie, daarom word 'n raad, wat uit vyftien persone moet bestaan en waarvan minstens die helfte staatsamptenare moet wees, deur die genoemde voorsitter van die kabinetskomitee aangestel om as Uitvoerende Raad van die Rampfonds te dien.<sup>1</sup>

#### 6.4.2 Funksionering van die Rampfonds in terme van fondsinsameling

Die Direkteur van Fondsinsameling kan behoudens die bepalings van die genoemde Wet, magtiging aan organisasies verleen wat bydraes van die publiek wil insamel. Fondsinsamelingsorganisasies kan permanente registrasiesertifikate op bepaalde voorwaardes vir dié doel van die Direkteur verkry, terwyl hy ook magtiging het om tydelike registrasiesertifikate uit te reik. In die geval van rampe soos die vloed, kan individue ook magtiging verkry om namens geregistreerde organisasies fondse in te samel.

---

1. Inligting oor die bestuur en funksionering van die Rampfonds verskaf deur mnr. J.C. Visser, Direkteur van Fondsinsameling, Pretoria, Junie 1988.

Alle fondse, wat op watter wyse ook al vir die vloedslagoffers ingesamel is, is direk aan die Rampfonds oorbetaal. Bydraes van die publiek en ander instansies is direk aan die Rampfonds en in 'n Volkskas-bankrekening, Pretoria (Rekeningnommer: 0000282928) inbetaal (Beeld, 1987a). Die Staat se oorspronklike bydrae van R3 miljoen tot die fonds, sowel as latere addisionele Staatsfondse, is ook na die Rampfonds gekanaliseer en oorbetaal. Die Direkteur is vir die hantering van hierdie fondse onderworpe aan die administratiewe beheer van die Sekretaris van Tesourie. Die finansiële state van die Rampfonds word deur die Ouditeur-Generaal nagegaan. Die bedrae wat deur hierdie fonds geïen en uitbetaal is, is reeds in hoofstuk 5 genoem.

#### 6.4.3 Funksionering van die Rampfonds in terme van hulpverlening

Die Spesiale Kabinetskomitee het twee tegniese subkomitees aangestel, een om die landbouskade te evalueer en die ander om skade aan persoonlike eiendom soos behuisingskade vas te stel. Dit was nodig om hierdie skadesyfers op die tafel te kry, sodat 'n evaluering gedoen kon word om vas te stel of individue wat skade gely het, genoeg eie fondse sou hê om die beskadigde eiendom tot die voorvloedtoestand te herstel. Indien die betrokke fondse nie toereikend was nie, sou die Rampfonds hulp verleen.

Dit was dus nodig dat 'n hulpverleningsprogram en formules opgestel moes word om die toedeling van finansiële hulp so vinnig, verantwoordelik en regverdig as moontlik te kon doen. Die bepaling van landbouskade en hulpverlening aan boere is aan die Departement van Landbou en Watervoorsiening opgedra.

Die evaluering van persoonlike skade, byvoorbeeld skade aan eiendom soos huise, is deur die Raad van die Rampfonds, onder leiding van 'n voorsitter, 'n amp wat ook deur mnr. J.C. Visser vervul is, onderneem. Plaaslike komitees is in 48 dorpe waar daar vloedskade voorgekom het, gestig. Daar is later vasgestel dat daar in party van die dorpe geen aansoeke vir hulp ingedien

is nie, waarna 23 van hierdie komitees ontbind is en daar met net 25 van hulle saamgewerk is. Elke komitee is uit die stadsklerk, wat gewoonlik ook die hoof van Burg B is, die stadsingenieur van die dorp, kerkvertegenwoordigers, maatskaplike werkers en verteenwoordigende leiers van al die bevolkingsgroepe uit die betrokke omgewing saamgestel. Hierdie persone is gekies om die take wat deur die Raad aan hulle opgedra is uit te voer, aangesien daar van die veronderstelling uitgegaan is dat hulle die plaaslike omstandighede die beste sou kon evalueer, veral in terme van die voorvloedomstandighede wat daar bestaan het.

Van die belangrikste opdragte wat deur die plaaslike komitees, namens die sentrale Rampkomitee uitgevoer is, was:

- Geen persverklarings mag deur hulle uitgereik word nie. Hierdie verklarings is slegs deur die betrokke Minister en deur die Direkteur uitgereik.
- Aansoekvorms moes uitgedeel word en hulp aan persone met die voltooiing van sodanige vorms verleen word. Dit was veral in die SAOT-gebiede van Natal en in KwaZulu waar groot getalle ongeletterde mense hierdie hulp benodig het. Die Departement van Ontwikkelingshulp het in die landelike gebiede van Natal hulp in hierdie verband verleen, terwyl kapteins en amptenare in KwaZulu 'n belangrike bydrae tot hierdie aksie verleen het.
- Die komitees moes bepaalde riglyne en formules by die aansoeke om hulpverlening toepas. Hierdie riglyne is deur die Kabinet neergelê en moes omsigtig toegepas word, sodat hulp in alle opsigte verantwoordelik toegestaan kon word.
- Die aansoeke moes hierna aan die plaaslike komitee voorgelê word, sodat 'n toedeling van fondse gemaak kon word. Daar moes in ag geneem word of die aansoeker versekering gehad het, aangesien daar nie op twee plekke vir hulp aangeklop kon word nie. 'n Amptelike assessor, wat die waarde van die skade moes bepaal en bevestig, is hierna aangestel, waarna

die genoemde komitee dan die aanbevelings ten opsigte van hulle gebied se aansoeke aan die Raad voorgelê het.

Uit die Raad van die Rampfonds is 'n Uitvoerende Komitee aangestel wat verantwoordelik was vir die finansiële toekennings na aanleiding van die aansoeke wat van al die plaaslike komitees ontvang is. Na toekenning van die bedrag, is 'n tjek per aangetekende pos aan elke suksesvolle aansoeker, ter verlening van bystand vir die skade wat gely is, gestuur.

#### 6.4.4 Hulpverlening aan die landbousektor

Soos tevore gemeld, is die vloedhulpaksie aan boere deur die Departement van Landbou en Watervoorsiening gehanteer, alhoewel die Raad van die Rampfonds steeds verantwoordelik was vir hulpverlening ten opsigte van verliese van boere se persoonlike besittings soos huise, meubels, voertuie en landboutoerusting. Die Landboukredietkomitee en die uitbreidings- en ingenieurspersoneel van die genoemde departement het alle aansoeke van blanke, Indiër- en kleurlingboere gehanteer. Swartboere in die SAOT-gebiede in Natal se aansoeke is deur die Departement van Ontwikkelingshulp en dié van KwaZulu deur die Senior Landboubeampte van die betrokke distrik vir finansiële hulp na die Rampkomitee verwys.

Die hulpverlening wat deur die Landboukredietkomitee geadminestreer is, was daarop gemik om finansiële hulp vir die herstel van landerye en infrastruktuur op die plase te verleen. Die Vloedlenigingskema: Bewaring, was gemik op die herstel van draadomheinings en bewaringstrukture soos kontoerwalle, terwyl daar 'n spesiale skema ingestel is om hulp te verleen vir die herstel van onder meer plaasdamme, kanale, waterpompe en pype (Bylae 2).

Volledige riglyne wat deur die Departement Landbou en Watervoorsiening gebruik is om die aard en omvang van die landbouskade wat deur die vloede veroorsaak is te bepaal, word

in Bylae 3 uiteengesit. Dat hierdie 'n groot en omvangryke taak was, blyk baie duidelik.

Op 28 November 1987 reik die Minister van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling 'n persverklaring uit waarin die riglyne waarvolgens finansiële hulp aan die vloedgeteisterdes van die landbousektor toegestaan sal word, uit (Bylae 4). Laasgenoemde word op 11 Julie 1988 opgevolg deur 'n verdere verklaring, uitgereik deur die Direkteur van Landbou en Watervoorsiening in die Natalstreek, dr. C.M. Macvicar, waarin bykomstige finansiële hulpmaatreëls aan boere, wat tydens die 1987-vloede in Natal en KwaZulu skade gely het, aangekondig is (Bylae 5).

Die skade wat deur die landbousektor in Natal en KwaZulu as gevolg van die vloede gely is, was omvangryk. Kompensasie wat uit die Rampfonds aan die boere uitbetaal is, is in die vorige hoofstuk genoem.

## 6.5 DIE VERSEKERINGSBEDRYF

Volgens Arnell et al. (1984) verteenwoordig versekering 'n effektiewe reaksie teen rampe, wat daartoe bydra dat verliese oor tyd en ruimte versprei word. In die VSA word staatsgesubsidieerde vloedversekering deur die "National Flood Insurance Program" (NFIP) aangebied. Dit bied versekering aan vloedvlaktebewoners en dra ook tot die ontwikkeling van vloedbeheermaatreëls by (Arnell, 1984). Ook in die Verenigde Koninkryk bestaan daar so 'n skema, wat gesubsidieerde versekering vir geboue en vir die inhoud daarvan teen vloede aanbied (Arnell et al., 1984).

In die RSA bestaan daar tot dusver geen soortgelyke gesubsidieerde of Staatsversekeringskema teen rampe nie en word alle korttermynrampversekering deur die individu self gedra. Versekeringsmaatskappye sou egter na die vloede om belastinghulp by die Regering aanklop (Finansies en Tegniek, 1987).



Die langtermyndoelstelling van die versekeringsbedryf is om dekking, teen 'n koste wat vir die breë publiek aanvaarbaar is, te lewer. Evans (1988) stel dit duidelik dat voorsittersverslae van versekeringsmaatskappye, wat die periode September 1987 insluit, nie die verwagte groot verliese as gevolg van die vloede toon nie, maar toon in die meeste gevalle winste. Die rede hiervoor is dat primêre maatskappye slegs klein risiko's soos huise, winkels en klein maatskappye self dra, terwyl die groter risiko's na groter, sekondêre maatskappye oorgedra word. Laasgenoemde neem op hulle beurt weer versekering teen hulle skades by nog groter maatskappye uit. Op hierdie wyse word skade, met die omvang van die vloedskade wat gedurende 1987 in Natal en KwaZulu voorgekom het, oor 'n baie breë spektrum versprei. Premies word dan oor 'n tydperk van vyf tot tien jaar aangepas, sodat enige moontlike verliese op hierdie wyse van versekeraars verhaal word.

Daar het aanvanklik, kort nadat versekeringseise ná die vloede begin instroom het, allerweë groot vrees ontstaan dat versekeringspremies geweldig sou styg om vir die eise te kon betaal (Beeld, 1987c; Business Day, 1987a; Die Burger, 1987; The Cape Times, 1987a; The Citizen, 1987b; The Star, 1987c; The Star, 1987d; Rapport, 1987; The Star, 1987e). Die genoemde verspreiding van versekeringsaanspreeklikheid tussen verskillende versekeringsmaatskappye het geblyk suksesvol te wees, alhoewel premies wel gedurende 1988 sowel as 1989 gestyg het. Hierdie verhogings word egter nie direk aan die vloede gekoppel nie.

Enkele jare se uitbetalings deur die versekeringsbedryf word genoem, om sodoende 'n vergelyking daarvan met eise wat as gevolg van die vloede ingestel is, te kan tref:

- 1981, na die Laingsburgvloede : R47,7 miljoen (The Star, 1987e)
- 1984, na die vloede van Domoina en Imboa : R107 miljoen
- 1985 : R61,2 miljoen
- 1986 : R32,7 miljoen

1987 : R500 miljoen, wat slegs vir die September 1987-vloede in Natal en KwaZulu uitbetaal is (Financial Mail, 1987c).

Die bedrag van R182 miljoen wat deur die maatskappy Mutual & Federal aan die Mondi-papierfabriek uitbetaal is, was die hoogste enkeleis wat na die vloede uitbetaal is. Die SA Eagle- en die Guardianversekeringsmaatskappy was ook by eise van die genoemde papierfabriek betrokke (The Cape Times, 1987b).

Daar word geensins daarop aanspraak gemaak dat alle aspekte van die vloedhanteringsaksies bespreek is nie, maar daar is in hierdie hoofstuk lig gewerp op wat as van die belangrikste aksies beskou word. Van Niekerk (1988b) merk op dat spontane reaksie van die publiek van alle bevolkingsgroepe en onbaatsugtige werk op alle vlakke van die samelewing tydens die hantering van die vloede plaasgevind het. Dit beklemtoon die breë spektrum waarop hulp gedurende die vloede verleen is.

## HOOFSTUK 7 .

### SINTESE EN AANBEVELINGS .

#### 7.1 SINTESE

Die hoofdoel van hierdie ondersoek is die geografiese analise van die hantering van omgewingsrampe. Die vloedramp wat Natal en KwaZulu gedurende September 1987 geteister het, is vir dié doel as navorsingsgebied gekies. Die rede hiervoor is dat hierdie vloede, volgens alle aanduidings, die ergste ramp is wat Suid-Afrika tot nog toe getref het.

Die model van Kates (1978:14) wat oor die hantering van omgewingsrampe handel, is as verwysingsraamwerk gebruik. Die hoofkomponente van die model, naamlik rampidentifikasie, risikoskatting in terme van gebeure, gevolge en die hantering van die ramp sowel as die sosiale evaluasie daarvan, is op die gekose vloedramp toegepas. Die hoofkomponente van die model, die konsepte daarvan en die interaksie wat daar tussen hierdie komponente plaasvind, is onderskei en geëvalueer.

Die interaksie tussen die mens en sy omgewing, sowel as die sosiale evaluasie van die rampgebeurtenis, word deurgaans benadruk. By die evaluering van rampidentifikasie is die klem op aspekte van die fisiese, tegnologiese en sosiale omgewing van die studiegebied geplaas. Dit is aangetoon dat die neerslag wat tot die vloede aanleiding gegee het, saam met bepaalde fisiese voorkomste binne die studiegebied, tot grootskaalse vloedskade aanleiding gegee het.

'n Analise van die geologie en gronde in die studiegebied het aan die lig gebring dat die grootste strukturele skade as gevolg van die vloede in daardie gebiede voorgekom het wat deur sandsteen van die Natalgroep onderlê word. Dit blyk verder dat die terreinmorfologie van die gebied waar die vloede voorgekom het, ook 'n belangrike bydraende faktor tot die vloedskade was.

Topografiese verskille en dreineringspatrone van die studiegebied was daarvoor verantwoordelik dat groot hoeveelhede sediment na laerliggende gebiede en estuariums vervoer is, wat tot groot veranderinge en ook skade gelei het.

Daar bestaan wêreldwyd groot verskille in die kwesbaarheid van gemeenskappe vir rampe. Arm gemeenskappe is oor die algemeen meer kwesbaar vir rampgevaar as ryker gemeenskappe en die tendens bestaan ook dat ontwikkelende gemeenskappe meer persoonlike verliese as gevolg van rampe ly, terwyl die ontwikkelde gemeenskappe daarenteen, groter ekonomiese verliese ly. Resultate van die studie toon aan dat hierdie tendense ook in die studiegebied by die gemeenskappe van Natal en KwaZulu teenwoordig was.

Om die interaksie van die fisiese en die menslike omgewing binne die studiegebied en die impak van die vloede te evalueer, is die gebied van die Mgeni-estuarium in oënskou geneem. Lugfoto's wat voor, tydens en na die vloede geneem is, is geanaliseer. Dramatiese veranderinge het as gevolg van die vloede in hierdie gebied voorgekom. Die vloede is vir hierdie gebied as 'n 1:120-tot 1:150-jaarvloed gekategoriseer (Cooper et al., 1988b). Die analise toon dat veral geomorfologiese en sedimentologiese veranderinge in hierdie gebied deur die vloede veroorsaak is. Die rol van die mens by die veranderinge wat plaasgevind het, is beklemtoon, aangesien vloedskade in 'n groot mate die gevolg van menslike aktiwiteite is. Dit blyk duidelik dat die vloedskade geïntensiver is deur die toetrede van die mens tot die natuurlike vloedvlakte van die Mgeni in die estuariumgebied.

Die uitsonderlike hoë neerslag wat tussen 25 en 29 September 1987 in die studiegebied geval het en die feit dat groot dele van Natal en KwaZulu reeds teen daardie tyd heelwat reën gekry het, word as die grootste oorsaak van die vloede beskou. Die vloedneerslag is teweeggebring deur die gelyktydige voorkoms van twee sinoptiese stelsels. Die Atlantiese hoogdruk het suid van die land ingewig, terwyl daar 'n afknyplaag in die bolug oor die sentrale binneland van die subkontinent ontwikkel het. So 'n

sinoptiese voorkoms is nie seldsaam nie, dit kom sowat vyf keer per jaar voor, maar was gedurende die vloede besonder intens en geografies sodanig geleë, dat dit tot grootskaalse adveksie van vogtige, koue lug en gevolglike swaar neerslag aanleiding gegee het. Die opheffing van die reeds onstabiele lug teen die platorand het 'n verdere bydraende rol by die bepaling van die hoeveelheid en die verspreiding van die neerslag gespeel.

Die vloedgevolge was hoofsaaklik op persoonlike en ekonomiese vlak. Minstens 287 vloedverwante sterftes het in die studiegebied voorgekom, terwyl 101 persone as vermis aangegee is (Küstner & Van Middelkoop, 1988). Daar is minstens 120 000 mense in die vloede dakloos gelaat. Hierdie syfer word deur sommige instansies op meer as een miljoen geskat. Dit blyk ook dat epidemiese siektes soos malaria en polio, wat as gevolg van die vloede uitgebreek het, talle lewens geëis het. Die totale ekonomiese verlies wat as gevolg van die vloede deur die Staat gely is, bedra minstens R600 miljoen, terwyl die totale vloedskade soveel as R1,5 miljard kon gewees het (Beeld, 1987b).

Daar is bevind dat die Natalse Provinsiale Administrasie, Burgerlike Beskerming en die Staat die belangrikste rol by die hantering van die vloedramp gespeel het. Noodleniging aan rampgeteisterdes is uit die Rampnoodlenigingsfonds aan individue uitbetaal, terwyl hulpverlening aan die landbousektor deur die Departement van Landbou en Watervoorsiening gehanteer is. Die versekeringsbedryf het ook 'n belangrike bydrae tot die hulpverleningsaksie gelewer.

Van Nierop (1989) beweer dat die Suid-Afrikaanse stelsel van ramphantering nog heelwat tekortkominge toon. In terme van hierdie vloedramp het dit grootliks in gebreke gebly om die verliese suksesvol te bekamp. Enkele probleemvelde is in hierdie verband geïdentifiseer en sekere aanbevelings word vir regstelling by toekomstige vloede aangebied.

## 7.2 AANBEVELINGS

### 7.2.1 Vloedwaarskuwing

Die Weerburo het reeds op 23 September 1987 'n waarskuwing uitgereik dat daar 'n moontlikheid bestaan dat swaar neerslae in die volgende dae oor Natal en KwaZulu sou voorkom. Oor die algemeen vermy die mens dit doelbewus om aan 'n moontlike onaangename ondervinding te dink en reageer normaalweg eerder glad nie daarop nie. Die gevolg was dat hierdie waarskuwing geïgnoreer was en die meeste inwoners van die studiegebied die naweek sonder vrees vir 'n vloed deurgebring het. Die waarskuwing is volgens Miller (1988) allerweë as 'n spekulasie deur meteoroloë beskou en daar is geen maatreëls toegepas om die moontlikheid van vloedverliese te probeer bekamp nie. 'n Bykomende faktor, wat ook buite rekening gelaat was, is die feit dat die grond as gevolg van vroeë reëns voor die vloede, reeds naby versadig was en dus die vloedverliespotensiaal groter gemaak het.

Alhoewel die Weerburo dus die vloedwaarskuwing betyds uitgereik het, word daar aanbeveel dat die vloedwaarskuwingstelsel in die RSA verfyn en uitgebrei word. 'n Waarskuwing van hierdie aard behoort sodanig verwoord te wees, dat besluitnemers, sowel as individue op hulle hoede geplaas word om vinnig op die waarskuwing te reageer, sodat mense genoeg tyd sal hê om betyds die vloedgebiede te kan ontruim. Daar word kennis geneem dat die Weerburo beoog om gedurende die volgende tien jaar 'n radarnetwerk dwarsoor Suid-Afrika daar te stel, wat neerslag sal monitor terwyl dit val (South Africa, 1986).

### 7.2.2 Vloedhanteringsaksies

#### 7.2.2.1 Skakeling deur beheerstrukture

Die beheerkamer van die NPA in Pietermaritzburg het die grootste rol in die hanteringsaksies na die vloede gespeel, terwyl SEMKOM uit Durban geopereer het. Volgens Miller (1988) het

hierdie skeiding tot groot probleme, veral vir Burg B aanleiding gegee. Die negatiewe effek wat hierdie skeiding van die twee belangrikste oorkoepelende bestuursliggame by die hantering van die vloede teweegbring het, sal in die toekoms met beplanning vir beter skakeling oorbrug kan word.

Van Niekerk (1988a) bepleit in dié verband dat rampbestuurders opgelei sal moet word om leiding in noodbestuur te gee. Hierdie leiers sal optrede inisier en koördineer. Dit is verblydend om te verneem dat die Universiteit van Suid-Afrika wel 'n bestuurskursus in Burg B aanbied.

#### 7.2.2.2 Kommunikasie

Dit blyk dat by rampe met 'n klein omvang die radio, telefoon en 'n koerierstelsel, waar boodskappe en verslae mondelings verprei word, baie suksesvolle kommunikasiemiddele is. Wanneer rampe met die omvang van die Natal-KwaZulu-vloede egter voorkom, is laasgenoemde twee stelsels ondoeltreffend. Radiokommunikasie is dan die enigste betroubare wyse van kommunikasie.

Die Marnetstelsel wat deur Burg B in Natal gebruik word, het egter die tekortkoming dat die beheerkamer nie direk met die hoofde van dié organisasie in verbinding kan tree nie. Daar het sodoende tydens die vloede in hierdie opsig groot probleme ontstaan, deurdat onbevestigde inligting van onbetroubare bronne ontvang is, wat 'n negatiewe uitwerking op die hanteringsproses uitgeoefen het. Volgens Miller (1988) het Burg B reeds 'n radiokomitee aangestel om hierdie probleem te ondersoek. Die doel is om die Burg B van Natal te verdeel in 'n Kusgebied, Middellande en Noord-Natalgebied en dat elke Burg B-tak binne die betrokke streek in radiokontak met die streeks-Burg B sal wees, terwyl laasgenoemde weer met die hoofbeheersentrum by Natalia in Pietermaritzburg in verbinding sal wees. Daar word voorsien dat hierdie skakeling talle van die probleme wat voorgekom het, in die toekoms sal uitskakel.

### 7.2.2.3 Publieke deelname

Daar bestaan steeds landswyd onder alle bevolkingsgroepe apatie teenoor Burg B (Miller, 1988). Dit word bevestig deur die feit dat slegs 15% van die sowat 40 000 lede van die organisasie in Natal vrywilligers is. Die gesindheid bestaan ook by die meeste individue dat enige grootskaalse gemeenskapsdiens die plig van beheerliggame soos die Staat is. Indien individue net by welsynsorganisasies sou inskakel, sou dit al 'n groot stap vooruit wees.

Hierdie apatie is grootliks daarvoor verantwoordelik dat chaos gedurende die vloed in daardie gebiede waar daar geen Burg B bestaan nie, geheers het. Dit was hoofsaaklik die geval in die SAOT-gebiede van Natal en in Kwazulu. Nabygeleë Burg B's het so ver moontlik hulp in die genoemde gebiede verleen, maar kon as gevolg van 'n tekort aan mannekrag nie oral hulp verleen nie. Daar word reeds deur die Gemeenskaplike Uitvoerende Gesag aandag gegee aan die uitbreiding van Burg B na KwaZulu. Die NPA sal aandag skenk aan die instelling van Burg B in SAOT-gebiede. Dit is dus nodig dat alle Suid-Afrikaners, asook inwoners van die selfregerende gebiede, meer bewus gemaak moet word van die noodsaaklikheid van lidmaatskap van 'n organisasie soos Burg B.

### 7.2.2.4 Welsyns- en noodhulpdienste

Die wanverspreiding van noodvoorrade wat daar in sekere dele van die vloedgeteisterde gebied voorgekom het, moet daaraan gewyt word dat die betrokke gemeenskappe nie paraat was nie en ook in sommige gevalle ongekoördineerd opgetree het. Daar is betekenisvolle kontak deur SEMKOM met die SA Rooikruis gemaak, sodat talle hulpverleningsprojekte saam aangepak is. Reëlins is met dié organisasie getref dat, nadat die noodhulpverleningsaksies van die gesamentlike veiligheidsmagte afgehandel is, alle hulp in die vorm van voedsel, klere, komberse en so meer, na die SA Rooikruis verwys sou word vir



behoorlike verspreiding, na gelang van behoefte.<sup>1</sup>

Die grootste probleem wat in hierdie verband voorgekom het, was dat daar nie voldoende skakeling tussen al die diensorganisasies onderling en tussen laasgenoemde en 'n instelling soos Burg B was nie. Dit het tot gevolg gehad dat, soos wat inligting by die organisasies beskikbaar geraak het, voedsel en ander voorrade soos komberse uitgestuur is. Kosbare tyd het sodoende verlore gegaan. Hierdie probleem kan opgelos word deur een koördineringspunt te stig, waarvandaan alle opdragte vir die uitreiking van lewensmiddele gegee kan word. Dit kan egter ook weer moontlik probleme skep, veral as die rampgebied so groot en uitgestrek is, soos gedurende die 1987-vloede die geval was.

Probleme het ook ontstaan waar daar geen toesig by punte was waar voorrade afgelaai is nie. Organisasies het lewensmiddele soos voedsel en komberse by 'n punt waar dit benodig is, afgelaai. Dikwels is die voorrade by kapteins van stamgebiede gelaat om te versprei, wat tot groot wanpraktyke aanleiding gegee het. Voorrade is verkoop, terwyl mense wat die middele die nodigste gehad het, geen hulp ontvang het nie. Gevalle is ook aangemeld waar winkeliers voedsel teen verhoogde pryse verkoop het.

Daar sal in die toekoms groter betrokkenheid van organisasies by verspreidingspunte moet wees om hierdie misdrywe te voorkom. Dit is egter ook so dat in gevalle van nood daar gewoonlik 'n tekort aan verantwoordelike mannekrag ontstaan. Daar moet ook seker gemaak word of persone as gevolg van die ramp hulpbehoewend geraak het, wat in die meeste gevalle moeilik bepaalbaar is.

---

1. Inligting verskaf deur die SA Rooikruis, Durban, 1988.

### 7.2.3 Fondsinisameling en noodleniging

Alhoewel alle fondse in die sentrale Rampfonds gestort moes word, blyk dit tog dat daar in hierdie verband skuiwergate ontstaan het met die stigting van ander nie-amptelike fondse.<sup>1</sup> Dit het daartoe bygedra dat persone by meer as een fonds vir hulp aangeklop het en hulleself dusdoende ten koste van ander rampgeteisterdes verryk het. 'n Ander probleem wat geïdentifiseer is, is dat boere traag was om aansoeke deur te stuur om die hulp waarop hulle geregtig was, te verkry. Van die boere het weer gekla dat die vorms wat vir hierdie doel ingevul moes word, baie lank geneem het om te voltooi en dat hulle ook probleme ondervind het om al die benodigde inligting te kon voorsien - die vorms was baie lank en omvattend. Dit was ook vir amptenare moeilik om vas te stel of die eise wat hulle ontvang het, in ooreenstemming was met die voorvloedtoestande wat op die betrokke plase voorgekom het. Dit is slegs vir 'n boer nodig om vir versekeringsdoeleindes, wat opsioneel is, 'n volledige opgawe van sy plaas en eiendom te gee. Daar het geen sulke opgawes, waarteen aansoekers om noodhulp se eise gekontroleer kon word, bestaan nie, wat derhalwe groot probleme en ontevredenheid tot gevolg gehad het.<sup>2</sup>

### 7.2.4 Vrystelling van inligting

Daar word aanbeveel dat 'n permanente inligtingsentrum tydens rampgebeurtenisse soos vloede ingestel behoort te word. Dit het tydens die vloede geblyk dat te veel onbevestigde berigte die wêreld ingestuur is. Persone moet opgelei word om so 'n sentrum te beman sodat skakeling met die pers, die media en met die publiek gekoördineer kan word.

- 
1. Inligting verskaf deur mnr. J.C. Visser, Direkteur van Fondsinisameling, Pretoria, Junie 1988.
  2. Inligting verskaf deur mnr. K.O. Bang, Departement van Landbou en Waterwese, Cedara, 1988.

### 7.2.5 Versekering

Omdat die omvang en impak van vloede in die VSA heelwat groter is as in die RSA, kan die twee lande nie sonder meer vergelyk word nie. Daar kan egter in die RSA ondersoek ingestel word of dit nie wenslik is om gesubsidieerde versekering teen vloedskade in hoë risikogebiede soos Natal en KwaZulu in te stel nie. Daar behoort in die toekoms in hierdie rigting gewerk te word.

### 7.2.6 Vloedskadevoorkoming

Daar is in hoofstuk 6 aangetoon dat daar in die VSA met verloop van tyd 'n klemverskuiwing vanaf struktuur- na nie-struktuur-maatreëls van vloedskadevoorkoming plaasgevind het. Die RSA is tans nog op die vooraand van so 'n verskuiwing en daar word met Marais (1978) saamgestem dat só 'n verandering noodsaaklik is. Sommige van die maatreëls is egter kapitaal-intensief en verg ook opvoeding van die gemeenskap in hierdie verband. Dit sal derhalwe nie sonder meer geïmplementeer kan word nie.

## 7.3 SLOTBESKOUIING

Hierdie studie bied 'n geografiese perspektief op die hantering van omgewingsrampe oor die algemeen en 'n analise van die hantering van die September 1987-vloede in Natal en KwaZulu in besonder. Navorsing wat die geïntegreerde kennis en vaardighede van dissiplines soos die meteorologie, ekonomie, sosiologie, ingenieurswese, geologie, psigologie, bestuurswese en les bes, die geografie insluit, is noodsaaklik om 'n suksesvolle en omvattende ramphanteringsaksie-beleid daar te stel.

**BRONNE AANGEHAAL**

Adam, B.F. 1987. Die weer van die maand. Weerburo Nuusbrief, 462, 15-9.

Alexander, W.J.R. 1981a. Guidelines for Development Within Areas Susceptible to Flooding. Pretoria. Department of Water Affairs.

Alexander, W.J.R. 1981b. The Laingsburg Flood of 25th January, 1981. Munisipale Ingenieur, 12(2), 11-20.

Alexander, W.J.R. 1988a. Flood Hydrology: Are We Addressing the Real Issues? Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Alexander, W.J.R. 1988b. South African Flood Hydrology Handbook. Unpublished text book in preparation for students in Civil Engineering. Pretoria. University of Pretoria.

Arnell, N.W. 1984. Flood hazard management in the United States and the National Flood Insurance Program. Geoforum, 15(4), 525-42.

Arnell, N.W. et al. 1984. Flood insurance and extreme events: The role of crisis in prompting changes in British institutional response to flood hazard. Applied Geography, 4(2), 167-81.

Badenhorst, P. et al. 1988. Vloednagevolge in van Natal se Getyrviere. Ongepubliseerde lesing gelewer by die konferensie oor "Vloede in Perspektief" van die Suid-Afrikaanse Instituut van Siviele Ingenieurs, 20 & 21 Oktober 1988, Pretoria.

Bang, K.O. 1988. The Impact of the September 1987 and February/March Floods of 1988 on Agriculture. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the

South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Bartelmus, P. 1986. Environment and Development. First Edition. Boston, Allen & Unwin.

Beeld. 1987a. Staat gryp in by ramp in Natal. 1 Oktober. Johannesburg.

Beeld. 1987b. Nog 'n vloed kom, hoor P.W. 2 Oktober. Johannesburg.

Beeld. 1987c. Vloed sal premies nie 20 p.s. opstoot. 9 Oktober. Johannesburg.

Beeld. 1987d. Skade in vloed is tot R1,5 miljard. 20 Oktober. Johannesburg.

Bell, D.A. 1987. Report to the Insurance Industry in re the Natal Floods September 1987. Unpublished report. Durban. Dennis Cook, Williams & Associates (Pty) Ltd., Loss Adjusters.

Breaden, J.P. 1973. The Generation of Flood Damage Time Sequences. First Edition. Kentucky, Lexington.

Brink, A.B.A. 1979. Engineering Geology of Southern Africa. Volume 1. The First 2 000 Million Years of Geological Time. First Edition. Pretoria, Building Publications.

Brink, A.B.A. 1981. Engineering Geology of Southern Africa. Volume 2. Rocks of 2 000 to 300 Million Years in Age. First Edition. Pretoria, Building Publications.

Burby, R.J. & French, S.P. 1981. Coping with floods. The land use management paradox. Journal of the American Planning Association, 47(3), 289-300.

Burton, I. et al. 1978. *The Environment as Hazard*. First Edition. New York, Oxford.

Burton, I. & Pushchak, R. 1984. The status and prospects of risk assessment. *Geoforum*, 15(3), 463-75.

Business Day. 1987a. 'No premium hike' says Santam boss. 9 October. Johannesburg.

Business Day. 1987b. Fuel plans in use after floods. 16 October. Johannesburg.

Caviendes, C.N. 1982. Natural hazards in South America: In search of a method and a theory. *Geo Journal*, 6(2), 101-9.

Chorley, R.J. (Ed.) 1969. *Introduction to Geographical Hydrology: Spatial Aspects of the Interactions Between Water Occurrence and Human Activity*. First Edition. London, Methuen.

City Press. 1987a. Crippled Natal licks its wounds. 4 October. Johannesburg.

City Press. 1987b. Flood victims cry. 18 October. Johannesburg.

Cooks. J. 1987. *Basiese Geomorfologie*. Eerste uitgawe. Pretoria, J. Cooks.

Cooper, J.A.G. et al. 1988a. Flood Effects in Natal Estuaries: A Sedimentological Perspective. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Cooper, J.A.G. et al. 1988b. Geomorphological Effects of Catastrophic Flooding on a Subtropical Estuary. Unpublished research abstract by the Estuaries and Coastal Processes Programme, DWT/CSIR, Congella.

Davis, A.B. 1988. Five Years of Practical Experience of Flood Plain Development Controls in Urban Context. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Davis, A.B. & Macleod, N.A. 1988. Durban - Too much water - too little water. Die Siviele Ingenieur in Suid-Afrika, 30(1), 21-8.

Davis, I. 1984. Adapting to hazards: Some observations on the relationship of the extreme climatic forces of flooding and high winds to the maintenance and planning of settlements for low-income families within developing countries. Energy and Buildings, 7, 195-203.

Development Bank of Southern Africa. 1987. Statistical Abstracts on Self-governing Territories in Southern Africa. The Institute for Development Research. Sandton, Development Bank of Southern Africa.

Die Burger. 1987. Vloed sal premies nie verhoog. 9 Oktober. Kaapstad.

Die Vaderland. 1987a. 100 is al dood. 1 Oktober. Johannesburg.

Die Vaderland. 1987b. Ramp sal ekonomie jare lank raak. 2 Oktober. Johannesburg.

Du Plessis, D.B. 1984. Documentation of the March - May 1981 Floods in the Southeastern Cape. TR 120. Pretoria. Department of Water Affairs.

Ebert, C.H.V. 1986. Consequences of disasters for developing nations. In Maybury, R.H. (Ed.), Violent Forces of Nature. First Edition. Maryland, Lomond Publications. 281-92.

Edwards, M. 1987. The Natal floods of September 1987. Weather Bureau Newsletter, 462, 1-3.

Engelbrecht, J.C. 1988. Iemand gee om. Publico, 8(3), 10-11.

Ericksen, N.J. 1975. A tale of two cities. Flood history and the prophetic past of Rapid City, South Dakota. Economic Geography, 51, 305-20.

Estié, K.E. 1981. The Laingsburg flood disaster of 25 January 1981. Weather Bureau Newsletter, 383, 19-32.

Evans, P.M. 1988. Floods - The Insurance Viewpoint. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Financial Mail. 1987a. Natal rail damage. Quick repair job. 9 October. Johannesburg.

Financial Mail. 1987b. Picking up the pieces. 9 October. Johannesburg.

Financial Mail. 1987c. Short-term insurers. Into the storm. 9 October. Johannesburg.

Finansies en Tegniek. 1987. Versekeraars soek belastinghulp na vloed. 9 Oktober. Johannesburg.

Fournier d'Albe, E.M. 1986. Reducing vulnerability to nature's violent forces: Co-operation between scientist and citizen. In Maybury, R.H. (Ed.), Violent Forces of Nature. First Edition. Maryland, Lomond Publications. 1-6.

Gillet, M. 1985. Disaster epidemiology. International Society on Disaster Medicine Newsletter, 27, 8-10.



Gold, J.R. 1980. An Introduction to Behavioural Geography. New York, Oxford.

Goudie, A. 1986. The Human Impact on the Environment. Second Edition. Oxford, Blackwell.

Gregory, K. 1989. Impact of the October '87 storm. Geography Review, 2(4), 13-16.

Guha-Sapir, D. & Lechat, M.F. 1986. Information systems and needs assessment in natural disasters: An approach for better disaster relief management. Disasters, 10(3), 232-37.

Haggett, P. 1983. Geography: A Modern Synthesis. Revised Third Edition. New York, Harper & Row.

Hattingh, P.S. 1989. Gids: 1989. Departement Geografie, Universiteit van Pretoria. Ongepubliseerde GP1. Pretoria. Universiteit van Pretoria.

Hewitt, K. 1976. Lifeboat. Man and a Habitable Earth. First Edition. Toronto, Wiley.

Hewitt, K. 1983. The idea of calamity in a technocratic age. In Hewitt, K. (Ed.), The Interpretation of Calamity. First Edition. Boston, Allen & Unwin. 3-32.

Hewitt, K. & Burton, I. 1971. The Hazardousness of a place: A Regional Ecology of Damaging Events. First Edition. Toronto, University of Toronto Press.

Hills, T.L. 1982. The Ecology of hazardousness, the experience of South America. Geo Journal, 6(2), 151-6.

Holdgate, M.W. & White, G.F. (Ed.) 1977. Environmental Issues. Scope 10. First Edition. London, Wiley.

Hollis, G.E. 1975. The effect of urbanization on floods of different recurrence interval. *Water Resources Research*, 11(3), 431-5.

International Monetary Fund. 1988. *International Financial Statistics*. IMF. Washington DC.

Kartez, J.D. 1984. Crisis response planning. Toward a contingent analysis. *Journal of the American Planning Association*, 50(1), 9-21.

Kartez, J.D. & Lindell, M.K. 1987. Planning for uncertainty: The case of local disaster planning. *Journal of the American Planning Association*, 53(3), 487-98.

Kates, R.W. 1971. Natural hazard in human ecological perspective: hypotheses and models. *Economic Geography*, 47, 438-51.

Kates, R.W. 1978. *Risk Assessment of Environmental Hazard*. Scope 8. First Edition. New York, Wiley.

Kates, R.W. et al. (Ed.) 1985. *Climate Impact Assessment*. Scope 27. First Edition. Chichester, Wiley.

King, L.C. 1982. *The Natal Monocline: Explaining the Origin and Scenery of Natal, South Africa*. Second Revised Edition. Pietermaritzburg, University of Natal Press.

Kovács, Z.P. 1982. Documentation of the January 1981 Floods in the Southwestern Cape. TR 116. Pretoria. Department of Water Affairs.

Kovács, Z.P. 1988a. The September 1987 floods: Preliminary hydrological assessment of the Natal flood. *Die Siviele Ingenieur in Suid-Afrika*, 30(1), 7-13.

Kovács, Z.P. 1988b. Regional Maximum Flood Peaks in Southern Africa. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Kovács, Z.P. et al. 1985. Documentation of the 1984 Domoina Floods. TR 122. Pretoria. Department of Water Affairs.

Kresan, P.L. 1988. The Tucson, Arizona, flood of October 1983. In Baker, V.R. et al. (Ed), Flood Geomorphology, First Edition. New York, Wiley. 465-89.

Kruger, G.P. 1983. Terreinmorfologiese Kaart van Suidelike Afrika, 1:250 000. Departement van Landbou, Navorsings-instituut vir Grond en Besproeiing. Pretoria. Staatsdrukker.

Kunreuther, H. & Slovic, P. 1988. Decision making in hazard and resource management. In Kates, R.W. & Burton, I. (Ed.), Geography, Resources and Environment, Volume II. First Edition. Chicago, University of Chicago Press. 153-87.

Küstner, H.G.V. & Van Middelkoop, A. 1988. Health Aspects of Flood Disasters. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

KwaZulu. 1978. Towards a Plan for KwaZulu: a Preliminary Development Plan. Thorrington-Smith, Rosenberg & Mc Crystal. Pietermaritzburg, KwaZulu Government.

Laska, S.B. 1986. Involving home owners in flood mitigation. Journal of the American Planning Association, 52(4), 452-66.

Leivesley, S. 1977. Toowoomba: Victims and helpers in an Australian hailstorm disaster. Disasters, 1(3), 205-16.

Marais, G.P. & Gunthorp, M.R. 1988. Effect of the September 1987

floods on the road infrastructure in Natal. Die Siviele Ingenieur in Suid-Afrika, 30(1), 39-42.

Marais, P.J. 1978. Die Betrokkenheid van Staats- en ander Instellings by Vloedskade in die Republiek van Suid-Afrika met Besondere Verwysing na die 1974-vloede in Sekere Riviertrajekte. Ongepubliseerde MSAgric-verhandeling. Bloemfontein. Departement Landbou-ekonomie. Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Mason, T.R. 1987. Natal floods: the geological perspective. Geobulletin, 30(4), 35-6.

Maud, R.R. 1988. The Geotechnical Effects of the Recent Natal Floods. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

May, P.J. & Bolton, P.A. 1986. Reassessing earthquake hazard reduction measures. Journal of the American Planning Association, 52(4), 443-51.

McCarthy, C.L. 1982. The First-Third World analysis of South African economic development policy: relevance and implications. RSA 2000. 4(1), 1-12.

Mc Donald, A.T. & Kay, D. 1988. Water Resources Issues and Strategies. First Edition. Essex, Longman.

Mc Kay, J. 1984. Community response to hazard information. Disasters, 8(2), 118-23.

Miles, L.C. 1982. Reining in the floods. Scientiae, 23(2), 9-14.

Miller, G.T. 1979. Living in the Environment. Second Edition. Belmont California, Wadsworth.

Miller, P.M. 1988. The Role of the Natal Provincial Administration. Unpublished paper presented at the Third National Conference of the Civil Defence Association of South Africa, 29-30 September 1988, Durban.

Morisawa, M. 1985. Rivers. Form & Process. First Edition. New York, Longman.

Nieman, W.A. et al. 1981. Natuurkundige Faktore wat Aanleiding Gegee het tot die Laingsburg Vloedramp: Implikasies vir Bepanning. ETN-geleentheidpublikasie. Stellenbosch. Buro vir Ekonomiese Ondersoek, Universiteit van Stellenbosch.

O'Keefe, K. et al. 1976. Taking the naturalness out of natural disasters. *Nature*, 260, 566-7.

Oliver, J. 1987. Yet another look at natural disasters in Australia. *Australian Geographical Studies*, 25(1), 105-16.

O'Riordan, T. 1988. Coping with environmental hazards. In Kates, R.W. & Burton, I. (Ed.), *Geography, Resources and Environment*, Volume II. First Edition. Chicago, University of Chicago Press, 272-309.

Palm, R.I. 1981. Public response to earthquake hazard information. *Annals of the Association of American Geographers*, 71(3), 389-99.

Parker, D.J. & Harding, D.M. 1979. Natural hazard evaluation, perception and adjustment. *Geography*, 64, 307-16.

Pegram, G. & Adamson, P. 1988. Revised risk analysis for extreme storms and floods in Natal/KwaZulu. *Die Siviele Ingenieur in Suid-Afrika*, 30(1), 15-20.

Penning-Rowsell, E.C. & Parker, D.J. 1987. The indirect effects of floods and benefits of flood-alleviation: evaluating the Chesil sea defence scheme. *Applied Geography*, 7(1), 263-88.

Perry, J.E. 1988. A Brief Review of the September 1987 Floods in the Estuaries of Natal and KwaZulu. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Perry, J.E. 1989. The Impact of the September 1987 Floods on the Estuaries of Natal/KwaZulu. A Hydro-Photographic Perspective. Stellenbosch. CSIR.

Platt, R.H. 1987. Automated flash flood warning systems. *Applied Geography*, 7(1), 289-301.

Platt, R.H. 1988. Floods and Man: A Geographer's Agenda. In Kates, R.W. & Burton, I. (Ed.), *Geography, Resources and Environment*, Volume II. Chicago, University of Chicago Press. 28-68.

Poolman, E. & Terblanche, D. 1984. Tropiese siklone Domoina en Imboa. *Weerburo Nuusbrief*, 420, 37-43.

Preston-Whyte, R.A. & Tyson, P.D. 1988. *The Atmosphere and Weather of Southern Africa*. First Edition. Cape Town, Oxford.

Rapport. 1987. Vloedramp dalk 'n duur les vir versekering. Santam sê dit hoort nie so te wees. 11 Oktober. Johannesburg.

Rasid, H. & Paul, B.K. 1987. Flood problems in Bangladesh: Is there an indigenous solution? *Environmental Management*, 11(2), 155-73.

Reich, B.M. 1987. Estimating the regulatory flood on a degrading river. In Singh, V. P. (Ed.), *Regional Flood Frequency Analysis*. First Edition. Tucson, Riedel. 197-212.

Rhoads, B.L. 1986. Flood hazard assessment for land-use planning near desert mountains. *Environmental Management*, 10(1), 97-106.

Roberts, C.P.R. & Alexander, W.J.R. 1982. Lessons learnt from the Laingsburg flood. *Die Siviele Ingenieur in Suid-Afrika*, 24(1), 17-27.

Rossi, P.H. et al. 1982. *Natural Hazards and Public Choice. The State and Local Politics of Hazard Mitigation. First Edition.* New York, Academic Press.

Ruckelshaus, W.D. 1983. Science, risk and public policy. *Science*, 221(4615), 1026-8.

Shah, B.V. 1983. Is the environment becoming more hazardous? - A global survey 1947 to 1980. *Disasters*, 7(3), 202-9.

Simmons, I.G. 1981. *The Ecology of Natural Resources. Second Edition.* London, Arnold.

Slovic, P. et al. 1974. Decision processes, rationality and adjustment to natural hazards. In White, G.F. (Ed.), *Natural Hazards: Locational, National, Global. First Edition.* London, Oxford. 187-205.

Smith, D.I. & Handmer, J.W. 1984. Urban flooding in Australia: Policy development and implementation. *Disasters*, 8(2), 105-17.

Smith, K. & Tobin, G.A. 1979. *Topics in Applied Geography. Human Adjustment to the Flood Hazard. First Edition.* London, Longman.

South Africa. Bureau for Information, South African Department of Foreign Affairs. 1987-1988. *Official Yearbook of the Republic of South Africa. New Condensed Edition. Thirteenth Edition.* Johannesburg. Perskor.

South Africa. Department of National Health and Population Development. 1987a. *Epidemiological Comments, Vol.14 No.1. The 1985-Census.* Pretoria, January 1987.

South Africa. Department of National Health and Population Development. 1987b. Epidemiological Comments, Vol.14 No.10. The Natal/KwaZulu Flood Disaster, Part 1. Pretoria. October 1987.

South Africa. Department of National Health and Population Development. 1987c. Epidemiological Comments, Vol.14 No.12. The Natal/KwaZulu Flood Disaster, Part 2. Pretoria. December 1987.

South Africa. Department of National Health and Population Development. 1988. Epidemiological Comments, Vol.15 No.3. Polio in Natal/KwaZulu. Pretoria. March 1988.

South Africa. Department of Water Affairs. 1986. Management of the Water Resources of the Republic of South Africa. Pretoria, Department of Water Affairs.

South African Digest. 1989. R70m in flood payout. 24 February 1989. Pretoria.

Strahler, A.N. & Strahler, A.H. 1983. Modern Physical Geography. Second Edition. New York, Wiley.

Suid-Afrika. Sentrale Statistiekdiens. 1986. Bevolkingsensus Verslag no. 02-85-01. Geografiese Verspreiding van die Bevolking met 'n Oorsig vir 1960 - 1985. Pretoria, Staatsdrukker.

Suid-Afrika. Sentrale Statistiekdiens. 1988. Bruto Geografiese Produk Teen Faktorinkome Volgens Landdrostrik. Verslag no. 04-01-01 (1981). Pretoria, Staatsdrukker.

Sunday Tribune. 1987a. ....and still the death toll rises. 4 October. Durban.

Sunday Tribune. 1987b. State way out on flood homeless group. 11 October. Durban.

Sunter, C. 1987. Die Wêreld en Suid-Afrika in die Jare Negentig. Eerste uitgawe. Kaapstad, Human & Rousseau.



Susman, P. et al. 1983. Global disasters, a radical interpretation, In Hewitt, K. (Ed.), *The Interpretation of Calamity*. First Edition. Boston, Allen & Unwin. 263-83.

Suter, G.W. et al. 1987. Treatment of risk in environmental impact assessment. *Environmental Management*, 11(3), 295-303.

Swart, D.H. 1981. Die herstel van Durban se goue strande. *Scientiae*, 22(1), 10-14.

Taljaard, J.J. 1985. Cut-off Lows in the South African Region. Technical Paper No. 9. Pretoria. Department of Environmental Affairs, Weather Bureau.

Tank, R.W. (Ed). 1976. *Focus on Environmental Geology: A Collection of Case Histories and Readings from Original Sources*. Second Edition. New York, Oxford.

The Cape Times. 1987a. Insurance hikes discounted. 9 October. Cape Town.

The Cape Times, 1987b. Strain on insurance industry. 13 October. Cape Town.

The Citizen. 1987a. All Natal's shark nets destroyed, 2 October. Johannesburg.

The Citizen. 1987b. Premium rises 'nonsense' says insurance head. 9 October. Johannesburg.

The Citizen. 1987c. Flood death toll rises to 269. 10 October. Johannesburg.

The Citizen. 1987d. Surcharge on stamps to aid flood relief. 15 October. Johannesburg.

The Daily News. 1987a. Buthelezi expresses condolences to all victims. 2 October. Durban.

The Daily News. 1987b. Study reveals huge loss of homes.  
3 October. Durban.

The Daily News. 1987c. Top-secret moves on fuel supply.  
8 October. Durban.

The Daily News. 1987d. 11 Sharks caught off Natal coast  
yesterday. 13 October. Durban.

The Daily News. 1987e. Public told not to eat shellfish.  
8 October. Durban.

The Daily News. 1989. Farmers paid R2m for flood damage.  
3 April. Durban.

The Institution of Civil Engineers. 1981. Flood Studies Report -  
Five Years On. First Edition. London, Thomas Telford.

The Leader. 1987. 300 plus flood deaths. 16 October. Durban.

The Natal Mercury. 1987. Damage set to top R1 billion.  
1 October. Durban.

The Natal Witness. 1987. Time to give. 1 October. Durban.

The Sowetan. 1987. Wave of disease set to hit Natal. 5 October.  
Johannesburg.

The Star. 1987a. New flood danger as death toll soars.  
2 October. Johannesburg.

The Star. 1987b. Natal starts slow return to normal. 5 October.  
Johannesburg.

The Star. 1987c. Insurance rates rise 'unjustified'. 9 October.  
Johannesburg.

The Star. 1987d. Santam MD dismisses claims of premium hikes. 9 October. Johannesburg.

The Star. 1987e. Natal floods are insurers' top disaster. 21 October. Johannesburg.

The Sunday Star. 1987. Natal faces a new death wave. 4 October. Johannesburg.

Torry, W.I. 1979. Hazards, hazes and holes: A critique of the "Environment as Hazard" and general reflections on disaster research. Canadian Geographer, xxiii(4), 368-83.

Triegaardt, D.O. et al. 1988. The Natal Floods of September 1987. Technical Paper No.19. Pretoria. Department of Environmental Affairs, Weather Bureau.

Truter, P. 1988. Die Rol van die Departement van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling tydens die Vloedramp. Ongepubliseerde lesing gelewer by die Derde Nasionale Konferensie van die Burgerlike Beskermingsvereniging van Suid-Afrika, 29-30 September 1988, Durban.

Tyson, P.D. 1986. Climatic Change and Variability in Southern Africa. First Edition. Cape Town, Oxford.

Van Heerden, J. 1988. Anomalous high rainfall and floods in South Africa during the summer of 1987-88. South African Society for Atmospheric Sciences, Newsletter no. 8 (September 1988), 30-8.

Van Niekerk, W.A. 1987. Press Release Concerning the Estimated Damage to Infrastructure and Services in Natal and KwaZulu during the September 1987 Flood Disaster. Department of National Health and Population Development, 18 November 1987, Pretoria.

Van Niekerk, W.A. 1988a. Ongepubliseerde Openingstoespraak gelewer deur die Minister van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling by die Derde Nasionale Konferensie van die Burgerlike Beskermingsvereniging van Suid-Afrika, 29-30 September 1988, Durban.

Van Niekerk, W.A. 1988b. Ongepubliseerde Openingstoespraak gelewer deur die Minister van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling by die konferensie oor "Vloede in Perspektief" van die Suid-Afrikaanse Instituut van Siviele Ingenieurs, 20-21 Oktober 1988, Pretoria.

Van Nierop, A.J. 1989. Toward a Policy for Hazard Research in South Africa. Unpublished paper submitted to the Department of Geography, University of the Witwatersrand, Johannesburg.

Van Wyk, H.J. 1988. Burgerlike Beskermingsoptrede in Upington tydens die Vloedramp 1988. Ongepubliseerde lesing gelewer by die Derde Nasionale Konferensie van die Burgerlike Beskermingsvereniging van Suid-Afrika, 29-30 September 1988, Durban.

Visser, C.P. 1988. Die Rol van die GBS en die GOS in die Vloedramp. Ongepubliseerde lesing gelewer by die Derde Nasionale Konferensie van die Burgerlike Beskermingsvereniging van Suid-Afrika, 29-30 September 1988, Durban.

Vogt, I. 1989. Floods in the Orange Free State (18-22 February 1988): Analysis of Atmospheric Forcing Mechanisms. Unpublished paper submitted to the Department of Geography, University of the Witwatersrand, Johannesburg.

Vos, J.A. 1977. Die Ontwikkeling van 'n Stedelik-geografiese Model vir Vloedskadebepaling na Aanleiding van die 1974-oorstromings langs die Riet- en Oranjerivier. Ongepubliseerde MA-verhandeling. Bloemfontein. Departement Aardrykskunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Vos, J.A. 1982. Die Bepaling van Vloedskades Binne Stedelike Nedersettings na Aanleiding van die 1975-oorstromings in die Vaalrivier asook Riglyne vir die Vermindering van Vloedverliese. Ongepubliseerde D.Phil-proefskrif. Bloemfontein. Departement Aardrykskunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

Walford, B. 1988. Effects of the flood on the bulk water supply to Pietermaritzburg/Durban. Die Siviele Ingenieur in Suid-Afrika, 30(1), 29-36.

Walmsley, D.J. & Lewis, G.J. 1984. Human Geography. Behavioural Approach. London, Longman.

Ward, R. 1978. Floods. A Geographic Perspective. First Edition. London, Macmillan.

Ware, C.T. 1988. The Impact of the Flood on the KwaZulu Rural Road Network. Unpublished paper presented at the conference on "Floods in Perspective" of the South African Institution of Civil Engineers, 20 & 21 October 1988, Pretoria.

Weekend Argus. 1987. Fuel crisis follows flood: Refineries out of action. 9 October. Cape Town.

Weerburo, 1987. Reënvalsyfers vir Natal en KwaZulu vir September 1987. Ongepubliseerde Rekenaardata. Pretoria. Departement van Omgewingsake.

White, G.F. (Ed). 1961. Papers on Flood Problems. First Edition. Chicago, University of Chicago Press.

White, G.F. 1964. Choice of Adjustment to Floods. First Edition. Chicago, University of Chicago Press.

White, G.F. 1987. When May a Post-Audit Teach Lessons. Proceedings of a National Symposium on "The Flood Control Challenge: Past, Present and Future", 26 September 1986, New Orleans, Louisiana.

White, G.F. 1988. Human adjustment to floods. In Kates, R.W. & Burton, I. (Ed.), *Geography, Resources and Environment*, Volume 1. First Edition. Chicago, University of Chicago Press. 10-25.

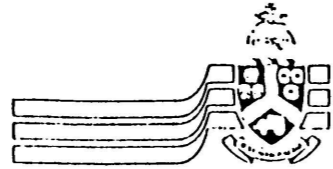
Whittow, J. 1980. *Disasters: The Anatomy of Environmental Hazards*. First Edition. Harmondsworth Middlesex, Pelican.

Whyte, A.V.T. 1988. From hazard perception to human ecology. In Kates, R.W. & Burton, I. (Ed.), *Geography, Resources and Environment*, Volume II. Chicago, University of Chicago Press. 240-71.

Whyte, A.V.T. & Burton, I. (Ed). 1980. *Environmental Risk Assessment*. Scope 15. First Edition. Chichester, Wiley.

Wright, J.D. et al. 1979. *After the Clean-up. Long Range Effects of Natural Disasters*. First Edition. London, SAGE Publications.

BYLAE : 1a



Universiteit van Pretoria  
0022 Pretoria Tels: 3-27723 SA Tels: 012 4209111

Fakulteit Wis- & Natuurkunde

Departement Geografie

Ons nommer CEF/RvII/88/05/10 U.W.N.W.

Datum 1988.

Geëgte meneer,

Ek is tans besig met navorsing met die oog op die voltooiing van 'n magisterversnelling in Geografie. Die onderwerp van studie is : Die Hantering van die September-1987 vloede in Natal en Kwa-Zulu.

Om hierdie navorsing sinvol te kan afhandel is dit noodsaaklik dat ek inligting en syferdata sal bekom oor die spesifieke bydrae wat u departement/organisasie gelewer het in die hanterings- en hulpverleningsaksies tydens en ná hierdie betrokke vloedramp.

Dit sal besonder baie waardeer word indien dit vir u enigsins moontlik sal wees, om te midde van 'n besige en druk program, om my van enige ter saaklike inligting en veral syferdata in hierdie verband te voorsien. Soveel inligting as moontlik rakende die betrokke onderwerp sal verwelkom word.

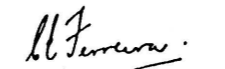
Moontlike vrae waarop daar in die navorsing antwoord gesoek sal word is onder andere:

- Watter tipe hulp is/word verleen?
- Wat is die waarde en/of omvang van die hulpaksie?
- Hoe is/word die ramphulp deur u departement/organisasie geadministreer?
- Van waar kom die befondsing vir die hulp?
- Hoe word die slagoffers van wie hulp verleen word geselekteer?
- Word hulp aan alle rasgroepe aangebied?
- Wanneer het die hulpverlening 'n aanvang geneem, duur dit steeds voort en hoe lank voorsien u dat die hulpaksie nog voortduur?
- Word hulp dwarsdeur die hele Natal en Kwa-Zulu aangebied?
- Is daar enige probleme geïdentifiseer in die totale struktuur van die hantering en hulpverlening tydens sodanige ramp in die land?
- Het u enige probleme in u eie departement/organisasie in hierdie verband geïdentifiseer?

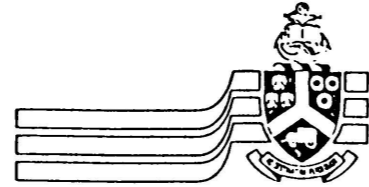
- Was enige van die probleme onoplosbaar?
- Sou u enige voorstelle kon maak vir toekomstige hantering en hulpverlening tydens ramptoestande?
- Enige ander inligting wat u as ter sake sou beskou.

U moeite en samewerking word hoog waardeer.

Met dank  
die uwe

  
(Mej) C.E. Ferreira  
LEKTRISE

**BYLAE : 1b**



Universiteit van Pretoria  
0002 Pretoria Teleks: 3-22723 SA Telog PUNV Tel (012) 4209111

Fakulteit Wis- & Natuurkunde

Die Direkteur-Generaal  
Departement

Departement Geografie

Ons verw. CEF/rvn/88/08/16 U verw.

Datum 1988.08.17

Geagte

Ek het op 17 Mei 1988 aan u kantoor 'n versoek gerig om my van inligting te voorsien oor "Die hantering van die September 1987-vloede in Natal en KwaZulu" wat ek benodig vir die afhandeling van 'n Magister-verhandeling in geografie.

Ek het tot dusver nog geen skrywe van u kantoor in hierdie verband ontvang nie. Ek besef dat u baie besig is en moeilik tyd kan inruim in 'n baie besige program, maar ek sal dit baie waardeer as u die vrae in die verband (wat ek weer vir u aandag aanheg) sal voltooi en aan my terugbesorg.

Baie dankie by voorbaat.

Vriendelik die uwe

M.J. C.E. Ferreira



## BYLAE : 2

### SUMMARY OF PROCEDURES FOR ADMINISTERING FINANCIAL AID SCHEMES FOR FLOOD DAMAGE

#### 1. SCOPE OF FINANCIAL AID SCHEMES

Financial aid schemes will apply to the whole of Natal. Agricultural Credit Committees and extension and engineering personnel of the Department of Agriculture and Water Supply to deal with all applications from White, Indian and Coloured farmers.

#### 2. FINANCIAL AID SCHEMES

- \* A Scheme administered through Agricultural Credit Committees to help finance the repair to damaged lands, roads, tramlines and bridges and to recompense farmers for land totally destroyed and also to aid farmers to re-establish permanent crops; special provision has also been made to assist farmers with an income of less than R7 500, in respect of the loss of standing crops.
- \* The Flood Relief Scheme (Conservation) for damaged fencing and soil conservation works such as stock-watering dams, waterways, contourbanks etc.
- \* The special scheme for irrigation dams, canals, pumps, piping, dipping tanks etc.

#### 3. SCHEME ADMINISTERED THROUGH AGRICULTURAL CREDIT COMMITTEES

##### 3.1 Forms of assistance

- (a) Compensation for unreclaimable land destroyed during the floods.

- (b) Assistance for the repair of cultivated land and infrastructure and for the re-establishment of permanent crops in the form of:

- (i) a subsidy of 75 % of costs incurred;
- (ii) a loan equal to the costs incurred of which 75 % is discounted as subsidy, the balance to be repaid over 10 years at 8 % interest.

##### 3.2 Applicants eligible for assistance:

- (a) Owner:  
Confirmation of ownership must be supplied.
- (b) Lease:
  - \* Documentary proof of the lease must be submitted together with forms LA 33/180, LA 33/167 or LA 33/170, whichever is applicable.
  - \* The lessee receives all payments except for the value of the land itself in the case of destroyed land.
  - \* The value of the land itself is paid to the owner.

##### 3.3 Amounts payable for damage and re-establishment of crops

###### 3.3.1 Compensation for unreclaimable land

- (a) A maximum of R14 000 per hectare for irrigation land on which orchards had been established.
- (b) A maximum of R7 700 per hectare for irrigation land in the coastal area on which sugar cane had been established.

- (c) A maximum of R6 700 per hectare for irrigation land in the midlands on which sugar cane had been established.
- (d) A maximum of R6 000 per hectare for irrigation land on which vegetables had been established.
- (e) A maximum of R5 000 per hectare for other irrigation land on which other crops had been established.
- (f) A maximum of R9 500 per hectare for drylands on which orchards (e.g bananas) had been established.
- (g) A maximum of R4 500 per hectare for drylands on which pineapples had been established.
- (h) A maximum of R3 500 per hectare for drylands on which sugar cane had been established.
- (i) A maximum of R2 380 per hectare for land on which timber plantations had been established.
- (j) A maximum of R1 500 per hectare for other drylands on which other crops had been established.

### 3.3.2 Repairing of damaged land

- (a) The actual cost of repairing damaged irrigation land on which:
  - (i) orchards and vegetables in all areas and sugar cane in the coastal area had been established to a maximum of R6 000 per hectare;

- (ii) other crops had been established, to a maximum of R5 000 per hectare.

The necessary conservation works, as determined by the authority concerned, must be carried out.

- (b) The actual cost of repairing damaged dryland on which:

- (i) sugar cane had been established to a maximum of R2 000 per hectare;

- (ii) other crops had been established to a maximum of R1 500 per hectare.

The necessary conservation works, as determined by the authority concerned, must be carried out.

### 3.3.3 Re-establishment of crops

- (a) The actual re-establishment cost of perennial crops which had been established on irrigation land:

- (i) all orchards to a maximum of R8 000;

- (ii) sugar cane to a maximum of R1 700 per hectare;

- (iii) other perennial crops to a maximum of R600 per hectare;

- (b) The actual re-establishment cost of perennial crops which had been established on drylands:

- (i) orchards (e.g bananas) to a maximum of R8 000 per hectare;
- (ii) pineapples to a maximum of R3 000 per hectare;
- (iii) sugar cane to a maximum of R1 500 per hectare;
- (iv) timber plantations to a maximum of R880 per hectare;
- (v) other perennial crops to a maximum of R500 per hectare;

#### 3.3.4 Repair to infrastructure

The actual repair cost of roads, tram lines, crossings and bridges over drifts and river courses on farms in order to place the farmer as far as possible in the same position as he was in directly before the flood.

### 3.4 Procedures for administering the Agricultural Credit Scheme

3.4.1 All completed application forms to be submitted to the local magistrates office.

3.4.2 Application for the different types of assistance is made on the following forms:

- (i) Compensation for destroyed land - LA33/170
- (ii) Provisional application for subsidy (where a loan is not required) - LA33/180

(iii) Application for assistance in the form of a loan-L33/170

(iv) Application for compensation for damaged crops-L33/170/CL

3.4.3 On receipt of an application form the magistrates office to:

(i) give each farming unit for which application for assistance is made, a sequential number using the vehicle registration letters of the magisterial district concerned as a prefix, e.g for the 9 th application at Dundee, NDE9;

(ii) a copy of all application forms to be forwarded to the extension office where a file will be opened for each applicant and details entered into a computerized recording system;

(iii) make the necessary arrangements for the agricultural Credit Committee together with the extension officer and conservation technician, to inspect the property concerned.

3.4.4 The Agricultural Credit Committee to inspect each property as soon as possible to assess the type and extent of damage and to estimate the costs of repairs and the re-establishment of crops.

The conservation technician to ensure that the Agricultural Credit Committee is supplied with the latest available aerial photographs, maps etc. for use on the site.

- \* The Committee to determine as best possible whether damage was due to the floods, and whether land applied for had actually been put to the use stipulated in the claim forms.
  - \* The Committee to ensure as far as possible, that the farmer is in the same position as he was before flood damage; any improvement on the original state or specifications of the work must be to the account of the applicant himself.
  - \* The areas involved to be calculated from aerial photographs and maps; should the farmer contest the size of areas, he may, at his own cost, procure the services of a land surveyor.
  - \* While guidelines for assessing the degree of damage to land have been compiled, there are such a wide range of variables that hard and fast rules cannot be made, and Committees must use their judgement and ensure, as far as possible, that unwarranted claims are not supported.
  - \* Discretion must be used when determining the distance from a stream or river within which repair of damage land or re-establishment of crops will not be supported.
  - \* When the agricultural cropping potential of land has been permanently reduced, consideration may be given to the establishment of such crops to a permanent pasture.
- \* The Committee to prescribe conservation measures on restored or irreparably destroyed land where necessary.
- 3.4.5 After the Committee inspection the farmer to commence with repairs to land and infrastructure and re-establishment of crops. No consent for such action is issued by Departments of Financial Assistance.
- 3.4.6 The conservation technician to revisit the farm where necessary to accurately demarcate the boundaries of damaged or destroyed land and to assess costs of repairs to infrastructure.
- \* cases where the cost of repairs to infrastructure items exceed R500 must be referred to the Regional Conservation Engineer for verification and for technical advice to the farmer where necessary.
  - \* the extension office to provide the farmer with the necessary specifications for conservation and other works where required.
  - \* The extension office to provide the Agricultural Credit Committee with a map and an accurate account of destroyed or damaged areas and areas to be re-established to permanent crops, and costs of repairs to infrastructure where applicable.
- 3.4.7 The Agricultural Credit Committee to evaluate the case, and discuss its findings with the applicant.
- (a) Compensation for irreparably damaged land:

- \* The Committee to complete certificate LA 33/171 and forward it together with a map to Director: Financial Assistance.

- \* Copy to be sent to the local extension office.

(b) Loans and subsidies for the repair of damage and re-establishment of crops.

- \* The Committee to complete the Committee report and forward it together with the provisional application for subsidy (LA 33/180) and map to the Director: Financial Assistance.

- \* A copy of the Committee Report to be forwarded to the local extension office.

(c) Compensation for crop losses (small farmers)

- \* The Committee to establish as well as possible, the authenticity of the claim and recommends or does not recommend payment where indicated on the application form.

- \* Copy of the application form to be sent to the local extension office.

3.4.8 When the work is completed or in the case of a major alteration, a portion of the work is completed the farmer submits it to the magistrate:

- \* application for subsidy form LA 33/169, a specified account together with affidavit and documentary evidence of expenditure or

- \* in the case of a loan, application for payment LKG 50, a specified account together with affidavit and documentary evidence of expenditure.

Copy sent to extension office by magistrate.

3.4.9 Credit Committee makes final inspection. If the Committee has technical queries, these are solved in consultation with the extension office. In the case of large claims, interim inspections and payments can be made.

3.4.10 When the committee is satisfied that the works have been satisfactorily completed, it signs the certificate of completion and submits claim documents and recommendation to Director: Financial Assistance.

3.4.11 The final date for submitting claims for payment under this scheme is 28/2/1990.

#### 4. FLOOD RELIEF SCHEME FOR SOIL CONSERVATION WORKS

4.1 A flood relief scheme must be declared.

4.2 Application forms (LA 7/80) are available from magistrate or extension offices.

4.3 Farmer returns completed forms by 29 February 1988 to magistrates office.

4.4 Magistrate forwards completed forms (LA 7/80) to extension office:

- \* Application is entered in the extension office register and in the computerized recording system, and a separate file is opened for each applicant. A flood damage plan is drawn up, checked and approved by subregions, and the applicant is notified that the farm unit is entered in the Flood Relief Scheme. At this stage the applicant may apply for a loan to repair soil conservation works using form LA 7/81.
- \* Extension office surveys conservation works in the field.
- \* Extension office draws up plans and specifications and applies standard tariffs.
- \* Consent to repair flood damaged works is drawn up by the office, signed by the applicant and passed to the subregional office for approval.
- \* Subregional control technicians gives farmer consent to repair conservation works on reverse side of form LA 7/81 with a time limit of not more than 12 months after the date of consent.
- \* Farmer notifies extension office on completion of work.
- \* Extension office carries out final inspection and if work is satisfactory, extension office forwards recommendations via Subregion to Directorate of Agricultural Technical Administration so that payment can be made to the farmer.

- \* Directorate of Technical Administration pays farmer and sends a statement to the Subregion for transmission to the extension office.
- \* Director: Agricultural Technical Administration to keep a running record of claims submitted and claims paid separately in respect of the three Departments of Agriculture

5. DAMAGE TO WATER WORKS (e.g DAMS, IRRIGATION EQUIPMENT, DIP TANKS) EXCLUDING THOSE BELONGING TO IRRIGATION BOARDS
  - 5.1 Form AWSF 1 obtained from the Magistrate, Regional Engineer or extension office, is completed and submitted to magistrate by 29 February 1988.
  - 5.2 Magistrate submits form to Regional Engineer, Cedara.
  - 5.3 Regional Engineer enters application in register and opens file.
  - 5.4 Regional Engineer arranges for survey report and cost assessment of damage.
  - 5.5 Regional Engineer informs farmer in writing of approved works and approved cost and date of completion.
  - 5.6 On completion of approved works, applicant submits details on form AWSF 2 including full documentary evidence of expenditure (including man hours, travelling costs etc.) to Regional Engineer.

5.7 Regional Engineer carries out final inspection and if satisfactory, inspection report, final claim form (AWSF 2) and recommendation are submitted by Regional Engineer to Directorate: Agricultural Engineering and Water Supply.

5.8 Directorate: Agricultural Engineering and Water Supply pays farmer. Copy sent to Regional Engineer.

5.9 The Directorate: Agricultural Engineering and Water Supply in Pretoria will keep a running record of claims received and paid.

5.10 In the case of a lessee, the lessee is entitled to apply, claim and be paid with power of attorney from the owner.

#### 6. LOSSES TO THE PROPERTY OF IRRIGATION BOARDS

6.1 Application in the form of a letter to be submitted by the Board to Regional Engineer.

6.2 Regional Engineer arranges for inspection.

6.3 Regional Engineer determines whether consulting engineer must be appointed to survey and report to Regional Engineer on damage. Where consulting engineer is not appointed Regional Engineer surveys and compiles report.

6.4 Regional Engineer will notify Irrigation Board of approval to commence work. In the case of large claims interim inspections and payments may be made.

6.5 On completion of work, regional or consulting engineer will inspect.

6.6 Regional Engineer submits final report and recommendation on subsidy (and possibly also a loan) to Directorate: Agricultural Engineering and Water Supply.

6.7 Directorate: Agricultural Engineering and Water Supply pays Board. Copy to Regional Engineer.

6.8 Directorate: Agricultural Engineering and Water Supply, Pretoria keeps a running record of claims received and paid.

#### 7. ASSISTANCE WITH EVALUATION OF CLAIMS UNDER THE DISASTER RELIEF FUND

Because of the lack of the necessary experienced field staff, Agricultural Credit Committees are requested to assist with the assessment of claims under the Disaster Relief Fund:

- The Regional Representative, Public Works and Land Affairs to supply each magistrate with the list of names and addresses of applicants.
- The magistrate to notify the Regional Representative of intended inspection visits to farms who will make an inspector available to accompany the Agricultural Credit Committee on the relevant inspections.
- The Agricultural Credit Committee to assist with the evaluation of items other than buildings.
- Forms to be completed by the Inspector and to be forwarded to the Board of the Disaster Relief Fund by the Regional Representative, Public Works and Land Affairs.

## BYLAE : 3

### GUIDELINES FOR ASSESSING FLOOD DAMAGE

#### 1. PROCEDURE FOR DETERMINATION OF EXTENT OF AREAS DESTROYED AND FOR AREAS TO BE RECLAIMED

##### 1.1 Accuracy

Areas to be determined correct to the first decimal of an hectare (i.e 1 000 m<sup>2</sup>).

##### 1.2 Landuse categories to be separately identified

As different maximum amounts will apply in respect of different land treatment/landuse categories, the full list is supplied together with the maximum amounts per hectare (in brackets) that apply:

Destroyed	Irrigated orchards (14 000)	Dryland orchards (9 500)
	sugarcane-coast (7 700)	pineapples (4 500)
Damaged	sugarcane-interior (6 700)	sugarcane (3 500)
	vegetables (6 000)	timber (2 380)
	other (5 000)	other (1 500)
Damaged	orchards (6 000)	sugarcane (2 000)
	vegetables (6 000)	other (1 500)
	other (5 000)	

##### 1.3 Method of determination

There are two methods recommended, one using aerial photographs and 1:10 000 orthophoto maps, and the other doing a planimetric survey *en situ*. The former will be used wherever feasible, the latter only where maps/photos are not available or doubt as to their accuracy exists. Areas smaller than 1 000 square metres will not be considered. If the applicant is not satisfied with the extent of area determined, he may at his own cost employ a land surveyor to re-determine the area.

1.3.1 Using 1:10 000 orthophoto maps where the extent of the damage/destruction can be correctly interpreted either by reference to post-flood photographs or by use of distinguishing features on both map and the ground.

1.3.2 Measurement directly off post-flood aerial photos is also permissible as long as the correct scale has been determined. This is accomplished by direct measurement of an identical baseline both on the ground (or off of an orthophoto map) and the photograph. The points used (existing trees, fence corner posts, etc.) should be at least 250 metres apart, at a similar altitude to the land affected, and as close to it as possible. The

scale is then determined as  
 1 cm =  $\frac{\text{Distance on ground in metres}}{\text{Distance on photo in cms}}$  metres

1.3.3 Using a Plane Table: the table is set up in the approximate middle of the affected area and the perimeter thereof measured and plotted using a telescopic alidade and survey staff. A scale of 1:10 000 or larger should be used. This method to be used only if photos are not available or outdated, inaccurate, etc.

1.3.4 Calculating size of area: this will be done with the use of either a polar or an electronic planimeter.

##### 1.4 Method of recording

A map must be produced preferably to an A3 or A4 size showing the north sign, the position of the affected area(s) relative to the farm boundaries, rivers, streams and farm house. For this purpose use may either be made of a conservation farm plan map, a copy of the relevant portion of a 1:10 000 orthophoto map, or a line diagram taken from an aerial photo. The preferred scale is 1:10 000 but will be related to farm size. Index maps of all orthophoto maps available have been sent to field offices. Your Regional Office agents must be requested to supply copies of whichever orthophotos are needed. Do this as a matter of urgency.

The problem with a colour photograph is that it will not photostat. A line diagram therefore needs to be drawn. In order that the photos are not damaged a board with plastic envelope is provided. The necessary map can be drawn on an overlay fastened to the envelope with a chinagraph pencil or overhead flimsy pen. After photostating the overlay the marks can be wiped off using methylated spirits for the latter, and the overlay used again.

It is necessary that the different categories of landuse for which different maximum amounts are payable are numbered, measured and reflected separately. Stickers will be supplied which must be fastened on to the map in a suitable position, information filled in, and signed by the officer who determined the extent of the areas. An example of the sticker is shown below.

The reference number used will be that allocated by the Magistrate during original receipt of application. The map is placed upon the flood file made out for the applicant and passed on to the Extension Officer for consideration at the next Agric. Credit Committee meeting. The Magistrate must receive and keep the original, while the Departmental file retains a copy.



DEPT. OF AGRICULTURE & WATER SUPPLY  
Natal September 1987 Flood

Owner:.....Farm Unit:.....

Magisterial District:.....Ref. No. ....

I, ....., identified the area(s) indicated in black ink and determined the size(s) involved. My signature confirms the extent noted below.

Land No.	Irrig./Dry	Crop	ha
1			
2			
3			
4			
5			

The approximate 1:10 yr. flood-line is indicated in red ink.

Signed:.....Dated:.....

2. ESTIMATING COST OF RECLAMATION

The question of what it will cost to reclaim land damaged by the flood will arise during the meetings between Agric. Credit Committees and the farmers making flood damage claims. It will arise in controlling the amount of the claim as well as when determining whether land should be written off or not due to excessive reclamation costs. The following is an attempt to provide guidelines in the matter, based upon the principles:

- \* rills which can be closed up with a plough do not constitute subsidisable damage.
- \* reclaim wherever possible as land is in short supply.
- \* land damaged beyond repair must not threaten the stability of adjacent, undamaged land.
- \* land whose potential has been destroyed without the entire soil profile being removed should receive some form of vegetative covering to prevent it degenerating further.
- \* proof of cost of reclamation is required.

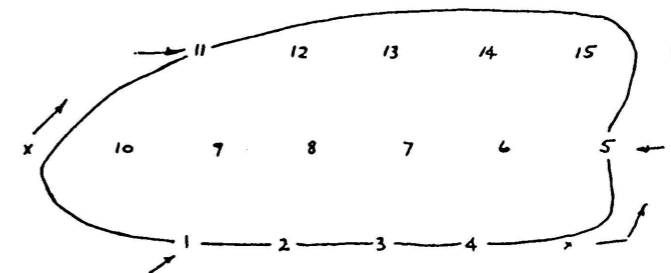
Where a contractor is to be used the procedure is straightforward: a minimum of two quotes is required and these must be discussed with the Agric. Credit Committee before a quote is accepted: note that the owner/applicant is liable for payment. Where the farmer is to carry out the reclamation himself the procedure is slightly more involved and requires

the recording of machine size and time spent on carrying out the reclamation operation. This applies whether the operation is to remove sediment or to fill in gulleys. It is strongly recommended that use be made of photographic records when carrying out inventories of especially, lands to be repaired.

2.1 Removing sediment

The inspecting officer is required to determine as accurately as possible the volume of sediment to be removed. This will require auguring to determine the depth of sand. Auguring is to take place in a grid pattern with holes and lines of holes evenly spaced as follows:

- \* on a level sediment surface, 50 to 100 m apart.
- \* on an undulating sediment surface, 10 to 25 m.
- \* no less than ten holes per site.
- \* no site to be smaller than 1 000 square metres in extent.
- \* the start of an auger traverse must commence on the perimeter of the sediment layer as shown in the sketch below:



Average depth of sediment will then be the average of the depths recorded, and volume will be average depth multiplied by area in square metres, giving volume in cubic metres. A dam scoop will probably load 75 % to 80 % of its design capacity under this situation. In some instances sediment has been deposited in small clumps scattered all over the field. The inspecting officer must use his judgement here in devising the best method of assessment. Thick isolated pockets of sediment could conceivably be spread in a thin layer over the field and ploughed in. A

dam scoop will be more cost-effective than a bulldozer when soil has to be moved any distance. A grader blade also tends to be ineffective in moving soil over any distance. In most instances, sediment depth in excess of one metre may be considered as irreparable, while a layer less than 250 mm could probably be mixed with the soil profile by deep ploughing. Texture of the sediment could be an overriding factor in this instance: it may not be advisable to add more sand to an already sandy soil. On the other hand some sediment deposits are fairly high in clay content and may not need removal at all. The site for dumping the sediment must be decided upon in consultation with the applicant, and the site thereon clearly marked on the farm map. Note that the sediment should not be dumped in the river bed, stockpiling it rather for some future use.

## 2.2 Filling in gullied land

This will be the most difficult situation to arise because of the problems of rough terrain, suitable access and source of suitable fill material. In most cases an initial grading (planing) of the surface will be necessary to allow for reasonable access of the machinery. A dam scoop will generally not load more than 50 % of its design capacity under this situation. Where deep, unrestricted soil profiles exist, reclamation will probably be restricted to a general levelling up of the terrain (land planing) with an occasional cut-and-fill. Estimating the machine time needed to grade, cut-and-fill will be difficult. Great care must be taken in the case of duplex and other shallow soils. Where extensive stripping of the topsoil has taken place and the resultant effective rooting depth results in a profile which, measured against the criteria contained in the Procedural Manual for determining arability, results in a non-arable class, the land in question should be treated as a special case. This then would require the landuser to carry out a modicum of levelling of the area affected and establishing a permanent grass cover; costs to be calculated as for establishing a pasture. Clarity is being sought as to the scheme which will be utilized in this instance.

## 2.3 Machinery costs

Each inspecting officer will be supplied with a copy of the May 1987 Guide to Machinery Costs, issued by the Directorate of Agricultural Production Economics. The costs given in the Guide will be used in all instances unless otherwise motivated for and approved by the Agricultural Credit Committees. In the event of an applicant using his own

machinery the hourly cost excluding interest will be used. Where a machine/implement is leased the invoice must be supplied. As far as power demand is concerned, this will depend upon the type of task to be performed. In rehabilitation work it will probably vary between low and medium power demand - the inspecting officer to use his judgement.

## 2.4 Conservation measures to be applied

In the case of lands damaged, no payment for costs will be made until any conservation measures required have been instituted. If on the other hand this will cause financial hardship one could consider the need to enforce conservation, after payment for repairs, by means of a direction, should it become necessary. It is therefore a requirement that simultaneous with the determination of extent of damages, consideration be given to the conservation hazard. If conservation works are needed an application under the Flood Relief Scheme must be completed and attended to. Some instances will arise where, although land is considered destroyed, it would be necessary to stabilize the area to stop further deterioration. In other instances a fairly comprehensive Runoff Control Plan will need execution.

## 3. DAMAGE TO SOIL CONSERVATION WORKS

3.1 An application form ref. LA 7/80 must be completed in respect of each farm unit. A map showing the works needed and a list of works numbered from one is all the documentation initially required. Documentation for consent to construct thereafter follows the usual pattern. Certain administrative regulations are dealt with in Government Notice R1046 dated 25 May 1984, and tariffs applicable are given in the official list for conservation works. The tariffs are however outdated and the percentage payable has been made a uniform rate of 75 % of cost. The present tariff for anti-erosion work must therefore be increased by 45 % and that for pasture utilization by a factor of 2.175. Further detail regarding the administrative procedures are contained in the Government Notice. Note that the farm plan drawn up is entirely separate from the Soil Conservation Scheme (S C S) farm plan, but any works subsidised must eventually be brought into the S C S by way of an amendment, or by an initial or a replanning. Design to Departmental norms, specification through a preliminary report and recommendation for payment via a final report is, as with the S C S, mandatory.

### 3.2 Survey of damaged works

3.2.1 Fences: During the first inspection on the farm the length of damaged/destroyed fencing must be determined.

Payment will be effected after an affidavit is submitted by the applicant, consent to construct having been granted in the normal manner.

3.2.2 Waterways: A waterway never before designed according to Departmental criteria must now be completely redesigned accordingly. Use the new S C S method. In many cases a design may have been done by the SASA Experimental Station. The details should be obtained via their local staff. If approved design criteria were used then a copy of the calculations must be sent to subregion together with the preliminary report for approval. Repairs should then comprise the filling in of holes gouged out and the re-grassing thereof. Remember the requirement of two separate work numbers. Some waterways will be so deeply gouged out that they are no longer repairable. New waterways may then be needed on either side of the new gully. Where the repair to waterways is subsidised it is understood that a contourbank system must normally follow. In the sugarcane areas spillover roads are acceptable as long as spacing follows the specifications embodied in the SASA nomograph. In a few instances only, will the waterway be all that is needed.

3.2.3 Contourbank systems: This may comprise the filling in of breaches in separate banks in the system or (and more likely) the building up to specifications of the structures. Ensure that spacing and gradients are acceptable. In the former case a tariff for preparation of site is available, otherwise the normal contourbank construction tariff will apply.

3.2.4 Pipeline systems: Very few of these cases should arise. Where they do, merely make allowance for replacing type and diameter of pipe destroyed.

3.2.5 Earthen dams for both stockwatering and gully stabilization: Four types of situations will arise:

- \* The dam was previously subsidised and specifications are available: Measure up the break in the bank, show it on the original report and the subsidy will be the volume of earth to fill the break at the new 75 % tariff. Note the need, in repairing the breach, to slope the normally vertical cuts and to bond the old wall with the new. If the dam was never fenced, include that item as mandatory but the tariff for the fencing is at the rate for the S C S.

- \* The dam was not breached but the return to stream badly eroded and eroding. Once again measure the hole needing filling with a tape measure, abney level and staff, draw a sketch of the plan view and specify the work required. Include fencing off of bank and return to stream at normal S C S tariff where necessary, as well as any other remedial measures required.

- \* The dam was never subsidised, side slopes are too steep, freeboard and spillway insufficient: the entire structure must be surveyed and specifications drawn up. Subsidy is calculated in two parts: At normal S C S tariff to bring the structure up to specification and at the 75 % rate to fill the breach. Remember once again to specify sloping and bonding of the breached sides into the new earthwork.

- \* The dam for stockwatering has lost its effective capacity through sedimentation. Under normal farming conditions it is not economically feasible to dredge out the sediment. The normal recourse is therefore to re-design for a dam of greater depth to regain the capacity lost, or, if justified to survey a completely new structure. In both instances the 75 % tariff would be used. If the applicant has no alternative than to dredge the basin, full particulars must be sent to Regional office for negotiation with the relevant authorities.

## BYLAE : 4

### PERSVERKLARING

UITGEREIK DEUR MINISTER W.A.VAN NIEKERK,  
VOORSITTER VAN DIE SPESIALE KABINETSKOMITEE  
INSAKE DIE VLOEDHAMP IN NATAL,  
17h00 18 NOVEMBER 1987

FINANSIËLE HULP AAN DIE LANDBOU IN NATAL EN KWAZULU  
TEN OPSIGTE VAN VERLIESE AS GEVOLG VAN DIE SEPTEMBER 1987 VLOEDE

1. Hulp sal beskikbaar gestel word binne die Provinsie van Natal en KwaZulu.
2. **NOTA**  
Voorsiening word onder die Rampnoodlenigingsfonds gemaak vir verliese ten opsigte van:  
  
oeste wat ingesamel was  
lewende hawe  
plaaasgeboue  
voertuie en landbouwerktuie (besproeiingstoerusting  
uitgesluit)  
  
Aansoekvorms ten opsigte van hierdie items is by polisie-stasies beskikbaar.
3. HULP MOU BESKIKBAAR TEN OPSIGTE VAN ITEMS WAT NIE DEUR DIE RAMPNOODLENIGINGSFONDS GEDEK WORD NIE
  - 3.1 Dit word verwag dat die volgende bedrae voldoende sal wees om eise te bevredig:

(a) Blanke boere	:	R50 miljoen
(b) Indiër boere	:	R15 miljoen
(c) Kleurling boere	:	R350 000
(d) Swart boere in die RSA	:	R530 000
(e) KwaZulu	:	R16 miljoen

Totaal van verwagte private eise: ongeveer R82 miljoen
  - 3.2 Dit word verwag dat 'n bedrag van R775 400 nodig sal wees om landbou-skade op Ontwikkelingstrustgronde te herstel. Verliese op proefplase van die Departement van Landbou en Watervoorsiening word op R30 000 beraam.
  - 3.3 Aansoeke om hulp kan vanaf 30 November 1987 ingedien word.
  - 3.4 Aansoekvorms, asook enige addisionele inligting wat mag benodig word, is by die volgende plekke beskikbaar:
    - (a) Blanke, Indiër en Kleurling boere: by landdroskantore en by voorligtingskantore van die Departement van Landbou en Watervoorsiening.
    - (b) Swart boere in die RSA: by distrikkantore van die Departement van Ontwikkelingshulp of, in die geval van suikerrietkwekers, die voorligtingsdiens van die suikermeule.

- (c) Boere in KwaZulu: by die Senior Landboubeampte van die distrik of, in die geval van suikerrietkwekers, die voorligtingsdiens van die suikermeule.
  - (d) Besproeiingsrade: by die Strekkslandbou-ingenieur op Cedara.
- 3.5 Applikante word versoek om alle moontlike stappe te neem om getulenis te bekom wat die verifieëring van skade en verliese sal vergemaklik.
  - 3.6 Aansoekvorms om hulp moet op of voor 29 Februarie 1988 ingedien word.
  - 3.7 Geen vergoeding sal betaal word ten opsigte van grond waarop die staat voorheen 'n 100% subsidie uitbetaal het nie.
  - 3.8 Vergoeding vir onherstelbare grond
    - (a) 'n Maksimum van R14 \* 000 per hektaar vir besproeiingsgrond waarop boorde gevestig was.
    - (b) 'n Maksimum van R7 700 per hektaar vir besproeiingsgrond in die kusgebied waarop suikerriet gevestig was.
    - (c) 'n Maksimum van R6 700 per hektaar vir besproeiingsgrond in die binneland waarop suikerriet gevestig was.
    - (d) 'n Maksimum van R6 000 per hektaar vir besproeiingsgrond waarop groente gevestig was.
    - (e) 'n Maksimum van R5 000 per hektaar ten opsigte van ander besproeiingsgrond waarop ander ge-asse gevestig was.
    - (f) 'n Maksimum van R9 500 per hektaar vir droëland waarop boorde (b.v. piesangs) gevestig was.
    - (g) 'n Maksimum van R4 500 per hektaar vir droëland waarop pynappels gevestig was.
    - (h) 'n Maksimum van R3 500 per hektaar vir droëland waarop suikerriet gevestig was.
    - (i) 'n Maksimum van R2 380 per hektaar vir grond waarop boomplantasies gevestig was.
    - (j) 'n Maksimum van R1 500 per hektaar vir ander droëlandgronde waarop ander gewasse gevestig was.

## BYLAE : 5

PERSVERKLARING : 11 JULIE 1988

UITGEREIK DEUR DR. C.N. MACVICAR  
DIREKTEUR, NATALSTREEK, DEPARTEMENT VAN LANDBOU EN  
WATERVOORSTENING

BYKONSTIGE FINANSIËLE HULPMAATREËLS AAN BOERE WAT VERLIESE  
GELEI HET AS GEVOLG VAN DIE NATAL SEPTEMBER 1987 VLOEDE

LET WEL: Finale datum vir inhandiging van aansoeke is 31 Augustus 1988.

1. Om uitvoering te gee aan die besluit om die hulpmaatreëls aan boere in die vloedgeteisterde gebiede van die Vrystaat, Noord-Kaap, Transvaal en die Ladysmithdistrik in Natal ten opsigte van die Februarie/Maart 1988 vloede, ook op Natal van toepassing te maak, word bykonstige hulpmaatreëls aan boere wat skade geleë het as gevolg van die Natal September 1987 vloede, beskikbaar gestel.

2. LET WEL

Finansiële hulp aan Blanke, Indiër en Kleurlingboere ten opsigte van vee-verliese en verliese of skade aan trekkers, vragmotors, landbou werktuie en ander landbouthoerusting is nie meer onder die Rampnoodlenigingsfonds beskikbaar nie, maar word nou kragtens die Wet op Landboukrediet van 1966, verleen en aansoeke moet opnuut hiervoor ingedien word. Finansiële hulp aan Swartboere vir hierdie items sal nog onder die Rampnoodlenigingsfonds beskikbaar wees.

3. BYKONSTIGE FINANSIËLE HULPMAATREËLS

3.1 Hulpmaatreëls wat nuwe aansoekvorms nie benodig nie

3.1.1 Aanpassings aan die tariewe vir vergoeding vir onherstelbare grond tot:

- (a) 'n maksimum van R5 800 per hektaar vir besproeiingsgrond waarop lusern gevestig was;
- (b) 'n maksimum van R6 000 per hektaar vir droëland waarop pynappels gevestig was.

3.1.2 Aanpassings aan die tariewe vir die hervestiging van:

- (a) pynappels op beskadigde droëland tot 'n maksimum van R4 500 per hektaar;
- (b) lusern op beskadigde besproeiingsgrond tot 'n maksimum van R800 per hektaar.

3.1.3 Dit is nie nodig vir boere om weer aansoek vir vergoeding vir onherstelbare grond of vir die hervestigingskoste van pynappels en lusern te doen nie. Aansoeke wat reeds irgehandig is sal gebruik word om die nodige aanpassings te maak.

3.2 Hulpmaatreëls wat nuwe aansoekvorms benodig.

3.2.1 Lenings en subsidies

Lenings met 'n 75% subsidie of 'n subsidie van 75% is ten opsigte van die volgende items betaalbaar:

- (a) die werklike hervestigingskoste van eenjarige gewasse wat op besproeiingsgrond gevestig was en wat deur die Natal September 1987 vloede vernietig is, tot 'n maksimum van R3 700 per hektaar;
- (b) die werklike hervestigingskoste van eenjarige gewasse wat op droëland gevestig was en wat deur die Natal September 1987 vloede vernietig is, tot 'n maksimum van R600;
- (c) die bewese uitgawes om boere wat veeverliese geleë het te help om sy kudde weer op te bou tot 'n maksimum van een derde van die drakrag van die betrokke plaas, met dien verstande dat die boer nie vergoed word vir meer vee as wat hy tydens die ramp gehad het nie. Die tariewe soos neergelê in die regulasies in Deel B ingevolge die Wet op Diergegesondheid (Wet 35 van 1984) sal as maksimum dien.

3.2.2 Lenings sonder 'n subsidie

Lenings gebaseer op die werklike koste vir die herstel of vervanging van trekkers, vragmotors, landbouwerktuie en ander landbouthoerusting word teen 'n rentekoers van agt persent per jaar aan applikante wat kwalifiseer, beskikbaar gestel.

3.2.3

LET WEL : (a) Aansoekvorms vir Blanke, Indiër en Kleurling boere ten opsigte van bogenelde lenings en subsidies sal by Landkroskantore en by Voorligtingskantore van die Departemente van Landbou van beide die Volksraad en die Raad van Afgevaardigdes, beskikbaar gestel word.

(b) Aansoekvorms vir Swart boere ten opsigte van subsidies en lenings vir die hervestiging van eenjarige gewasse sal by die volgende plekke beskikbaar wees:

(i) Swart boere in die R.S.A.: by Distrikkantore van die Departement van Ontwikkelingshulp.

(ii) Boere in Kwa Zulu: by die Senior Landboubeampte van die distrik.

(c) Aansoekvorms sal vanaf 12 Julie 1988 beskikbaar wees.

### 3.9 Lenings en subsidies

Subsidies van 75%, of lenings kragtens die Wet op Landboukrediet van 1966 met gepaardgaande staatsubsidie van 75% terugbetaalbaar oor 'n termyn van 10 jaar, waarvan die rente (teen 8%) vir die eerste twee jaar gekapitaliseer word en kapitaaldeling 'n aanvang neem vanaf die einde van die derde jaar, is ten opsigte van die volgende items beskikbaar:

- (a) Die werklike herstelkoste van beskadigde besproeiingsgrond waarop boorde en groente in alle dele en suikerriet in die kusgebied gevestig was tot 'n maksimum van R6 000 per hektaar en 'n maksimum van R5 000 per hektaar vir ander besproeiingsgrond. Die nodige grondbewaringswerke moet aangebring word soos deur die betrokke owerheid bepaal.
- (b) Die werklike herstelkoste van beskadigde droëlande waarop suikerriet gevestig was tot 'n maksimum van R2 000 per hektaar en tot 'n maksimum van R1 500 per hektaar vir droëlande waarop ander gewasse gevestig was. Die nodige grondbewaringswerke moet aangebring word soos deur die betrokke owerheid bepaal.
- (c) Die werklike hervestigingskoste van meerjarige gewasse wat op besproeiingsgrond gevestig was:
  - (i) alle boorde tot 'n maksimum van R8 000 per hektaar.
  - (ii) suikerriet tot 'n maksimum van R1 700 per hektaar.
  - (iii) ander meerjarige gewasse tot 'n maksimum van R600 per hektaar.
- (d) Die werklike hervestigingskoste van meerjarige gewasse wat op droëland gevestig was:
  - (i) boorde (b.v. piesangs) tot 'n maksimum van R8 000 per hektaar.
  - (ii) pynappels tot 'n maksimum van R3 000 per hektaar.
  - (iii) suikerriet tot 'n maksimum van R1 500 per hektaar.
  - (iv) boomplantasies tot 'n maksimum van R880
  - (v) ander meerjarige gewasse tot 'n maksimum van R500 per hektaar.
- (e) Die werklike herstelkoste van dipbakke tot 'n maksimum van R5 000 elk.

- (f) Die werklike herstel- of vervangingskoste van beskadigde of vernietigde waterwerke (besproeiingsdamme, pompe, pype, ens.) om die boer (insluitende besproeiingsrade) so ver moontlik in dieselfde posisie te plaas as dié waarin hy direk voor die vloed was.
- (g) Die werklike herstelkoste van paaie, smaltreinspore, oorgange en brûe oor driewe en rivierlope op plase om die boer so ver moontlik in dieselfde posisie te plaas as dié waarin hy direk voor die vloed was.
- (h) Die werklike herstel- of vervangingskoste van beskadigde of vernietigde grondbewaringswerke wat o.a. veesuiplingsdamme, afleibane, kontoerwalle, heinings insluit.

### 3.10 Vergoeding vir oningesamelde oeste

'n Klein boer (dit is 'n boer met 'n totale netto inkomste van R7 500 of minder per jaar) kan 75% van die netto inkomste ontvang wat hy sou gekry het vir 'n oes wat tydens die vloed nie ge-oes is en wat weens die swaar reëns óf nooit bemark sal kan word nie óf, in die geval van suikerriet, slegs in die volgende seisoen ge-oes en bemark sal word. Die maksimum vergoeding vir oningesamelde oeste is R5 625 per boer.

3.2.4 Aansoeke vir addisionele finansiële hulp moet voor 1 September 1988 by die volgende plekke ingehandig word:

- (a) Blanke, Indiër en Kleurling boere: by die plaaslike Landdroskantoor;
- (b) Swart boere in die R.S.A.: by die Distrikskantore van die Departement Ontwikkelingshulp;
- (c) boere in Kwa Zulu: by die plaaslike Magistraatskantoor.