

## Navorsings- en Oorsigartikels

# Verslikking in die Richardsbaainatuurreservaat, Natal

J. Cooks, J.R. Pretorius en L. Venter

Departement Geografie, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

### UITTREKSEL

*'n Ondersoek na die redes en tempo van verslikking in die Richardsbaaise Natuurreservaat dui daarop dat versnelde verslikking in die reservaat die gevolg is van 'n versteuring van die natuurlike ekwilibrium deur menslike aktiwiteite tydens die ontwikkeling van die hawe. Die belangrikste redes is waarskynlik die konstruksie van 'n dyk wat die estuarium verdeel, die oopmaak van 'n nuwe monding en boerderywanpraktyke in die opvanggebied. Die tempo van verslikking het in so 'n mate toegeneem dat ongeveer 36,14 persent van die natuurreservaat reeds gedurende die eerste 11 jaar toegeslik het. 'n Projeksie van hierdie verslikkingstempo dui daarop dat die reservaat binne die bestek van ongeveer 29 jaar heeltemal sal toeslik. 'n Dramatiese toename in die plantaanwas toon dieselfde neiging.*

### ABSTRACT

#### *Silting in the Richards Bay Nature Reserve, Natal*

*An investigation into the rate of silting in the Richards Bay Nature Reserve indicates that accelerated silting in the reserve is due to a disturbance of the equilibrium during development of the harbour. The most important reasons are probably the construction of a berm which divides the estuary into two parts, the cutting of an artificial exit into the sea, and farming malpractices in the catchment area. The rate of silting has increased to such an extent that approximately 36,14 percent of the reserve had already been silted up during the first 11 years after construction of the berm. A projection of the present rate of silting suggests the possibility that the reserve may be completely silted up within about 29 years. A rapid increase in plant colonization indicates the same tendency.*

### INLEIDING

Gedurende die ontwikkeling van Richardsbaai as hawe aan die Natalse noordkus is die oorspronklike estuarium in 'n hawe en 'n natuurreservaat verdeel. Sedert die natuurreservaat in 1974 van die res van die baai afgesny is, het dit gou duidelik geword dat verslikking in toenemende mate voorkom. Die doel van hierdie studie was dan ook om die tempo's van verslikking en plantaanwas op die verslikte gedeelte te bepaal, en om 'n projeksie daarvan te maak sodat die lewensduur van die natuurreservaat in sy huidige vorm bepaal kan word.

### FISIESE GESTELDHEID

Voordat die ontwikkeling van Richardsbaai se hawe begin het, was die gemiddelde diepte van die estuarium ongeveer een meter, met 'n getyspeling van ongeveer 0,35 m. Aan die westekant van die natuurreservaat kom 'n uitgebreide vloedvlakte voor wat opgebou is uit sedimente wat deur die Mhlatuzirivier afgeset is, en aan die oostekant skei 'n reeks kusduine die baai van die see.

'n Baie prominente voorkoms vandag is die kunsmatige dyk wat die estuarium in twee verdeel, en wat gebou is om die steenkoolkaai van 'n pad, spoorlyn, pylleiding en krag te voorsien. Die dyk moes ook help om te verhoed dat die gebaggerde kanale in die hawe gedurig toeslik en so groot koste meebring om dit vir skeepverkeer oop te hou. Die beplanners en ingenieurs wat verantwoordelik was vir

die ontwerp van die hele projek, het voorsien dat verslikking sou plaasvind. Daar word bereken dat verslikking in die baai oor die tydperk 1903 tot 1969 'n vertikale opbou van 0,7 mm per jaar tot gevolg gehad het, aangesien die diepte van die baai oor dié tydperk met slegs sowat 0,5 m verminder het.<sup>1</sup> Dit het baie gou duidelik geword dat die verslikkingstempo in die natuurreservaat na die verandering aan die baai baie groter sou wees. Die oorspronklike grootte van die estuarium was, volgens die 1:50 000 topografiese kaart van 1965, 40,29 km<sup>2</sup> (4 029 ha), en direk na verdeling was die reservaat 13,75 km<sup>2</sup> (1 375 ha). Die kanaal van die Mhlatuzirivier is suidwaarts verskuif, sodat dit na voltooiing van die ontwikkeling in die baai nie in die hawe sou uitmond nie, maar wel in die natuurreservaat suid van die dyk. 'n Nuwe monding vir die natuurreservaat is deur die duine gesny om as uitlaat na die see te dien, en 'n getyhek deur die dyk is tussen die hawe en die reservaat gelaat.

Die hoofvoedingsbronne van die reservaat is die Mhlatuzirivier, die Mtantatwenirivier en 'n onbenoemde kanaal wat die vloedvlakte aan die suidwestekant dreineer. Die Mtantatwenirivier vorm die uitloop van die Cubhumeer suid van die reservaat. Met 'n opvanggebied van ongeveer 3660 km<sup>2</sup> wat baie ver na die binneland strek, en oor verskillende soorte gesteentes en sedimente vloei, is die Mhlatuzirivier verreweg die belangrikste bron van die water en slik wat in die reservaat gestort word.

## KLIMAAT

Die klimaat van die gebied is van groot belang by verslikking en plantaanwas en word hoofsaaklik bepaal deur die warm Agulhasstroom wat suidwaarts langs die kus vloei. Die effek van die warm seestroom is dat temperatuurwisselinge klein is en dat 'n baie hoë relatiewe vogtigheidsgraad voorkom.

Neerslag is sekerlik die belangrikste enkele klimaatsfaktor wat 'n rol speel in die hoeveelheid slik wat in die baai beland. Die gemiddelde jaarlikse reënval is 1 106 mm, met 'n gemiddelde maandelikse somermaksimum van ongeveer 175 mm gedurende Maart. Hierdie deel van die Suid-Afrikaanse kus is van tyd tot tyd onderworpe aan die invloed van tropiese siklone wat uitsonderlik hoë neerslae in die vorm van aanhoudende swaar reën tot gevolg het.

Voorbeelde van sulke hoë neerslagepisodes is:

470 mm in 24 uur op 12 Mei 1971

547 mm in 48 uur op 1-2 Feb. 1984

603 mm in een maand, Maart 1970

1 157 mm neerslag sonder enige onderbreking, Jan. 1925

Dit is duidelik dat sulke episodes geweldige groot vloede kan veroorsaak wat dan ook buitengewoon groot hoeveelhede slik in die baai sal laat beland.

Die invloed van die temperatuur is veral merkbaar met betrekking tot die soorte plantegroei en die tempo waarteen dit sal aanwas. Die gemiddelde maksimum somertemperatuur is ongeveer 29°C, terwyl die gemiddelde maksimum wintertemperatuur ongeveer 25°C is. Gemiddelde minimum temperatuur vir die somer en winter is 19°C en 13°C. Uiterste minimum temperature van minder as 6°C is buitengewoon en ryp kom glad nie voor nie.

## FAKTORE WAT VERSLIKKING VEROORSAAK

Eerstens is die voorkoms van groot vloede in die Mhlatuzi-opvanggebied 'n uiters belangrike faktor. Voorbeelde hiervan was vyf vloede met 'n afloop groter as 400 cumec gedurende die reënseisoen van 1976-77,<sup>1</sup> en die groot vloed van 1984 wat deur die tropiese sikloon Domoina veroorsaak is.

Die mens se inmenging met die natuurlike prosesse in die estuarium het veroorsaak dat die natuurlike ewewigstoestand heeltemal versteur is. Die natuur se reaksie hierop was om die ewewigstoestand te probeer herstel of om aanpassings te maak om 'n nuwe ekwilibrium tot stand te bring, en verslikking is een van die prosesse waardeur die natuur hierdie toestand probeer bewerkstellig. Versnelde erosie in die opvanggebied van die estuarium is hoofsaaklik toe te skryf aan swak bestuurspraktyke, rooibou en die aanplanting van suikerriet op die vloedvlakte en walle van die Mhlatuzirivier. Verder het die kanalisering van die stroom en die vernietiging of omleiding van die rivier om die papyrusmoerasse die uitwerking dat materiaal wat normaalweg op die vloedvlakte afgeset sou word, nou in die reservaat gevoer word. Die materiaal wat hierdeur in die strome beland, moet weer iewers, moontlik in die riviermonding, afgeset word, terwyl 'n gedeelte ook in die see beland.

Daar is verskillende faktore wat 'n belangrike rol

by die afsetting van materiaal in die estuarium speel, met die volgende waarskynlik die belangrikstes. In die eerste plek vind afsetting van die growwer materiaal die eerste plaas wanneer die stroomsnelheid verminder, met die gevolg dat die grofste materiaal reeds sal afset voordat die riviermonding bereik word. Dit kan egter as vloervrag meegesleur word en later ook in die riviermonding beland. Hierdie proses is veral van belang waar die rivier gekanaliseer is. In die monding self sal die sandfraksie van die vrag afgeset word as gevolg van die drastiese afname in die vloeisnelheid van die water, terwyl die slik- en kleifraksies 'n tyd lank in suspensie sal bly as gevolg van turbulensie in die water.

Tweedens is dit 'n bekende feit dat kontak tussen varswater wat 'n slikvrag dra, en soutwater tot gevolg het dat die deeltjies van die kleifraksie aan mekaar heg om so groter aggregate te vorm.<sup>2</sup> As gevolg hiervan word die afsettingstempo van die kleideeltjies versnel. Dit is verder ook nodig dat die energietoestand van die water relatief laag moet wees, anders sal die afsettingsnelheid van die materiaal so laag wees dat dit in suspensie sal bly. Relatief lae energietoestande word dikwels in estuaries en beskermde baaie ondervind, waar die invloed van seestrome en branderwerking byna heeltemal afwesig is, en waar getyspelings laag is. Die natuurreservaat onder bespreking is 'n tipiese voorbeeld waar al hierdie toestande voorkom.

In die derde plek vorm die wortels van plante wat in die riviermonding groei, dikwels 'n digte mat wat dan as filter dien, en/of die turbulensie in die water verminder, wat dan weer veroorsaak dat die kleiner deeltjies sal afset. Wortelbome en riete in die estuarium kan hiervoor verantwoordelik wees.

## PLANTEGROEI

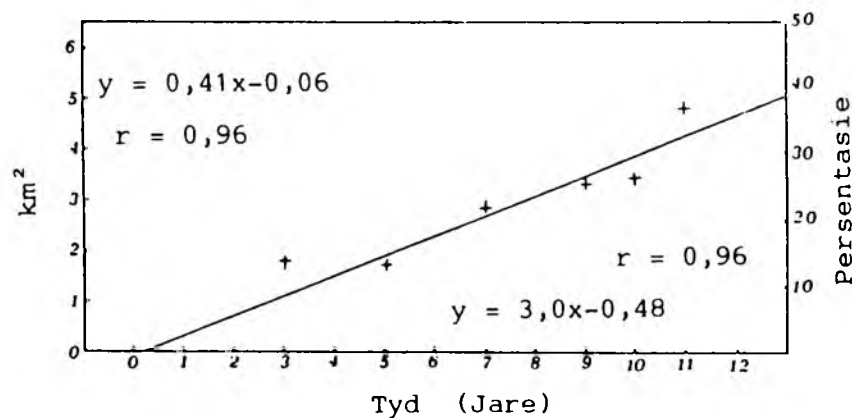
Die belangrikste plantspesies in die reservaat is *Cyprus papyrus*, *Avecinia marina* en twee *Phragmitis*-spesies. Die *Cyprus papyrus* groei slegs waar daar baie water deur die jaar beskikbaar is en kom al langs en in die kanaal van die Mhlatuzirivier voor, en veral op die deltagebied. Die *Phragmitis mauritianus* kom op die nat sandbeddings in die Mhlatuzi voor, terwyl *Phragmitis australis* selfs in soutwater in die baai aangetref word. *Avecinia marina* (wortelbome) is die enigste woudplantegroei wat in die natuurreservaat voorkom. Hierdie plante word sowat 6 m hoog, en word gekenmerk deur pneumatofore (lugwortels) wat bokant die wateroppervlak uitsteek. Die digtheid van hierdie plantbedekking in die reservaat is tot 565 plante per hektaar.

## DATA-INSAMELING

Die verslikkingstempo en plantaanwas is bepaal deur die toename in die oppervlakte van sedimente en plante in die natuurreservaat, met tussenposes van twee jaar, op kaarte wat van lugfoto's saamgestel is, te meet. Die buitelyne van die baai is van die 1:50 000 topografiese kaart verkry, en vergroot tot 'n skaal van 1:20 000 om aan te pas by die skaal van die lugfoto's. Die oppervlakte onder bespreking is met

TABEL 1  
Verslikking en plantaanwas

Datum	Aanvanklike verslikte oppervlakte		Plantegroeioppervlakte							
			Ou plante		Nuwe A. Marina		Nuwe riete		Nuwe plantaanwas	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
75-06-23	0,05	0,30	0,41	3,0	—	—	—	—	—	—
77-06-25	1,81	13,2	0,37	2,7	0,16	1,2	0,16	1,2	0,32	2,3
79-06-28	1,75	12,7	0,37	2,7	0,74	5,4	0,09	0,7	0,83	6,0
81-06-18	2,87	20,9	0,37	2,7	1,12	8,2	0,79	5,7	1,91	13,9
83-06-24	3,47	25,2	0,37	2,7	2,34	17,0	0,78	5,7	3,12	22,7
84-02-04	3,58	26,0	0,37	2,7	2,83	20,1	0,75	5,5	3,58	26,0
85-07-04	4,97	36,1	0,37	2,7	3,42	24,9	0,77	5,6	4,19	30,5



FIGUUR 1: Permanente sliktoenname. Jaar 0 stel 1974 voor.

behulp van 'n planimeter vir die jare 1975, 1977, 1979, 1981, 1983, 1984 en 1985 gemeet. 1984 is bygevoeg omdat daar in dié jaar 'n buitengewone groot vloed voorgekom het wat 'n groot hoeveelheid slik in die baai gestort het.

## RESULTATE

### Verslikking

Die resultate word in tabel 1 aangedui, en Figuur 1 dui die verslikkingstempo grafies aan.

Die data van 1975 toon nie veel verslikking nie, aangesien dit die tydstip direk na voltooiing van die dyk voorstel. In die 1976-77 reënseisoen was daar, soos vroeër aangedui, verskeie besonder groot vloede wat 'n aansienlike toename in verslikking veroorsaak het (kaart 2). Sowat 1,81 km<sup>2</sup> (181 ha) of 13,3 persent van die oorspronklike oppervlakte van die reservaat was op daardie tydstip reeds toegeslik, en die Mhlatuzirivier het reeds begin om 'n nuwe kanaal al langs die dyk na die monding te vorm.

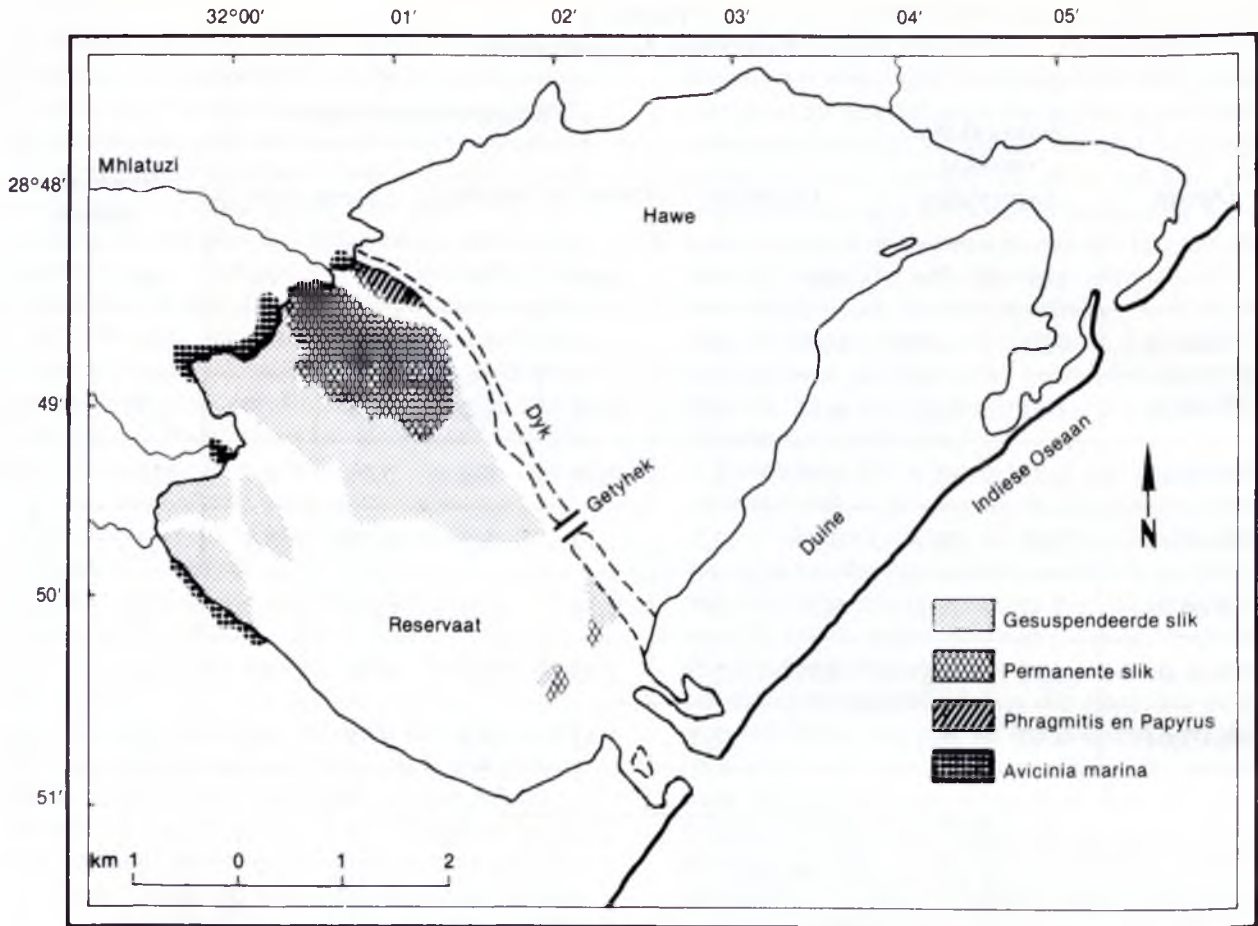
Die slikaftsettings het oor die daaropvolgende twee jaar gestabiliseer en 'n geringe mate van erosie het plaasgevind, sodat die totale slikaftsettings tot 12,7

persent in Junie 1979 verminder het.

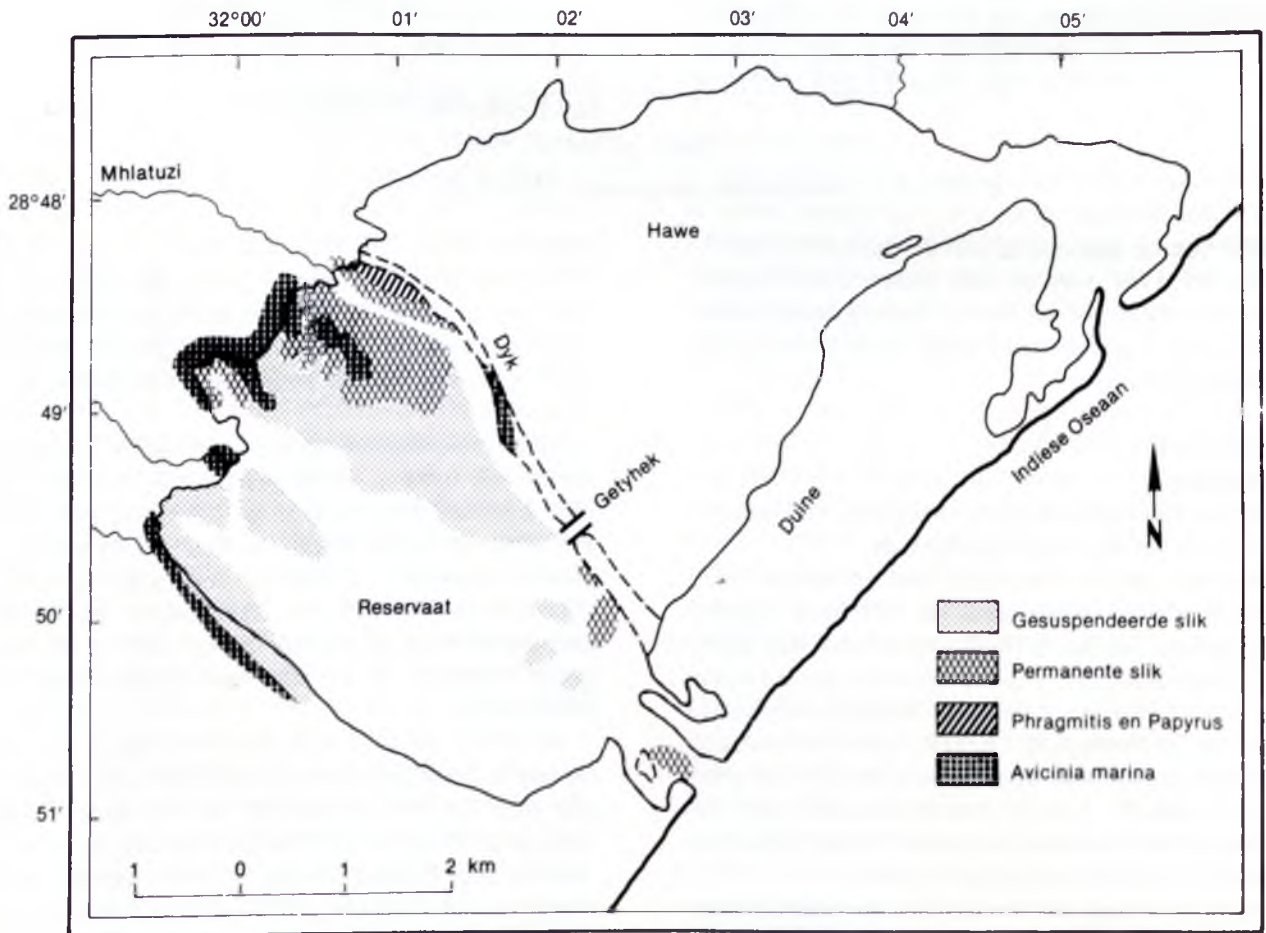
Die kaart vir 1981 toon 'n aansienlike toename in slikaftsettings, in so 'n mate dat die totale verslikking in die reservaat in dié stadium reeds 2,87 km<sup>2</sup> (287 ha) of 20,9 persent van die totale oorspronklike oppervlakte was.

Dit is interessant om daarop te let dat die *gesuspenderde* slik byna in die sesjaarperiode van 1977 tot 1983 konstant gebly het, maar dat dit in Februarie 1984 met die groot vloed wat deur die sikloon Domoina veroorsaak is, byna die hele oppervlakte van die reservaat beslaan het. Aftsettings van hierdie gesuspenderde slik het tot Junie 1985 'n redelike groot toename in permanente slikaftsettings tot gevolg gehad.

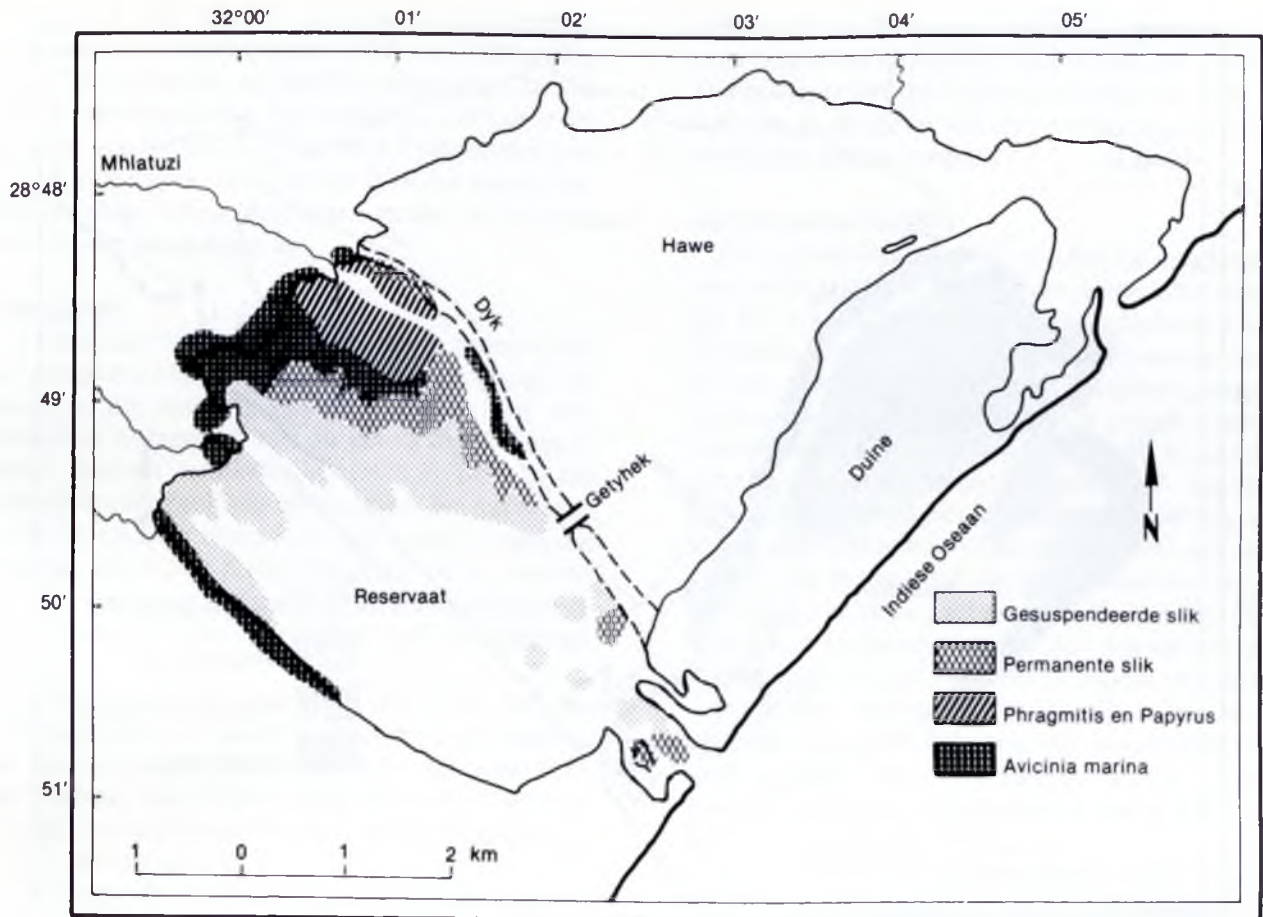
Van 1981 tot 1983 was daar 'n toename van 4,4 persent in die slikaftsettings, terwyl dit in die volgende jaar slegs 0,8 persent was. Dit het die totale verslikking op 3,58 km<sup>2</sup> of 26,0 persent te staan gebring. 'n Verdere 10,1 persent-toename in slikaftsettings tot 'n totaal van 36,1 persent of 4,97 km<sup>2</sup> (497 ha) was die gevolg van die stabilisering van die slik wat in Januarie 1984 in die estuarium gestort is.



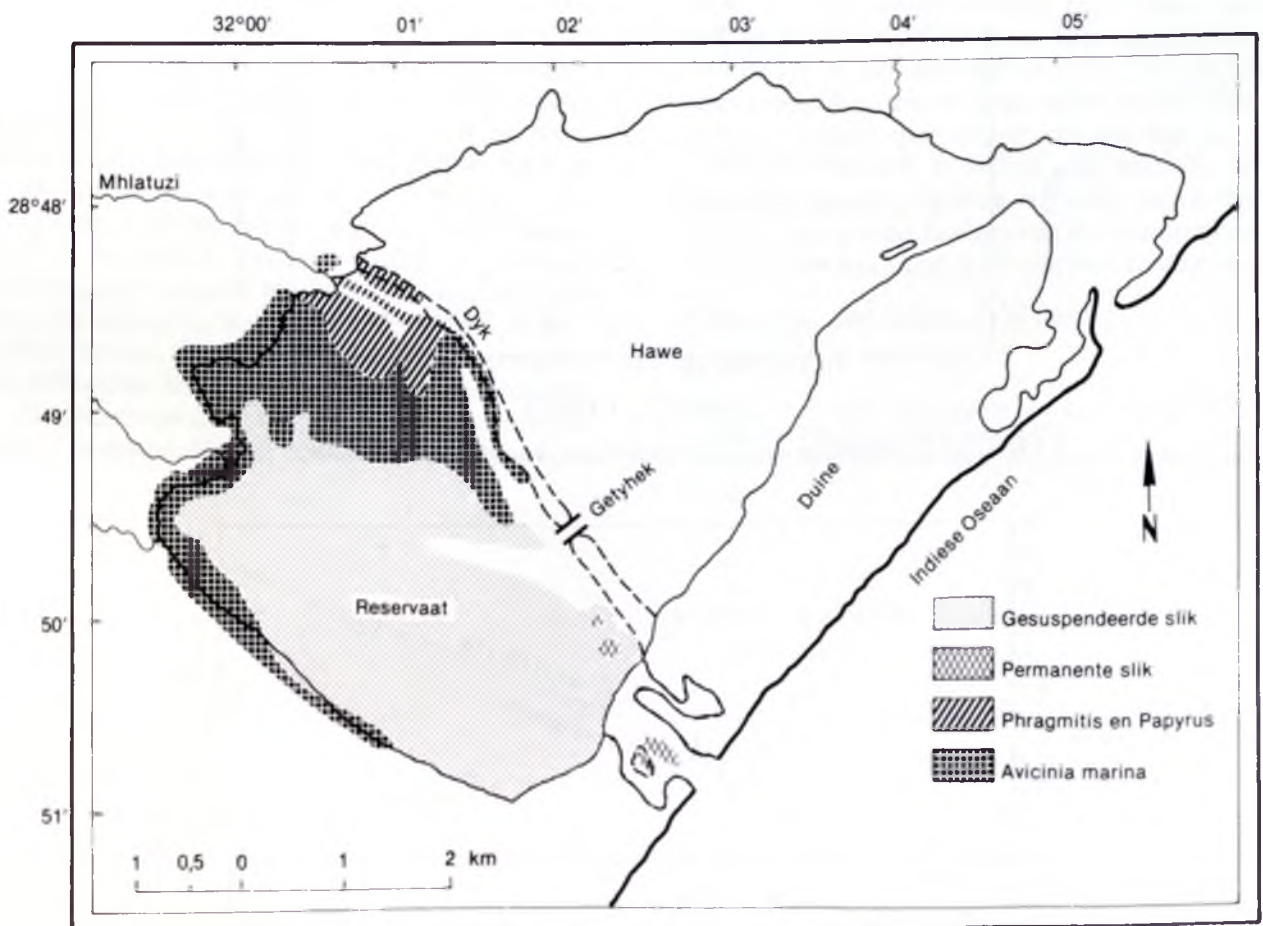
KAART 1: Verslikking en plantaanwas, Richardsbaainatuurreservaat, 1977.



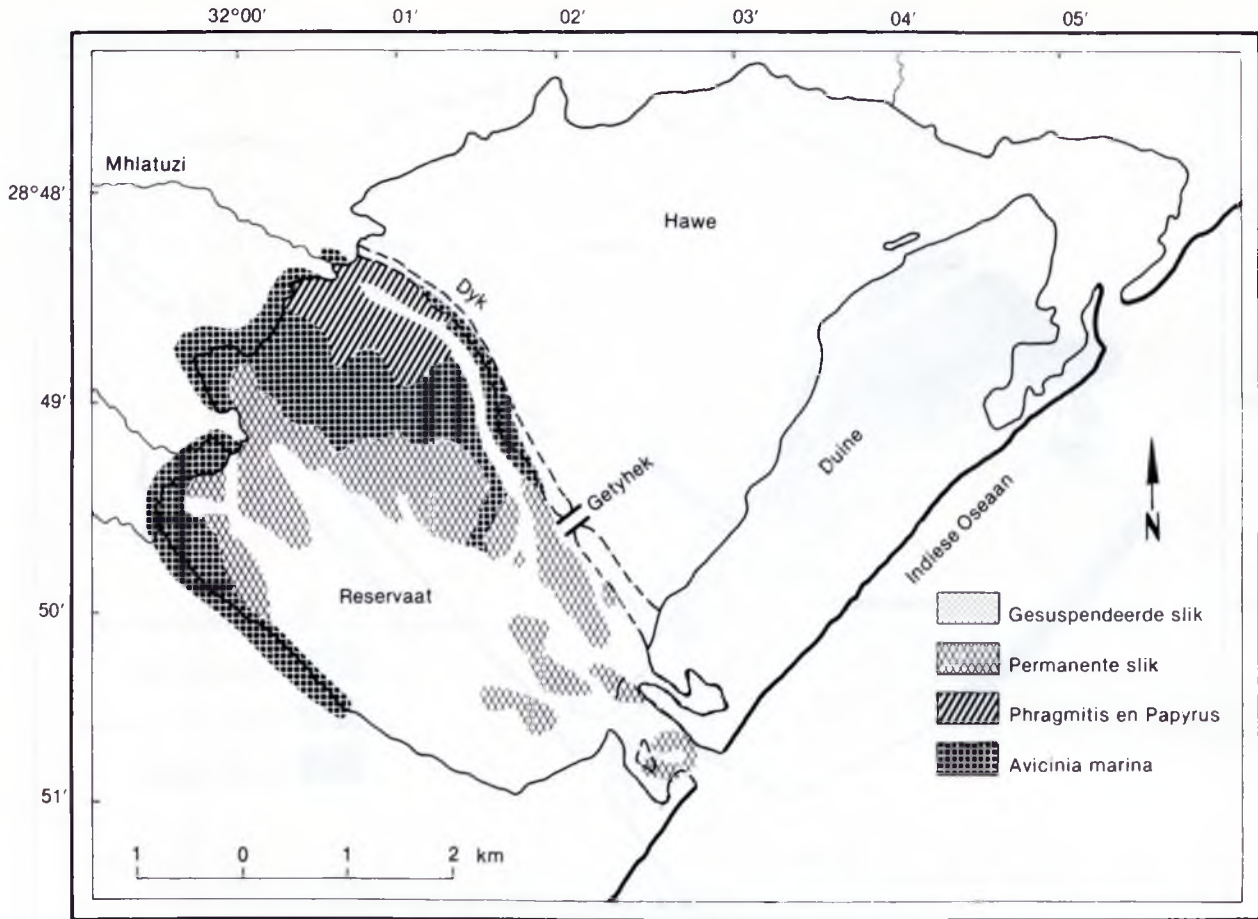
KAART 2: Verslikking en plantaanwas, Richardsbaainatuurreservaat, 1979.



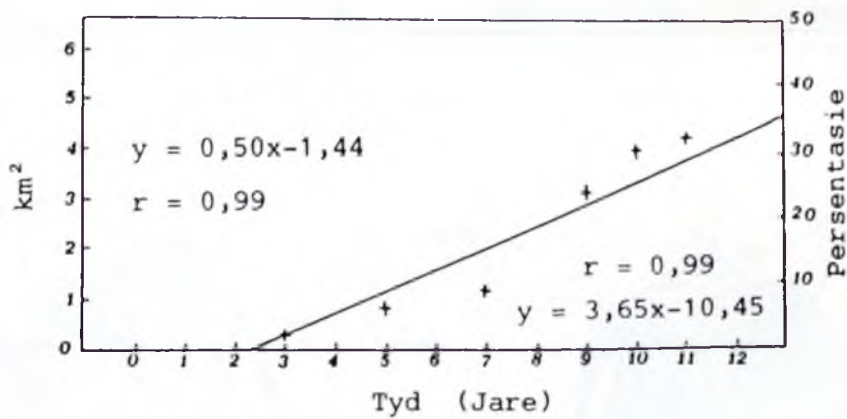
KAART 3: Verslikking en plantaanwas, Richardsbaainatuurresewaat, 1981.



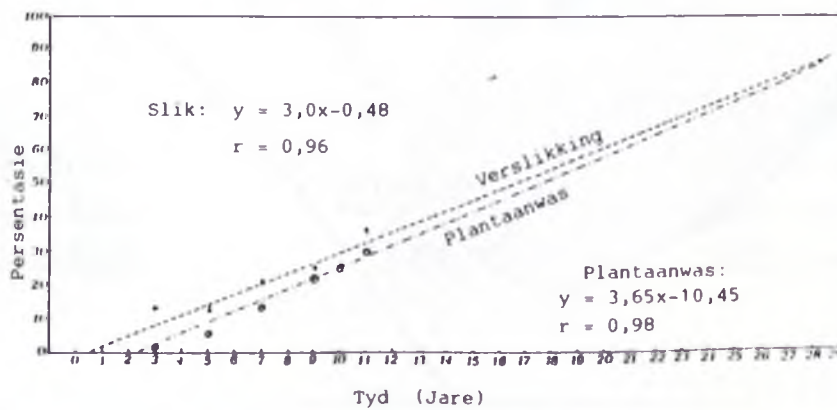
KAART 4: Verslikking en plantaanwas, Richardsbaainatuurresewaat, 1984.



KAART 5: Verslikking en plantaanwas, Richardsbaai natuurreservaat, 1985.



FIGUUR 2: Plantaanwas in die reservaat. Jaar 0 stel 1974 voor.



FIGUUR 3: Projeksie van verslikking en plantaanwas. Jaar 0 stel 1974 voor.

Figuur 1 stel hierdie toename in slikafsettings gedurende die elfjaartydperk 1974 tot 1985 grafies voor. Dit is duidelik uit hierdie voorstellings dat die tempo van verandering, wat weergegee word deur die gradiënt van die lyn,  $0,37 \text{ km}^2$  of 2,7 persent per jaar is. Die korrelasiekoëffisiënt van 0,96 dui daarop dat slikafsettings 'n baie konstante toename oor die elfjaarperiode gehandhaaf het.

### Plantegroei

Tydens die vloede van 1976-77 het 'n gedeelte van die oorspronklike *A. marina*-gemeenskap langs die oewer by die monding van die Mhlatuzirivier oorstroom en weggespoel, met die gevolg dat die oppervlakte daarvan verminder het tot  $0,37 \text{ km}^2$ . In die noordwestelike hoek van die reservaat het daar reeds in hierdie stadium *Phragmitis*-spp. asook *C. papyrus* gevestig. Saam met nuwe vestigings van *A. marina* het die totale aanwas van plante in dié stadium reeds 2,3 persent van die oppervlakte van die reservaat beloop.

Gedurende die periode 1977 tot 1979 het die plantegroei met 3,7 persent toegeneem tot 6,0 persent van die totale oppervlakte, en dit het toe reeds  $0,83 \text{ km}^2$  beslaan. Van hierdie oppervlakte was  $0,09 \text{ km}^2$  *C. papyrus* en *Phragmitis*-spp., terwyl  $0,74 \text{ km}^2$  uit *A. marina* bestaan het.

Die kaart van 1982 toon 'n aansienlike toename in plantbedekking, veral met betrekking tot die *C. papyrus* en *Phragmitis*-spp., waarvan die totale oppervlakte in dié stadium  $0,78 \text{ km}^2$  was, en dié van die *A. marina*  $1,12 \text{ km}^2$ . Die totale plantbedekking was dus ongeveer 13,89 persent.

Meer as 'n verdubbeling van die oppervlakte onder wortelbome het gedurende die periode 1981 tot 1983 voorgekom, terwyl die ander spesies min of meer konstant gebly het, sodat die totale plantbedekking tot 22,7 persent toegeneem het.

Die syfers vir 1984 en 1985 toon dieselfde tendens, naamlik 'n besliste toename in die *A. marina*-bevolking met 'n effense afname in die voorkoms van riete. Die totale plantbedekking het in 1985  $4,19 \text{ km}^2$  of 30,5 persent van die totale oppervlakte van die natuurreservaat beslaan. Hierdie toenemende neiging in die plantbedekking van die reservaat word in figuur 2 aangedui. Hieruit blyk dat die aanwastempo

van die plantbedekking  $0,5 \text{ km}^2$  of 3,7 persent van die reservaat se oorspronklike oppervlakte per jaar was. Die besonder hoë korrelasiekoëffisiënt van 0,98 dui, net soos in die geval van die verslikking, op 'n baie konstante aanwastempo.

### GEVOLGTREKKING

Dit is duidelik dat sowel verslikking as plantaanwas in die reservaat teen 'n hoë tempo plaasvind en dat dit 'n geweldige impak op die omgewing het. 'n Projeksie van die verslikking en plantaanwas indien dit teen die huidige tempo sou voortduur, word in Figuur 3 aangedui. Volgens hierdie projeksie sal die lewensduur van die reservaat slegs sowat 30 jaar wees van die voltooiing van die dyk in 1974 af. Die reservaat sal waarskynlik nooit heeltemal toeslik nie, aangesien daar gedurende vloede altyd erosie sal plaasvind. 'n Berekening van die oppervlakte wat moontlik nie sal toeslik nie, gebaseer op die huidige oppervlakte van bestaande kanale, dui daarop dat daar vermag kan word dat ongeveer 11 persent oop sal bly.

Dit is ook interessant om daarop te let dat die plantaanwas teen 'n hoër tempo as verslikking voorkom. Volgens hierdie projeksie sal die verslikte gedeelte heeltemal met plantegroei bedek wees na 'n tydperk van ongeveer 29 jaar.

As gevolg van die drastiese verandering wat tans in die estuarium plaasvind, sal dit sy huidige karakter as 'n buitengewone marinereservaat baie gou verloor, met die gevolg dat veral die marinelewe heeltemal of grotendeels sal verdwyn. Ander lewensvorms wat aangepas is by die nuwe toestand sal die plek van dié wat verdwyn, inneem, en dit sal natuurlik in sy eie reg interessant en aanvaarbaar wees. Dit laat die mens steeds met die probleem of hy verder in die natuur se normale verloop moet ingryp om iets van die oorspronklike karakter te red, en dan moontlik ander sturnisse daardeur teweeg sal bring, en of hy die natuur sy gang moet laat gaan en die nuwe omgewing wat sal ontwikkel, met sy eie potensiaal moet benut.

Ontvang 5 Mei 1986; aanvaar 12 Mei 1986.

### VERWYSINGS

1. Begg, G. (1978). *The estuaries of Natal*, Natal Town and Regional Planning Commission. 657 p.
2. Strahler, A.N. (1975). *Physical Geography*, 4de uitgawe. 643 p.