

PROJECT STUDIES BOUW CORONIE ZEEDIJK

INTERNE NOTA

NATUURLIJKE EN KUNSTMATIGE KUSTBESCHERMING DISTRICT CORONIE

Door Pieter Teunissen

Paramaribo, versie 05 september 2004.

SAMENVATTING.....	2
1 METHODE.....	4
2 KUSTVERANDERINGEN EN DE ROL VAN PARWA-BOSSEN	5
2.1 Voorwaarden voor kustaangroei.....	5
2.2 Voorwaarden voor de vestiging van parwa-bossen	5
2.3 Functies van parwa-bossen	8
2.3.1 Natuurlijke productie	8
2.3.2 Kustbescherming.....	8
2.4 Het verdwijnen van parwa-bossen	9
2.4.1 Periodieke kustafslag	9
2.4.2 Het ontstaan van parwa-kerkhoven, lagunes en pannen	9
2.5 Spontane hervestiging van parwa	10
3 INVLOED VAN MENSELIJKE ACTIVITEITEN	11
3.1 Inpoldering en kap van parwa-bossen.....	11
3.2 Reductie vitaliteit van parwa-bossen door menselijke activiteiten.....	11
3.3 Bijzondere beheersgebieden	12
4 KUSTVERANDERINGEN CORONIE	12
5 DIJK EN/OF PARWA-BOS ?.....	18
5.1 Zeedijk Coronie	18
5.2 Hulpbeplanting met parwa.....	19
LITERATUUR	22

SAMENVATTING

De natuurlijke kustbescherming van Coronie werd vanuit de lucht en vanaf het land bekeken en getoetst aan de stand der wetenschap en de mening van het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders. Dit resulteerde in een 12-tal aanbevelingen die tevens ter discussie kunnen worden gesteld op de aanstaande workshop met de stakeholders in Coronie.

Aanbeveling 1: verder (toegepast wetenschappelijk) onderzoek naar de biologie en de ecologie van de parwa onder Surinaamse omstandigheden zal het kustbeheer ten goede komen en wordt daarom aanbevolen (Universiteit van Suriname).

Aanbeveling 2: verder (toegepast wetenschappelijk) onderzoek naar het functioneren van parwa-bossen onder Surinaamse omstandigheden zal het kustbeheer ten goede komen en wordt daarom aanbevolen (Universiteit van Suriname).

Aanbeveling 3: parwa-bossen langs de kust en langs de benedenrivieren dienen vanwege hun belangrijke productie- en beschermingsfuncties een beschermde status te krijgen en wel de status van “schermbos” of “speciaal beschermd bos” zoals omschreven in en mogelijk gemaakt door de Wet Bosbeheer (Staatsbesluit 1992, No 80). In afwachting van bedoelde (nieuwe) wetgeving kan de overheid reeds nu het menselijk handelen in de nabije kuststrook “vergunningplichtig” maken, teneinde ietwat meer controle te krijgen over de activiteiten in deze gevoelige landstrook.

Aanbeveling 4: vanwege kustveranderingen langs onze “Wilde Kust” dienen cultuurgebieden op veilige afstand van de kustlijn aangelegd te worden, en wel zodanig dat 30-jarige perioden van kustafslag overbrugd kunnen worden. Bij een afslag tot 100 m per jaar komt dit neer op een veilige afstand van ongeveer 3 kilometer (de Coroniekust “wandelt” al eeuwenlang op een afstand van 1 tot 4 km van de Coronie-rits).

Aanbeveling 5: onderzoek dient te worden of het ontstaan van parwa-kerkhoven voorkomen kan worden door de afwatering te verbeteren zodra pleksgewijs afname van de vitaliteit van de parwa waarneembaar wordt. Er bestaan aanwijzingen dat afname van vitaliteit vroegtijdiger dan visueel kan worden waargenomen op infrarood luchtfoto’s en False Color Composites. Dit onderzoek zou uitgevoerd kunnen worden door de Afdeling Hydrologie van de Universiteit van Suriname.

Aanbeveling 6: verdere implementatie van aanbevelingen gedaan in de Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Plannen voor delen van de kust (inclusief Noord Coronie) zullen leiden tot een beter beheer van de mangrovebossen langs de kust en rivieroevers.

Aanbeveling 7: de bewering dat er door de aanleg van de Oost-Westverbinding, de zwampkerende dammen, de zuidelijke rijstpolders en de uitwateringssluizen minder en tevens door pesticiden besmet water stroomt door de Coronie-ritsenbundel, naar de Noordelijke Coroniepolders, naar de parwa-zone en de zee, dient waterloopkundig (waterafvoer en waterkwaliteit) geverifieerd te worden¹.

¹ The minimum swamp study for the Coronie swamp as recommended by RON HAWKEY & PARTNERS (1992) was calculated at ECU 331,000.

Aanbeveling 8: de bewering dat afname van de zwampwaterafvoer en de waterkwaliteit afbreuk doen aan de landbouw op de ritsen en in de noordelijke polders en aan de vitaliteit van de parwabossen langs de kust, dient door een Environmental and Social Impact Assessment vastgesteld te worden, waarna zo nodig mitigerende maatregelen moeten worden genomen. Gedacht kan worden aan:

- het ophalen van alle kanalen tussen de Coronie-zwamp en de zee en het brengen van schoon zwampwater naar de ritsen en noordelijke polders²
- het beter op elkaar afstemmen van onderhoudsschema's van afvoerkanalen (het ministerie van Landbouw, Veeteelt en Visserij (LVV) is verantwoordelijk voor het onderhoud van kanalen tussen de zwampkerende dammen met kunstwerken tot de uitwateringssluizen ter hoogte van de Oost-Westverbinding; het Ministerie van Openbare Werken (OW) is verantwoordelijk voor het onderhoud van de kanalen tussen de Oost-Westverbinding en de zee.
- het werken naar de situatie waarbij de (natte en droge) boeren zelf (na oprichting van waterschappen) de afvoerkanalen gaan onderhouden (waterschappen naar Guyanees voorbeeld zouden model kunnen staan);
- het stimuleren van gebruik van minder en milieu-vriendelijker pesticiden,
- het stimuleren van extensieve veeteelt ter vervanging van de (noodlijdende) rijstteelt

Aanbeveling 9: vooruitlopend op de aanbevelingen 7 en 8 kan begonnen worden met het rehabiliteren van een drietal (oostelijke) kanalen die zoveel als mogelijk zoetwater naar zee voeren waarbij parwa-groei gevolgd dient te worden.

Aanbeveling 10: in diverse kustmilieus (ook buiten Coronie) dient begonnen te worden met parwa-proefaanplantingen (bv door de Stichting Bostoezicht en Bosbeheer (SBB) in samenwerking met de Universiteit van Suriname).

Aanbeveling 11: het project (studie) bouw zeedijk Coronie dient zich niet te beperken tot het ontwerp en de bouw van een zeedijk. Het dient componenten te bevatten ter bevordering van de kustaangroei zoals (1) bescherming van bestaande mangrovebossen langs de kust, (2) optimalisering van de groei-omstandigheden van nieuwe mangrovebossen (herstel zoetwatertoevoer) en (3) waar mogelijk beplanting met mangrove van boomloze bedreigde gebieden van het brakwaterkustgebied.

² LAHMEYER et al (1993) recommends to improve the existing drainage system by deepening and widening all existing drainage canals towards the sea. To improve agriculture on the Coronie-ridges, LAHMEYER recommends separate irrigation canals for the ridges, running parallel to the existing irrigation and drainage canals which serve the rice areas.

1 METHODE

Schrijver dezes volgt de vegetatie-ontwikkelingen langs de Coroniekust sinds 1969. Hij karteerde de vegetatie in 1975 (Teunissen, 1978; 1980).

De vegetatie werd opnieuw beschreven in het kader van de opstelling van het Integrated Coastal Zone Management Plan voor Noord Coronie (Teunissen, 2000a).

Op 22 maart 2003 werd te Totness, Coronie actief deelgenomen aan de conferentie “Milieuramp Coronie”, georganiseerd door de Stichting ter bevordering van de Sociale, Economische en Maatschappelijke Ontwikkeling van Coronie (SEMOCO) en het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders (presentatie Biodiversiteit Coronie).

In het kader van deze dijkstudie werd de Coroniekust samen met de kustgeomorfoloog Prof. Dr. P. Augustinus en dijkontwerper L. Philipse opnieuw verkend (6 en 7 april, 29 juni 2004). Dit geschiedde zowel vanaf het land als vanuit de lucht met ondersteuning van satellietbeelden en eigen (overboord) luchtfoto's. De vegetatie werd waargenomen vanaf de Oost-Westverbinding tot aan de oceaan en wel langs acht transecten: Ingikondre, Moy, Mary's Hope-Cocospolder, Mary's Hope-St. Jozefpolder, Totness Polder, John, Novar en Burnside.

In verband met de zoetwatervoorziening van Coronie vanuit de Coronie-zwamp werden in het verleden reeds bezoeken gebracht aan de zwampkerende dam met kunstwerken. Op 29 juni 2004 werd een bezoek gebracht aan de water-inlaat ten zuiden van Burnside en de overlaat / stuw in het Burnside-Hope Kanaal.

Veel medewerking werd verkregen van de counterpart-groep van het Ministerie van Openbare Werken, de afdeling LVV te Friendship en Dhr Alexander Feller te plantage Mary's Hope.

2 KUSTVERANDERINGEN EN DE ROL VAN PARWA-BOSSEN

2.1 Voorwaarden voor kustaangroei

Fijne kleideeltjes, afkomstig uit de Amazonerivier en getransporteerd door de Guiana-stroom, worden buiten de Amazone-monding deels als modder neergeslagen en deze modder wordt langs de kusten van de Guianas getransporteerd in de vorm van modderbanken. Waar modderbanken ontbreken en er tevens zand en/of schelpmateriaal voor de kust aanwezig is, zetten de brandinggolven zand- en/of schelpstranden af.

Vanwege de heersende NO-passaat en de oost-west-gerichte Guiana-stroom bewegen modderbanken en zandstranden zich voortdurend in westwaartse richting met een gemiddelde snelheid van 1,5 km per jaar. De beweging van de modderbanken wordt bepaald door aangroei en opslibbing aan de westkant ervan en door afslag van de oostkant. De gemiddelde lengten van en afstanden tussen modderbanken maken dat voor een bepaald punt langs de kust in het algemeen geldt dat er perioden van ongeveer 30 jaar kunnen worden onderscheiden, waarin de kust eerst aangroeit (als er een modderbank langs migreert) en vervolgens afslaat (als de modderbank gepasseerd is), waarna de volgende periode van 30 jaar weer begint met aangroei (Augustinus 1978, 1983, 1988, Augustinus, Hazelhoff & Kroon 1989).

Voorwaarden kustaangroei volgens het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders

Met betrekking tot kustaangroei wordt te Coronie door ouderen waaronder kustvissers een andere opvatting gehuldigd. De afzetting van modder zou er plaatsvinden onder invloed van het zwarte zwampwater dat vanuit de Coronie-zwamp in zee stroomt (“De Vergadering der Wateren”). Deze mening wordt sedert 2002 sterk gepropageerd door het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders, zowel via lokale als internationale media.

Kustgeomorfologen wijzen erop dat de zoetwatertoevoer vanuit de Coronie-zwamp naar zee geen bijdrage kan leveren aan de vorming van nieuwe modderbanken. De afslag in Coronie kan alleen stoppen als de Coppename-bank zich verder in westelijke richting verplaatst door afslag in het oosten en aangroei in het westen.

2.2 Voorwaarden voor de vestiging van parwa-bossen

Langs de kusten van de Guianas raken modderbanken begroeid met mangrovebos dat vrijwel uitsluitend bestaat uit *Avicennia germinans*-bomen (oude naam: *Avicennia nitida*). In Engelstalige literatuur wordt deze mangrovesoort aangeduid als “Black Mangro”, in Suriname wordt deze soort “Parwa” genoemd (Figuur 1) en wordt gesproken van “Parwa-bossen”. Deze mangrovebossen worden hierna “parwa-bossen” genoemd.

Over de biologie en ecologie van de parwa zijn onderstaande issues van belang voor de kustbescherming

- Parwa-bomen bloeien het gehele jaar door en produceren het gehele jaar door vruchten en zaden. De zaden worden het gehele jaar door drijvend in zee en getijdenkreken aangetroffen en spoelen aan tot waar het getij binnendringt in zwampen, kreken en rivieren.
- Als modderbanken en bodems zijn opgeslibd tot het niveau tussen Gemiddeld Hoogwater (GHW) bij doortij en GHW bij springtij (Wells & Coleman, 1981), dan kan een parwa-bos zich vestigen. Voor de kieming is het belangrijk dat de zaden enkele weken in enkele millimeters water liggen en intussen niet overspoeld worden (Wells & Coleman, 1981).
- Uit een laboratorium-experiment met bewortelde parwa-kiemplanten in glazen potten met verschillende concentraties zoutoplossingen bleek dat parwa-kiemplanten beter groeien in zoet water dan in zeewater. In concentraties hoger dan zeewater groeiden ze nog slechter en in een verzadigde zoutoplossing gingen ze dood. (Teunissen, 1972, ongepubliceerd). Parwa heeft dus geen zout nodig en is tot op zeker hoogte zouttolerant. Langs de kust, waar parwa geen concurrentie ondervindt van andere plantensoorten vormt parwa pure bosopstanden. Meegevoerd door getijdenstromingen dringen parwa-zaden soms door tot modderbanken langs riviergedeelten waar het water altijd zoet is (bv boventrooms van Paranam). Ook daar kiemen parwa-zaden doch groeien ze zelden uit tot volwassen bomen omdat ze daar in een vroeg stadium door vele andere soorten planten verdrongen worden.
- Parwa-kiemplanten en zaailingen (of geplante parwa-boompjes, zie Hfdst 5) zijn minder gevoelig voor overspoeling door zeewater (Wells & Coleman, 1981)
- Onder normale omstandigheden overstromen parwa-bossen bij hoogwater vanuit zee met zoutwater en vanaf de landzijde en door regen worden ze gevoed met zoetwater, waardoor brak water ontstaat. Tijdens laagwater wordt parwa-bos als regel gedraineerd door getijdenkreken. De ademwortels van de parwa-bomen (pneumatophoren) worden dan zichtbaar en dan kunnen de wortels van zuurstof worden voorzien. Zo lang parwa-bossen bij hoogwater overstroomd worden door zeewater, vanuit het achterland van zoetwater worden voorzien en bij laagwater op de oceaan kunnen lozen, gedijen ze optimaal. Minder optimaal gedijen parwa-bossen in geblokkeerd brakwater. Zo lang de ademwortels boven water steken en zoutgehalten door verdamping niet te hoog oplopen overleven ze geblokkeerd brakwater.



Figuur 1: Parwa (Avicennia germinans). Variabele bladvormen (C), tak met bloeiwijze (A), bloemen (E1-2) en stamper (E-3), vruchten waarin de gekiemde zaden (D) en bewortelde kiemplant (B). (Uit: Lindeman & Mennega, 1963).

Voorwaarden kieming en groei van parwa volgens Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders

Bovenstaande waarnemingen worden bevestigd door de Coronianen (Dhr Alexander Feller, mondelinge mededeling) die met de onderstaande waarnemingen aangeven dat parwa-bos het best gedijt in de "Vergadering der Wateren".

Waarnemingen:

- Parwa-zaden kiemen beter in brak water dan in zeewater;
- Parwa-zaailingen groeien beter in brak water dan in zeewater;
- Parwa groeit beter in de regentijd: er is dan “rust aan de kust” en de aanvoer van zoetwater vanuit het achterland is dan groot vergeleken met de droge tijd. In regentijden kan het water in de jonge parwa zelfs “verzoeten” zodat men er kwikwi’s (zoetwaterpantsermeervallen) kan vangen en schuimnesten kan zien.
- Parwa bloeit beter in zoet- tot brakwater dan in zout water. In zoet-tot brak water geven parwa-bomen hogere honingopbrengsten dan wanneer ze groeien in zout water.

Aanbeveling 1: *verder (toegepast wetenschappelijk) onderzoek naar de biologie en de ecologie van de parwa onder Surinaamse omstandigheden zal het kustbeheer ten goede komen en wordt daarom aanbevolen (Universiteit van Suriname).*

2.3 Functies van parwa-bossen

2.3.1 Natuurlijke productie

Parwa-bossen bieden voedsel en beschutting aan vele soorten organismen. Daarnaast hebben ze een kraamkamerfunctie voor verschillende soorten zeevissen en zeegarnalen. Parwa-bossen bieden mogelijkheden voor commerciële visserij (op modderbanken langs de kust, in rivier- en kreekmondingen en in pannen) en leveren behalve vis en garnalen ook verscheidene andere producten zoals brandhout voor de barbecot, parwa-honing en jachtwild. Parwa-bossen kunnen inkomsten genereren uit de recreatieve (sport)visserij en het ecotoerisme (birdwatching tours, bezoek aan vissersdorpen).

2.3.2 Kustbescherming

In het kader van deze studie is het echter vooral van belang te wijzen op de rol die parwa-bossen spelen voor de kustbescherming. Als modderbanken voor de kust hoog genoeg opslibben vestigt zich parwa-bos waarvan de stammen en takken golven dempen en het dichte netwerk van ademwortels de bodemruwheid vergroten, waardoor de stroomsnelheid afremt en opslibbing bevordert wordt. Ook treedt enige bodemverhoging op doordat de wortelmassa van het parwa-bos het bodemmateriaal in opwaartse richting verplaatst. Op deze manier bevorderen parwa-bossen de kustaangroei.

Als aan de oostzijde van een begroeide modderbank de zeebodem erodeert, de kust steiler wordt en het water dieper, worden de golven krachtiger en beuken ze in op het parwa-bos zodat de bomen ontwortelen en er een barrière ontstaat die als golfbreker dienst doet. Op die manier wordt de kusterosie aanzienlijk vertraagd. Door die vertraging kan een volgende modderbank reeds arriveren voordat de vorige geheel is opgeruimd. Door dit verschijnsel is de kust de laatste 6000 jaar netto aangegroeid met een strook land variërend van 10 km in het oosten van het land tot 45 km in het westen.

Aanbeveling 2: *verder (toegepast wetenschappelijk) onderzoek naar het functioneren van parwa-bossen onder Surinaamse omstandigheden zal het kustbeheer ten goede komen en wordt daarom aanbevolen (Universiteit van Suriname).*

Aanbeveling 3: *parwa-bossen langs de kust en langs de benedenrivieren dienen vanwege hun belangrijke productie- en beschermingsfuncties een beschermde status te krijgen en wel de status van “schermbos” of “speciaal beschermd bos” zoals omschreven in en mogelijk gemaakt door de Wet Bosbeheer (Staatsbesluit 1992, No 80). In afwachting van bedoelde (nieuwe) wetgeving kan de overheid reeds nu het menselijk handelen in de nabije kuststrook “vergunningplichtig” maken, teneinde ietwat meer controle te krijgen over de activiteiten in deze gevoelige landstrook.*

2.4 Het verdwijnen van parwa-bossen

2.4.1 Periodieke kustafslag

Perioden van kustaangroei worden afgewisseld door perioden van kustafslag, zoals hierboven reeds omschreven. Onderzoek zal uit moeten wijzen of dit proces te beïnvloeden is.

Aanbeveling 4: *vanwege kustveranderingen langs onze “Wilde Kust” dienen cultuurgebieden op veilige afstand van de kustlijn aangelegd te worden, en wel zodanig dat 30-jarige perioden van kustafslag overbrugd kunnen worden. Bij een afslag tot 100 m per jaar komt dit neer op een veilige afstand van ongeveer 3 kilometer (de Coroniekust “wandelt” al eeuwenlang op een afstand van 1 tot 4 km van de Coronie-rits).*

2.4.2 Het ontstaan van parwa-kerkhoven, lagunes en pannen

Behalve door periodieke kustafslag zien we langs de kust ook gezonde parwa-bossen pleksgewijs afsterven waardoor “parwa-kerkhoven” van dode boomskeletten ontstaan.

Dit afsterven kan veroorzaakt worden door

1. verstikking van ademwortels door stagnerende waterafvoer of opslibbing
2. hoge zoutgehalten

Verstikking van ademwortels kan verschillende oorzaken hebben:

- zolang het bos regelmatig overstroomd wordt vindt er opslibbing plaats, de secundaire diktegroei van de wortels voegt daar nog wat aan toe, en er vindt inklinking plaats als gevolg van twee factoren: (1) compactie onder invloed van het gewicht van het bovenliggende sediment, en (2) wateronttrekking door de parwa-bomen. Langs de kust is de ophoging in principe groter dan de klink terwijl in het gebied verder landinwaarts de opslibbing verwaarloosbaar klein wordt en de klink de overhand heeft. Daardoor ontstaan achter de opgehoogde zone langs de zee relatief lagere gebieden die zeewater, zwampwater en regenwater ontvangen en dat maar moeilijk af kunnen voeren naar zee. Hierdoor kunnen de ademwortels van parwa-bomen in deze lage gebieden permanent onder water verdwijnen waardoor de bomen stikken;

- in beter gedraineerde laagten kan bij (spring) vloed slib worden aangevoerd en bezinken waardoor parwa-wortels op den duur kunnen verdwijnen onder slibafzettingen;
- een "langstreckende" modderbank kan de mondingen van getijdenkreeken verstopen waardoor het achterliggende gebied niet goed meer af kan wateren, waardoor bomen verstikken;
- ook de afzetting van een zanddrempel (overwash bar) of zandstrand langs de kust kan de afvoer van water uit de achterliggende parwa-bossen stagneren.

Behalve door verstikking kunnen parwa-bossen in "laagten" of achter drempels afsterven doordat tijdens elke springvloed vers zout water wordt aangevoerd, waardoor het oppervlaktewater, vooral in de droge seizoenen, door verdamping extreem zout kan worden, totdat een verzadigde zoutoplossing ontstaat die tenslotte kan uitkristalliseren. Onder dergelijke hypersaline omstandigheden sterven parwa-bomen.

Afgestorven parwa-bossen maken plaats voor ondiepe zoutwaterlagunes en diepere brakwaterpannen. Een "lagune en pannengebied" is door het ontbreken van parwa-bos gevoeliger voor kusterosie.

Aanbeveling 5: *onderzocht dient te worden of het ontstaan van parwa-kerkhoven voorkomen kan worden door de afwatering te verbeteren zodra pleksgewijs afname van de vitaliteit van de parwa waarneembaar wordt. Er bestaan aanwijzingen dat afname van vitaliteit vroegtijdiger dan visueel kan worden waargenomen op infra-rood luchtfoto's en False Color Composites. Dit onderzoek zou uitgevoerd kunnen worden door de Afdeling Hydrologie van de Universiteit van Suriname.*

2.5 Spontane hervestiging van parwa

Ondiepe zoutwaterlagunes en diepere brakwaterpannen, waarin zich waterplantenvegetaties kunnen ontwikkelen van sewar (*Ruppia maritima*) en pankukuwiwiri (*Nymphaea ampla*). Lagunes gevoed door sedimenthoudend springvloedwater raken na opslibbing begroeid met zoutplanten- of halofytenvegetaties van achtereenvolgens zeepostelein (*Sesuvium portulacastrum*), krape-wiwiri (*Batis maritima*) en ten slotte Virginiagrass (*Sporobolus virginicus*), terwijl ondieper wordende brakwaterpannen begroeid kunnen raken met zouttolerante vegetaties, meestal pleksgewijs gedomineerd door planten als tabakatiki-varens (*Acrostichum aureum*), driekantige bies (*Eleocharis mutata*), fini-adru of ronde bies (*Cyperus articulatus*) of zoutgras (*Paspalum vaginatum*).

Indien deze gebieden door springvloedwater weer hoog genoeg zijn opgeslibd en parwa-zaden worden aangevoerd, kunnen ze opnieuw begroeid raken met parwa-bos.

Met uitzondering van de succulente halofytenvegetaties zijn de hierboven genoemde grassen, biezen en varenvegetaties brandbaar, met name in de droge seizoenen. Door vegetatiebranden kan de spontane vestiging van nieuwe parwa-bossen achterwege blijven.

3 INVLOED VAN MENSELIJKE ACTIVITEITEN

3.1 Inpoldering en kap van parwa-bossen

Inpolderingen en kap van parwa-bossen heeft in het verleden plaatsgevonden langs de kusten van Nickerie (Nieuw Rotterdam of Nickeriepunt, Union, Good Intend, Providence and Gloucester Kweek), Coronie (plantages Waltonhall t/m Ingikondre) en Commewijne (noordelijke plantages langs Warapa-kanaal: Ester's Rust, Alsimo; Matapica-kanaal: Labadie's Hoop, Anna Catharina). Meer recentelijk zijn langs de kust van Coronie aangelegd de Totness polder, de St. Jozefpolder en de Cocospolder (1959) en in Groot Paramaribo de Weg naar Zee polder, het Oceaanproject (1980) en het Chiragali-project (1990). In alle gevallen worden deze polders door de zee bedreigd of zijn ze reeds (gedeeltelijk) weggeslagen. Afwateringskanalen richting zee hebben de afslag van deze polders nog aanzienlijk bevorderd. In geval deze plantages verlaten werden (Nickerie-kust, Warapa-, Matapica en Motkreekgebied ontstonden pannengebieden omdat de bodem na de inpoldering aanzienlijk (tot 60 cm) daalde door inklinking (rijping).

3.2 Reductie vitaliteit van parwa-bossen door menselijke activiteiten

In de handboeken "Coastal ecosystem management, a technical manual for the conservation of coastal zone resources" (Clark, 1983) en "Integrated Management for Coastal Zones" (Clark, 1992) presenteert de schrijver algemene beheersmaatregelen voor de instandhouding van mangrovebossen, welke gebaseerd zijn op jarenlang onderzoek, ervaringen en elders gemaakte fouten.

Clark's voornaamste conclusies kunnen als volgt worden samengevat:

1. hoe verder de ontwikkelingen (zoals de aanleg van polders) langs mangrovekusten en mangrove-oeveren zijn voortgeschreden, des te geringer zijn de natuurlijke opbrengsten (kraamkamer-productie) en andere voordelen (zoals natuurlijke kust- en oeverbescherming) die deze mangrovebossen te bieden hebben;
2. de vitaliteit van mangrovebossen (en daardoor het vermogen tot natuurlijke productie en het vermogen tot kust- en oeverbescherming) worden gereduceerd door:
 - a. elke verandering in de toestroming van oceaanwater (met haar typische voedingsstoffen, organische stof en broed van zeevissen en garnalen);
 - b. elke verandering in de natuurlijke toestroming van zoetwater vanuit het achterland (met haar typische voedingsstoffen en organisch materiaal) en
 - c. lozing van giftige stoffen zoals pesticiden op de mangrovezone.

Dergelijke activiteiten zijn schadelijk en dienen daarom vermeden te worden.

3.3 Bijzondere beheersgebieden

Deze aanbevelingen van Clark hebben mede model gestaan voor de Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Plannen voor de inmiddels ingestelde Bijzondere Beheersgebieden (Multiple Use Management Areas or MUMA's): Bigi Pan³ (McCormick, 1990), Noord Coronie⁴, Noord Saramacca en Noord Commewijne-Marowijne (Teunissen 1996-2000).

Door de Ad-hoc Werkgroep Beheersgebieden Estuariene Zone wordt momenteel de laatste hand gelegd aan de Ontwerp Ministeriele Beschikking Gronduitgifte Estuariene Beheersgebieden 2004, die zoveel als mogelijk voorkomen moet dat parwa-bossen langs de kust worden gekapt en of door ander menselijk handelen worden aangetast.

Aanbeveling 6: *verdere implementatie van aanbevelingen gedaan in de Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Plannen voor delen van de kust (inclusief Noord Coronie) zullen leiden tot een beter beheer van de mangrovebossen langs de kust en rivieroevers.*

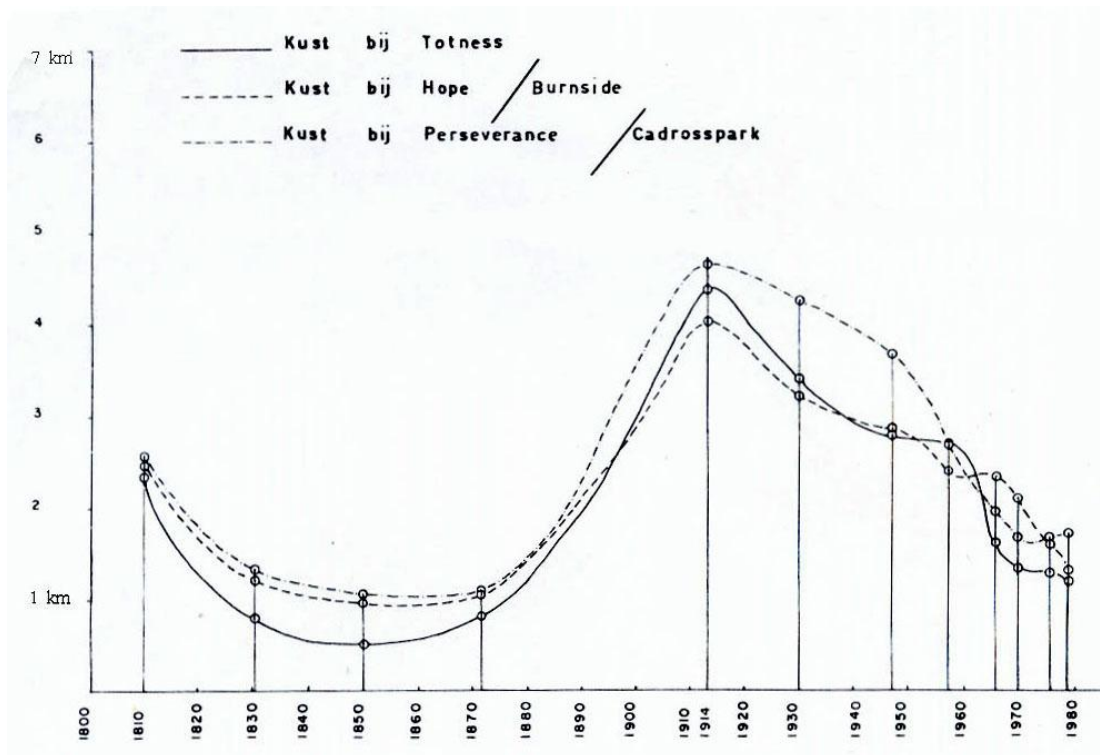
4 KUSTVERANDERINGEN CORONIE

Het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders koppelt niet alleen het ontstaan en verdwijnen van modderbanken aan de toestroming van zoet water vanuit de Coronie-zwamp (zie Par.2.1), ook de (veronderstelde) verminderde afvoer van de zwamp naar de zee wordt in verband gebracht met de (veronderstelde) verminderde vitaliteit van de parwa-bossen: kustveranderingen worden in verband gebracht met menselijke activiteiten op het land. Om dit beter te kunnen begrijpen worden de kustveranderingen sedert de kolonisatie van Coronie (1808) eerst besproken.

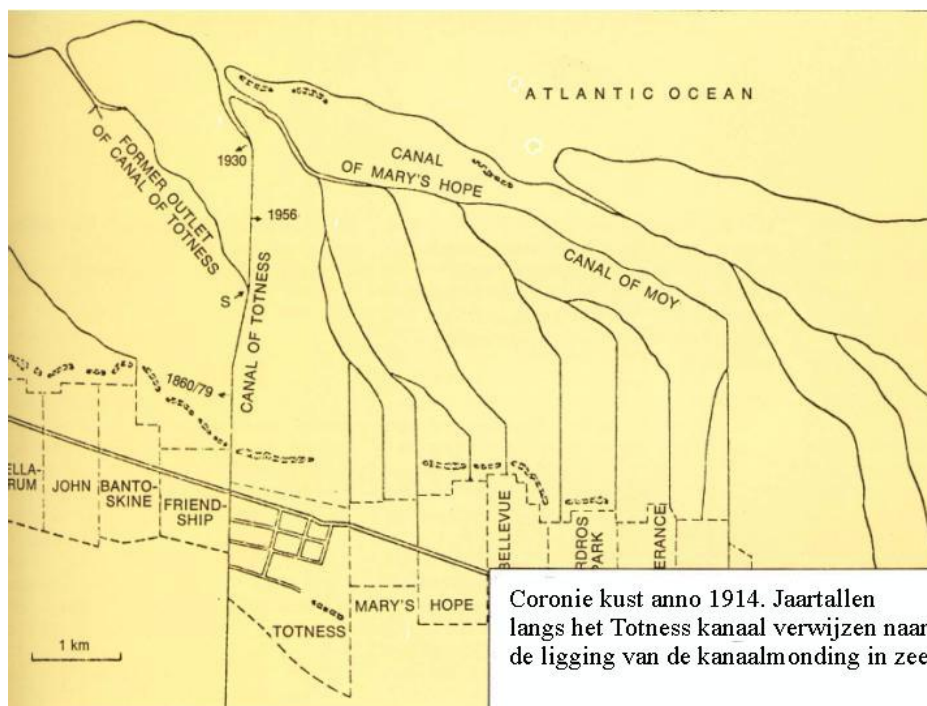
Volgens Wekker (1984) (zie Figuur 2) vond de meeste (netto) kustafslag plaats in de periode 1810-1860, dus na de aanleg en tijdens de exploitatie van de Engelse en Schotse plantages). Netto kustaangroei vond plaats in de periode 1860 tot 1914. Figuur 3 toont het Coronie-kustgebied in 1914. Na 1914 zien we weer een periode van netto kustafslag optreden (Figuur 2).

³ Nickerie Noord en noordwest Coronie tot Burnside

⁴ Burnside tot Jenny



Figuur 2 De afstand tussen de communicatieweg en de kustlijn bij het Totness kanaal en de kanalen Hope-Burnside en Perseverance-Cardrosspark (Wekker, 1984).



Figuur 3: de Coronie-kust rond 1914 met de ligging van de monding van het Totness kanaal in de jaren 1860-1879, 1930 en 1956.

Uit aangroei/afslag grafieken (zie rapport geomorfologie) blijkt dat de afslag sedert 1914 tot in de veertiger jaren zeer snel gegaan. Daarna moet er korte tijd kustaangroei hebben plaatsgevonden, want op de luchtfoto van 1947 is een duidelijke mangrovegordel te zien, die een begin van afslag vertoont⁵. Daarna slaat de kust weer weg, tot eindjaren zeventig/beginjaren tachtig zich weer een modderbank vestigt. De parwa-bossen die zich daarop hebben ontwikkeld worden nu ontworteld. De 30 jarige cyclus (Par. zie 2.1) klopt ook dus ook voor Coronie, zij het dan dat er na 1914 tijdens perioden van kustafslag veel meer land verdwenen is dan er in periode van aangroei werd gevormd. (zie ook Par. 5.1)

Na 1914 zien we dus een periode van (netto) kustafslag die zich tot op heden voortzet. De zee kwam terug, vernietigde de dijken en overstroomde het lage (ingeklonken) onbegroeide polderland. De Cocospolder, in 1959 aangelegd, werd vanwege kustafslag nooit in gebruik genomen, is thans voor het grootste deel weer weggespoeld en nu staat haar pompgemaal in zee (Figuur 4).



Figuur 4: Het grootste deel van de in 1959 aangelegde Cocospolder verdween in zee. De foto toont het pompgemaal in april 2004.

Doordat het kusterosieproces bleef overheersen ging ten noorden van de Oost-West verbinding steeds meer land verloren en dat betrof zowel cocospolders als rijstvelden. Ten noorden van de O-W verbinding werd de rijstcultuur met succes bedreven o.a. tussen Moy en Mary's Hope en te

⁵ Beginjaren 70 wordt langs de kust van Coronie een nieuwe zeewering aangelegd, nabij de monding van het Totness-kanaal met een stenen beschoeiing en houten kribben. Op een foto van 1976 is te zien dat deze beschoeiing bezig is weg te slaan. Eindjaren zeventig/beginjaren tachtig vestigt zich weer een modderbank die momenteel weer bezig is weg te slaan: de stenen van de beschoeiing en resten van de houten kribben worden nu weer zichtbaar. Momenteel nadert vanuit het oosten een (lage) modderbank de NO-punt van de St. Jozefpolder.

Burnside (Bruijning & Voorhoeve, 1977). Als compensatie voor het verloren land besloot de overheid de plantages naar het zuiden toe uit te breiden waar uitgestrekte rijstvelden werden aangelegd langs de noordrand van de Coronie-zwamp. Om water te sparen voor een tweede rijstoogst werden ten zuiden van de rijstarealen zwampkerende dammen (met water inlaten) geconstrueerd en werden (gebruikmakend van de bestaande plantagekanalen 12 grote afvoerkanalen naar zee geconstrueerd die later ter hoogte van de O-W verbinding van uitwateringssluizen werden voorzien.

Anno 2004 kunnen de volgende 10 kanalen (indien onderhouden) nog op zee lozen:

- 1 Ingikondre 1 kanaal (paal 0)
- 2 Ingikondre 2 kanaal
- 3 Welgelegen kanaal
- 4 Moy (oost) kanaal = COMACO kanaal
- 5 Moy (west) kanaal
- 6 Totness kanaal
- 7 John kanaal
- 8 Leasowes kanaal
- 9 Burnside-oost kanaal
- 10 Burnside-west = Hope kanaal

Stagnatie kan ontstaan doordat

- de irrigatiekanalen onvoldoende worden onderhouden en begroeid raken en
- doordat kanalen slecht op zee lozen door verstoppingen in de monding.

De in 1957 ingezette versnelde kustafslag zette door. De Slaperdijk tussen de plantage Moy en het Totness kanaal kreeg haar huidige vorm in 1998. Tijdens de extreem hoge springvloed van maart 1999 werd deze dijk overspoeld en brak de dijk op enkele plaatsen door (zie Figuur 5) waardoor het land van ongeveer 50 gezinnen onder water liep (Rozenblad, 1999).



Figuur 5: Doorbraak Slaperdijk in 1999 (Foto De Ware Tijd).

Hierna werd de Slaperdijk weer hersteld. In 2002 werd de Slaperdijk wederom overspoeld en werden opnieuw reparaties verricht. Daarna hebben zich (nog) geen nieuwe calamiteiten voorgedaan. Het Ministerie van Openbare Werken overweegt een duurzame zeedijk aan te leggen waarvan het mogelijke tracee onlangs werd bepaald (SUNECON, mei 2004).

Oorzaken kustaangroei en kustafslag volgens het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders

Clark's uitgangspunten voor mangrovebeheer zijn door het Comité slechts gedeeltelijk gebruikt om kustafslag te Coronie te verklaren. Helaas wordt voorbij gegaan aan vuistregel #1 van Clark met betrekking tot het in cultuur brengen van mangrovekusten waardoor de natuurlijke kustbescherming teniet wordt gedaan. Door inpolderingen langs de kust wordt de parwa-gordel gekapt en krijgt de (eventueel) resterende parwa-strook minder zoetwater vanuit het achterland (poldergebied dat meestal via een kanaal rechtstreeks op zee loost). Bovendien verdwijnt de (eventueel) nog resterende parwa-strook gemakkelijk tijdens perioden van kusterosie.

Volgens het Project-document Conferentie "Milieuramp Coronie 2003" van het Actiecomité hebben de Schotten en Engelsens (sedert 1808) een van de eenvoudigste en best functionerende poldersystemen aangelegd met o.a. 28 getijdenkanalen⁶ die het zwampwater naar zee afvoerden. Het document vervolgt: "Dit heeft waarschijnlijk gezorgd voor een behoorlijke landaanwinst". Volgens de voorspelling van Clark en gestaafd door feiten aangedragen door Wekker (1984) (zie Figuur 2) is de inpoldering door Schotten en Engelsens niet geleid tot kustaangroei. Bruijning en Voorhoeve (1987) vermelden onder het trefwoord Coronie: "Na 1860 ging de katoencultuur snel achteruit en verdween tenslotte door verschillende oorzaken waaronder.....*afslag van de kust*".

Na 1860 breekt een periode van (netto) kustaangroei aan. Het Actiecomité schrijft deze aangroei toe aan het feit dat de Surinaamse overheid in 1858 150 Chinezen⁷ uit de 2e lichte immigranten van 500 naar Coronie zond om de plantagekanalen uit te diepen, waardoor meer zoetwater de kust kon bereiken en nieuwe modderbanken zich konden vormen (door wetenschappers wordt dit verband tegengesproken).

Deze aangroei duurde voort tot 1914 waarna een nieuwe periode van (netto) afslag aanving. Het Actiecomité noemt als aanvangsjaar van de huidige kustafslag het jaar 1957, mogelijk ingegeven door het feit dat de zee toen voor de noordelijke polders pas echt bedreigend werd.⁸

⁶ er werden 25 plantages aangelegd op 38 uitgegeven kavels (lots) van plantage Waltonhall (lot 200) tot en met plantage Inverness (lot nrs 236 en 237).

⁷ De Geschiedenis van Coronie op www.coronie.nl vermeldt dat het ging om 25 chinezen die slechts het Totness-kanaal verbreed en uitgediept zouden hebben.

⁸ uit de aangroei/afslag grafieken blijkt dat de afslag tot in de veertiger jaren zeer snel gegaan. Daarna moet er korte tijd kustaangroei hebben plaatsgevonden, want op de luchtfoto van 1947 is een duidelijke mangrovegordel te zien, die een begin van afslag vertoont. Daarna slaat de kust weer weg, tot eindjaren zeventig/beginjaren tachtig zich weer een modderbank vestigt. De mangroven die zich daarop hebben ontwikkeld worden nu ontworteld. De ~30 jarige cyclus klopt ook hier eigenlijk best aardig.

De afslag die daarna plaatsvond wordt door het Actiecomité toegeschreven aan:

- de bouw van de Oost-Westverbinding tussen Jenny en Ingikondre,
- de bouw van de Oost-Westverbinding van Burnside naar Wageningen (beide trajecten met te weinig duikers)
- de ontwikkeling van rijstvelden ten zuiden van de Coronie-ritsen waarbij zwampkerende dammen werden opgeworpen
- de aanleg van uitwateringssluizen ter hoogte van de O-W verbinding waardoor het getij geen vrij spel meer heeft en de afvoerkanalen dichtslibben zowel boven als beneden de sluisen.

Door al deze constructies wordt de Coronie-zwamp opgestuwd en watert deze zwamp meer dan voorheen af op de rivieren Coppename, Wayambo, Arawara en Nickerie, waardoor er netto minder water naar de Coronie-kust stroomt.

Het zoetwater dat nog wel op de Coroniekust loost bevat naar alle waarschijnlijkheid pesticiden die in de rijstbouw gebruikt worden.

Het feit dat tegenwoordig (hoogstwaarschijnlijk) veel minder water naar zee stroomt dan voorheen en dat data water bovendien pesticiden bevat (zie Clark's punten 2b en 2c) moet als nadelig beschouwd worden voor de vitaliteit van de parwa-bossen waardoor het vermogen tot kustbescherming afgenomen kan zijn.

Samenvattend wil het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders haar zoetwater terug omdat meer water van betere kwaliteit:

- de aanslibbing van modderbanken en kustaangroei bevordert waardoor een zeedijk niet nodig is..... (hetgeen dus volgens wetenschappers onjuist is)
- de vitaliteit van de parwa-gordel vergroot waardoor kustafslag vermindert;
- de groei en bloei van parwa-bomen bevordert waardoor de honingproductie toeneemt;
- het brakwaterkustgebied optimaal kan functioneren als kraamkamer voor kust- en zeevissen en -garnalen, hetgeen de kust en zeevisserij ten goede komt;
- het brakwaterkustgebied optimaal kan functioneren als foerageergebied voor stand- en trekvogels hetgeen de mogelijkheden voor natuurtoerisme vergroot;
- mogelijkheden schept voor extensieve veeteelt⁹ in de zuidelijke polders, het verbouwen van droge gewassen op de (schelp) ritsen zoals tomaten en andere Solanaceae (boulanger, antruwa, peper etc) en aromatische rijst tussen de ritsen en in de noordelijke polders;
- de vroegere zoetwatervisserij in de kanalen vanuit de Coronie-zwamp zal doen herleven (kwikwi, pataka, walapa, krobia)

Bovenstaande wensen worden sedert 1999 sterk gepropageerd door het Actiecomité Herstel Noorder Coronie-polders, zowel via lokale als internationale media.

Aanbeveling 7: *de bewering dat er door de aanleg van de Oost-Westverbinding, de zwampkerende dammen, de zuidelijke rijstpolders en de uitwateringssluizen minder en tevens door pesticiden besmet water stroomt door de Coronie-ritsenbundel, naar de noorder Coronie-*

⁹ Door bodemstructuurvernietiging in rijstvelden zal de verbouw van droge gewassen niet goed mogelijk zijn: "eens rijst altijd rijst"

polders, naar de parwa-zone en de zee, dient waterloopkundig (waterafvoer en waterkwaliteit) geverifieerd te worden¹⁰.

Aanbeveling 8: *de bewering dat afname van de zwampwaterafvoer en de waterkwaliteit afbreuk doen aan de landbouw op de ritsen en in de noordelijke polders en aan de vitaliteit van de parwa-bossen langs de kust, dient door een Environmental and Social Impact Assessment vastgesteld te worden, waarna zo nodig mitigerende maatregelen moeten worden genomen. Gedacht kan worden aan:*

- *het ophalen van alle kanalen tussen de Coronie-zwamp en de zee en het brengen van schoon zwampwater naar de ritsen en noordelijke polders¹¹*
- *het beter op elkaar afstemmen van onderhoudsschema's van afvoerkanalen (het ministerie van Landbouw, Veeteelt en Visserij (LVV) is verantwoordelijk voor het onderhoud van kanalen tussen de zwampkerende dammen met kunstwerken tot de uitwateringssluizen ter hoogte van de Oost-Westverbinding; het Ministerie van Openbare Werken (OW) is verantwoordelijk voor het onderhoud van de kanalen tussen de Oost-Westverbinding en de zee.*
- *het werken naar de situatie waarbij de (natte en droge) boeren zelf (na oprichting van waterschappen) de afvoerkanalen gaan onderhouden (waterschappen naar Guyanees voorbeeld zouden model kunnen staan);*
- *het stimuleren van gebruik van minder en milieuvriendelijker pesticiden,*
- *het stimuleren van extensieve veeteelt ter vervanging van de (noodlijdende) rijstteelt*

Aanbeveling 9: *voortuitlopend op de aanbevelingen 8 en 9 kan begonnen worden met het rehabiliteren van een drietal (oostelijke) kanalen die zoveel als mogelijk zoetwater naar zee voeren waarbij de parwa-groei gevolgd dient te worden.*

5 DIJK EN/OF PARWA-BOS ?

5.1 Zeedijk Coronie

Zoals reeds eerder aangegeven kunnen parwa-bossen, ook onder optimale omstandigheden geen kustafslag voorkomen, wel kustaangroei bevorderen en kusterosie vertragen.

Momenteel is vrijwel de gehele kust tussen Ingikondre en Burnside in afslag. Voor de kust van Ingikondre tot de noordoostpunt van de St. Jozefpolder ligt een lage, deels met zand bedekte modderbank die bij westwaartse verplaatsing de kustafslag bij de St. Jozef en Totness polders en verder westwaarts enigszins kan vertragen.

Between 1948 and 1992, along the Coronie coast immediately west of the Coppename-river (Coppename-bank) about 8 sq km of new land was formed by coastal accretion. During the same

¹⁰ The minimum swamp study for the Coronie swamp as recommended by RON HAWKEY & PARTNERS (1992) was calculated at ECU 331,000.

¹¹ LAHMEYER et al (1993) recommends to improve the existing drainage system by deepening and widening all existing drainage canals towards the sea. To improve agriculture on the Coronie-ridges, LAHMEYER recommends separate irrigation canals for the ridges, running parallel to the existing irrigation and drainage canals which serve the rice areas.

period, mainly in the impounded and deforested (cultivated) area between Ingikondre and Burnside, approximately 80 sq km of (polder) land got lost by coastal erosion (NARENA, 1998).

De modder zal moeten komen van Saramacca waar de kust in de periode 1948-1992 met 80 km² nieuw land ontstond terwijl er in diezelfde periode langs de kust van Coronie bij Coppename-bank 8 km² kust aangroeide en verder naar het westen ongeveer 80 km² land werd weggeslagen (NARENA, 1998). Hoewel er tekenen zijn dat aan de bijgroei te Saramacca misschien spoedig een eind gaat komen (afslag van de Herminabank bij de Pralala Pan) en de modder de monding van de Coppename over zal steken, zal het met een modderbank-verplaatsingssnelheid van 1.5 km per jaar nog vele jaren duren voordat Coronie weer een kustaangroei van betekenis mee zal maken. Het ziet er dus naar uit dat de kust van Coronie nog vele jaren (netto) af zal slaan.

Wil men de in cultuur gebrachte en bewoonde gebieden (zuidelijke St. Jozefpolder en zuidelijke Totness Polder) en de Oost-Westverbinding met aangrenzende woonerven tegen de oprukkende zee beschermen, dan dient de aanleg van een zeedijk overwogen te worden. Een mogelijk tracé voor een dergelijke dijk is recentelijk vastgesteld (SUNECON, 2004).

De aanleg van een dijk geschiedt meestal slechts als door economische activiteiten in het bedijkte gebied de kosten van aanleg van de dijk terugverdiend kan worden en de kosten van geregeld onderhoud opgebracht kunnen worden. Als aan die voorwaarden niet kan worden voldaan kan worden is een dijk economisch niet verantwoord. In dat geval moet verplaatsing van belanghebbenden en infrastructuur overwogen worden.

Bescherming van lage kustgebieden achter zeedijken is een kostbare aangelegenheid. De kosten van een zeedijk bedragen al gauw 2-3 miljoen Euro per kilometer. De kosten van de voorlopig geprojecteerde 11.5 km lange zeedijk te Coronie bedraagt 20 miljoen Euro (nabij de Oost-West verbinding) tot ruim 36 miljoen Euro dichter bij zee.

Stafleden van de Inter-American Development Bank (IADB) in Suriname hebben zich al laten ontvallen dat de opbrengsten van economische activiteiten van het brakke gebied tussen de Coronie-ritsenbundel en de zee niet eens de kosten van onderhoud van de dijk zullen kunnen dekken en dat een dijk derhalve niet verantwoord is.

5.2 Hulpbeplanting met parwa

Volgens het rapport van Schiereck (1992), is de aanleg van een moderne zeedijk te duur in vergelijking met de waarde¹² van het beschermde brakke land achter de dijk. Hij beveelt aan om bepaalde delen van het gebied ten noorden van de OW-verbinding tot risicogebieden te verklaren zodat land en water gebruikers in die gebieden geen schadeclaims in kunnen dienen in geval van overstroming. Verder beveelt hij aan de hergroei van parwa-bos te stimuleren om zodoende de bescherming van de kust van Coronie te helpen bevorderen.

Dijk of geen dijk, beplanting van de kuststrook met parwa om bescherming van de kust te helpen bevorderen is in Suriname nooit toegepast, maar lijkt aan de hand van veldwaarnemingen niet onmogelijk.

¹² Emotionele waarde is moeilijk in geld uit te drukken

Parwa kan niet geplant worden in gebieden:

- beneden het niveau van Gemiddeld Hoogwater (GHW);
- aan een kust in afslag met een steil talud en onstuimige golven.

Parwa kan vermoedelijk wel geplant worden:

- in hoog genoeg opgeslibte gebieden met zachte kleibodems die moeilijk of niet door (drijvende) parwa-zaden bereikt kunnen worden. Voorbeelden van dergelijke gebieden zijn landinwaarts gelegen lagunes en brakwaterpannen die voldoende hoog zijn opgeslibt voor hervestiging van parwa. Ook gebieden met vegetaties van *Batis maritima* (algemeen ten westen van Totness, zie Figuren 6 en 7), *Sporobolus*-gras, *Acrostichum*-varens, driekantige biezen (*Eleocharis mutata*) en ronde biezen (*Cyperus articulatus*) worden soms moeilijk of niet (meer) door de springvloed bereikt doch als parwa-zaden zulke gebieden wel kunnen bereiken blijkt dat ze zich er kunnen vestigen.
- In bepaalde milieus langs de kust die wel voor parwa-zaden bereikbaar zijn, maar waar de waterhuishouding van niet geschikt voor de ontkieming van zaden (te droog, te nat, periodieke overspoeling). In zulke gevallen kunnen uitgegroeide parwa-zaailingen geplant worden die minder strenge eisen stellen aan het milieu dan kiemplanten.



Figuur 6: Vegetatie van krape-wiwiri (Batis maritima) met opslag van jonge parwa (Avicennia germinans) op de plantage Belladrum.



Figuur 7: Batis-velden op de plantages Bantaskine, John, Belladrum (met pan) en Johanna Maria. De afstand van de kustlijn tot de Oost-Westverbinding is hier slechts 750 m.

In gras-, biesen- en varezwampen kunnen parwa-kiemplanten en -zaailingen (ter plaatse gekiemd of geplant) verloren gaan door vegetatiebranden.

Het zaaien of planten van parwa in risico-poldergebieden wordt afgeraden omdat zulke door inklinking lage gebieden bij dijkdoorbraak zo diep onder water lopen dat een parwa-aanplant een overstroming niet zullen overleven.

Aanbeveling 10: *in diverse kustmilieus (ook buiten Coronie) dient begonnen te worden met parwa-proefaanplantingen (bv door de Stichting Bostoezicht en Bosbeheer (SBB) in samenwerking met de Universiteit van Suriname).*

Aanbeveling 11: *het project (studie) bouw zeedijk Coronie dient zich niet te beperken tot het ontwerp en de bouw van een zeedijk. Het dient componenten te bevatten ter bevordering van de kustaangroei zoals (1) bescherming van bestaande mangrovebossen langs de kust, (2) optimalisering van de groei-omstandigheden van nieuwe mangrovebossen (herstel zoetwatertoevoer) en (3) waar mogelijk beplanting met mangrove van boomloze bedreigde gebieden van het brakwaterkustgebied.*

LITERATUUR

Bruijning, C.F.A. en J. Voorhoeve (Eds.) 1977. Encyclopedie van Suriname. Ed. Elsevier, Amsterdam. Keywords: Bantaskine, Belladrum, Bellevue, Cardrosspark, Clyde, Cocospolder, Coronieweg, Friendship, Hague, Ingikondre, Inverness, Jenny, Johanna Maria, John, Novar, Perseverance, Sarah-Leasowes, Totness, Welgelegen.

Bubberman, F.C., 1973. De bosbranden van 1964 in Suriname. *Nieuwe West-Indische Gids* 49(3): 163-181).

Ministerie van Natuurlijke Hulpbronnen (in prep.). Ontwerp Ministeriele Beschikking Gronduitgifte Estuariene Beheersgebieden 2004. Ad-hoc Werkgroep Beheersgebieden Estuariene Zone. 3 pp.

Augustinus, P.G.E.F. 1978. The changing shoreline of Suriname (South America). Thesis, Univ. Utrecht, 232 pp. Also as: *Found. Sci. Res. Suriname - Neth. Ant.* 95. Utrecht.

Augustinus, P.G.E.F. 1983a. Coastal changes in Suriname since 1948. In: D. Bekker & H. Ehrenburg (eds) *Proceedings Congress on Future of Roads and Rivers in Suriname and neighbouring region (Furuoris)*. Paramaribo. p 329-338.

Augustinus, P.G.E.F, 1983b. Kustveranderingen in Suriname, vastgelegd op luchtfoto's. *Geogr. Tijdschr.* 17: 216-221. (with English Abstract).

Augustinus, P.G.E.F. 1988. Suriname. In: H.J. Walker (Editor): *Artificial structures and shorelines*. Kluwer, Dordrecht. pp 689-693.

Augustinus, P.G.E.F., L. Hazelhoff & A. Kroon 1989. The chenier coast of Suriname: modern and geological development. In: P.G.E.F Augustinus (Ed), *Cheniers and chenier plains*. *Marine Geology* 90: 269-281.

Clark, J.R. 1983. *Coastal Ecosystems Management. A technical manual for consideration of coastal zone resources*. Ed. Krieger Publ. Comp. Florida.

Clark, J.R. 1992. *Integrated Management for Coastal Zones*. FAO Fisheries Technical Paper 327. FAO. Rome.

Debidien, B. 2004. LVV spuit overtollig water uit de Coronie-zwamp. *De Ware Tijd* 28 juni 2004.

Feurich, C. 1986. Een inventarisatie van het rijstareal met als doel het vervaardigen van een rijstkaart van Suriname (juli 1985 t/m februari 1986). Stagerapport licentiaatstudie Cultuurtechniek, Faculteit der Technologische Wetenschappen. Anton de Kom Universiteit van Suriname, 33 pp + bijlagen, inclusief Rijstkaart van Suriname.

Gonggrijp, H. 1948. De Surinaamse plantagepolders en het water. Landbouw. Orgaan van de Surinaamse Landbouwvereniging 1 (1).

LAHMEYER INTERNATIONAL, SOGREAH and SUNECON 1993. Feasibility Study for the improvement of three polders in Coronie East, Saramacca and Pad van Wanica, Reeberg, Rijdsdijk. Project No 6607.33.59.016. Report on behalf of the Republic of Suriname, National Planning Office, Ministry of LVV. Volume I: Main Report 110 pp + Annexes (Volumes II-VI).

Lindeman J.C. & A.M.W. Mennega 1963. Bomenboek voor Suriname. Dienst 's-Landsbosbeheer, Paramaribo. 312 pp + 112 Platen. Ook als: Mededelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijksuniversiteit Utrecht 200.

McCormick, K. 1990. Bigi Pan Multiple Use Management Area: Management Plan. Environment Canada (Canadian Wildlife Service) and Ministry of Natural Resources (Suriname Forest Service). Paramaribo. 32 pp.

LVV & B 1985. Distrikt Coronie. Overzicht Landbouw-arealen: Burnside-Ingikondre. Schaal 1 : 20 000. Ministerie van Landbouw, Veeteelt, Vissesrij en Bosbouw, Afdeling Planning en Ontwikkeling, Paramaribo.

Müller, H.J. 1932. Onderzoek naar de verzouting van het polderwater en de gronden van enkele Surinaamse plantages. Bull. Landbouwproefstation 51, Paramaribo.

NARENA, 1998. Resources profile maps of the coastal area of Suriname, scale 1 : 250,000 Hydrological Features. Department of Natural Resources and Environmental Assessment (NARENA), CELOS, University of Suriname, Paramaribo, on behalf of the Ministry of Public Works.

NH Working Group on Coastal Zone Management 2004. Draft Ministerial Resolution on the Allocation of land in Multiple Use Management Areas (MUMA's) in the Coastal Zone of Suriname. Paramaribo.

Pons, T.L. & L.J. Pons, 1975. Mangrove vegetation and soils along a more or less stationary part of the coast of Surinam, South America. Proceedings International Symposium on Biology and management of Mangroves. Honolulu, Hawaii, p. 548-560.

RON HAWKEY & PARTNERS 1992. Evaluation of the Coronie West Rice Polder. Draft Final Report. Planning Office of Suriname. Paramaribo.

Schiereck 1992. Rivieroever- en kustbescherming. Missie Schiereck. Technische Universiteit Delft.

SUNECON 2004. Project Studies Bouw Coronie Zeedijk. Notitie Tracébeplanning (volgende op het gehouden tracéoverleg 5 t/m 9 april 2004. In opdracht van het Ministerie van Openbare Werken. 33 pp + 5 Bijlagen (19 pp).

Teunissen, P.A., 1978. Reconnaissance Map Surinam Lowland Ecosystems (Coastal Region and Savanna Belt), scale 1 : 200,000. Ed. STINASU/LBB. Map sheets 2-3 and 8.

Teunissen, P.A., 1980. Overzicht van de Surinaamse Laagland Ecosystemen met vegetatietabellen. Rapport LBB/STINASU. Paramaribo. 110 pp.

Teunissen, P.A., 1995. The coastal zone of Suriname, environmental threats and management. In: UNEP 1995. Workshop on "Integrated planning and management of coastal areas in the Wider Caribbean", Kingston, Jamaica 28-30 June 1995. Report of the Meeting. Annex: 4.9: 38 pp.

Teunissen, P.A., 1997. Coastal Management Plan for the proposed Multiple-use Management Area Commewijne-Marowijne, Suriname. UNEP-Caribbean Environment Programme/Regional Coordination Unit Kingston, Jamaica / Ministry of Natural Resources, Suriname Forest Service/Nature Conservation Division, Paramaribo. 123 pp + 14 pp Appendices.

Teunissen, P.A., 2000a. Coastal Management Plan for the North Coronie Area (Suriname). RAMSAR-Small Grants Fund, Gland, Switzerland on behalf of the Ministry of Natural Resources - Suriname Forest Service (LBB/NB), Paramaribo. 117 pp + 22 pp Appendices.

Teunissen, P.A., 2000b. Coastal management plan for the North Saramacca area in Suriname. RAMSAR Ministry of Environment of France through the RAMSAR Convention Small Grants Fund, Gland Switzerland/ LBB-NB, Paramaribo. 139 pp. + 24 pp Annexes.

Teunissen P.A., 2001. Aanbevelingen tot bescherming van het parwa-gebied langs de kust van Paramaribo en Wanica. Also in: Aspect-rapportage Milieu. Aanbevelingen ontwateringsbeleid. Masterplanstudie Ontwatering Groot Paramaribo. Ministerie van Openbare Werken, Paramaribo. 8 pp + 5 Annexes (8 pp).

Teunissen, P.A., 2003. Marine and Coastal Zone Management. Position paper for the development of a framework policy and strategic plan for the sustainable management of the Non-urban Environmental Sub-sector in Suriname (NUES). On behalf of the Ministry of Planning and Development Cooperation (PLOS), Paramaribo. 53 pp.

Van Amson, F.W. et al., 1965. Verzilting plantages Johannesburg tot Elisabeth's Hoop. In: Jaarverslag Landbouwproefstation in Suriname 1964. Meded. 36 van het Landbouwproefstation in Suriname. Paramaribo.

Wekker, J.B.Ch., 1984. Plaatsbepaling met behulp van historische kaarten. Eldorado 3 (1982/84): 15-20.

Wells, J.T. & J.M. Coleman, 1981. Periodic mudflat progradation, northeastern coast of South America: a hypothesis. Journal of Sedimentary Petrology 51 (4): 1069-1075.

WERKGROEP ESTUARIENE KUSTSTROOK, 1976. Instelling Bijzonder Beheersgebied Estuariene Kuststrook. Nota over de bestemming van de zoute en brakke kuststrook in Suriname op ecologische grondslag. Rapport Interdepartmental Workinggroup. LBB. Paramaribo.

