

Saba (N.A.): Bos en Nationale Parken

Paul Romeijn
Najaar 1987

Een speciale heruitgave van Treemail publishers, juni 2004.

Dit boekwerk werd geschreven met het oogmerk een bijdrage te leveren aan de totstandkoming van een nationaal park op Saba, het mooiste eiland van de Nederlandse Antillen. Dit werk genereerde aandacht voor de bijzondere natuur van het eiland, mede door de beschrijving van de speciaal voor dit doel uitgezette wandelpaden. De doelstelling is meer dan bereikt, zoals beschreven in: WWF; 1997. **Saba is niet zomaar een eiland**. Auteur: Jeanette van Ditzhuizen. Panda, jubileumnummer, kwartaalblad van het Wereld Natuur Fonds, Nr. 4, herfst 1997, pp34-37.

© 2004, Copyright by Treemail. All rights reserved. No part of these materials may be reproduced, or stored in a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the copyright owner.

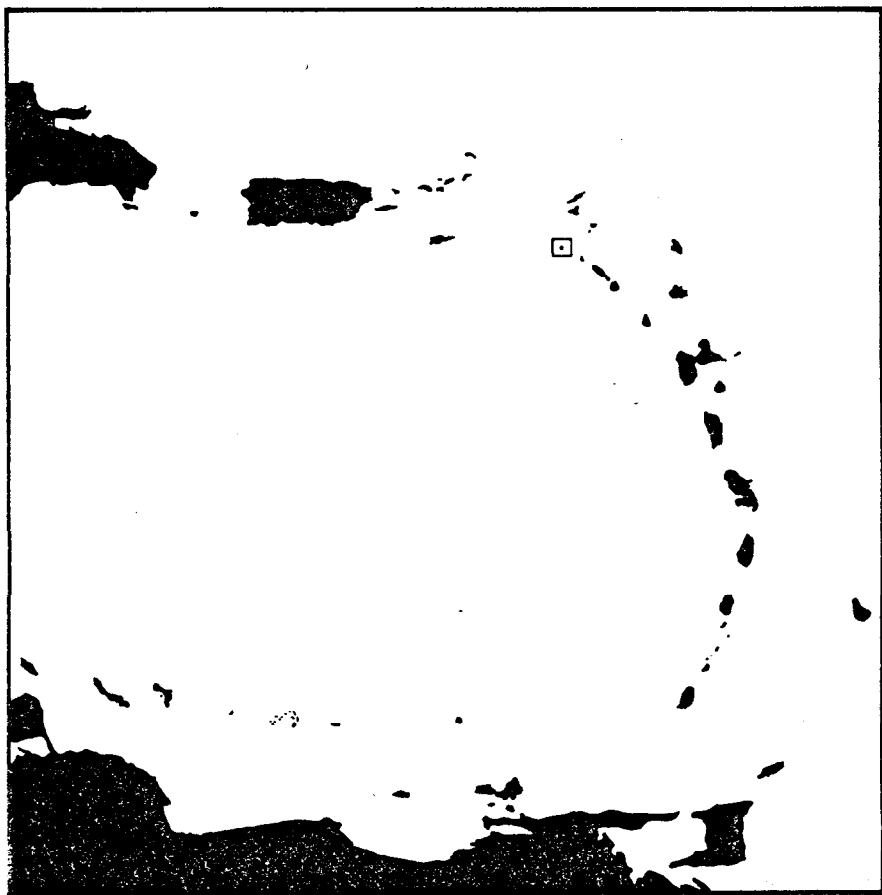


Treemail

Treemail publishers
Heelsum, The Netherlands



SABA



S A B A (N . A .) ,

B O S E N N A T I O N A L E P A R K E N .

P. ROMEIJN, 1987

vakgroep: Bosteelt en Bosoecologie

sponsor : Treubmaatschappij

(Maatschappij voor Wetenschappelijk Onderzoek
in de Tropen)

DANKWOORD

Mijn hartelijke dank gaat uit naar Dr. I. Kristensen, initiator van dit project. Vooral het prettige samenwerken op Saba en zijn enorme enthousiasme hebben mij bijzonder getroffen. Voorts dank ik Prof.Dr.Ir. R.A.A. Oldeman, begeleider te Wageningen, die mijn deelname mogelijk maakte. De Sabaanse bevolking, in het bijzonder het eilandsbestuur, alsmede Danny, Joseph, Randal en Benny, dank ik voor de uitermate gastvrije ontvangst en hun permanente hulpvaardigheid. Voorts dank ik de Treubmaatschappij voor de financiële ondersteuning. Joan Curtis en Dineke Romeijn bedank ik voor het beschikbaar stellen van hun fotomateriaal. Zonder al deze samenwerking was het niet mogelijk geweest het voor u liggende werk tot stand te brengen.

S A M E N V A T T I N G

Deze studie ondersteunt een voorstel van de Stichting Nationale Parken Nederlandse Antillen om te komen tot de oprichting van een Nationaal Park op het eiland Saba (N.A.).

De aanbevolen locatie van dit park is de zone gelegen boven een hoogte van 600 m. Dit gebied wordt gekarakteriseerd door bijzondere en kwetsbare bosformaties, gelegen op de steile hellingen van de centrale berg. Behalve de bescherming van belangrijke biotopen, biedt een Nationaal Park mogelijkheden tot de stimulering van toerisme, werkgelegenheid en natuureducatie.

S U M M A R Y

Title: Saba (N.A.), Forests and National Parks.

This study supports the proposition of the Netherlands Antilles National Park Foundation to establish a National Park on the island Saba (N.A.).

The recommended location of this park is the zone situated above 600 m a.s.l. The location is characterised by special and vulnerable forest formations on the steep slopes of the central mountain. Next to the protection of important biotopes a National Park offers opportunities to encourage tourism, employment and education on nature conservation.

I N H O U D S O P G A V E

	<u>pagina:</u>
DANKWOORD	1
SAMENVATTING / SUMMARY	2
HOOFDSTUK I : INLEIDING	4
1.1. Doelstelling	4
1.2. Methodiek	5
1.2.1. Beschrijving	5
1.2.2. Discussie	7
HOOFDSTUK II: GEOGRAFISCHE BESCHRIJVING	9
2.1. Fysiografie	9
2.2. Sociografie	10
HOOFDSTUK III: BOSFORMATIES EN BOSONTWIKKELING	14
3.1. Algemene Observaties	14
3.2. Bosformaties	15
3.3. Bosontwikkeling	21
HOOFDSTUK IV: CONCLUSIES	25
4.1. Locatie van een Nationaal Park	25
4.2. Algemene Aanbevelingen	26
LIJST VAN AANGEHAALDE LITERATUUR	29
APPENDIX I : Saba's Historic Footpaths	30
APPENDIX II: Fotobijlage	43
TOPOGRAFISCHE KAART (binnenzijde van het achterste schutblad)	

HOOFDSTUK I : INLEIDING

1.1. DOELSTELLING

De Stichting Nationale Parken Nederlandse Antillen, STINAPA, streeft naar een verantwoord beheer van de natuurgebieden en plaatsen van historische- of archeologische betekenis op de Nederlandse Antillen. In het bijzonder gaat de belangstelling uit naar het instandhouden van biotopen van bedreigde plant- en diersoorten en het geven van voorlichting over het belang van een verantwoord natuurbeheer.

De juridische basis voor haar activiteiten wordt veelal gevormd door de toekenning van de status van "Nationaal Park" aan de daartoe meest geëigende gebieden. Daarnaast wordt, door het bevorderen van wetenschappelijk onderzoek, voortdurend gestreefd naar en uitbreiding van de kennis over de betreffende biotoop. De derde pijler van de activiteiten van de STINAPA is uiteraard gelegen in de continuering en verbreding van haar financiële basis (STINAPA, jaarverslagen).

Wie de Nederlandse Antillen kent zal begrijpen dat de activiteiten van de STINAPA grotendeels betrekking hebben op de Benedenwindse Eilanden. Toch tracht de STINAPA ook op de Bovenwindse Eilanden haar doelstellingen zo volledig mogelijk na te streven. In deze context past de belangstelling voor de bijzondere biotopen van Saba, het kleinste eiland van de Nederlandse Antillen. Ook op Saba tracht de STINAPA te komen tot de toekenning van de status van Nationaal Park voor bijzondere en kwetsbare gebieden.

In dit kader bezochten Dr. I. Kristensen en de auteur het eiland in de periode juli/augustus 1983. Het doel van dit bezoek was tweeledig. Het eerste doel was om een aanzet te geven tot de vorming van de facto natuurgebieden door de aanleg van z.g. "Nature Trails". Het tweede doel was om een studie te verrichten naar de verschillende stadia van bosontwikkeling op Saba.

De aanleg van de "Nature Trails" dient als opstap naar de vorming van één of meerdere Nationale Parken. Op grond van vorige ervaringen kan aangenomen worden dat de waardering van de natuurgebieden toeneemt door de aanleg en

beschrijving van dergelijke wandelroutes. Het bestaan van deze wandelroutes verhoogt het besef dat de natuurgebieden een wezenlijk en positief deel uitmaken van de rijkdommen van het eiland. Als daarenboven nog blijkt dat het bestaan van deze wandelroutes een positief saldo oplevert door een toenemend inkomen uit toerisme, kan de weg vrijgemaakt worden het beheer van de natuurgebieden een officiëel en permanent karakter te geven. De aanleg van de wandelpaden vormt derhalve een eerste aanzet tot de vorming van de facto natuurgebieden.

Teneinde een beter inzicht te verkrijgen in de potentiële en de te verwachten ontwikkeling van het bos op Saba, is besloten hieraan een korte studie te wijden. Deze studie dient in kort bestek een beschrijving te geven van de bosvegetatie, alsmede de factoren te duiden die tot de huidige bosvegetatie geleid hebben. Op basis van die kennis is het dan wellicht mogelijk conclusies te trekken over de toekomstige bosontwikkeling en prioriteiten te ontdekken aangaande toekomstig bos- en natuurbeheer.

1.2. .METHODIEK

1.2.1. Beschrijving

Bij de keuze van de routes van de wandelpaden is getracht de grote verscheidenheid van het landschap van Saba te tonen. De paden voeren van de ruige rotskusten tot de hoogste top van het eiland. Markeringen langs de routes zijn in principe om de 100 m. geplaatst, waar nodig echter ook met kleinere intervallen. De markeringen zijn duidelijk zichtbaar, maar er is speciale aandacht aan besteed om deze niet te laten disharmoniëren met de omgeving.

Voor zover mogelijk volgen de paden historische voetpaden die vroegere landbouwers naar hun verafgelegen velden voerden. Deze oude paden liggen op goed begaanbare routes, hetgeen in het geaccidenteerde terrein noodzakelijk is. Bovendien bleek de ondergrond van de oude paden minder begroeid en bleek het vrijkappen van de oude paden veel makkelijker dan het kappen van de nieuwe.

In totaal zijn er 18 wandelroutes gemarkeerd en beschreven. Deze beschrijvingen zullen, samen met foto's en een algemene inleiding over Saba, gepubliceerd worden in de reeks "STINAPA publications", onder de titel "Saba's Historic Footpaths" (Appendix I). In afwachting van deze publicatie is een verkorte versie gestencild, die op Saba onder de toeristen verspreid wordt.

De keuze van methodiek voor het registreren van bosontwikkeling is gevallen op het gebruik van transectbeschrijvingen. Een transect is in principe een plak of schijf uit het bos. De transectbeschrijvingen dienden via terrestrische fotografie te worden vastgelegd. Deze nieuwe methode zou, indien bruikbaar, een grote tijdswinst opleveren in vergelijking met de gebruikelijke methode omtransecten te beschrijven met tekeningen.

De gebruikte materialen omvatten een kleinbeeldcamera (Minolta XR-7), een 50 mm. objectief, een 28 mm. shift-groothoeklens, een 80-300 mm. telezoomlens, verschillende filters, een statief en tenslotte Ilford FP4 en HP5 zwart-wit films. Zwart-wit opnames geven de structuur van het bos veelal beter weer dan kleurenopnames, de extra kleurinformatie is hiervoor immers niet relevant.

Helaas had de gebruikte camera een technisch mankement, dat zich pas na terugkomst in Nederland openbaarde. Slechts enkele opnames, van in het totaal ca 200 gefotografeerde objecten, bleken belicht te zijn. Daarmee is de oorspronkelijke opzet van deze studie doorkruist. Door het mislukken van de fotografische opnames is de onderzoeksmethode in het veld beperkt gebleven tot het doen van observaties tijdens de aanleg van de wandelpaden. Deze observaties vormen de basis voor de opzet van dit werk in zijn huidige vorm.

Wil men zich een beeld vormen van de bosontwikkeling op Saba, dan is enige kennis van drie bepalende invloeden onontbeerlijk. Deze drie invloeden zijn geologisch, bodemkundig en antropogeen van aard. Hoofdstuk II geeft een kort schets van deze invloeden.

In hoofdstuk III volgt een beschrijving van het huidige bosbestand van Saba op de verschillende groeiplaatsen, gevolgd door een beschrijving van te

verwachten bosontwikkeling per bosformatie. Er wordt getracht een verband te leggen met de in hoofdstuk II beschreven invloeden, met bijzondere aandacht voor de historie van het landgebruik.

In hoofdstuk IV volgen de conclusies uit de relatie tussen het landgebruik en de bosontwikkeling en de daaruit voortvloeiende consequenties voor eventueel op te richten natuurparken. Daarnaast wordt een schets gegeven van de doelstelling, de functies, de aanbevolen locatie en het karakter van deze gebieden.

1.2.2. Discussie

Ondanks het mislukken van de fotografische opnames is er met de methode van terrestrische fotografie voor het beschrijven van bostransecten enige ervaring opgedaan. Vergeleken met getekende transectbeschrijvingen zou de terrestrische fotografie een grote tijdsbesparing betekenen. Daarenboven lijkt de objectiviteit van een fotografische opname te prefereren boven een meer subjectieve, getekende weergave. Toch dienen wat betreft de terrestrische fotografie de volgende kanttekeningen te worden geplaatst.

Voor het registreren van data is het noodzakelijk te streven naar een maximale signaal-ruis verhouding tussen de gewenste informatie en de niet gewenste informatie. Deze signaal-ruis verhouding laat zich door het tekenen van bostransecten in zeer gunstige zin beïnvloeden. De fotografische registratie legt enerzijds een overvloed aan vaak irrelevante details vast, anderzijds kan bepaalde belangrijke informatie wegvallen door maskering achter een voorgrond, door een beperkte scherptediepte of door moeilijke belichtingsomstandigheden.

Bij de fotografische registratie is het niet mogelijk het waarnemingspunt langs het transect mee te laten lopen, zoals wel mogelijk is met een getekende registratie. Indien een vergroting van de waarnemingshoek gewenst is, kan dit gedaan worden d.m.v. een compositie van verschillende opnames vanuit hetzelfde observatiepunt. Daarbij treedt bij fotografie echter een belichtingsprobleem op. Verschillen in lichtsterkte in - en afstanden tot - het te fotograferen object, noodzaken tot verschillen in belichting en focus

bij de opnames die tot één compositie moeten leiden, waardoor de compositie een fragmentarische indruk blijft bieden.

De problemen van perspectivische vertekening bij het vergroten van de waarnemingshoek door het maken van meerdere opnames, laten zich oplossen door gebruik te maken van een lens met een kleinere brandpuntsafstand. Daarmee vergroot men echter de problematiek van de contrastoverbrugging binnen één opname, hetgeen zich slechts gedeeltelijk laat ondervangen door een juiste filmkeuze en een juiste methode van ontwikkelen en afdrucken.

Daarmee lijkt de methode van terrestrische fotografie vooral een rol te kunnen spelen ter ondersteuning en illustratie van getekende transecten. Voor het vergroten van de genoemde signaal-ruis verhouding verdient de mogelijkheid van stereofotografie wellicht nog een verdere aanbeveling.

HOOFDSTUK II : GEOGRAFISCHE BESCHRIJVING

2.1. FYSIOGRAFIE

Saba vormt het noordelijkste eiland van de binnenste boog van vulkanische Bovenwindse Eilanden. De Bovenwindse Eilanden vormen een groep kleine eilanden gelegen tussen de Virgin Islands en Grenada. De geografische ligging van Saba is 17°16' N.B en 63°15' W.L. Het eiland heeft een grootste lengte van 5 km en heeft een ruwweg cirkelvormige kustlijn. De grootste hoogte is 870 m. en de oppervlakte beslaat ca 12 km² (zie topografische kaart op de binnenzijde van het achterste schutblad).

Het vulkanische eiland is gevormd gedurende het Pleistoceen en het vormt de top van een gedoofde vulkaan die rust op een plateau dat zich op meer dan 600 m. onder de zeespiegel bevindt. Behalve de centrale berg, The Mountain (870 m.b.z.), zijn er enkele lagere heuvels tussen de 600 en 400 m.b.z. Het zeer bergachtige landschap wordt doorsneden door vele nauwe valeien die lokaal "guts" genoemd worden. De kust is zeer steil, behalve bij Flat Point. De guts vormen het afwateringssysteem maar zij dragen slechts bij zeer hoge regenval water.

De gemiddelde jaarlijkse temperatuur bedraagt 25,6° C, met een schommeling van ca 3° C tussen de gemiddelde maandtemperaturen. De passaat waait uit Oost-Noordoostelijke richting en is zeer constant. Het eiland ligt in de z.g. "Hurricane Belt", en is b.v. in de jaren 1887-1925 tien maal door een orkaan getroffen. De regenval bedraagt jaarlijks gemiddeld 1.130 mm. De distributie van de regenval is zeer grillig. De gemiddeld droogste maanden zijn februari, maart en april. Iedere droge maand kan echter een natte zijn en omgekeerd. Deze gegevens gelden voor the Bottom, maar lokaal kan de regenval sterk afwijken. Op de top van the Mountain overtreft de jaarlijkse neerslag waarschijnlijk zelfs de 2.000 mm. De droogste gebieden bevinden zich aan de lizijde van the Mountain (gegevens ontleend aan Stoffers, 1956; Beard, 1946; Hoetink et.al., 1969 en Veenenbos, 1955).

Lokale variaties in expositie, inclinatie, regenval en hoogte hebben een grote invloed op de vegetatie. Deze relatie wordt in hoofdstuk III nader uitgewerkt.

2.2. SOCIOGRAFIE

2.2.1. Historie

Uit archeologische opgravingen is gebleken dat Saba reeds in 800 n.C. bewoond is geweest door indianen. Op verschillende plaatsen op het eiland zijn voorwerpen van aardewerk en steen gevonden, die erop duiden dat deze indianen tot de Caraïben behoorden. Toen echter in 1640 de eerste kolonisten arriveerden, was het eiland onbewoond.

De eerste kolonisten waren Zeeuwse boeren, spoedig gevolgd door Britse boeren. In de loop van de geschiedenis is het eiland afwisselend onder Brits en Nederlands bestuur geweest. Na een machtswisseling in 1665 zijn de Nederlandse kolonisten gedeporteerd naar St. Maarten en zij zijn nooit teruggekeerd. Tot de dag van vandaag is het Engels dan ook de enige gebruikte taal op Saba.

De huidige bevolking bestaat voor de ene helft uit afstammelingen van de Britse boeren en voor de andere helft uit de afstammelingen van hun voormalige negerslaven. Tezamen vormen zij de bevolking van ca 1.000 zielen, die leven in vier dorpjes op het eiland. De Sabaanse bevolking heeft gedurende zeer lange tijd geïsoleerd geleefd. In 1938 werd begonnen met de aanleg van een cementweg tussen Fort Bay en the Bottom. St. Johns en Windwardsidewaren pas in 1951 bereikbaar per auto. In 1963 werd een regelmatige vliegverbinding met St. Maarten en St. Eustatius geopend. Vanaf 1970 was voor het eerst dag en nacht electriciteit beschikbaar op het eiland. Tenslotte werd in 1972 de pier in de haven van Fort Bay voltooid, waardoor voor het eerst een vaste ligplaats voor kleine schepen gerealiseerd was. Vóór de aanleg van deze pier werd alle vracht overgeslagen aan boord van sloepen en dan aan de wal gebracht, hetgeen voor menig auto een vroegtijdig einde heeft betekend (Hartog, 1975; zie topografische kaart voor de genoemde locaties).

Tegenwoordig vormt het toerisme een bescheiden maar belangrijke bron van inkomsten. De eerste groep toeristen wordt gevormd door dagjesmensen uit St. Maarten. Een tweede groep wordt gevormd door diepzeeduikers, die de bijzondere koraalriffen rondom Saba bezoeken. Zij verblijven veelal een week op het eiland. De derde groep toeristen wordt tenslotte gevormd door zeilers en de gasten van een cruiseschip dat eens per twee weken de haven aandoet. De populairste bezienswaardigheid op het eiland is the Mountain. De steile klim vormt een unieke mogelijkheid kennis te maken met de wonderschone natuur van het eiland.

2.2.2. Landgebruik

Het belangrijkste middel van bestaan is traditioneel de landbouw geweest. Deze kende noodzakelijkerwijs een zeer hoge mate van zelfvoorziening. De belangrijkste voedselgewassen bestaan uit yams, sweet potatoes, aardappelen, bananen, kool, wortelen, annanas, sla, pepers, breadfruit en cassaves.

In de afgelopen eeuwen is het landbouwareaal veel groter geweest dan tegenwoordig. Verschillende kleine plantages zorgden voor de produktie van suikerriet, cacao en koffie, gewassen die incidenteel nog kunnen worden aangetroffen temidden van de wilde vegetatie. Naast de eigen consumptie was de export van voedselprodukten naar St. Eustatius van belang.

St. Eustatius vormde een belangrijk knooppunt voor de Nederlandse wapen- en slavenhandel en heeft een bevolking van 20.000 zielen gekend, veel meer dan de 1.000 bewoners van nu. Stille getuigen van het vroegere landgebruik op Saba vormen de overblijfselen van de in 1934 verlaten nederzetting Mary's Point. Verder zijn sporen van vroegere terrasmuren van akkertjes tot vlak onder de top van the Mountain te vinden.

De intensivering van de cultures door het gebruik van kunstmest en een toegenomen voedselimport hebben tot een geleidelijke afname van het landbouwareaal geleid. Tegenwoordig is de landbouw beperkt tot de vlakste delen van het eiland, Little- en Big-Rendez Vous, de top van Troy Hill en de arealen rond Upper- en Lower-Hells Gate. Alle andere vlakke delen behoren tegenwoordig tot het urbane gebied. Daarnaast worden enkele guts

nog gebruikt voor het kweken van bananen. Ook een klein gedeelte van de vlakte dicht onder de top van the Mountain wordt nog voor dit doel gebruikt.

Landbouwen op Saba is zeker geen eenvoudige activiteit. De zeer jonge bodems zijn fysisch slecht ontwikkeld. Door de incidenteel zeer hoge neerslag kunnen landslides ontstaan. Het zeer geaccidenteerde terrein maakt mechanisatie onmogelijk. De akkers zijn dan ook zeer klein.

Een andere vorm van het huidige landgebruik wordt gevormd door de grazende geiten. Geiten op Saba lopen vrijwel zonder uitzondering in het wild. Hun aantal is zelfs voor de Sabanen moeilijk te schatten. In de gebieden ten zuid-oosten van de hoofdweg behoren de geiten aan particulieren toe. Hoewel er geen rasters zijn, beweert een ieder zijn eigen geiten te kennen, deze worden verondersteld op het land van de eigenaar te grazen. Geen wonder dat er af en toe onenigheid ontstaat over het eigendom van een geschoten geit. Het bejagen van de geiten is zowel een sport als een economische activiteit. Het geitevlees wordt incidenteel geëxporteerd.

Buiten het genoemde gebied ten zuid-oosten van de hoofdweg kan men ook geiten aantreffen. Deze, niet tot particulieren behorende exemplaren, worden "Wild Goats" genoemd. Op de moeilijk toegankelijke noord-west zijde van het eiland worden deze dieren bejaagd.

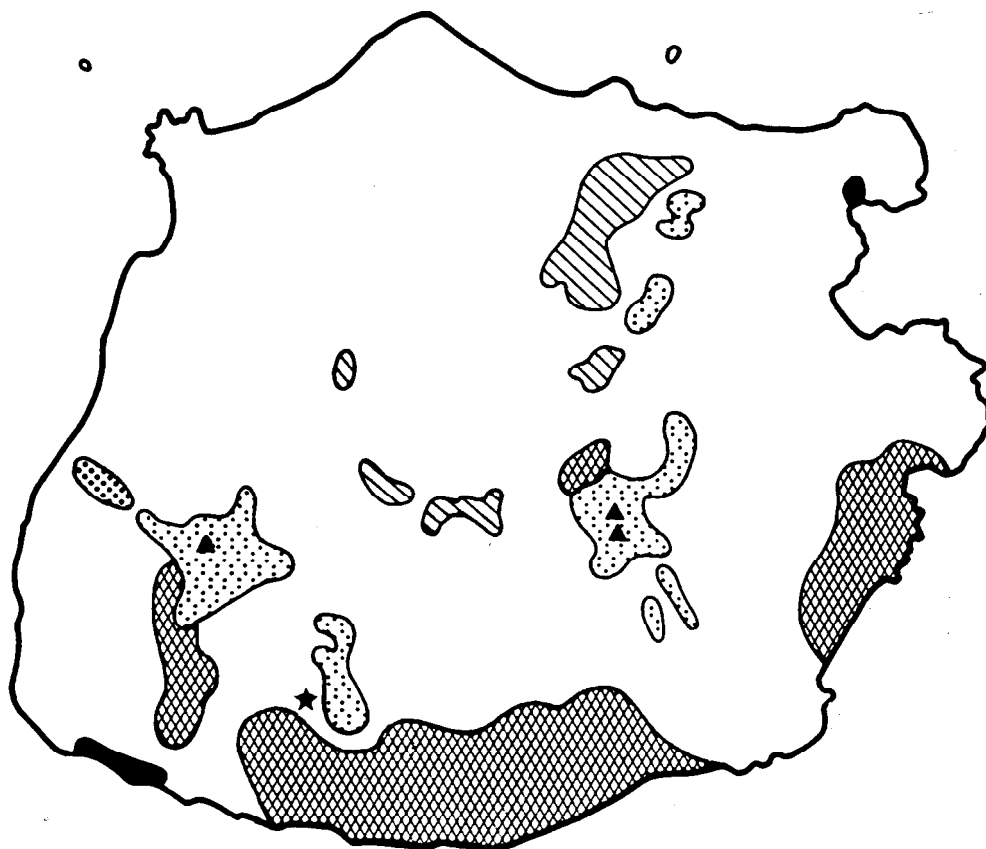
Ten tijde van een gunstig voedselaanbod, dit is na voldoende regenval, grazen de geiten bij voorkeur op gebieden onder de 300 m. hoogte. Indien echter een droge tijd aanbreekt zoeken zij hun voedsel tot boven de 600 m. grens. Daardoor hebben zij op het overgrote deel van het eiland een sterke invloed op de vegetatie. Grote delen van het eiland blijven permanent ontbost vanwege de begrazing. Geiten hebben op Saba geen natuurlijke vijanden.

Een andere, vooral voor bosbouwers interessante, vorm van landgebruik is de teelt van hakhout (Swietenia mahagoni) nabij Ladder Bay. Deze mahonie wordt gebruikt als brandhout en voor de produktie van houtskool. Deze vorm van landgebruik is, met de teruglopende behoefte aan houtskool en brandhout,

Fig. 1: Saba, huidig landgebruik

legenda

- woeste grond
- ▨ hakhout
- ▩ permanente begrazing
- ▧ éénjarige gewassen
- ▦ urbaan
- industriëel
- ▲ toerisme
- ★ vuilstortplaats



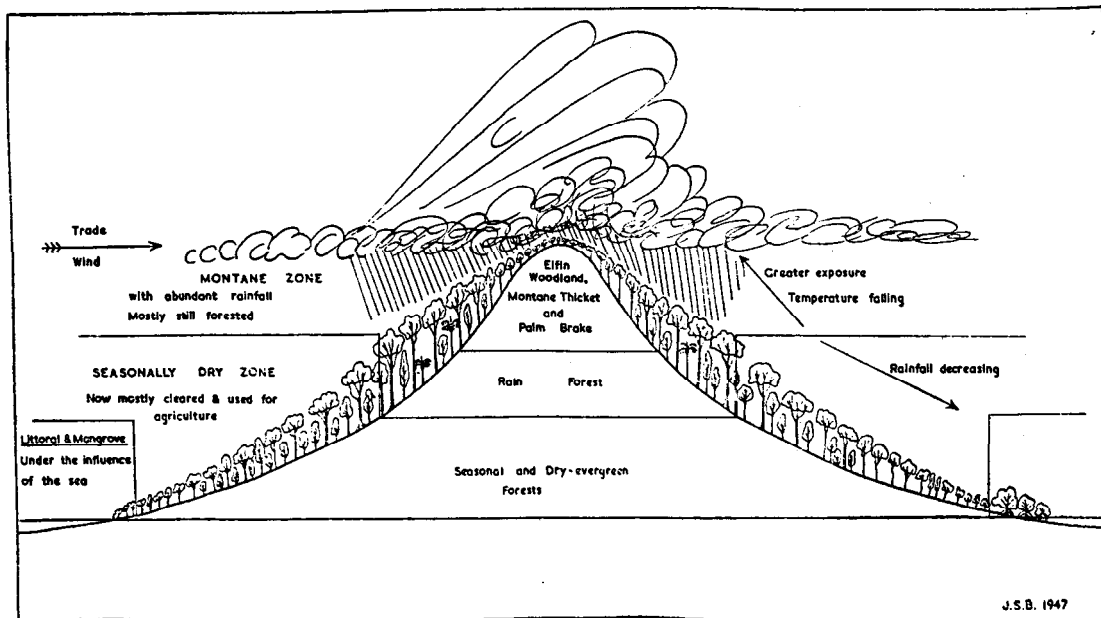
Bron: ENAM, 1980.

duidelijk op z'n retour. Het areaal is vermoedelijk kleiner dan is aangegeven op fig. 1.

In vroeger tijden is vrijwel al het bos op Saba gekapt, voornamelijk ten behoeve van de landbouw, de huizenbouw en de scheepsbouw. Tegenwoordig wordt nagenoeg al het constructiehout geïmporteerd. Dit is mogelijk gemaakt door de sterk verbeterde infrastructuur.

Kort samengevat zien wij een geleidelijk teruglopend areaal in de landbouw. Daarnaast is er een vrij hoge populatiedichtheid van geiten die niet werkelijk beheerst wordt en de regeneratie van het bos onder de 600 m.b.z. vrijwel onmogelijk maakt.

Fig. 2: Schematische dwarsdoorsnede van een hoogvlukanisch Bovenwinds eiland, met de kenmerkende vegetatiezones.



Bron: Beard, 1949.

HOOFDSTUK III : BOSFORMATIES

3.1. ALGEMENE OBSERVATIES

De vegetatie van Saba kent een veel grotere verscheidenheid dan aannemelijk lijkt op grond van de oppervlakte van het eiland. Deze grote verscheidenheid laat zich goeddeels verklaren vanuit de topografie. Hiertoe bestudere men fig. 2, een diagram van een geïdealiseerd bovenwinds eiland. De daarin vermelde vegetatietypen komen in hoofdstuk 3.2. nader aan de orde.

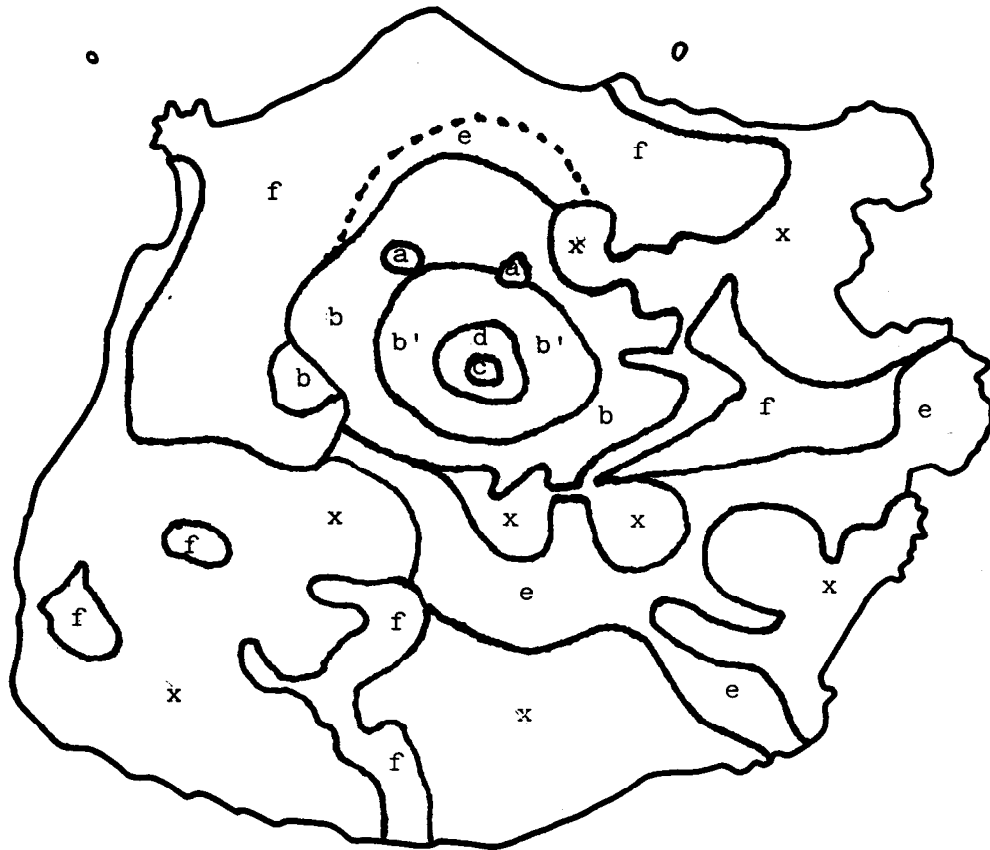
De meest voor de hand liggende invloed van het reliëf op de vegetatie lijkt de afnemende temperatuur met de toenemende hoogte. Dit effect heeft echter, gezien de geringe hoogteverschillen, slechts een geringe invloed op de vegetatie. Toch is de breedte van een vegetatiegordel bij een geïsoleerde berg smaller dan in een gebergtemassief. Men treft op Saba dan ook twee vegetatiegordels meer aan dan men op grond van de maximale hoogte van 870 m.b.z. zou verwachten.

Vervolgens heeft het reliëf gevolgen voor de vochtvoorziening van de vegetatie. De loefzijde van de berg kent een hogere luchtvochtigheid dan de lijzijde culminerend in een vrijwel permanent wolkendek om de top van de berg. Hiermee samenhangend is ook een grotere neerslag met toenemende hoogte en een hogere neerslag aan de loefzijde dan aan de lijzijde van de berg.

Het reliëf heeft voorts een sterke invloed op de lokale windomstandigheden. Plaatselijk is de vegetatie zeer beschermt tegen de wind, maar op de bergkammen staat permanent een zeer sterke wind die een fysiologische droogte tot gevolg kan hebben. Aan de noord-oostzijde van het eiland nemen bomen een divi-divi vorm aan over de eerste honderden meters vanaf de kust. De uitdrogende werking van de wind wordt hier versterkt door het hoge zoutgehalte van de over zee aangevoerde lucht.

Tenslotte is de expositie van groot belang voor de lokale vegetatie. De zeer jonge bodems van het eiland zijn instabiel en vertonen de neiging tot landverschuivingen. Samen met de optredende wervelstormen leidt dit op verschillende

Fig. 3: Bosformaties van Saba



legenda

geschat areaal (ha)

a	Rain forest	1
b	Secondary forest	144
b'	Tree-fern brake	62
c	Elfin woodland	2
d	Palm brake	7
e	Woodland dericed from seasonal forest	197
f	Woodland derived from dry evergreen forest	127
x	land under cultivation	660
	totaal	1200

plaatsen tot een verhoogde kans op regressie binnen het successie-mozaiek.

De zone van de potentiëel meest uitbundige plantengroei bevindt zich in de gordel "Rain forest" van fig. 2., in het bijzonder op de meer beschutte plaatsen. In deze zone is de vochttoevoer gedurende het gehele jaar voldoende en bovendien heeft deze zone nog geen last van de extreme wind en de excessieve luchtvochtigheid die op de top van de berg heersen.

De invloed van menselijke activiteit is het sterkst in de "Seasonally Dry Zone", waar de omstandigheden voor landbouw, begrazing en bewoning het gunstigst zijn. De meest gedegradeerde vegetatie is te vinden op de lager gelegen hellingen die gebruikt worden voor de begrazing door geiten. Een ander gevolg van de menselijke activiteit is het ongebruikelijke hoge percentage vruchtbomen in de bosvegetatie. Dit smakelijke fenomeen is vermoedelijk te danken aan het planten en selectief sparen van deze bomen in vroeger tijden.

3.2. BOSFORMATIES

Thans volgt een korte classificatie van de verschillende bostypen op Saba. Hierbij zal gebruik gemaakt worden van de classificatie van Beard (1944, 1946) met behoud van de Engelse benamingen, daar deze classificatie gebruikelijk is en specifiek aangepast op de vegetatie van de Bovenwindse Eilanden. Voor het eiland Saba ziet de indeling van de bestaande bosformaties er als volgt uit (schema 1).

Schema 1: Bestaande Bosformaties op Saba

Primary Climax Communities

Secondary and Sub-Climax Communities

1. Optimal Formations:

(a) Rain forest

(b) Secondary rain forest
 (b) Miconia thicket
 (b) Piper dilatatum thicket
 (b) Pioneer forest
 (b') Tree-fern brake

Primary Climax Communities	Secondary and Sub-Climax Communities
2. Montane Formations	
(c) Elfin woodland	(d) Palm brake
3. Seasonal Formations	
niet aanwezig	(e) Woodland derived from seasonal forest
4. Dry Evergreen Formations	
niet aanwezig	(f) Woodland derived from dry evergreen forest

(naar Beard, 1946; de letters a-f verwijzen naar fig. 3, de bosformaties van Saba)

Deze indeling berust in principe op het schema van fig. 2 (hoofdstuk 3.1.). De optimale condities voor de plantengroei vinden we, zoals gezegd, in de zone van "Tropical Rain Forest". In deze zone is geen sprake meer van een jaarlijks terugkerende droge periode. Beneden deze zone wordt het klimaat geleidelijk aan droger, op Saba gekarakteriseerd door "Seasonal" - en "Dry Evergreen" - formaties. Hoewel boven de zone van "Tropical Rain Forest" de vochttoevoer gedurende het gehele jaar zeker voldoende is voor een optimale plantengroei, is er een overgang naar "Montane Formations". Hier vindt een geleidelijke reductie van groeivormen en afmetingen van de bosformaties plaats. Deze "Montane Formations" wijken af van de gebergtevegetaties in de Andes (Stoffers, 1956), waar de dalende temperatuur een bepalende factor vormt in de reductie van de plantengroei. Waarschijnlijk zijn op Saba de excessieve luchtvochtigheid en de blootstelling aan de sterke wind de bepalende factoren die tot de gebergtevegetatie leiden.

In fig. 3 wordt een - vereenvoudigde - kaart van de bosformaties van het eiland Saba gegeven. De aangegeven grenzen zijn globaal. Daar op vele plaatsen het terrein vrijwel ontoegankelijk is, is de verificatie dikwijls moeilijk. Het verdient de aanbeveling om deze kaart te vergelijken met de topografische kaart die opgenomen is aan de binnenzijde van het achterste schutblad. De specifieke locaties van bosformaties en details zoals die in de tekst beschreven worden zijn op de topografische kaart terug te vinden.

In fig. 3 is de algemene tendens, van droge bostypen op een geringe hoogte tot aan montane vegetaties rond de top van the Mountain, duidelijk waarneembaar. Tevens is te zien dat de lijzijde van de berg een droger karakter kent dan de loefzijde, voor zover dit patroon niet verstoord wordt door in cultuur gebrachte gebieden of bebouwing. De montane bostypen zijn op de noord- en noord-oostelijke hellingen reeds op geringere hoogte aan te treffen dan aan de zuid- westelijkeberghellingen.

Nu volgt een beschrijving van de verschillende bostypen zoals deze op Saba zijn aan te treffen en zijn aangegeven in fig. 3.

1. Optimal Formations

a Rain forest

Hoewel het waarschijnlijk is dat dit bostype vroeger op grotere delen van het eiland bestaan heeft, is het nu teruggedrongen tot twee zeer kleine, geïsoleerde opstanden aan de noordzijde van the Mountain. De kroonhoogte is iets geringer dan bij vergelijkbare bostypen op de grotere Antillen (gelegen tussen Cuba en Puerto Rico).

De opbouw kan als volgt worden beschreven:

- (i) Dominante bomen vormen een vrijwel gesloten kronendak en bereiken een hoogte van ca 20 m.
- (ii) Een onregelmatige laag van onderdrukte bomen die een hoogte tot ca 15 m. bereiken.
- (iii) Een laag van kleine bomen van 3 tot 5 m. hoogte
- (iv) Een struik- en kruid-laag.

Het dichte kronendak zorgt voor een voor Saba ongebruikelijk open onderlaag. In de laag van dominante bomen komen bijv. Myrcia citrifolia en Sloanea truncata voor. De diepte van de kroon van de dominerende bomen bedraagt ongeveer één-derde van de boomhoogte, bij de onderdrukte bomen is deze verhouding tot éénvijfde gereduceerd. Door het relatief lage aantal kleinere bomen, wordt het aanzicht van dit bostype bepaald door de dikke stammen en plankwortels van de dominerende bomen.

De dichtheid van de kruid- en struik-laag is zeer variabel en hangt direct samen met de hoeveelheid beschikbaar licht in de ondergroei. Opvallend is het hoge percentage varens in de kruidlaag (selectieve begrazing door de geiten?).

Als klimplanten vallen Araceae en Philodendron op, boomwurgers heb ik niet waargenomen. Voorts vallen de palm Euterpe globosa alsook de boomvarens op, deze laatste twee waarschijnlijk geassocieerd met verstoringen in het ecosysteem, hetzij van nature door hurricanes, hetzij door menselijke invloeden. Als epifyten komen bromelia's, varens en orchideeën voor.

Het aanwezige "Rainforest" op Saba is slechts op zeer moeilijk toegankelijke locaties te vinden op hellingen van meer dan 100%. De hoogte van de twee locaties is ca 600 m.b.z.

b Secondary rain forest

Het grootste deel van Saba dat tussen de 500 en 600 m.b.z. ligt, is bedekt met dit type bos. In vroeger tijden is dit gebied waarschijnlijk bedekt geweest door "Rain Forest". De hoogtegroeï varieert van locatie tot locatie, maar bereikt zelden meer dan 6 m. Qua ontwikkeling bevindt dit type bos zich duidelijk in een stakenfase. Door de mens geplante soorten zijn frequent aanwezig. Voorbeelden hiervan zijn Citrus spp, Annona spp, Coffea arabica, Theobroma cacao en Mammea sp. Epifyten zijn voornamelijk bromelia's. Varens komen veelvuldig voor als bodembedekkers. De boomwurger Clusia alba komt regelmatig voor.

Pleksgewijs verspreid komt dit type bos voor als "Miconia thicket", waar Miconia laevigata en Tetrazygia discolor de heersende soorten zijn. Rondom Little Rendez Vous komt ook kreupelhout van Piper dilatatum met een hoogte tot ca 3 m. voor, temidden van volgroeide bomen (voornamelijk Mammea sp). Hier zijn de invloeden van het verzamelen van brandhout en de produktie van houtskool duidelijk herkenbaar.

b' Tree-fern brake

Als bijzondere vorm van "Secondary rain forest" wordt hier de "Tree-fern brake" onderscheiden. De boomvarens Cyathea arborea en C. antilliana vormen vrijwel de gehele biomassa in dit bostype. Door het gebrek aan licht ontbreekt ondergroei. De boomvarens vormen een geheel gesloten opstand met een hoogte

tussen de 4 en 5 m. De boomvarens groeien op hoogtes boven de 550 m. De "Tree-fern brake" is geassocieerd met sterke verstoringen van de oorspronkelijke vegetatie, waar deze formatie als een vroeg pioniersstadium beschouwd kan worden. In deze zone met een zeer hoge luchtvochtigheid vormt de Tree-fern brake een schakel in de successie grasland-varens-boomvarens-secundair regenbos (zie foto 2).

2. Montane Formations

c Elfin woodland

"Elfin woodland", ook bekend onder de namen mosbos en nevelbos, is te vinden op de hoogste richels en hellingen van the Mountain. De menselijke verstoring is minimaal en het kan als climaxvegetatie aangemerkt worden. De dominerende boomsoorten zijn Freziera undulata en Rapaena ferruginea, die tot ca 6 m. hoog opgroeien. De stammen zijn gedrongen, krom en scheef, op geringe hoogte vertakt en dooreengegroeid, er is veel dood hout. De stammen en takken zijn bedekt met dikke lagen mos. Tussen het mos is een rijke groei van epifyten, waaronder veel varens maar een opvallend laag aantal bromelia's. De mate van bodembekking varieëert, met Anthurium cordatum en Begonia spp als opvallende verschijningen. Van de vele kleine klimplanten valt Philodendron sp op, deze laatste bij gelegenheid ook als bodembedekker. Boomvarens en palmen komen nog slechts zelden voor en dan nog voornamelijk op verstoorde plaatsen, zo ook een enkele Cecropia sp. Het "Elfin woodland" bevindt zich vrijwel permanent in het wolkendek. Zelfs zonder dat het regent druipet het water continu uit de bomen naar beneden (zie foto's 3 en 4).

d Palm brake

In dit bostype is op Saba Euterpe globosa de dominante soort en vormt ongeveer tweederde van alle voorkomende bomen. Er bestaat geen echte kroonlaag. De bomen verschillen onderling vrij sterk in hoogte maar reiken vrijwel nooit hoger dan 7 m. Hoewel de palmen duidelijk de hoofdboomsoort vormen, zijn er verschillende niveau's van bijmenging door dicotylen. Het ontbreken van een echte kroonlaag zorgt voor voldoende licht om een uitbundige kruidenvegetatie op te laten schieten. Een struiklaag ontbreekt. De kruidenvegetatie bestaat voornamelijk uit een zeer dichte compositie van verschillende varens. Als bodembedekker fungeert veelal Selaginella flabellata. Heliconia bihai en Begonia spp komen frequent voor. Lianen zijn afwezig in de palmen. Op Saba

is dit bostype te vinden in een gordel tussen de 700 en 825 m.b.z. die het mistbos omringt. Ook de "Palm brake" gaat meestal verscholen onder het wolkendek. Dit bostype is slechts aanwezig op zeer steile plaatsen (zie foto 5).

3. Seasonal Formations

e Woodland derived from seasonal forests

In de seizoensformaties bestaat reeds een duidelijke droogtestress vergeleken met de groeiplaatsen van de tot nu toe behandelde bostypes. Op Saba zijn de boomsoorten deels loofverliezend in de droge periodes, maar zij hebben nog geen doornen of andere xerofyte kenmerken. Voorbeelden hiervan zijn Spondias mombin en Ceiba pentandra. De oorspronkelijke vegetatie is in deze zone geheel verdwenen. De overgebleven bosvegetatie bestaat voornamelijk uit een pioniervegetatie in een stakenfase, gemengd met een enkele grote boom. Het kreupelhout bereikt veelal een hoogte van 2,5 m. Epifyten en bodembedekkers zijn sterk gereduceerd. Veel voorkomende boomsoorten zijn Leucaena sp, Croton sp en Bursera simarouba. De soortensamenstelling van de dominante bomen varieert van groeiplaats tot groeiplaats. Dit bostype is te vinden op hoogtes variërend van 100 tot 500 m.b.z. Er bestaat een geleidelijke overgang zowel naar bostypen van drogere zones als naar bostypen van vochtiger zones.

4. Dry Evergreen Formations

f Woodland derived from dry evergreen woodland

Ook deze bosformatie bestaat uit een pioniervegetatie in een stakenfase die een hoogte tot ca 5 m. kan bereiken. Guettarda sp, Eugenia sp, Myrcia sp en Lantana sp zijn veel voorkomende soorten. Boven de staken reiken enkele hogere bomen, voornamelijk Swietenia mahagoni, Morisonia americana, Tamarindus indica en Trema lima. Langs de kustlijn kan daarbij Coccoloba uvifera nog als typische vertegenwoordiger genoemd worden. Als epifyten zijn bromeliaceae en orchideeën op te merken. Duidelijke voorbeelden van dit bostype zijn te vinden op Paris Hill, Great Hill en in een gebied rondom St. John. De overgang naar het vorige bostype, het "Woodland derived from seasonal forest", is geleidelijk. De dry evergreen formation is beperkt tot fysiologisch droge gebieden op hoogtes tussen 100 en 450 m.b.z. Als bijzonderheid kan een plantage van Swietenia mahagoni genoemd worden, die als hakhout beheerd is en zich ten noord-westen van the Bottom bevindt (zie foto 6).

3.3. BOSONTWIKKELING

Een sterk verbeterde infrastructuur op het eiland heeft de afgelopen 25 jaar geleid tot een afname van de menselijke druk op het bos. De toegenomen import van landbouwprodukten heeft gezorgd voor een teruglopen van het landbouwareaal. Door de invoer van auto's is er bovendien geen behoefte meer aan grasland voor ezels en paarden. Het goed ontwikkelde electriciteitsnet heeft de behoefte aan brandhout en houtskool sterk gereduceerd. Bovendien levert het eiland tegenwoordig geen constructiehout meer ten behoeve van huizen- of scheepsbouw.

De effecten van de afgenomen druk op het bos zijn het duidelijkst waarneembaar op de moeilijker bereikbare en verder van de dorpen gelegen delen van het eiland. Deze gebieden zijn het eerst verlaten. Vooral het centrale deel gelegen boven de 600 m.b.z. bevat hiervan goede voorbeelden, temeer daar dit gebied het minst begraasd wordt door de loslopende geiten. De bovengenoemde factoren leiden op verschillende locaties tot het terugkomen van het bos en tot het voortschrijden van successiereksen op de reeds beboste delen van het eiland. Het effect hiervan op de verschillende bosformaties afzonderlijk zal nu behandeld worden.

a Rain forest

Het momenteel aanwezige "Rain Forest" bevindt zich op twee moeilijk toegankelijke locaties in geïsoleerde bergkloven aan de noordzijde van the Mountain. Het is daar omringd door "Secondary rain forest" en "Tree-fern brakes". Waarschijnlijk is het gebied rondom de nu bestaande locaties ontbost geweest. De duur van de regeneratie van het omliggende bos is in relatieve zin af te lezen aan het percentage boomvarens. Er bestaan duidelijk locaties waar de rol van de boomvarens gereduceerd wordt door het voorkomen van opvolgersoorten, die geleidelijk de boomvarenvegetatie overtoppen. Dit gaat gepaard met een toename van het aantal lianen en epifyten. Het bos dat het "Rain forest" omringt ligt in hoogtegroei sterk achter en het vormt nog geen gesloten kronendak. Indien van het omringende bos een verdergaande successiereeks verwacht kan worden, dan is het toch waarschijnlijk dat de soortenrijkdom beperkt zal blijven door een reductie van de soortenrijkdom die in het verleden heeft plaatsgevonden. Naast het geringe aantal moederbomen hebben incidenteel grazende geiten, hurricanes en de extreme expositie hun invloed op het te verwachten successiemozaïek. Gezien de vergaande regressie van het

omliggende bos valt derhalve geen spoedige uitbreiding van het areaal "Rain forest" te verwachten. Het bestaande "Rain forest" bevat in zich waarschijnlijk voldoende potentiële emergenten, nu in een penseelstadium, om de continuering van dit bostype te waarborgen.

b Secondary rain forest

Dit bostype bevindt zich voornamelijk in een stakenfase, hoewel vooral in bergkloven latere successiestadia te vinden zijn. Het areaal is in het verleden sterker gereduceerd geweest dan nu het geval is. Verschillen in successie laten zich ondermeer aflezen aan het aantal emergenten, die de staken van ca 6 m. overtoppen. De te verwachten successie zal bij geringe verstoring bestaan uit een vroeg opvolgersstadium. In principe vormt "Rain forest" in deze gebieden het maximaal haalbare successiestadium, maar gezien de hierboven genoemde beperkende factoren is een dergelijke successie niet te verwachten op een menselijkerwijs planbare termijn. In de hoger gelegen delen van het "Secondary rain forest" vormt het een opvolgersstadium na de pioniers van de "Tree-fern brake" (zie aldaar).

b' Tree-fern brake

De beide soorten boomvarens groeien op hoogtes boven de 550 m. en vormen daar een agressieve pioniervegetatie. Op de route naar Sandy Cruz en het verlengde daarvan kan duidelijk worden waargenomen dat boomvarens een successiestadium na grasland en lage varens vormen. Op grotere afstand van de nederzetting Hells Gate is ook waar te nemen dat de boomvarens op hun beurt een voorloper vormen voor andere vormen van "Secondary rain forest". Het succes van de boomvarens is waarschijnlijk gedeeltelijk te verklaren uit het feit dat hun blad geen deel uitmaakt van het voedselpatroon van de geiten. Binnen het successiemozaïek is de "Tree-fern brake" te beschouwen als een vroeg pionierstadium, dat in staat is de kruidenvegetatie geheel te onderdrukken. De relatief korte levensduur van de boomvarens zorgt voor een snel intredende aftakelende fase bij dit type bos, waarna een progressie in de successie mogelijk wordt. Een geleidelijke vermindering van het areaal van dit type bos valt niet te verwachten. De mogelijkheden van uitbreiding op in de toekomst te verlaten landbouwgrond zijn beperkt. Toch is het aannemelijk dat de "Tree-fern brake" zijn natuurlijke plaats in het successiemozaïek blijft behouden, aangezien de hurricanes en landslides op het geëxposeerde terrein van nature voldoende verstoringen waarborgen (zie foto 2).

c Elfin woodland

Hoewel het "Elfin woodland" duidelijk het minst verstoorde bostype van Saba vertegenwoordigt, is een deel van het kleine areaal ten prooi gevallen aan de bouw van een zendmast. De extreme luchtvochtigheid en de wind, alsmede de inspannende tocht naar de top, maken dat deze groeiplaats nooit aantrekkelijk is geweest voor veel menselijke activiteit. Gegeven de geringe intensiteit van menselijke verstoring, is te verwachten dat dit bostype zich in zijn huidige vorm en omvang kan handhaven. Een uitbreiding van het areaal valt niet te verwachten daar de juiste habitat op andere groeiplaatsen niet voorhanden is. In zijn huidige vorm is het op Saba aanwezige "Elfin woodland" hoogstwaarschijnlijk een "climaxvegetatie". Chablis, boomlijken en verschillende stadia van regeneratie zijn op aanschouwelijke wijze aanwezig. Het is derhalve waarschijnlijk dat op Saba het complete successie-mozaïek van "Elfin woodland" aanwezig is. Gezien het kleine areaal dient iedere vorm van kap ernstig ontraden te worden (zie foto's 3 en 4).

d Palm brake

Vlak onder de top van the Mountain bevindt zich een gordel van het bostype "Palm brake", gedomineerd door de palm Euterpe globosa. In het classificatiesysteem van Beard (1948) wordt dit bostype behalve met regenval en hoogteligging geassocieerd met zeer steile, geologisch jonge bodems die een grote neiging tot "landslips" vertonen. Hij beschouwt dit bostype dan ook als een "disturbance climax". Vanwege de ontoegankelijkheid van het terrein is dit bostype op Saba door mensen nauwelijks verstoord. Op plaatsen waar stenen walletjes staan van vroegere miniatuurakkers vertoont het bos dezelfde opbouw als in het aangrenzende terrein, hetgeen duidt op een zeer snel regeneratievermogen van de "Palm brake". Waarschijnlijk voltrekt de natuurlijke regressie zich al even snel, hetgeen resulteert in een permanent dynamisch bostype waarin met wat goede wil een compleet successie-mozaïek te herkennen is. Een uitbreiding van het areaal is niet te verwachten, evenmin als het optreden van opvolgersstadia waarin de palmen een ondergeschikte rol spelen (zie foto 5).

e,f Woodland derived from seasonal forest en
Woodland derived from dry evergreen woodland

Deze bostypen zijn hier tezamen genomen daar zij zich in eenzelfde ontwikkelingsfase bevinden en het van geen van beide duidelijk is wat een volgend

successiestadium zal brengen. In beide bostypen komt fysiologische droogte voor, veroorzaakt door ondiepe en weinig ontwikkelde bodems. Deze droogte zal van sterke invloed zijn op de vorm van eventuele volgende successiestadia. Het is de vraag of de flora van Saba opvolgerboomsoorten bevat die aangepast zijn aan dergelijke radicaal gedegradeerde droge groeiplaatsen. Immigratie van dergelijke soorten vanaf naburige eilanden is onwaarschijnlijk.

Deze bostypen zijn duidelijk de meest verstoorde van Saba. Kap en begrazing hebben hun tol geëist. De huidige begrazingsintensiteit op deze groeiplaatsen verhindert progressie in de successiereeks en voorkomt een uitbreiding van het huidige areaal (zie foto 6).

Samengevat kent Saba een grote variatie in bostypen, afhankelijk van groeiplaats en verstoringspatronen. De niet natuurlijke verstoringen zijn minimaal op de hoogste hellingen en de top van The Mountain. Deze verstoringen nemen progressief toe met afnemende hoogte, culminerend in de lager gelegen gebieden waar de begrazing door geiten de dominante verstorende factor is.

Een aantal bostypen beslaan slechts een extreem klein areaal en zij zijn uit dien hoofde kwetsbaar. De lager gelegen bostypen zijn door verstoringen waarschijnlijk gereduceerd in soortenrijkdom, hetgeen gevolgen heeft voor de toekomstige successiemogelijkheden.

Het bosareaal op Saba breidt zich uit door een verminderde menselijke druk, behalve in de begraasde gebieden. Daarnaast zijn er duidelijk aanwijzingen dat een aantal bestaande bostypen tegenwoordig de kans hebben zich verder te ontwikkelen naar een volgend successiestadium.

HOOFDSTUK IV : CONCLUSIES

4.1. LOCATIE VAN EEN NATIONAAL PARK

Een van de eerste doelstellingen bij de oprichting van een Nationaal Park is gelegen in het behoud van bijzondere biotopen. De bosformaties op Saba zijn niet uniek voor dit eiland, maar zij zijn kenmerkend voor de bosformaties zoals deze op de Bovenwindse Eilanden aangetroffen kunnen worden. De flora van Saba kent slechts twee endemische soorten. De bosformaties die gelegen zijn boven een hoogtelijn van ca 600 m.b.z. bezitten echter wel degelijk een bijzonder karakter.

Ten eerste bestaat dit bijzondere karakter uit de relatief ongeschonden toestand van de natuurlijke vegetatie. Daarin onderscheidt dit gebied zich van overeenkomstige vegetatiezones op vele andere Caraibische eilanden, waar de ontbossing veelal grovere vormen heeft aangenomen dan op Saba. Binnen de context van de bosgemeenschappen van de Bovenwinden vervult dit gebied op Saba derhalve een belangrijke rol.

De tweede bijzondere karakteristiek van dit gebied vormt de grote variatie van bosformaties op een klein areaal. Door de ligging op een geïsoleerde bergtop volgen de hoogtezones van de vegetatie elkaar snel op. Gelegen op een onderlinge afstand van minder dan één kilometer, zijn de volgende karakteristieke bosformaties aanwezig: "Rain forest", "Secondary rain forest", "Elfin woodland", "Tree-fern brake" en "Palm brake". Het kleine areaal dat deze bosformaties van nature ter beschikking staat, maakt dit gebied bijzonder kwetsbaar. In extremo geldt dit voor de formaties "Rain forest" en "Elfin woodland". Van deze twee bostypes is immers nog een compleet successiemozaïek aanwezig. De grote variatie en de authenticiteit van de bosformaties in dit gebied maken het echter ook een bijzonder interessant, afwisselend en geschikt gebied voor onderzoek en bezichtiging. Het gebied leent zich in het bijzonder voor onderzoek naar successie en regeneratie van bosformaties.

Het genoemde gebied boven een hoogtegrens van 600 m.b.z. vervult voor het gehele eiland bovendien een bijzondere functie in de waterhuishouding en de beteugeling van de erosie. Het gebied wordt gekarakteriseerd door zeer steile hellingen en zeer jonge vulkanische bodems. Het verankeren van deze bodems is zeer belangrijk. Natuurlijke bosvegetatie is de meest betrouwbare

en de meest economische wijze van verankering van deze bodems. De bedekking en beworteling van deze bodems is van groot belang voor het penetreren van het regenwater in de bodem. Een onbeteugelde "horizontale" afvloeiing van het regenwater heeft ontoelaatbare erosieve consequenties voor het eiland als geheel.

Vanwege de bijzondere combinatie van de bovengenoemde kenmerken, wordt hier de suggestie gedaan de gehele zone gelegen op een hoogte groter dan 600 m.b.z. de status Nationaal Park te verlenen.

4.2. ALGEMENE AANBEVELINGEN

Gaarne maak ik hier gebruik van de gelegenheid enige algemene aanbevelingen te doen t.a.v. de eventuele oprichting van een Nationaal Park op Saba. De hierboven belichte suggestie, om alle gebieden gelegen boven 600 m.b.z. de status van Nationaal Park te verlenen, is gedaan op basis van de bijzondere en gevarieerde bosformaties, alsmede de kwetsbaarheid van dit gebied. Bij de oprichting en het beheer van een Nationaal Park dienen echter ook andere factoren in ogenschouw te worden genomen. Deze zullen nu nader worden belicht.

Teneinde de duurzaamheid en de kwaliteit van het toekomstig beheer te garanderen, dient het bestaan van een Nationaal Park een economisch positief saldo op te leveren voor de Sabaanse gemeenschap. In eerste instantie dient hierbij aan de bevordering van het toerisme gedacht te worden. De toekenning van de officiële status van Nationaal Park aan een deel van het eiland zal drempelverlagend werken op potentiële bezoekers. Dit is in het bijzonder van belang voor diegenen die een kort bezoek overwegen vanuit het toeristisch zeer populaire Sint Maarten.

Het ontbreken van stranden sluit voor Saba de ontwikkeling van enig massatoerisme uit. Voor de bevordering van het toerisme dient derhalve gemikt te worden op de "kwaliteitstoerist", met een specifieke belangstelling voor wandelen of diepzeeduiken. De aangelegde wandelroutes maken een meerdaags verblijf aantrekkelijker voor de bezoekers. Indien een gids op Saba zou kunnen worden aangesteld, wordt het wellicht mogelijk om één en meerdaagse verzorgde arrangementen vanuit Sint Maarten aan te bieden.

De wandelpaden en een Nationaal Park kunnen een nuttige bijdrage leveren aan de natuureducatie van de Sabaanse bevolking. Op de aanleg van de wandelpaden is vanuit de school reeds enthousiast gereageerd. Er is een plan opgevat natuurexcursies te organiseren en deze te integreren in een lesprogramma. Voor de instandhouding van een Nationaal Park is het bewustzijn bij de lokale bevolking over en betrokkenheid bij het unieke karakter van de natuurlijke rijkdom van het eiland een voorwaarde. Bij het beheer van een Nationaal Park dient een deel van het beleid gericht te zijn op het bevorderen van het bewustzijn van deze betrokkenheid.

Een bijzonder aspect van educatie zal gericht moeten worden op één van de vormen van landgebruik, het houden van geiten. Het houden van geiten vormt immers de meest negatieve vorm van landgebruik. Behalve de destructieve uitwerking op de vegetatie, vormt de geitenpopulatie ook nog een bedreiging voor enkele nabij de kust gelegen koraalriffen. Door de grote toevoer van sediment bestaat het gevaar dat de afzetting van het sediment de groei van het koraal overtreft en dus het koraal begraaft. In het bijzonder geldt dit voor de koraalriffen nabij de haven (Edward Arnold, Saba Deep, pers. comm.; zie ook foto 7). Bij deze problematiek staan twee economische belangen tegenover elkaar. De koraalriffen vormen immers een bijzondere toeristische attractie en de geiten vormen een bron van inkomsten. De koraalriffen vormen echter een extreem complexe levensgemeenschap, die op vele plaatsen in de Caraïbische zee onder hoge druk staan. In complexiteit van de levensgemeenschap worden de koraalriffen slechts benaderd door het tropisch regenwoud. Het verdient dan ook de aanbeveling om specifiek het begrazen van het gebied tussen Fort Bay, The Bottom en Tent Point terug te dringen. Vooral daar er plannen bestaan om een Marien Nationaal Park op te richten, dient deze vorm van landgebruik speciale aandacht te krijgen bij de natuureducatie en dient een integraal deel te vormen van de activiteiten rondom een op te richten Nationaal Park.

In de hoop een eerste aanzet te geven in deze belangrijke ontwikkeling voor het eiland Saba, is dan ook begonnen met de aanleg van beschreven wandelroutes op het eiland. De voorlopige tekst van een toekomstige brochure, nog te geïllustreren met kleur- en zwart-wit foto's, is bijgevoegd als appendix I.

Een verkorte versie van deze tekst circuleert momenteel op Saba als toeristenbrochure.

Resumerend komen de volgende aanbevelingen naar voren:

1. Bestemming tot Nationaal Park van het gehele gebied gelegen boven 600 m.b.z. Het karakter van dit park wordt ingegeven door de daar aanwezige bijzondere bosformaties.
2. Bevordering van het toerisme door het initiëren van georganiseerde één- en meerdaagse toeristische excursies vanuit Sint Maarten. Er dient hierbij de nadruk te worden gelegd op het kwaliteitstoerisme.
3. De aanstelling van een gids voor het begeleiden van rondwandelingen.
4. De bevordering van natuureducatie op Saba. Hierbij dient de schoolgaande jeugd speciale aandacht te ontvangen.
5. Het terugdringen van de begrazing door geiten. In het bijzonder geldt dit voor het gebied gelegen tussen Fort Bay, The Bottom en Tent Point.

Deze studie wordt afgesloten met het uitspreken van de hoop, dat dit werk een positieve bijdrage levert aan de oprichting van een Nationaal Park op Saba.

L I J S T V A N A A N G E H A A L D E L I T E R A T U U R

- Beard, J.S., 1944: Climax Vegetation in Tropical America.
Ecology, 25, pp. 127-158.
- Beard, J.S., 1949: The Natural Vegetation of the Windward and Leeward
Islands. Oxford Forestry Memoirs, N° 21, 1948. Oxford, pp. 192.
- Boerboom, J.H.A., 1982: Tropische Bosformaties (Inleiding op het College
Tropische Bosteelt). Vakgroep Bosteelt, Landbouwhogeschool Wageningen,
pp. 87.
- Eastern Natural Area Management, 1980: Saba, Preliminary Data Atlas.
Caribbean Conservation Association, the University of Michigan
and UNEP, pp. 22.
- Hartog, J., 1975: The History of Saba. Aruba, pp. 140.
- Hoetink, et.al., 1969: Encyclopedie van de Nederlandse Antillen.
Elsevier, Amsterdam, pp. 708.
- Oldeman, R.A.A., 1980: Grondslagen van de Bosteelt.
Vakgroep Bosteelt, Landbouwhogeschool Wageningen, pp. 202.
- Stinapa: Jaarverslagen Carmabi, Stinapa en Stinapa Aruba. Curaçao.
- Stoffers, A.L., 1956: Studies on the Flora of Curaçao and other Caribbean
Islands. Vol. 1, The Vegetation of the Netherlands Antilles.
Utrecht, pp. 142.
- Veenbos, J.S., 1955: A Soil and Land Capability Survey of St. Maarten,
St. Eustatius and Saba. Publ. Fund. Sci. Research Surinam Neth. Ant. 11,
Utrecht.

A P P E N D I X I

SABA'S HISTORIC FOOTPATHS

BY PAUL ROMEIJN

UNCORRECTED TYPESCRIPT

ADDITIONS FORTHCOMING BY DR. I. KRISTENSEN AND
E. ARNOLD

INTRODUCTION

General: Some five million years ago SABA rose from the ocean. The central volcano that gives the island its characteristic shape reaches up to 2900 ft.

The hills around the Mountain have been formed after the central volcano became clogged. Therefore the village the Bottom is not situated on the bottom of a crater, despite the popular belief.

"A few million years" might seem a long time, but this is only a short period in geological terms. The hills have not eroded away yet and the slopes are still steep, in contrast to some of the surrounding isles.

The constant breeze and the steep Mountain cause the frequent cloud cap on the top. This is the specific climate required for the Elfin forest. Following the slopes downwards the climate gradually becomes warmer and dryer, creating an unexpected variety in climate and vegetation. The hiking trails offer a unique possibility to explore all these landscapes without the need to travel.

The villages blend beautifully with the scenery. The proud one thousand Sabans keep them impeccably clean and well maintained, adding greatly to the pleasure of one's stay. The houses are all built in the elegant and unique Saba style; white walls, red rooftops and brown or green shutters.

History: The first inhabitants of the island were the Carib indians. Pottery found has been dated 800-100 AD. Their major settlements have been there where the present villages are. When the Dutch landed on Saba in 1636 the island was uninhabited.

Saba was sighted by Christopher Columbus on his second voyage in 1493. Shortly after the Dutch, the English also settled on the island. When the English captured Saba in 1665 they deported all the Dutch, leaving English the language ever since.

Because of the inaccessible coast the inhabitants have farmed and fished relatively undisturbed. Throughout history the Sabans have always

managed to be self-supporting. Only recently the Dutch government helped develop the airport and harbour. Most of the roads have been hand-built and farming on the steep slopes is extremely tough and indicates the hard work of which the islanders are capable.

The present population half consists of descendants of the British settlers, the other half of descendants of former slavers. Slavery on Saba never seems to have known the same harshness as elsewhere. The small farms caused everyone to work side by side on the same fields. Hence the decision of many former slaves to stay on Saba after their liberation.

Nature: The mean temperature is around 80° F and conditions are very equable. This gives the opportunity of a true tropical vegetation to grow. A wide variety of plants flourish. Sixty species of ferns can be found on the island, as well as orchids, bromeliads or mahoganies, all in their specific habitat.

Humidity and rainfall increase with altitude. This is clearly shown by the difference in vegetation between the Mary's Point track and the Elfin forest track. In the forest at heights above 1200 feet the frogs will also be heard in the daytime.

In former times nearly all the island has been farmed. People becoming less dependent on farming, the fields have been abandoned and the forest grows back again. Because of the human activity the number of fruit trees is much higher than would normally be expected.

In stark contrast to this positive development is the influence of the goats. Working like an efficient razor blade they can easily strip a landscape of vegetation, leaving it wide open to erosion. Even inside the forest they prevent young trees from reaching maturity, thereby preventing natural regeneration. Remember that goats are not indigenous. Their effect can be seen clearly on the bald lower hills of the island. Again Saba proves to be a small island of extremes.

Historic Footpaths

Recently the island's old footpaths have been opened up so that Saba's natural beauties became accessible to the visitors. They offer a unique possibility to explore very different nature areas. The trails in general coincide with the historic footpaths used for centuries by the farming Sabans. We are in great debt to the many landowners who have not objected to passing through their properties. The trails are marked every 100 meters with small white and numbered squares, the internals are less where one might otherwise go astray.

Crispeen Track

1-22
 1-9 slippery
 25 + 20 min.

From the main road at the turn near St. Johns Hill the track starts with the concrete road going uphill. At the steps to the cemetery follow straight through and you'll see the n° 4 marked on the chimney of the last house. In the garden is the semaphore, used until 1969 to signal the Bottom about incoming ships.

Within five minutes you will be in the beautiful peace of a rain forest that still allows you a splendid view over the Bottom. The track may be slippery until point n° 9, especially on the You will arrive at an open area called "Little Rendez-vous" where the Bottom Mountain track has its starting point. But we follow straight on. Again we will pass through the rain forest. Ferns cover the soil, epiphytes are abundant (elephants ears and ficus types).

At the end of the track we have arrived at Big Rendez-Vous where Mr. Johnny Simmons will be happy to serve you some cold drinks. Do call out for he might be working in the fields. From n° 22 the concrete steps from Windward side to the Mountain join the track. One can also take the track in the opposite direction. Then start at the top of the Mountain road, walk down and turn right at the shelter.

Bottom Mountain Track

1-7
 10 + 10 min.

Starting at n° 9 of the Crispeen track follow the signs. Mainly leading through the fields and grazing area. At the end of the forest patch, just before n° 6 we see a mammy apple tree with big yellow brownish fruit of 5 inch diameter. The fruit is locally used as an ingredient of pies.

The marker n° 7 is painted on an avacati (local pear) tree at the end of the small plane, indicating the end of the trail. Along the trail we can see some huge agaves (Careta). Despite the name, this trail does not offer panoramas of the Bottom, but a nice excursion through the farming area.

Maskehorne Hill

slippery
2 x 10 min.

From the end of the mountain road follow the concrete steps downwards direction Windward side. At the shelter turn left. One hundred m. after the turn you will see the road again and here our track leads up to the hill on your right side, n° 1 marked on a tree.

Notice the increased humidity as soon as you enter the forest. Here, at n° 3, you will see a Mint Jack tree recognisable by it's plankroots. Although plankroots are common in the tropics they are seldom found on Saba.

If you see the grey rocks on the top of the hill you have reached the end of the track and will be rewarded by a superb panoramic view over Windward-side (and Booby hill).

We suggest this track as a possible extension of the Crispeen track and a picknick place. Although it goes without saying, we kindly request not to leave any litter.

Mary's Point track

1-26
30 + 30 min.

From the Gap follow the road under construction for 150 m. and turn left, recognisable by a charcoalpit. The trees you see opposite are tamarind trees. Conqueror berries grow abundantly here. They are used locally for curing and cleaning childrens toothache.

The mark n° 5 shows a genip tree whose lovely fruits may refresh you on your journey. At 6 you see an old cistern indicating former settlement. By this time you are on the old foot-path to Mary's Point, an agricultural settlement that has been abandoned in 1934. The people have (been) moved to the "Promised land" in the Bottom.

At 7 you see Wells bay and the white Diamond rock sticking out of the ocean for the first time. The white color is caused by bird dung. Remnants of former agriculture are the old walls between 10 and 11. Also you pass through the true mahogany (Swietenia mahagoni) forest. As can be seen these trees naturally allow little undergrowth. From the shape and size it is possible to see that they are put in to use for firewood & charcoal production.

The lowest part of the guts you pass look a little like riverbeds. Traditionally this is a place where logs for construction could be towed away, being one of the accessible places.

Seagrapes (Coccoloba uvifera) are edible, taste nice and are red when ripe. With help of the opposite photograph they will be easy to find. The seagrapes are very drought-resistant and are found on the dryer parts of the island. Higher up the Mountain they hardly appear.

The track ends with n^o. 26 and Cows Pasture. Because of accessibility we advise only trained people to try to find the settlement Mary's Point. It is situated behind the next gut, but please make sure you can do all by daylight.

Old Booby Hill

1-20

2 hrs. 15 coming and going

Because of its low altitude and lack of shade this will be one of the more tiring tracks on the island. It has its beginning in English Quarters. From the Agricultural Centre turn right following a small concrete path. After a few turns on this path you will see the first markers. Only the first 100 meters may be somewhat dirty.

Old Booby Hill is the bald hill you can see when arriving at the airport. This is clearly an area where goats leave their traces on the vegetations and cause erosion. The adaptation to drought of the herbs and shrubs is not primarily due to lack of rainfall. Where the soil is not protected by a layer of plants it will wash away with heavy rain. This is especially true on exposed slopes. Where this process takes place the soil will not be able to absorb the rain and dries out quickly, hence the aforementioned adapted vegetation.

Keeping this in mind and keenly looking about will show you the grazing areas of the island. After heavy showers you also will see the sea near the border-line turn brown, another indication of the fertile soil washed away.

The hike nevertheless will prove very rewarding. Beautiful panoramas, birds, plants and most probably a suntan lay in store for you.

On the last slope down before you reach the Old Booby Hill, you can find some holes resembling rabbit warrens. They are the dwelling places of the iguana lizards. Here their young are born underground after which they dig their own way up to the surface.

The number 20 does not indicate the end. You now stand at the foot of Old Booby Hill. On the top you can see the concrete bench mark. Looking back from here you can see the beautiful colours of the slope where a landslide has left the rocks bare. For your ascent we advise you to look for a way with the least vegetation and to take the same route on the way back.

After a stiff climb you will arrive on the top and see Flat Point with the airport on the left. On your right, 100 meters from the bench mark, is an interesting area that we invite you to explore. An enormous intertwined growth of fig-like plants that from a distance looks like one tree indicates it. Do proceed to walk around on the lava boulders there. On closer examination they all fit together in a jigsaw fashion. Beautiful cacti grow here.

We hope you have taken your binoculars with you. The beautiful flight of the frigatebirds is always a delight for the eye. But also you can see tern-like white birds. The official name is tropical birds. They lay their one egg a year on the steep cliffs of this hill. Although they are quite numerous here their total population is small. On the other islands where they are found they appear on the local menu more frequently than on Saba, making man their greatest threat. On your way back you may see the Chicken Hawk hanging in the air looking for prey.

We do advise you to take some water with you when taking this trail.

Sandy Cruz

1-19

35 + 25 min.

The beginning of the trail is next to Clifton Johnson's house in upper Hells Gate. Mark n° 1 is on the concrete stairway going up. As is the case with nearly all our trails, we walk through private property. Therefore we kindly request to close the gates again behind you.

This trail is the first part of the ancient path leading from Hells Gate to Mary's Point. Alongside all the flats have been or are used for agriculture. Where the fields have been abandoned we see waist-high ferns growing. At a later stage these in their turn are overgrown by the tree ferns, marking the beginning of a new forest.

Walking through the fields we pass a stone wall at n° 6. In September the spider orchids we see here will bloom. At n° 12 we can see the first tree ferns. We enter the area called Sandy Cruz at n° 14.

Quite a dramatic change of environment takes place. From the open fields we suddenly find ourselves in a true rainforest. Due to the steepness of the gut that we cross there have not been any fields here. This is the place where hummingbirds can be seen and heard (if we are quiet) and bromeliads grow abundantly on the trees around us. Elephant ears and wild plantains grow abundantly on these steep slopes. Looking to the right we get a view of all the plant life that takes place in the crown layer. Normally this is hard to see because it happens so high above our heads, but here we are almost able to touch it.

Between 17 and 18 Campanulas grow abundantly on the trail. They are about 6 inches high and have beautiful white flowers. Number 19 marks the end of the trail and we take the same route back.

Thais Hill

1-8
15 + 10 min.

Taking the road from Windward side to the Bottom you'll find the beginning of the trail at the last house on the left in St. John. This is one of the easy trails to walk. It will take you to one of the best lookouts of the island. At the mark n°. 8 do walk around a bit. From the big grey rocks you will have a perfect view over St. Johns Flat, Fort Hill, Bunker and Paris Hill and over the Bottom.

Some interesting epiphytes grow on the scattered trees as well as some ground orchids.

Rum Bay track

1-24
relatively easy
30 + 30 min.

Between Lower and Upper Hells Gate we find the road leading down to the houses behind the ridge.

The track starts at the end of this road. The numbers 1-10 coincide with the Sulphur Mine track.

The Rum Bay track leads you along the northern coast at a height of some 600 ft. The trail is in use for hunting wild goats that are more frequently heard than seen. Wild goats live all along the backside of the mountain up to heights of at least 1800 ft. Consequently the undergrowth consists mostly of plants inedible for them. Regeneration of trees becomes difficult and on this seemingly undisturbed side of the island erosion certainly exists.

Along the tracks very many soursop trees grow. Their huge fruits grow on the stems and make beautiful ice cream or fruit juice. Also the seagrape, the naked indian boy and the mampoo (*Thespesia populnea*) abound.

At n° 13 you pass "Deep gut" where, during heavy rainfall more than, one foot of water can rush down with great force, to dry up again almost instantly.

Near the end of the trail you turn right, leaving the hunting track but coming to a nice picknick spot with a magnificent view over the Cave of Rum Bay.

Troy Hill

1-8
20 + 15 min.

To find the beginning of this trail simply ask for the Gut in the Bottom. At the end of the street you will find the familiar markers. The trail takes you up in the gut further than the paved road. On your way up you can see just about every fruit tree that grows on the island. The fallen fruit leaves the trail slippery in places. On the whole this is an easy trail to walk on and to follow.

As you come on to the flat you will see the n° 8 on a big hollow tamarind tree. Any flat on Saba has or is being used for agricultural purposes. Here you can walk around on an abandoned field.

From this flat you can enjoy the most beautiful view over the Bottom that we know of. The trail and the look-out remain in the shade so it is enjoyable even on very hot days.

Elfin Forest Track

1-17
muddy, slippery
10 + 10 min.

In 1967 the concrete stairway of 1,064 steps from Windwardside to the top of the Mountain was put into use. The way up will take about 1½ hours and is steep but a number of shelters are built along the way where you can rest. At present the Mountain road takes you to Rendez Vous and can save you about one third of the climb. At the top of the Mountain markers lead you from the radiostation to a panorama overlooking Windwardside and the airport. Just before the radiostation the Elfin Forest trade begins and is marked by poles. At pole n° 11 turn left.

Elfin or mist forest is a very typical kind of tropical forest to be found on the higher slopes of the Caribbean isles, though to our knowledge nowhere as accessible as on Saba. Due to the very high humidity the branches of all trees are thickly covered with mosses, ferns and other epiphytes.

This creates the mystic fairy-tale atmosphere especially when the Mountain has her head in the clouds. The Elfin forest is the least disturbed forest on Saba, silent and unique. Notice that where the canopy closes, the undergrowth becomes very thin and the tree ferns are being suppressed.

The three most common tree species are Cecropia, locally named trumpet wood, Freziera undulata and Rapaena ferruginea.

The trumpet wood leaves have been used for curing high blood pressure and the wood for boats.

If you come to pole n° 17 there is a possibility to proceed to the Hells gate top by following the grey rock. Please stop at the bench mark for your own safety. The same route can be taken on the way back till n° 11, where you will find the poles marked exit. The humid clay on this track may leave permanent stains on clothing.

Sulphur Mine Track

1-17
20 + 25 min.

The sulphur mine is located on the North side of the island and the track starts at the end of the road behind the ridge. The n° 1-10 coincide with the Rum Bay track. Turn right at n° 10. From n° 14 on there is no true trail for the area is open, but the general direction is marked in the usual way.

In 1875 the McNick Sulphur Mining Company undertook exploitation of the sulphur on Saba. The shafts date from this time. In practice however the mining has never proved very profitable. Between n° 15 and 16 we see the old oven near the bench mark. From this oven the sulphur had to be transported by cableway to Green island, but anchorage there still is extremely difficult.

At the end of the trail you will find the shafts. The left one has collapsed but the right one still goes down some 150 ft. It is very hot inside the shaft and some bats live here.

From the entrance of the mine you can see the airport, Green Island and Pirate Cliff.

The way back goes along the same route.

Fort Hill

1-3
easy
12 + 12 min.

Going down to Fort Bay there is an unpaved road turning left leading to Fort Hill. Although this road is not a specimen of scenic beauty, especially not the plain where it leads to, the view from n° 2 over the edge overlooking the harbour is very nice indeed. Number 3 is to be found on the right side of the plain and people fond of climbing can assure themselves of a higher outlook still.

The fact that there are orchids and bromeliads growing on the exposed rocks do indicate that the bald character is mainly caused by goats instead of lack of rainfall.

Old Bottom Road

15 + 25 min.

As the old road from Crispeen to the Bottom starts at n° 2 of the Crispeen track it can be used as an extension. Also combining the first part of the Mountain stairway this even creates a possibility to walk from Windwardside to the Bottom following the historic trails, mainly going downhill.

This road has of course been hand-built as are most of the recent roads. Near the Bottom the old Bottom road joins the new one.

A P P E N D I X I I

FOTOBILAGE

foto 1



Saba

NB: Wolkendek zéér gering, gezien van oostelijke richting.
Steile kustlijn.

foto: J. Curtis

foto 2



Cyathea sp. Boomvaren nabij Sandy Cruz. Zeer steile helling zorgt
voor permanente rol van de boomvarens.

foto: auteur



Elfin forest

NB: Behalve bladeren, gehele boom onder het mos.
Weinig bromelia's.

foto: D. Romeijn

foto 4



Elfin forest

Een blik in het kronendak.

foto: D. Romeijn

foto 5



"Palm brake": Euterpe globosa

foto: auteur

♂ bloeiwijze

foto 6



Paris Hill
Woodland derived from dry evergreen woodland
NB: Stakenfase hoogte ca 4,5 m.

foto: auteur

foto 7



Langs de weg naar de haven: Geiten →

Erosie →

Teveel sediment op de Koraaalriffen.

foto: auteur

