



Directie Natuur en Milieu

Natuur en Milieu in het ROP

Natuurwaarden en milieubeheer aandachtsgebieden voor het vernieuwde Ruimtelijke Ontwikkelingsplan



Foto: Naviel Lue

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|---|
| Directie: | Directie Natuur & Milieu | Auteur(s): | Naviel Lue, Yahaira Geerman, Gisbert Boekhoudt, Robert Kock |
| Afdeling: | Onderzoek & Monitoring | Reviewer(s): | Gisbert Boekhoudt |
| File code: | DNM 571/18 | Versie: | 2.7 |
| Toegang: | | Aantal pagina's: | 40 |
| Onderwerp: | Natuur en Milieu in het ROP | Datum: | 29 november 2018 |

Inleiding

De Minister belast met Ruimtelijke Ordening wenst het ROP van 2009 te vernieuwen om nieuwe ontwikkelingen en inzichten op het gebied van woningbouw, economie en toerisme, natuur, waterbeheer en infrastructuur in onderlinge samenhang in het ruimtelijk beleid op te nemen.

Aangezien “het huidige ROP-begrenzingsen bevat, die tot onzekerheid en weerstand hebben geleid onder grondbezitters, natuurbeschermers en projectontwikkelaars” is een meer duidelijke begrenzing en participatief proces van belang voor een succesvolle totstandkoming van het ROP. De begrenzing van en tussen de hoofdfuncties, stedelijke en natuurlijke zones, verdienen op meer gedetailleerd niveau aanpassing. Bij het ROP2019 of bij het op basis daarvan te maken ROPV.

Ofschoon geen document aanwezig was omtrent de Uitgangspunten en planopgaven voor de vernieuwing van het ROP, gaat DNM ervanuit dat het beschermen van de natuur een hoge prioriteit krijgt in het nieuwe ROP.. Daarom heeft de DNM dit document opgesteld, waarin de aandachtsgebieden voor het ROP2009 in kaart zijn gebracht.

Stranden worden in het ROP apart genoemd, terwijl het een natuurlijke hulpbron is in economische termen, het is een natuurelement in ruimtelijke termen en het is een habitat in ecologische termen. Niet alleen in het gebruik van de terminologie maar ook in het ruimtelijk gebruik zijn stranden gebieden die enige spanningen met zich meebrengen indien dit gebied niet goed wordt georganiseerd. Zowel voor de aanwezige flora en fauna, de bezoekende recreanten en projectontwikkelaars c.q. investeerders is dit een zeer aantrekkelijk gebied, waar planning een harmoniserende functie heeft, zowel voor een duurzame ontwikkeling als voor een eiland met een hoge happiness coëfficiënt.

In het ROP 2009 zijn de kustwateren globaal beschreven en in kaart gebracht. In de vernieuwde ROP ligt hier een gebied dat nadere uitwerking behoeft, in het bijzonder voor de uitwerking van een blue c.q. Ocean policy. Het ROP2019 volgt daarmee de discussie over het Marine Park.

Het thema Economie en toerisme wordt uitvoerig beschreven en de fysieke ruimte wordt hier ook voor gereserveerd. Uitgangspunt zijn de bestaande gebieden uit het ROP2009.

Infrastructuur en waterbeheer zijn uit eenlopende ruimtelijke thema's onder een noemer. Infrastructuur wordt gezien als de 'ruggengraat' voor de stedelijke ontwikkeling. Onder het thema waterbeheer wordt een combinatie van natuurlijke elementen en infrastructurele werken die zowel ruimte reserveren voor hydrologische processen als voor de civiele werkzaamheden en ruimte voor het zuiveren van afvalwater en het bergen van regenwater in dammen en tanki's. Het voormalig (regen-) waterbeleid was het effectief en snel afvoeren van regenwater naar zee. Dit is niet in overeenstemming met de lokale condities, waar regenwater een schaars goed is. Aruba wordt gekarakteriseerd als een semi-aride gebied. Het niet planmatig inrichten dan wel veranderen van de ecologische functies voor urbane functies van verschillende rooien, salina's en natuurgebieden met spelonken (gulido's) hebben mede bijgedragen aan plekken waar wateroverlast ervaren wordt bij aanblijvende regenval. De bebouwinglimieten langs de rooien en waterbekkens is een praktische manier om de natuur langs deze natuurgebieden af te bakenen. DNM raadt de ruimtelijke planners aan om voor de salina's en de spelonken met een hydrologische functie een bebouwingsafstand van minimaal 10 meters aan te houden in stedelijk gebied; 20 meter en respectievelijk 40 meter voor het landelijk- en natuurgebied.

Ter bevordering van de leefbaarheid van de stedelijke gebieden adviseert DNM om stedelijk groen (stadsparken) dan wel mini mondi's op te nemen.

Ecologische Hoofdstructuur: natuurgebieden en corridors

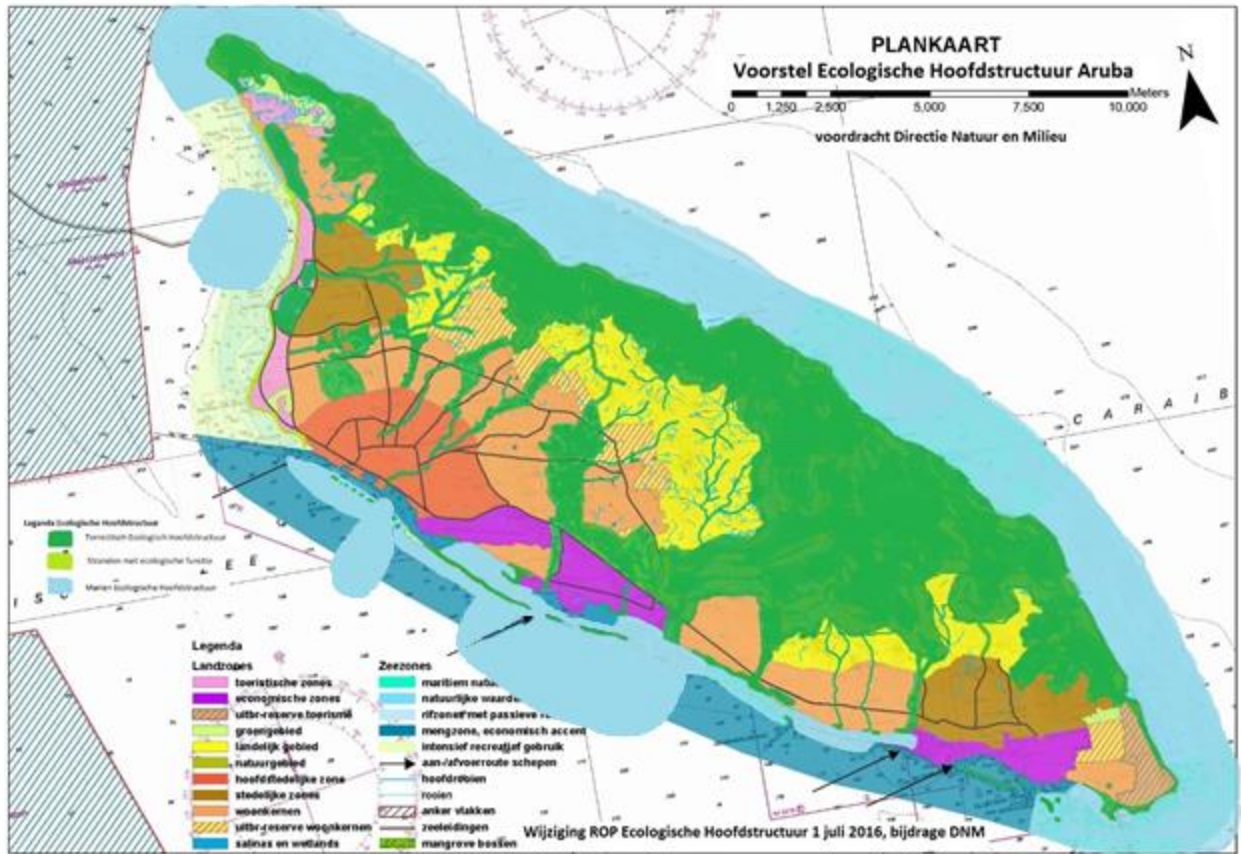
De Ecologische Hoofdstructuur vormt de ruggengraat van natuur waarin de Arubaanse bedreigde en ecologische waardevolle soorten een bescherming genieten en waar de aanwezige soorten door dispersie in stand gehouden kunnen worden. Tevens dient deze Ecologische Hoofdstructuur als een habitat voor de andere inheemse soorten die niet bedreigd zijn of niet als beschermde soorten zijn opgenomen, ter borging van een zo hoog mogelijke biodiversiteit op Aruba. Het is hierdoor van uiterst belang om versnippering van de natuurgebieden te voorkomen.

Terrestrische ecologische hoofdstructuur

DNM heeft het ROP van 2009 en de daarin aangewezen gebieden waaronder het National Park Arikok als beginpunt genomen. Verder zijn de 16 gebieden die door het parlement van Aruba in 2013 als te beschermen gebieden zijn voorgesteld eveneens opgenomen. Daarnaast heeft DNM voor de bedreigde, endemische en ecologische waardevolle soorten hun habitat, zijnde Key Biodiversity Areas (KBA's), opgenomen als te beschermen natuurgebied.

Marien ecologische hoofdstructuur

Evenals de terrestrisch ecologische hoofdstructuur heeft DNM het ROP van 2009 als uitgangspunt genomen voor de gebieden die in het proces zijn om als marien park te worden aangesteld. Het Marien Ecologisch hoofdstructuur zijn de drie marien park gebieden, het marien gebied aansluitend aan het PNA, het marien gebied te Sero Colorado en het marien gebied ter hoogte van Mangel Halto. Voor de kust ter hoogte van Palm Beach, bij de uitgang van de haven van Oranjestad en ter hoogte van rif eilanden tussen Renaissance Island en Palm Island zijn bijzondere dolfinhabitats. Naar analogie van Nederland stelt DNM voor om het zeegebied waarover Aruba beleid kan opstellen aan te wijzen als onderdeel van het Marien Ecologisch Hoofdstructuur zodat de koraalriffen, zeegrasvelden, mangrovebossen en open zee en de daarin voorkomende bedreigde en ecologisch waardevolle flora en fauna waaronder de zeezoogdieren (dolfijnen en walvissen), haaien en andere trekkende marine soorten, ook bescherming kunnen genieten.



Kaart 1. Plankaart Ecologische Hoofdstructuur Aruba, 2016.

Voor natuurbehoud heeft DNM een Ecologische Hoofdstructuur voor Aruba opgesteld, waarbij DNM een onderverdeling maakt van het terrestrisch ecologische hoofdstructuur en het marien ecologisch hoofdstructuur. De natuur- en groengebieden (huidige definitie ROP) samen vormen de Arubaanse Ecologisch Hoofdstructuur. Dit kan gezien worden als de ruggengraat van de Arubaanse Ecologie. Welke tevens een hoofdbestanddeel is van de ecologische sector van Aruba's streven naar een duurzame ontwikkeling.

DNM heeft echter op de Plankaart Ecologische Hoofdstructuur Aruba geen onderscheid gemaakt tussen natuurgebied en groengebied. Maar het gaat hier om de gebieden die ecologisch gezien van zeer belang zijn voor de biodiversiteit van Aruba.

De belangrijkste motivering voor het aanwijzen van deze gebieden is dat deze gebieden de habitats zijn van soorten planten en dieren die zowel uniek (endemisch), waardevol, maar ook bedreigd en/of zeldzaam zijn en ook beschermd zijn. Ook vormt een aantal locaties de verbinding tussen twee natuurgebieden (corridors). Deze gebieden worden de KBA's ("Key Biodiversity Areas") genoemd.

Het conserveren van deze gebieden is van hoge significantie voor onze biodiversiteit. Voor het behoud van de unieke, waardevolle en inheemse soorten dienen naast soortbescherming ook hun leefomgeving, broedplaatsen, foerageerplaatsen en schuilplaatsen te worden beschermd.

Het is de bedoeling dat deze gebieden een ruimtelijke functie krijgen van een “netwerk” waar al deze gebieden op de een of andere manier met elkaar verbonden worden met de zogenaamde ecologische corridors. De rooien en de zee rond de rif eilanden fungeren als ecologische corridors.

Voorbeelden ecologische corridors: Aansluiting van Spaans Lagoen aan PNA, Rooi Lamoenchi verbindt Isla di Oro en Saliña di Savaneta, Rooi Canashito verbindt Hooiberg, Sero Biento en Sero Canashito tot aan Rooi Parkietenbos en de Saliña Parkietenbos.

DNM zal in deze notitie ingaan op de volgende punten:

- Terrestrische Natuurwaarden
- Marien Natuurwaarden
- Milieubeheer aandachtsgebieden
- Waterbeheer en Klimaatbestendigheid

Terrestrische Natuurwaarden

De terrestrische natuurwaarden zijn de zones die gevrijwaard blijven van bebouwing specifiek voor de ecologische functie en tijdelijke recreatie. Het zijn over het algemeen stiltegebieden met beperkte medegebruik van burgers. Aan de kust zijn dit de stranden en aanverwante begroeiing. In de bebouwde kom zijn dit bijvoorbeeld de parken, speeltuinen, rooien en hun oevers. In het landelijk gebied zijn dit onder andere de cactushagen, rotsformaties, parken, speeltuinen, rooien en hun oevers en bufferzones. Als bufferzone kunnen worden aangemerkt omheinde landbouw en veeteelt percelen en donkey sanctuaria. De natuurgebieden zijn gebieden die ter bescherming van een of meerdere lokale soorten gevrijwaard blijven van menselijke ingrepen in hun habitat.

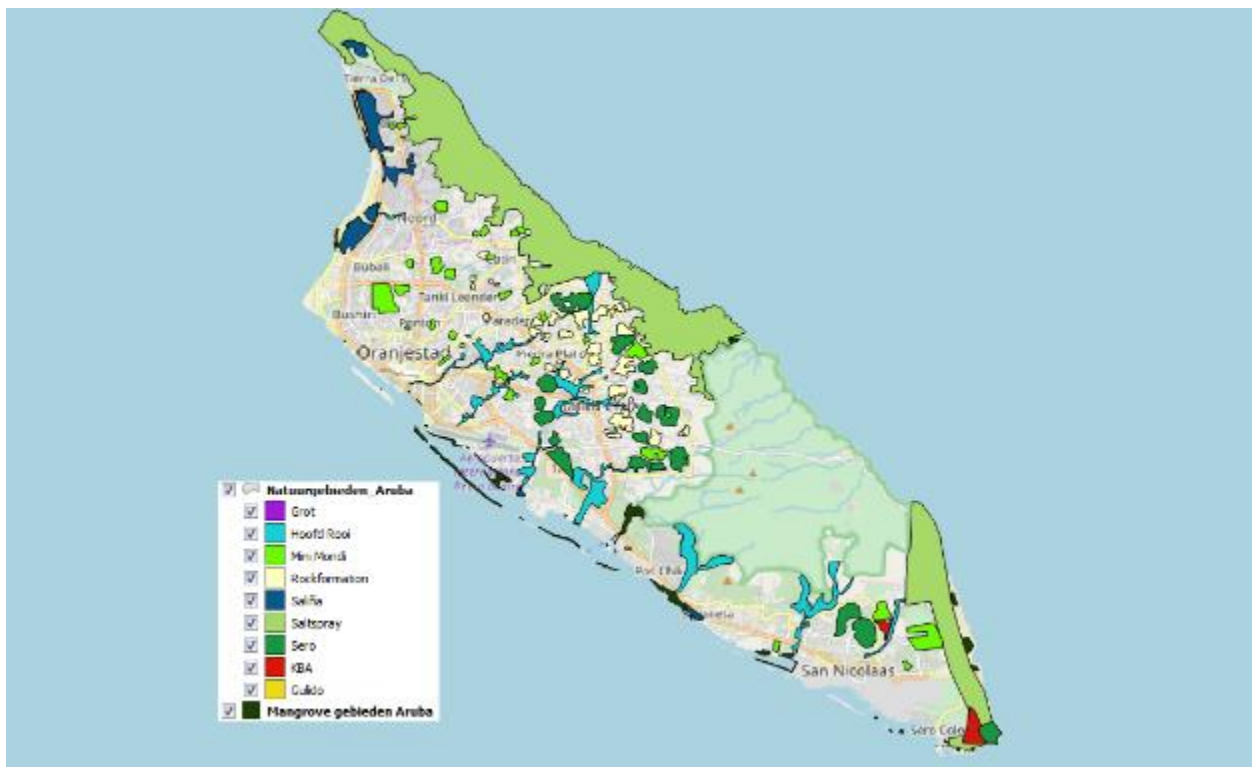
In de natuurgebieden wordt intrinsieke ontwikkeling van het ecosysteem bepaald door de biotische en abiotische factoren, bij voorkeur zonder ingrijpen van mensen. Terwijl in de bufferzone en in de urbane gebieden de beheersmaatregelen en ingrepen in de *groengebieden* toenemen.

In de natuurgebieden dient geen of zeer weinig menselijke activiteit toe gelaten te worden die het bestaan en de conservering van de lokale biodiversiteit en zijn habitat verstoren. Deze gebieden zijn uitsluitend bedoeld om soorten en ecosystemen te beschermen en conserveren. De beheerder, indien aangewezen natuurgebied conform natuurbeschermingsverordening, heeft als taak om de conserveringsdoelen van deze gebieden te handhaven en uit te voeren. Geen menselijke activiteiten kunnen plaatsvinden in deze gebieden zonder toestemming van de beheerder (behalve doorvaart in de mariene gebieden). Onderzoek, monitoring, recreatie en educatie zijn mogelijk maar alleen met autorisatie van de beheerder.

Vooraf langs de noord en oostkant van Aruba liggen waardevolle natuurgebieden zoals de mooie landschappen van het PNA en het gebied waar de salt spray zorgt voor een unieke flora en fauna. Ook de rif eilanden langs de zuidkust zorgen, in combinatie met de koralen mangroven aan de landzijde, voor een unieke flora en fauna. Het wetland Spaans Lagoen is op de plankaart opgenomen als uniek natuurgebied en sinds begin 2017 een beschermd natuurgebied. In de natuurgebieden staat het behoud, en waar nodig het herstel, van de natuurwaarden voorop. Met name in deze zone bevinden zich de “groene kroonjuwelen” van Aruba.

Groengebieden (huidige ROP) zijn gebieden tussen de andere zoneringen, waaronder woonkernen. Het gaat hier om natuurgebieden die geïsoleerd zijn. Bij het aanwijzen en (her-)inrichten van groengebieden, dient rekening gehouden te worden dat deze gebieden een verbinding dienen te krijgen met de andere natuurgebieden. Deze verbindingen dienen te worden aangemerkt als ecologische corridors.

In deze zone zijn alle verspreid liggende groengebieden van enig formaat ondergebracht, die ofwel een belangrijke natuurwaarde hebben, ofwel als groene buffer (moeten gaan) fungeren tussen de stedelijke gebieden. Instandhouding van de groen- en watergebieden is zowel voor de bewoners van de stedelijke gebieden van belang (waterbuffer, recreatief medegebruik) maar vaak vormen de gebieden ook schakels in het ecologische netwerk en verhogen de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Ook de belangrijkste salinas maken onderdeel uit van deze zone: ze vervullen weliswaar een belangrijke natuurfunctie, maar het behoud als waterbuffer is van primair belang. Tot slot zijn ook de stranden in deze zone ondergebracht. De stranden zijn als Aruba's kroonjuwelen te bestempelen, zowel uit natuurlijk oogpunt als uit economisch oogpunt. In de groen- en in de natuurgebieden, maar ook in andere zones, zijn belangrijke solitaire landschapselementen op de plankaart aangeduid, zoals de Hooiberg, Casibari en Ayo, Natural bridge en Natural pool. Het landschappelijk erfgoed kan ook bestaan uit een karakteristieke combinatie van natuurlijke elementen met cultuurhistorische waarden. Een voorbeeld is de unieke combinatie van de kalksteenterras rand met grotten en de bij Fontein, met het oude landhuis en de vroegere plantage enerzijds en Boca Prins anderzijds. Het erfgoed is daarnaast nog vastgesteld op grond van de pure landschappelijke kwaliteit, zoals bij de California duinen, Colorado Point en Franse Pas. De belangrijkste roeien zijn als afzonderlijke (water)elementen op de zee plankaart opgenomen.



Kaart 2. Plankaart Terrestrische Natuurwaarden, 2018.

De volgende terrestrische natuurwaarden worden onderscheiden en beschreven:

- I. Rooien
- II. Saliña's en Mangrove gebieden
- III. Gulido's (spelonken)
- IV. Rotsformaties
- V. Duinen
- VI. Grotten
- VII. Stranden
- VIII. Heuvels
- IX. Mini Mondi's
- X. Rifeilandjes

I. Rooien

De verbindingzones tussen de natuurgebieden en groen- en watergebieden zijn de corridors. Deze corridors hebben als primaire functie het verbinden van de natuurgebieden voor de dispersie van de soorten. Rooi Manonchi, Rooi Lamoenchi, Rooi Prikichi, Rooi Canashito, Rooi Master en Rooi Parkietenbos zijn enkele voorbeelden van deze ecologische corridors (hoofd rooien), waardoor de hoofd rooien een grotere bufferzone behoeven tussen bebouwingen. Natuurlijk zijn er meerdere (kleinere) rooien die bescherming verdienen en alle rooien dienen vrijgehouden worden van bebouwingen. En daar waar waterwegen zijn geblokkeerd door bebouwing dienen kunstmatige watergangen worden aangelegd ter voorkoming van waterschade wegens de bolkades.

Rooi Manonchi

Rooi Manonchi is een ecologische corridor die een ecologische verbindingswegen vormt tussen grotere natuurgebieden, zoals de rotsformaties in Casibari. De grootste delen van het vanggebied van Rooi Manonchi in Oranjestad is bebouwd, maar stroomopwaarts zijn delen van Paradera nog onbebouwd. Rooi Manonchi heeft twee grote vanggebieden stroomopwaarts vanuit het gebied van Jaburibari en het tweede vanggebied vanuit het gebied van Paradera die vervolgens met Rooi Afo verbindt is, waar de meeste geconcentreerde rotsformaties in Paradera voorkomt, namelijk de bekende Casibari Rockformaties. De uitmonding van

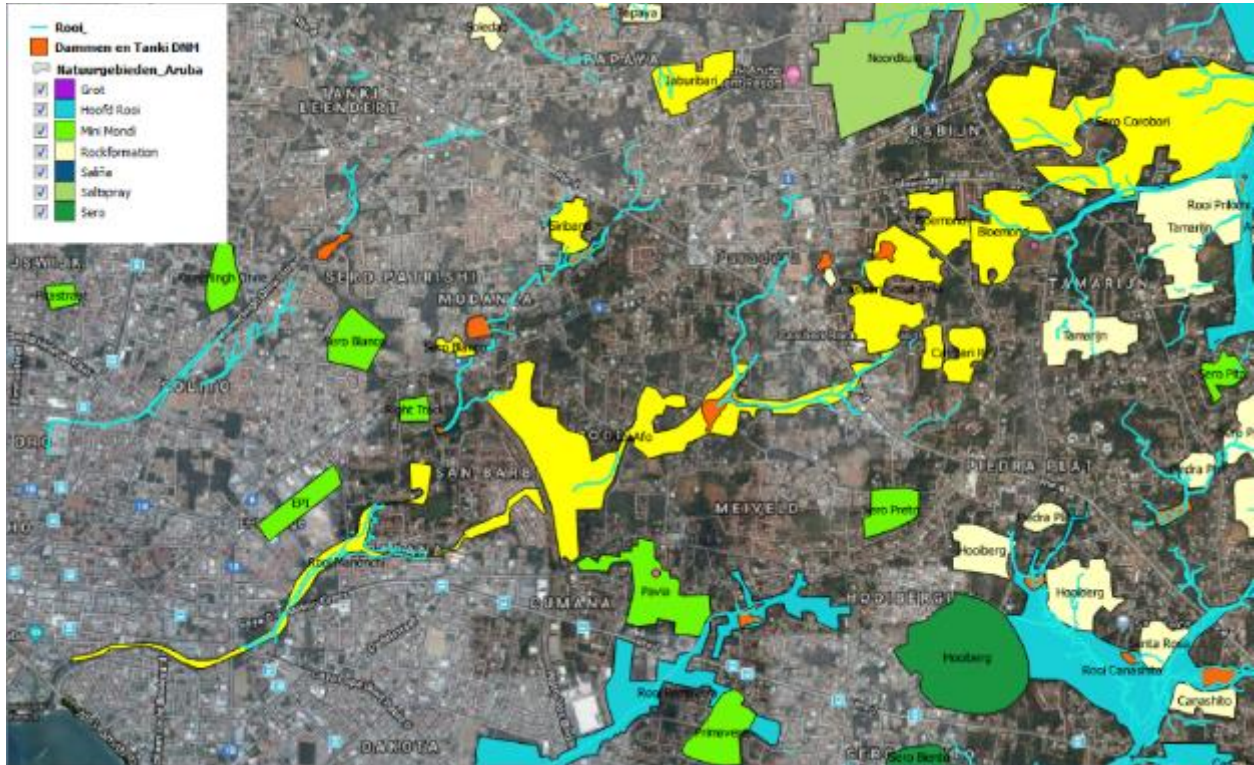


Foto: Naviel Lue

Foto 1. Rooi Manonchi, september 2017.

rooi Manonchi, Lagoen genaamd is reeds gekanaliseerd, waardoor de kustvegetatie en landkrabben hier vrijwel zijn verdwenen. De rooi van Rooi Manonchi is niet alleen belangrijk voor de afvoer van het overtollige regenwater, maar heeft ook een natuurlijke functie, het is een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn 3 soorten flora *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus* en *Opuntia caracassana* en soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus*, *Aratinga pertinax arubensis* en *Iguana iguana* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn 5 soorten flora *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus*, *Euphorbia lacteal*, *Opuntia*

caracasana en *Guaicum officinale* en 2 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus* en *Iguana iguana* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is 1 soort flora *Guaicum officinale* en 1 soort fauna *Iguana iguana* die conform SPAW-protocol beschermd zijn en 1 kwetsbare soort *Guaicum officinale* volgens de IUCN Red List. Dit gebied is conform de ROP aangewezen als een van de Hoofdrooien.



Kaart 3. Rooi Manonchi verbind Jaburibari en Paradera tot Sero Corobori (geel gearceerd), 2018.

Rooi Lamoenchi



Foto: Naviel Lue

Foto 2. Rooi Lamoenchi, oktober 2017.

Rooi Lamoenchi is een ecologische corridor die een ecologische verbindingsweg vormt tussen twee grotere natuurgebieden, namelijk het gebied van Isla di Oro en de Nacional Parke Arikok. Ecologische corridors (verbindingzones) worden in standgehouden en of aangelegd om het migreren van dieren en planten tussen natuurgebieden mogelijk te maken. Dit gebied is ook van belang voor dieren die water nodig hebben voor hun voortplanting (a.o. hermietkrabben en landkrabben). Deze dieren leven het grootste gedeelte van hun levenscyclus op land, maar bij het leggen voor eieren en de ontwikkeling hiervan

migreren deze landkrabben naar de zee toe. De larven zullen zich ontwikkelen in de waterkolom en later

in hun levensstadium zullen ze weer migreren naar land toe. De Rooi Lamoenchi is een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn 9 soorten flora *Pilosocereus lanuginosus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Guapira pacurero*, *Bursera karsteniana*, *Bursera simaruba*, *Opuntia caracassana* en *Guaiacum sanctum* en 7 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus*, *Phyllodactylus julieni*, *Aratinga pertinax arubensis*, *Leptodeira bakeri*, *Athene cunicularia arubensis*, *Caracara plancus* en *Iguana iguana* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 8 soorten flora *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus griseus*, *Euphorbia lacteal*, *Acanthocereus tetragonus*, *Opuntia caracassana*, *Opuntia elatior*, *Guaiacum officinale* en *Guaiacum sanctum* en 4 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus*, *Phyllodactylus julieni*, *Caracara plancus* en *Iguana iguana* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er zijn 2 soorten flora *Guaiacum officinale* en *Guaiacum sanctum* en 2 soorten fauna *Caracara plancus* en *Iguana iguana* die conform SPAW-protocol beschermd zijn en 1 kwetsbare soort *Guaiacum officinale* volgens de IUCN Red List. Dit gebied is conform de ROP aangewezen als een van de Hoofdrooien, Groengebied, Natuurgebied en Landelijk gebied. Delen van deze rooi is eigendomsterrein.

Rooi Prikichi

De rooi ligt op Aruba Batholiet bodem waar Tonaliet het meeste voorkomt. Rooi Prikichi is een van de Arubaanse wetland gebied waar verschillende vogels foerageren en werd vroeger zelfs Drumidera van Prikichi genoemd vanwege de Prikichi's die daar nesten en sliepen. Op de rooi bedding zijn er verschillende type rotsen o.a. batholiet en kwartsdioriet kalkstenen. De rooi van Rooi Prikichi is niet alleen belangrijk voor de afvoer van het overtollige regenwater, maar heeft ook een natuurlijke functie, het is een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn acht soorten flora *Cereus reparandus*, *Pilosocereus*



Foto: Naviel Lue

Foto 3. Rooi Prikichi, januari 2018.

lanuginosus, *Conocarpus erectus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus*, *Conocarpus erectus*, *Bursera karsteniana* en *Opuntia caracassana* en 2 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus* en *Caracara plancus* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 5 soorten flora *Cereus reparandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus griseus*, *Guaiacum officinale* en *Opuntia caracassana* en 3 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus*, *Falco Sparverius* en *Caracara plancus* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er zijn 2 soorten flora *Conocarpus erectus* en *Guaiacum officinale* en 1 soort fauna *Caracara plancus* die conform SPAW-protocol beschermd zijn en 1 kwetsbare soort *Guaiacum officinale* volgens de IUCN Red List. Aan de Noordkant waar Rooi Prikichi uitmondt bij Budiu is het een habitat van de landkrabben en melocactussen. In het dal van de Rooi Prikichi is het een wetland habitat met mangroves, grassen en watervogels. Aan de heuvelrand en heuveltop is het meer een mondi habitat met hoge zuilcactus, pokhout, watapana en kwihi bomen. Desbetreffende gebied heeft dus een significante rol als habitat voor beschermde en endemische soorten en is van essentieel belang voor de hoge biodiversiteit van

soorten in dit gebied. Een gedeelte van dit gebied is conform de ROP 2009 aangewezen als een van de Hoofdrooien, Groengebied, en Landelijk gebied.

Rooi Canashito

De Rooi Canashito is een hoofdrooi waar er vier verschillende rooien bij elkaar samen komen. Namelijk vanuit het gebied van Piedra Plat, Cashero, Siribana en Cas Ariba. Het is niet alleen belangrijk voor de afvoer van het overvloedige regenwater, maar heeft ook een natuurlijke functie, het is een van de Arubaanse wetland gebied waar verschillende vogels foerageren en het is een habitat voor verschillende soorten beschermde flora en fauna. Er zijn acht soorten flora *Cereus reparandus*, *lanuginosus*, *Conocarpus erectus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus*, *Conocarpus erectus*, *Bursera karsteniana*, *Opuntia caracassana* en *Capparis indica* en 2 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus* en *Caracara plancus* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben.

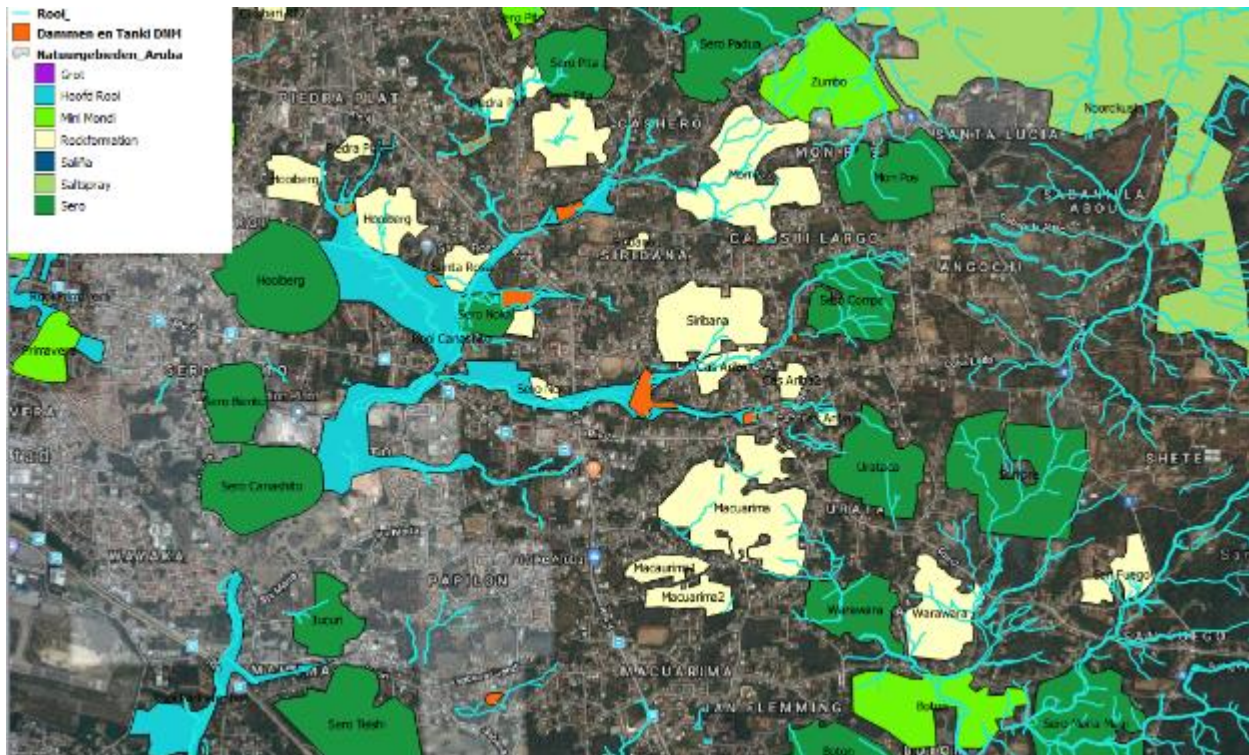


Foto: Yahaira Jansen

Foto 4. Rooi Canashito, april 2018

Het is de enige habitat op Aruba waar de bedreigde soort *Capparis indica* voorkomt. Dit gebied heeft hierdoor een belangrijke ecologische rol voor de instandhouding en voortzetting van deze bedreigde soort dat bescherming verdient.

Er zijn in totaal 5 soorten flora *Cereus reparandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus griseus*, *Guaiaacum officinale* en *Opuntia caracassana* en 3 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus*, *Falco Sparverius* en *Caracara plancus* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er zijn 2 soorten flora *Conocarpus erectus* en *Guaiaacum officinale* en 1 soort fauna *Caracara plancus* die conform SPAW-protocol beschermd zijn en 1 kwetsbare soort *Guaiaacum officinale* volgens de IUCN Red List. Rooi Canashito is een gebied met beschermde soorten en is een belangrijke ecologische habitat voor mangroven. Het is een ecologische corridor en een wetland gebied.



Kaart 4. Rooi Canashito verbind Piedra Plat, Cashero, Siribana en Cas Ariba tot diverse Sero, 2018.

Grot di Lourdes



Foto 5. De zeldzame *Guaiacum sanctum* te Grot di Lourdes.

De weg van Weg Sero Preto waar Grot di Lourdes zich bevindt is een geasfalteerde rooi in het zuidoosten van San Nicolaas en ligt op een kalksteen bodem. De Lourdes Grot heeft een culturele en historische waarde, de bevolking van Aruba is overwegend katholiek en in de rotsen werd er een Rooms-Katholieke schrijn gebouwd. De Lourdes Grot wordt ook door veel toeristen bezocht. Dichtbij de Lourdes Grot is er ook een zoetwater put waar mensen vroeger water kwamen halen. De Lourdes Grot is een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn zeven soorten flora *Cereus repandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus*

griseus, *Bursera karsteniana*, *Opuntia caracassana* en *Guaiacum sanctum* en 2 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus* en *Anolis lineatus* die conform het Landsbesluit inheemse Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 6 soorten flora *Cereus repandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus griseus*, *Opuntia caracassana*, *Guaiacum officinale* en *Guaiacum sanctum* en 1 soort fauna *Chlorostilbon mellisugus* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er zijn 2 soorten flora *Guaiacum sanctum* en *Guaiacum officinale* en 1 soort fauna *Caracara plancus* die conform SPAW-protocol beschermd zijn en 2 kwetsbare soorten flora *Guaiacum officinale* en *Guaiacum sanctum* volgens de

IUCN Red List. Op Aruba is de *Guaicum sanctum* **zeer zeldzaam** en de Grot di Lourdes en omgeving is de enige habitat waar enkele exemplaren voorkomt. Bij Rooi Lamoenchi is alleen maar een boom geobserveerd en verder is nergens op het eiland deze boom tegengekomen.

II. Saliña's en Mangrove Gebieden

Saliña's behoren tot het kustlandschap en worden gevormd in laaggelegen kustgebieden die niet direct in verbinding staan met de zee. Saliña's fungeren als bassins voor door tijdens regenbuien door rooien afgevoerd regenwater. De bodems van de saliña's hebben een hoog zoutgehalte doordat ze dicht bij de kust liggen. De vegetatie van saliña's bestaat hierdoor voornamelijk uit zoutminnende planten (zoals succulenten en mangroves) en vormt een apart ecosysteem. Het is een gebied rijk aan verschillende soorten mangroves en verschillende soorten watervogels. Mangroves zijn bedreigde



Foto 6. Mangrove gebied te Savaneta, oktober 2018.

soorten conform het SPAW-protocol en beschermd conform het Landsbesluit inheemse Flora en Fauna. De mangrove gebieden zijn een van de meest productieve ecologische tropische gebieden, zowel boven als onder water zitten de mangroven vol van organismen van diverse vogels, insecten, krabben en slakken. Mangrovebossen fungeren als schuilplaats voor een grote groep van dieren zowel onderwater als bovenwater. De wortels vormen ook een kraamlocaties voor verschillende koraalvissen die van belang zijn voor de biodiversiteit van de koraalriffen. Verschillende dieren gebruiken deze mangrovebossen als nestgebied. Roofdieren gebruiken de habitat van de wortels als foerageerplaats. Mangroves zijn kustvegetaties en zijn zeer belangrijk voor het filtreren van runoff's en opvangen van sediment deeltjes en nutriënten welke van belang is voor de in stand houding van de koraalriffen ten zuiden van deze gebieden.

Saliña Savaneta, Bubali Plas, The Mill Plas, Saliña Malmok/Saliña Serca en Saliña Tiera del Sol zijn enkele voorbeelden van Saliña's. De volgende bedreigde of beschermde soorten fauna *Aratinga pertinax arubensis*, *Athene cunicularia arubensis*, *Sterna antillarum*, *Caracara plancus*, *Falco Sparverius* en de *Iguana iguana* komen voor in deze gebieden. De volgende beschermde soorten flora *Sesuvium portulacastrum*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus griseus*, *Conocarpus erectus*, *Avicennia Germinans*, *Laguncularia Racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Opuntia caracassana*, *Guaicum officinale* en *Thalassia testudinum* komen voor in deze gebieden.

Vervolgens is de *Salicornia perennis* een zeer zeldzame plant, Mangrove Gebied Zeewijk en Savaneta zijn de enige habitat waar deze planten zijn geobserveerd. Tierra del Sol Saliña en de Bubali Plas zijn aangewezen als een IBA (Important Bird Area) door Birdlife International. Malmok, Bubali, Zeewijk, Savaneta, Baby Beach en Isla de Oro zijn voorbeelden van Mangrove gebieden (kaart 5). Al deze gebieden zijn conform de ROP aangewezen als Salinas en Wetland.



Kaart 5. Saliña en Mangrove gebieden Aruba, 2018.

III. Gulido's (spelonken)

Gulido's zijn natuurlijke ondergrondse regenwater afvoer gevormd door erosie in kalksteen gebieden. In deze kalksteen laaggelegen gebieden vormt de gulido's een netwerk van ondergrondse ader waardoor grote gedeelte van het regenwater de bodem indringt en uiteindelijk naar zee afstroomt.

De gesteldheid van koraalkalk is hierbij zeer geschikt om gemakkelijk indringen van regenwater mogelijk te maken, dus is de aanwezigheid van gulido's op het eiland, welke het westelijk en zuidelijke gebieden van het eiland met koraal en schelp kalken zijn bedekt, geheel te verwachten.

Tegenwoordig zijn staan deze gulido's onder grote druk om afgedekt te worden door afval of bebouwingen. Gebieden waar gulido's voorkomen worden grotendeels uitgegeven voor woon of industrie doeleinden met als gevolg overstroming, waardoor huizen onderwater blijven tijdens hevige regenval. Een bekende laaggelegen gebied met een gulido is het gebied van Madiki, Pos Chikito en Cumana. Hierdoor dienen gulido's vrij te



Foto: Yahaira Jansen

Foto 7. Gulido met omheining bij Madiki, november 2018.

blijven van bebouwingen en verdienen bescherming nodig als natuurlijke regenwater afvoersystemen.

IV. Rotsformaties

Op Aruba komen de meeste rotsformaties in de gebieden van Paradera en Santa Cruz voor. Het stollingsgesteente Tonaliet is tijdens de oertijd naar boven geperst en in de loop van de tijd heeft erosie, wind en water de rest gedaan. Het zijn opmerkelijke geologische formaties en voegen esthetiek toe aan het landschap van Aruba en op een aantal van deze locaties zijn ook rotstekeningen gevonden die dateren van duizenden jaren geleden. De populairste Rots Formaties zijn de Casibari Rock Formation en de Ayo Rock Formation.

Casibari Rock Formation



Foto 8. Casibari Rotsformatie, februari 2018.

Casibari Rotsformatie zijn clusters van enorme Tonaliet rotsen en beschikken over bijzondere vormen, het ligt ten noorden van de Hooiberg. Het heeft wandelpaden en trappen langs de rotsblokken, wandelaars kunnen de top bereiken en genieten van een prachtig uitzicht over Aruba. Gedurende de ochtenduren wordt deze plek door veel toeristen bezocht, het gebied wordt nu onderhouden door DOW. Buiten de culturele- en toeristische waarde heeft dit gebied ook een natuurlijke ecologische waarde, het is namelijk een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn 5 soorten flora *Cereus repandus*, *Melocactus*

x bozsingianus, *Stenocereus griseus*, *Erythrina velutina* en *Opuntia caracassana* die conform het Landsbesluit inheemse Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 6 soorten flora *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus*, *Euphorbia lacteal*, *Opuntia caracassana*, *Opuntia elatior* en *Guaiacum officinale* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is 1 soort flora *Guaiacum officinale* die volgens de IUCN Red List kwetsbaar is en conform SPAW-protocol beschermd is. Er is 1 soort fauna *Pteronotus davyi* die conform SPAW-protocol beschermd is.

Ayo Rockformation

De enorm hoge rotsen van de Ayo Rotsformatie creëren het prachtige landschap van Aruba. Dit gebied werd door de oorspronkelijke bewoners van het eiland beschouwd als een heilige plek. Op deze locatie zijn ook rotstekeningen gevonden die dateren van duizenden jaren geleden. Deze plek wordt door veel toeristen bezocht en het kan worden gebruikt om endemische soorten flora met naamborden te plaatsen waardoor schoolkinderen meer van Aruba's flora kunnen leren. Het gebied wordt nu onderhouden door DOW. Buiten de culturele en toeristische waarde heeft dit gebied ook een natuurlijke ecologische waarde, het is namelijk een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn 4 soorten flora *Cereus repandus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus* en *Opuntia*



Foto: Yahaira Jansen

Foto 9. Rotstekeningen Ayo Rock Formatie.

Seri Noka Rotsformatie

Het openluchttheater Seri Noka, gelegen achter het zusterklooster te Santa Cruz werd in 1963 gebouwd. Het openluchttheater werd gebruik in de loop der jaren voor vele activiteiten; het bekendste stuk is bijvoorbeeld "Maria di Seri Noka". In 1968 heeft de pastoor van Santa Cruz een kruis op een van de hoogste stenen van Seri Noka laten plaatsen. Toen de Spanjaarden op Aruba kwamen, hebben ze bekeerde indianen van de Venezuela meegenomen. Ze namen dan geschenken en ook een kruis. Deze kruis werd in de buurt van indiaanse wooncentrum Piedra Plat-Noord geplant. Het huidige Santa Cruz zou dus zijn naam te danken hebben aan het feit, dat daar dit



Foto: Yahaira Jansen

Foto 10. Kruis op rotsformatie te Seri Noka.

kruis werd geplant, hier werd de eerste heilige mis gehouden en een eerste kind gedoopt. Deze historie, is voor de pastoor van Santa Cruz de aanleiding geweest, om dicht bij de kerk van Santa Cruz, als symbool van de naam die de plaats draagt, opnieuw het kruis als zichtbaar getuigenis van het christendom op te richten. Elke goede vrijdag wordt in deze gebied een korte kruisweg gehouden. In deze gebied is ook een archeologische vindplaats waar schelpen, keramiek, stenen en meer koloniale materialen zijn gevonden.

Buiten de spirituele, culturele en toeristische waarde heeft dit gebied ook een **natuurlijke ecologische waarde**, het is namelijk een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn 4 soorten flora *Cereus repandus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus* en *Opuntia caracassana* en 3 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus*, *Athene cucularia arubensis* en *Caracara plancus* die conform het Landsbesluit inheemse Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 5 soorten flora *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus*, *Euphorbia lacteal*, *Opuntia caracassana* en *Guaiaicum officinale* en 2 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus* en *Caracara plancus* die conform CITES-verdrag beschermd

caracassana die conform het Landsbesluit inheemse Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 4 soorten flora *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus*, *Opuntia caracassana* en *Guaiaicum officinale* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is 1 soort flora *Guaiaicum officinale* die volgens de IUCN Red List kwetsbaar is en conform SPAW-protocol beschermd is.

zijn. Er is 1 soort flora *Guaiaacum officinale* die volgens de IUCN Red List kwetsbaar is. Er is 1 soort flora *Guaiaacum officinale* en 1 soort fauna *Caracara plancus* die conform SPAW-protocol beschermd is.

Siribana/ Cas Ariba Rots Formatie



De Siribana/Cas Ariba Rots Formatie heeft enorm grote rotsen en is een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Het is de habitat van de bedreigde soort *Erythrina velutina*.

Er zijn 7 soorten flora en *Cereus repandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Erythrina velutina* en *Opuntia caracassana* en 1 soort fauna die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn 6 soorten flora *Cereus repandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus*

Foto 11. Siribana/Cas Ariba Rotsformatie, oktober 2018.

griseus, *Acanthocereus tetragonus*, *Opuntia caracassana* en *Guaiaacum officinale* en 2 soorten fauna *Chlorostilbon mellisugus* en *Falco Sparverius* die conform het CITES-verdrag een beschermde status hebben. Er is 1 soort *Guaiaacum officinale* die volgens de IUCN Red List kwetsbaar is en die conform het SPAW-protocol een beschermde status heeft.

Dit gebied is het enige gebied met meerdere exemplaren van de bedreigde soort *Erythrina velutina* (Palo di Boonchi) waargenomen. Dit gebied heeft een belangrijke ecologische rol voor de instandhouding en voortzetting van deze bedreigde soort dat bescherming verdient.

V. Duinen

Karakteristiek voor de noordkust zijn de duinen, gevormd uit vanuit zee aangevoerd strandzand dat door de passaatwind het land op wordt gewaaid. Deze duinen worden dan ook alleen daar gevormd, waar zich een strand bestaande uit kalkzand kan vormen en verder worden de heuvels door de wind opgestuwd en vastgehouden door de typerende vegetatie. Herstel door natuurlijke processen vindt slechts langzaam plaats omdat het zand door kalk afscheidende organismen wordt geproduceerd. De duinen en de karakteristieke daarop voorkomende vegetatie worden vooral bedreigd door versterkte erosie als gevolg van het onverantwoord “crossen” met verschillende soorten “off-road motorrijtuigen”. Het beschermen van deze gebieden hierdoor is van zeer belang. Een paar voorbeelden van duinen op Aruba zijn duinen van Grapefield, de duinen van Manglo Cora bij Sero Colorado en Sasarawichi (Duinen Westpunt).

California Duinen (Sasarawichi)



Foto 12. Sporen van off-road vehicles te Sasarawichi

De Californi Duinen of Sasarawichi hebben een belangrijke ecologische rol voor de instandhouding en voortzetting van de biodiversiteit. Dit gebied is van belang in bepaalde fases in de levenscyclus van onder andere een migrerende vogelsoort, *Sterna antillarum*, die in essentiële aantal bijeenkomen om te broeden in dit gebied. Roofdieren zoals de *Falco peregrinus* en *Falco Sparverius* gebruiken dit habitat als foerageergebied. Het strand bij deze duinen is een nestgebied voor zeeschildpadden, waaronder *Caretta caretta*.

Het is een habitat voor verschillende beschermde en bedreigde soorten flora en fauna. Er zijn 5 soorten flora *Sesuvium portulacastrum*, *Melocactus macracanthos*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus* en *Opuntia caracassana* en 6 soorten bedreigde fauna *Caretta caretta*, *Falco peregrinus*, *Athene cunicularia arubensis*, *Sterna antillarum*, *Anolis lineatus* en *Caracara plancus* die conform het Landsbesluit inheemse Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 4 soorten flora *Melocactus macracanthos*, *Stenocereus griseus*, *Opuntia caracassana* en *Guaiaacum officinale* en 5 soorten fauna *Caretta caretta*, *Falco peregrinus*, *Pandion haliaetus*, *Falco Sparverius* en *Caracara plancus* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is 1 soort flora *Guaiaacum officinale* en 1 soort fauna *Caretta caretta* die volgens de IUCN Red List kwetsbaar zijn. Er is 1 soort flora *Guaiaacum officinale* en 4 soorten fauna *Caretta caretta*, *Falco peregrinus*, *Sterna antillarum* en *Caracara plancus* die conform SPAW-protocol beschermd zijn.

Deze gebieden zijn ook habitat van de *Polyborus plancus* dat internationaal beschermd is door het CITES-verdrag en het SPAW-protocol, die ten gevolge ook beschermd is volgens onze Natuurbeschermingsverordening.

VI. Grotten

De grotten zijn opgebouwd uit kalksteen en zijn van groot ecologisch belang; vleermuizen spelen namelijk een grote rol bij de bestuiving van veel plantensoorten. Vleermuizen zijn de enige diersoort die de zuilactussen kunnen bestuiven, ze bestuiven o.a. ook de opuntia en agave soorten. Gedurende de droge periode leveren zuilactussen, opuntia en agave species voedsel voor een breed scala gewervelde en ongewervelde dieren op Aruba. Een groot aantal grotten zitten in Arikok Nationaal Park, de beroemdste grotten van Aruba zijn de Fontein grot en de Guadirikiri grot. Een grot die buiten de Arikok Nationaal Park ligt, is de Grot van Colony die ook bescherming nodig heeft.

Grot van Colony

Het grottenstelsel van Colony is een habitat voor verschillende soorten vleermuizen *Leptonycteris curasoae*, *Glossophaga longirostris* en *Mormoops megalophylla*. De *Leptonycteris curasoae* is een

endemische soort en heeft een beschermde status conform het Landsbesluit inheemse Flora en Fauna en volgens de IUCN Red List is het een kwetsbaar soort.

VII. Stranden

Stranden hebben een belangrijke ecologische rol. Verschillende stranden op Aruba fungeren als nest gebieden voor de vier beschermde soorten zeeschildpadden, namelijk *Dermochelys coriacea*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* en *Caretta caretta*. Alle vier soorten zeeschildpadden hebben een internationaal beschermde status conform het CITES-verdrag, het SPAW-protocol en Bonn-verdrag. Ze ressorteren ook onder de Red list van de IUCN.

Stranden zijn een van de meest bekende natuurlijke hulpbronnen van Aruba en daardoor ook een bijzonder natuurgebied. De meest bekende Arubaanse stranden, Palm Beach, Eagle Beach, Arashi en Baby Beach, worden gekenmerkt door hun lang gestrekte witte stranden en turquoise blauwe wateren. Door de toeristische ontwikkeling hebben de stranden meer en meer een urbaan karakter gekregen. Het open karakter van de stranden zijn sinds de jaren zestiger vervangen door civiele werken, zoals hotels, pieren en strandfaciliteiten, restaurants, palapa's en sportvelden. Door de toename van de civiele werken is de natuur verdrongen of weggehaald. Onderstaand figuur van Lone Palm Stadium bij Baby Beach 1930 en 2005 geeft een beeld van de urbanisatie weer. Aruba kent geen locatie met een primaire strandvegetatie meer. Niet alleen bij Baby Beach maar ook bij Palm Beach en Eagle Beach heeft de stranden en omgeving een enorme toename aan civiele werken gekend. Steeds meer hotels zijn gebouwd langs de westelijke kust op stranden waarvan nature voldoende zand aanwezig is en kampen de hotels sindsdien met stranderosie en zeebodem slibformatie gepaard met stankoverlast.



Foto 13. Lone Palm Stadium Baby Beach 1930.



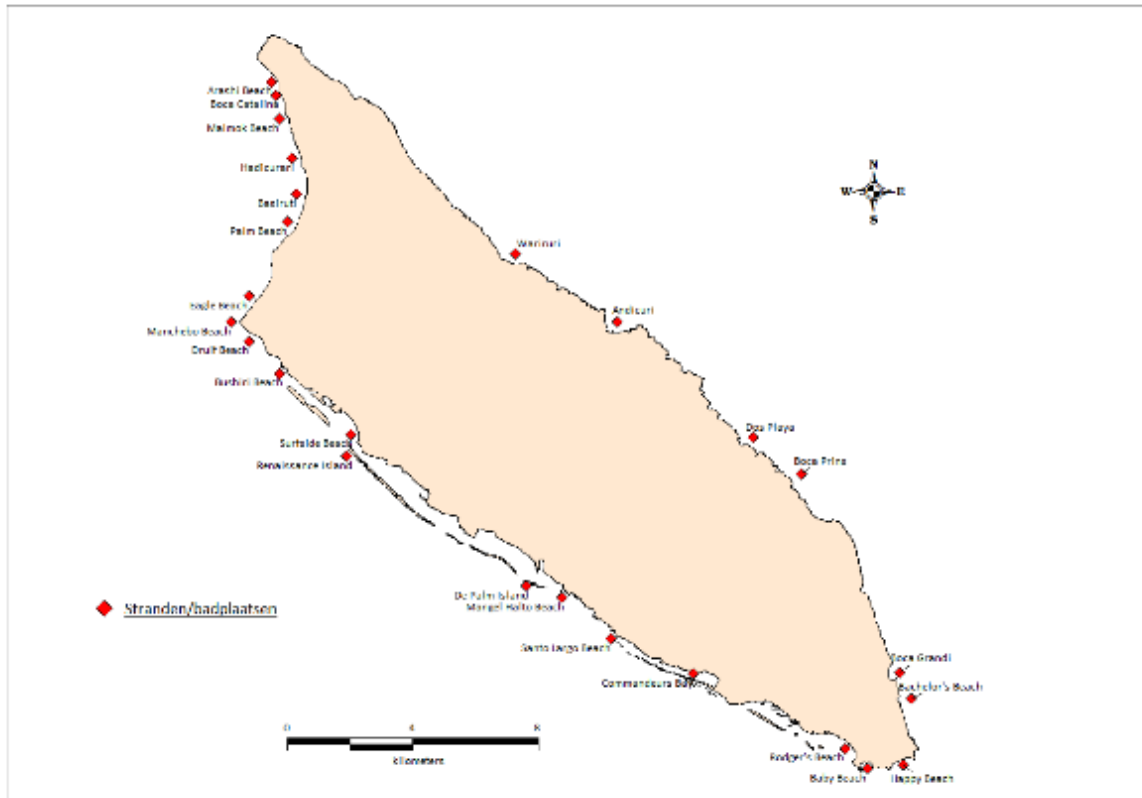
Foto 14. Lone Palm Stadium Baby Beach 2005.



Foto 15. Palm Beach 1947.

In Aruba heeft de westelijke kust (de stranden) een zeer belangrijke toeristische en economische rol. Lokalen en toeristen profiteren van deze beperkte ruimte, waar verschillende activiteiten plaatsvinden en natuurlijk één van de hoofdredenen waarvoor de toeristen ons eiland bezoeken. Zaken als grote

evenementen (festivals, kamperen, beach toernooien), kleine evenementen (bruiloften, familiefeesten) tot de dagelijkse jetskiën, waterskiën en plezierboten zorgen voor een enorme druk op de stranden.



Kaart 6. Overzicht van stranden en badplaatsen, 2018.

Om te komen tot een optimale ontwikkeling van de stranden dienen beleidsbeslissingen doorgevoerd en gehandhaafd worden zoals de Beach Policy. Voor de borging van een hoge ruimtelijke kwaliteit van de stranden stelt DNM voor om in het Beach Policy niet alleen de economische activiteiten maar ook de fysisch-chemisch en ecologische parameters op te nemen. DNM zal een monitoringprogramma opstellen voor het bijhouden van verschillende fysisch-chemisch en ecologische parameters. Deze parameters zullen indicatie geven op bijvoorbeeld de vervuilingsgraad van de stranden, gezondheid van de koralen en vispopulaties en indien toerisme een positieve of negatieve invloed heeft op de koralen en omgeving.

Op verschillende stranden komen nog zeeschildpadden voor. Deze stranden zijn Eagle Beach, Arashi, stranden nabij de California duinen, Dos Playa, Rincon, Santana di Cacho (Dog Cemetery) en Baby beach.

VIII. Heuvels

Sero Canashito

Canashito bevindt in het binnenland van Aruba, het was een grote mondi met grote bomen. Hier waren vroeger (5000 jaar geleden) veel rooien en putten met brak water, deze waren één van de bronnen van water op het eiland. De geschiedenis van Canashito is heel interessant voor de Arubaanse geschiedenis wegens verschillende gebeurtenissen. Canashito was belangrijk voor de mensen van de Pre-Columbiaanse periode. Bij Sero Canashito zijn er 5 archeologische vindplaatsen: een begraafplaats in een grot, een plaats met twee grotten met rotstekeningen, een plaats waar een vrouwelijk skelet is



Foto 16. Sero Canashito april 2018.

opgegraven en nog twee andere plaatsen waar schelpen, keramiek, koralen, stenen en meer koloniaal materialen zijn gevonden. Jammer genoeg is een deel van deze vindplaatsen al vernietigd door zandwinning op grote schaal.

Buiten dat de Sero Canashito een Historische en Culturele waarde heeft, heeft die ook een natuurlijke functie, het is een habitat voor verschillende soorten beschermde en bedreigde flora en fauna.

Er zijn 7 soorten flora *Sesuvium portulacastrum*, *Cereus reparandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus*, *Bursera karsteniana* en *Opuntia caracassana* en 4 soorten fauna *Chrysolampis mosquitus*, *Chlorostilbon mellisugus*, *Falco peregrinus* en *Athene cunicularia arubensis* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 5 soorten flora *Cereus reparandus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus griseus*, *Guaiacum officinale* en *Opuntia caracassana* en 5 soorten fauna *Chrysolampis mosquitus*, *Chlorostilbon mellisugus*, *Falco peregrinus*, *Falco Sparverius* en *Pandion haliaetus* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is 1 soort flora de *Guaiacum officinale* en 1 soort fauna *Falco peregrinus* die conform SPAW-protocol beschermd is en een kwetsbare soort *Guaiacum officinale* volgens de IUCN Red List. Dit gebied is conform de ROP aangewezen als groengebied.

Sero Biento

Sero Biento is een heuvel rijk aan verschillende vegetatie soorten. Het is een habitat van verschillende soorten Agave species, hier is er ook Hooibergiet gevonden, die is alleen te vinden op Aruba en in IJsland. Sero Biento is een ongerept gebied en vormt het habitat van verschillende internationaal bedreigde en nationaal beschermde soorten. Er zijn 4 soorten flora *Melocactus x bozsonianus*, *Stenocereus griseus*, *Bursera karsteniana* en *Opuntia caracassana* en 2 soorten fauna *Chrysolampis mosquitus* en *Chlorostilbon mellisugus* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 4 soorten flora *Melocactus x bozsonianus*, *Stenocereus griseus*,



Foto: Naviel Lue

Foto 17. Sero Biento, 2018.

Guaiaicum officinale en *Opuntia caracassana* en 3 soorten fauna *Chrysolampis mosquitus*, *Chlorostilbon mellisugus* en *Falco sparverius* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is 1 soort flora de *Guaiaicum officinale* die conform SPAW-protocol beschermd is en 1 kwetsbare soort *Guaiaicum officinale* volgens de IUCN Red List. Dit gebied is conform de ROP aangewezen als groengebied.

Sero Cristal

Sero Cristal is een heuvel met veel mijnschachten, er bevinden daar verschillende soorten gesteente o.a. batholiet en met name de kwartsdioriet gesteente vandaar de naam "kristallen heuvel". Het is een habitat voor verschillende soorten beschermde of bedreigde flora en fauna. Er zijn 6 soorten flora *Sesuvium portulacastrum*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Melocactus x bozsonianus*, *Stenocereus griseus*, *Opuntia caracassana* en *Conocarpus erectus* en 2 soorten fauna *Sylvilagus floridanus nigronuchalis* en *Pteronotus davyi* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 4 soorten flora



Foto: Naviel Lue

Foto 18. Kwartsdioriet gesteente te Sero Cristal, juni 2018.

Pilosocereus lanuginosus, *Stenocereus griseus*, *Guaiaicum officinale* en *Opuntia caracassana* en een 1 fauna *Falco Sparverius* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er zijn 2 soorten flora *Conocarpus erectus* en *Guaiaicum officinale* en 1 soort fauna *Pteronotus davyi* die conform SPAW-protocol beschermd zijn en 1 kwetsbare soort *Guaiaicum officinale* volgens de IUCN Red List. Rond de Sero Cristal vindt zandwinning op grote schaal plaats, daarom is het belangrijk om deze heuvel en omgeving te beschermen. Dit gebied is conform de ROP 2009 aangewezen als natuurgebied.

Hooiberg

De Hooiberg is 165 meter hoog en lijkt typisch op een hooiberg, vandaar de naam. De heuvel bevindt zich in het midden van het eiland, de Hooiberg heeft 562 betonnen treden die naar de top leiden. Op de top staan ook verscheidene radioantennes en schotelantennes die door het telecommunicatiebedrijf worden gebruikt. De Hooiberg bestaat voor het grootste deel uit zwart, granietachtig gesteente met witte kalkaders, Hooibergiet genaamd. De Hooibergiet komt op alleen Aruba en IJsland voor. De Hooiberg wordt dagelijks door veel toeristen bezocht en het beklimmen van de hooiberg wordt ook door vele lokalen als een recreatie/training gebied gebruikt.

Buiten dat de Hooiberg een toeristische en recreatieve waarde heeft, is de Hooiberg ook een habitat voor verschillende soorten beschermde of bedreigde flora. Er komen o.a. de volgende soorten flora voor *Cereus reparaendus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus* en *Opuntia caracassana* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 5 soorten flora *Cereus reparaendus*, *Pilosocereus lanuginosus*, *Stenocereus griseus*, *Guaiacum officinale* en *Opuntia caracassana* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is een soort flora de *Guaiacum officinale* die conform SPAW-protocol beschermd is en een kwetsbare soort volgens de IUCN Red List. De volgende endemische soorten *Cnemidophorus arubensis*, *Sylvilagus floridanus nigronuchalis* en *Athene cunicularia arubensis* komen in deze gebied voor. Dit gebied is conform de ROP 2009 aangewezen als groengebied.

IX. Mini Mondí's

Een Mini Mondí is een dichtbegroeid natuurgebied in woonwijken en toeristische zone waar het niet alleen een prettige plek vis oor vlinders, vogels, bijen en kleine zoogdieren, maar ook voor lokalen. Mini Mondí's zijn gereserveerde kleine natuurgebiedjes in woonwijken voor specifieke soorten zoals de Shoco's, Prikichi's en andere belangrijke inheemse soorten. Scholen en kinderen kunnen gebruik maken van de Mini Mondí's om te kunnen leren over de Arubaanse natuur. Tevens kunnen buurtbewoners elkaar ontmoeten en recreëren op een prettige en gezonde natuurplek. De Mini Mondí's stimuleren biodiversiteit en bieden kansen om klimaatproblemen tegen te gaan en meer natuur in de buurt zorgt voor een gezondere leefomgeving. Mini Mondí's vergroot de waterbergingscapaciteit, verbetert de luchtkwaliteit en helpt tegen de warmte.

Mini Mondí Hato

De Mini Mondí Hato is een oude aloë plantage en het is een habitat voor verschillende soorten flora en fauna. Er zijn 4 soorten flora *Cereus repandus*, *Melocactus x bozsingianus*, *Stenocereus griseus* en *Opuntia caracassana* en twee soorten *Athene cunicularia arubensis* en *Iguana iguana* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben. Er zijn in totaal 4 soorten flora *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus*, *Opuntia caracassana* en *Guaiacum officinale* en twee soorten fauna *Athene cunicularia arubensis*



Foto 19. Mini Mondí Hato oude aloë plantage.

en *Iguana iguana* die conform CITES-verdrag en SPAW-protocol beschermd zijn. Er is 1 kwetsbaar soort *Guaiaacum officinale* volgens de IUCN Red List. Dit gebied is conform de ROP 2009 aangewezen als groengebied.

Mini Mondi Cura Cabay



Foto 20. Een *Caracara plancus* bij Mini Mondi Cura Cabay.

De Mini Mondi van Cura Cabay is dichtbij de sociale woningen, het is versnipperde natuur tussen de woonwijk en een habitat voor verschillende soorten beschermde of bedreigde flora en fauna. Er zijn 4 soorten flora *Sesuvium portulacastrum*, *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus* en *Opuntia caracassana* en 3 soorten fauna *Pleurodema brachyops*, *Aratinga pertinax arubensis* en *Caracara plancus* die conform het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna een beschermde status hebben.

Er zijn in totaal 4 soorten flora *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus*, *Opuntia caracassana* en *Guaiaacum officinale* en een

soort fauna *Caracara plancus* die conform CITES-verdrag beschermd zijn. Er is 1 soort flora *Guaiaacum officinale* en 1 soort fauna *Caracara plancus* die conform SPAW-protocol beschermd zijn en 1 kwetsbare soort *Guaiaacum officinale* volgens de IUCN Red List. Dit gebied is conform de ROP 2009 aangewezen als stedelijke zone.

X. Rifeilandjes



Foto 21. Rifeiland San Nicolaas, juni 2018.

Rif-eilandjes San Nicolaas

De vier rif eilandjes voor de olieraffinaderij zijn bijzonder waardevol door de vele nestelende en broedende (zeldzame) Sterns en dienen als een belangrijk rust- en foerageergebied voor zeevogels. Deze eilandjes zijn ook begroeid door mangroves en zeer unieke en zeldzame vegetaties die specifiek alleen bij de ongerepte kustgebieden te vinden zijn. De Mangroves zijn bedreigde soorten conform het SPAW-protocol en hebben een beschermde status conform Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna. Deze eilanden worden ook gebruikt door *Pelecanus*

occidentalis, *Sterna dougallii* en *Sterna antillarum* als habitat. Deze soorten zijn bedreigde soorten conform het SPAW-protocol en zijn ook beschermd conform het Landsbesluit beschermde inheemse

soorten Flora en Fauna. Roofdieren zoals de *Falco peregrinus* gebruiken dit habitat als foerageerplaats. De *Falco peregrinus* is een bedreigde soort die een beschermde status heeft conform de CITES-verdrag en SPAW-protocol en het Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna. Trekkende vogels gebruiken deze eilanden ook als habitat gedurende hun bezoek aan ons regio.

De Rif eilanden San Nicolaas zijn aangewezen als een IBA (Important Bird Area) door Birdlife International. Ook worden vaak schildpadden waargenomen in de wateren in dit gebied. *Strombus gigas* is een beschermde soort (Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna, SPAW en CITES) die ook voorkomt in dit gebied. Dit gebied is conform de ROP 2009 aangewezen als Natuurgebied (rif eilanden) en Marien Natuur Reservaat. Dit gebied heeft hierdoor een belangrijke ecologische rol voor de instandhouding en voortzetting van deze bedreigde soorten dat bescherming verdient.

Rif eilandjes Oranjestad

De rifeilanden te Oranjestad zijn kleine eilanden gevormd door kalksteen en strandzand. Op deze eilanden groeien mangroves en andere soorten planten. De Mangroves zijn bedreigde soorten conform het SPAW-protocol en hebben een beschermde status conform Landsbesluit beschermde inheemse soorten Flora en Fauna. Deze eilanden worden ook gebruikt door *Pelecanus occidentalis* en *Sterna antillarum* als broedplaats en rustplaats. Roofdieren zoals de *Pandion haliaetus* gebruiken dit habitat als foerageerplaats. De *Pandion haliaetus* is een bedreigde soort die een beschermde status heeft conform de CITES. Trekkende vogels gebruiken deze eilanden ook als habitat gedurende hun bezoek aan ons regio.

De Rif eilanden Oranjestad zijn aangewezen als een IBA (Important Bird Area) door Birdlife International. Dit gebied, inclusief een deel van het koraalrif ten westen van de rif eilanden, is conform de ROP 2009 aangewezen als Natuurgebied. Dit gebied heeft hierdoor een belangrijke ecologische rol voor de instandhouding en voortzetting van deze bedreigde soort dat bescherming verdient.

Mariene Natuurwaarden

De mariene natuurwaarden zijn de zones die gevrijwaard blijven van menselijke activiteiten en die de ecologische functie nog steeds behouden. Deze gebieden zijn unieke mariene ecosystemen die als zeer belangrijk en fragiel worden gezien voor het in stand houden van de mariene biodiversiteit en waar geen extensieve activiteiten plaats vinden. De mariene natuurgebieden zijn gebieden die ter bescherming van een of meerdere lokale soorten gevrijwaard blijven van menselijke ingrepen in hun habitat.

In de mariene natuurgebieden worden intrinsieke ontwikkeling van het ecosysteem bepaald door de biotische en abiotische factoren, bij voorkeur zonder ingrijpen van mensen.

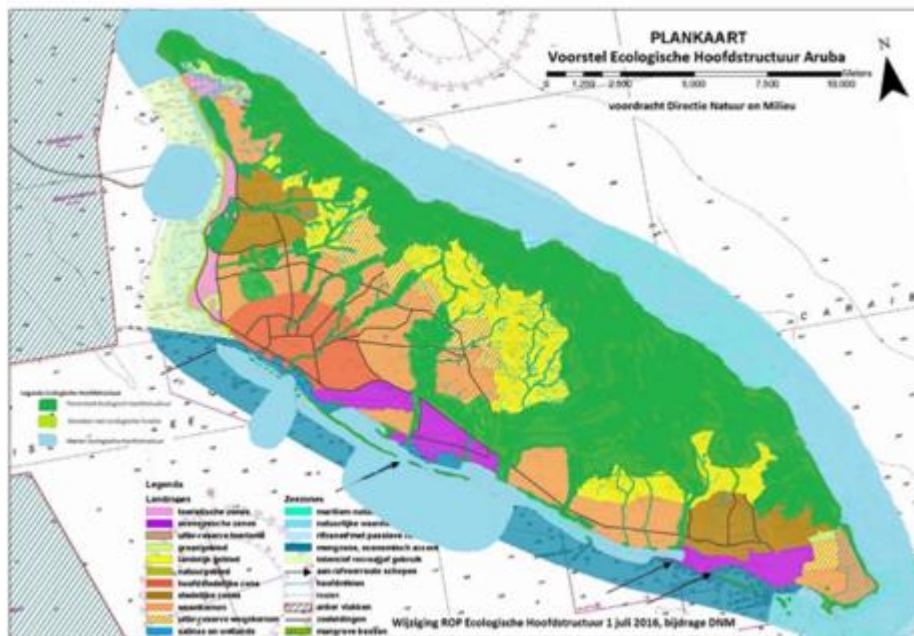
In de natuurgebieden dient geen of zeer weinig menselijk activiteit toe gelaten te worden die het bestaan en de conservering van de lokale biodiversiteit en zijn habitat verstoren. Deze gebieden zijn uitsluitend bedoeld om soorten en ecosystemen te beschermen en conserveren. De beheerder, indien aangewezen natuurgebied conform natuurbeschermingsverordening, heeft als taak om de conserveringsdoelen van deze gebieden te handhaven en uit te voeren. Geen menselijke activiteiten kunnen plaatsvinden in deze gebieden zonder toestemming van de beheerder (behalve doorvaart in de

mariene gebieden). Onderzoek, monitoring, recreatie en educatie zijn mogelijk maar alleen met autorisatie van de beheerder.

De koraalriffen langs de kust van Aruba zijn waardevolle natuurgebieden met een hoge biodiversiteit (een van de hoogste ecosystemen in de tropen). De enige binnenbaai van Aruba, het Spaans Lagoen, is een Ramsar Site en bevat unieke biodiversiteit die van belang zijn om te conserveren en beschermen. In de mariene natuurgebieden staat het behoud, en waar nodig het herstel, van de natuurwaarden voorop. De zeegrasvelden zijn zeer belangrijk voor verschillende mariene organismen en dienen als kraamgebieden voor al deze soorten.

Mariene natuurgebieden hebben geen barrière, maar het blijft toch belangrijk om deze met elkaar aan te sluiten zodat er geen versnippering of geïsoleerde gebieden ontstaan omdat ze waardevolle gebieden voor onze biodiversiteit zijn. Bij het aanwijzen mariene natuurgebieden, dient rekening gehouden te worden dat deze gebieden een verbinding dienen te krijgen met de andere natuurgebieden. Deze verbindingen dienen te worden aangemerkt als ecologische corridors.

De economie van Aruba is bijna 100% afhankelijk van het toerisme en deze is op zijn beurt sterk afhankelijk van de mooie stranden en de heldere zee. Instandhouding van de mariene natuurgebieden is zowel voor de bewoners van Aruba, de vissers, de toeristen, watersportbedrijven, als voor de natuur van belang.



Kaart 7. Plankaart Ecologische hoofdstructuur Aruba, 2016. Mariene gebieden zijn weergegeven in licht blauwe kleur.

De volgende mariene natuurwaarden worden onderscheiden en beschreven:

- I. Open zee en het continentale plat
- II. Zeegrasvelden
- III. Koraalgebieden

- IV. Lagunes
- V. Binnenbaaien

I. Open zee en het continentale plat

De open zee en het continentaal plat worden hier, conform de Visserijverordening, gedefinieerd als gebieden buiten de 40 meter dieptelijn. De open zee en het continentaal plat vormen een uitgestrekt gebied dat weinig onder druk staat van de menselijke invloeden. Omdat er weinig bekend is over deze gebieden, wordt vaak gedacht dat de biodiversiteit zeer laag is in deze mariene gebieden. De open zee heeft een belangrijke functie voor andere ecosystemen (bv. koraalriffen) omdat vele organismen hun larvale fase en/of hun hele leven daar doorbrengen. Andere voorbeelden van deze organismen zijn pelagische vissen waaronder verschillende haaien soorten en ook de *Cetacea*. De open zee en het continentaal plat hebben een heel belangrijke functie voor de visserij en de sportvisserij die hun inkomsten in deze gebieden zoeken. De visserij blijft een sector met een grote waarde als cultuurelement. De visserij brengt verse voedsel voor de bevolking en de tijdelijke bezoekers en hierdoor is de open zee en het continentaal plat voor zeer belang om te beschermen. De open zee wordt ook gebruikt door olietankers en cruiseschip. Deze zorgen voor min of meer voor bedreigingen in de vorm van verontreiniging van deze gebieden. Ook hebben deze twee industrieën gezorgd dat de open zee een extra waarde heeft gekregen.

De bedreigingen die in dit gebied en de voorkomende organismen gelden, zijn voornamelijk de overbevissing en het illegaal lozen van chemicaliën, ballastwater en olieresten bij het spoelen van olietanks.

Diverse internationale verdragen zijn van toepassing op deze gebieden, waaronder Marpol, ICCAT en het CITES-verdrag. De exclusieve economische zone (EEZ) dient een apart beheer te krijgen. De Caribische Nederlandse eilanden samen met Nederland zijn al jaren bezig met de plannen om de EEZ te beschermen en duurzaam te beheren.

II. Zeegrasvelden

Zeegrasvelden zijn essentieel gebieden die vaak door verschillende organismen als kraamkamer worden gebruikt. Diverse soorten beschermde soorten zoals, de Calco's, zeesterren, zee-egels en langoesten, gebruiken de zeegrasvelden als schuilplaats in hun juveniele levensfase. De zeegrasvelden zijn zeer kwetsbare gebieden, onder andere door de bodemgesteldheid waarin de zeegrassen groeien. De zeegrasvelden zijn ook een habitat voor onder andere zeeschildpadden soorten die de zeegrasvelden als foerageergebied



Foto 22. Een zeeschildpad aan het foerageren in zeegrasvelden (Bron: Google).

gebruiken. De zeegras soort *Thalassia testudinum* is zelfs conform de Natuurbeschermingsverordening een beschermde soort.

Kreeften en Calco's worden vaak illegaal gevestigd in de zeegrasvelden, omdat deze gebieden heel dicht bij de kust liggen en makkelijk te bereiken zijn. Er mist ook adequate controle en toezicht op deze gebieden gezien de Kustwacht andere prioriteiten heeft. Het plaatsen van extra controle in deze gebieden is van essentieel belang om deze gebieden en de soorten die erin voorkomen te kunnen beschermen. Het ankeren van schepen en boten in deze gebieden zorgt vaak dat de zeegrasvelden beschadigd worden. Er is geen instantie die de gebieden behoorlijke beheert.

III. Koraalgebieden

Het koraalrif ecosysteem heeft een van de hoogste biodiversiteit op aarde. Verschillende soorten dieren en planten komen voor in dit ecosysteem, zoals vissen, schelpdieren, schaaldieren, algen en wieren, koralen, en andere ongewervelde dieren. Deze gebieden hebben verschillende functies zoals werving plaats, schuilplaats, foerageergebied en bescherming van de kustzone. Het rif vormende koralen scheiden een hard kalkskelet af. Het hierdoor gevormde koraalrif biedt op zijn beurt woonruimte aan een bijzondere grote hoeveelheid zeedieren. De rijkdom aan flora en fauna staat daarom in schril contrast met de overigens voedselarme tropische zee die het koraalrif omringt.

De gebieden waar de koralen groeien zijn gekenmerkt als helder water en warm water. De helderheid is van belang zodat de koralen voldoende zonlicht kunnen ontvangen voor het fotosynthese proces in hun lichaam. De koralen zijn afhankelijk van algen om te kunnen leven. Ze produceren voedsel dankzij de algen die in de koraaldieltjes leven. Het water waar koralen voorkomen is een planktonarm gebied. Klimaatverandering met als resultaat stijging van watertemperatuur, stijging van het waterspiegel en ook stijging van zuurgraad zijn een grote bedreiging voor koralen.

Koraalriffen spelen een centrale rol in de ondersteuning van andere habitats, zoals de vorming en de instandhouding van lagunes en zeegrasvelden, rifeilanden, stranden en andere kustgebieden. De hoge esthetische waarde is ook een van de redenen waardoor koraalriffen intensief geëxploiteerd worden voor verschillende vormen van recreatie.

Behalve koralen die een hard kalkskelet afscheiden bestaan er de zogenaamde zachte koralen, waaronder gorgonen, waaierkoraal en zee-veren. Het zachte koraal groeit niet alleen op het koraalrif, maar op de bodem van bepaalde gebieden, bijvoorbeeld ten westen van Malmok, komen hele velden voor van vrijwel uitsluitend zacht koraal. Evenals de koraalriffen van hard koraal, zijn velden met zacht koraal van groot belang voor het mariene milieu omdat ze aan veel andere organismen een woonplaats en bescherming bieden.

Koralen worden bedreigd door verschillende ontwikkelingen, zowel van natuurlijke oorsprong als door menselijke activiteiten. Zo kunnen bij tijd en wijle orkanen zware schade toebrengen aan koraalriffen. Na verloop van tijd kunnen koraalriffen zich herstellen van deze incidentele schade. Echter de effecten van chronische schade bv. door chemische en thermische vervuiling, door sedimentatie als gevolg van erosie, door ontoelaatbare vismethoden, enz., zijn nadelig voor het koraalrif. De herstel mogelijkheden voor koraalriffen wordt bemoeilijkt door de langzame groeisnelheden van koralen. Hierdoor is de bescherming van koraalriffen zeer noodzakelijk.

De duikactiviteiten en het ankeren op het koraalrif vormen ook een gevaar voor de koraalriffen. Door toenemende duikactiviteiten wordt het ecologische druk op de koralen alleen maar groter. Diverse watersportfaciliteiten en in het bijzonder hun activiteiten, waaronder jetskiën, windsurfen en parasailing oefenen vooral hun invloed uit op de koraalriffen. Illegaal speervissen in deze gebieden zorgt ook voor een grote bedreiging op deze gebieden. Het is echter bekend dat het speervissen, naast de mechanische destructie van vooral de meer fragiele koraalsoorten, ook zeer ingrijpende verstoring van het evenwicht van ecosysteem van het koraalrif met zich meebrengt.

Door deze gebieden te beschermen en het instellen van een beheerssysteem, zoals een Onderwater Park, kunnen deze gebieden en de daarin voorkomende biodiversiteit een zekere en betere toekomst hebben.

Koralen zijn beschermde soorten op Aruba conform de Natuurbeschermingsverordening. De uitvoering van deze wetten is echter moeilijk te realiseren of wordt nagelaten. Het vereist namelijk een zekere expertise om deze wetten uit te kunnen voeren. Goed opgeleide controleurs en de benodigde faciliteiten zijn zeer noodzakelijk. Men kan hier denken aan de Milieu-Inspectie welke meer gespecialiseerd zijn in natuur aangelegenheden dan de medewerkers van de Kustwacht en de Maritiem Politie.

IV. Lagunes

Tussen de rif eilandjes en het vasteland aan de zuidwestkust komen een aantal lagunes voor. Deze lagunes worden gekenmerkt door kalme wateren waar zeegrasvelden voorkomen die als schuilplaats dienen voor jonge vissen en schelpdieren. In deze wateren komen vanzelfsprekend ook die organismen voor die in de zeegrasveldgebieden voorkomen. Daarnaast hebben deze lagunes een functie als rust- en herstelgebied voor dolfijnen en is het een vanggebied voor sediment dat vanaf het land wordt aangevoerd. Deze sediment vanggebieden voorkomen dat de koraalriffen verstikken door hoge concentraties voedingsstoffen en sediment. Hiermee wordt ook voor een belangrijk deel voorkomen dat de koraalriffen een tekort aan zonlicht ontvangen.

In de afgelopen jaren is een ontwikkeling waar te nemen van een toenemende recreatiedruk in de lagunes. Zo zijn bijvoorbeeld vergunningen afgegeven voor watersportactiviteiten nabij The Palm Island. In 2018 en in het verleden hebben ook baggerwerkzaamheden ten behoeve van zandwinnen en/of het dieper maken van de lagunes plaatsgevonden.

Lagunes vormen een verbinding tussen de verschillende gebieden zowel de mariene natuurgebieden als de terrestrisch natuurgebieden.

V. Binnenbaaien

De enige binnenbaai op Aruba is het Spaans Lagoen welke vermoedelijk is ontstaan als gevolg van de zeespiegelstijging na de laatste ijstijd. Dit gebied is ook het enige aangewezen en beschermde Ramsar gebied. Door deze zeespiegelrijzing is het rooidal van het Spaans Lagoen onder water gelopen. Het Spaans Lagoen staat in verbinding met de zee aan de zuidkust, maar is gedeeltelijk ervan afgescheiden door een laaggelegen brug. In de brug zijn onder de waterspiegel openingen (duikers) aanwezig ten behoeve van de afwatering en waardoor de circulatie van zeewater ook in stand gehouden wordt, hoewel in mindere mate dan in de oorspronkelijke situatie.

Het gebied dat als Spaans Lagoen wordt aangeduid omvat globaal drie habitats. De hoger gelegen salina is het watervanggebied van Rooi Frances, Rooi Taki en de Rooi Bringamosa. Stroomafwaarts van het Spaans Lagoen bevindt zich een dichte mangrovebegroeiing met de daarbij behorende flora en fauna. Alle vier op Aruba voorkomende mangrove soorten (inclusief *Conocarpus* spp.) zijn aanwezig bij het

Spaans Lagoen. Op Aruba zijn deze soorten allemaal beschermde soorten. Het meest stroomafwaarts gelegen sub-gebied van het Spaans Lagoen is een zoutwater lagune. Het water wordt brak na een regenbui, omdat de boven genoemde rooien zorgen voor aanvoer van regenwater in het Spaans Lagoen en hierdoor mengt het zoutwater met het regenwater.

Het Spaans Lagoen is onder meer vanwege de mangrove begroeiing waarin zowel zee als landvogels nestelen van belang. Het Spaans Lagoen is verder van belang vanwege het voorkomen van veel voor Aruba zeldzame en unieke ongewerveld zeedieren waaronder het schelpdier *Melongena melongena*. Deze soort is ook beschermd conform de Natuurbeschermingsverordening.

Het Spaans Lagoen wordt bedreigd door de toenemende activiteiten in het gebied waaronder watersporten en bebouwingen. Verontreiniging afkomstig van vervuilde water van de rooien vormt ook een bedreiging voor deze kwetsbare ecosysteem.

Milieubeheer aandachtsgebieden

Het ruimtelijk beleid voor (bedrijfs-)activiteiten met een negatief effect op de omgeving dient geminimaliseerd te worden door het scheiden van de hoofdfuncties urbanisatie en natuur, en vervolgens gegradeerd of verder ruimtelijk gescheiden van de industriële en de lichtere bedrijfsactiviteiten en woongebieden. Voor gebieden waar door historische ontwikkelingen zware industrie en de woonfuncties tot verhoogde risico's (heeft geleid) leidt, dient de overheid naar een menswaardige en gezonde scheiding van ruimtelijke functies te zoeken. Dit in het bijzonder voor woonkernen in directe nabijheid van de raffinaderij, energieopwekkende installaties, afvalverwerkingsinstallaties en stortplaatsen.

- I. Dammen en tanki's
- II. Waterputten (Pos)
- III. Gulido's (spelonken)
- IV. Bena/mijnschachten
- V. Afgravingen
- VI. Stortplaatsen
- VII. Industriegebieden
- VIII. Rioolwaterzuiveringsinstallaties
- IX. Stadsparken

I. Dammen en tanki's

Aruba heeft tot nu toe 38 dammen en tanki's geregistreerd samen met de Directie Landbouw, Veeteelt en Visserij (DLVV), welk bestemd zijn voor het opvangen van regenwater. Deze dammen en tanki's zijn van Land Aruba en staan onder beheer van DLVV. Het water in de dammen en tanki's is op zichzelf gratis voor eenieder. Toegang is ook vrij voor iedereen. Alleen landbouwers die geen middelen heeft om het water zelf te kunnen ophalen zorgt DLVV tegen een aanbetaling voor het water en bezorgt dit water aan de veetelers, land- en tuinbouwers.

Door het systematisch aanleggen van dammen en tanki's wordt regenwater tegengehouden en zorgt dat het regenwater niet onbenut naar de zee stroomde. Tegelijkertijd zou hiermee erosie van de bodem grotendeels worden voorkomen. Dammen en tanki's aangelegd bovenstrooms van waterputten kunnen het waterpeil van het grondwater omhooghouden waardoor infiltratie naar de bodem geschiedt. Hierdoor kan het water met hogere waterkwaliteit benut worden voor beplanting.



Foto: Naviel Lue

Foto 23. Dam Piedra Plat met uitzicht tot Hooiberg in de achtergrond.

Voordelen van een hoog grondwaterpeil in stand houden is, dat de wortels van een twee of drie jaar oude bomen de vochtige lagen kunnen bereiken, zodat irrigatie in de droge tijd dan niet meer nodig is. Het water zou op zijn minst een stand moeten innemen, welk het minder water behoeft waardoor het erosie ook tegenhoudt. Het doel is om het water niet meer zo snel mogelijk naar open zee afstromen, maar zorgt dat het water laten infiltreren in de bodem, waardoor waterputten meer water kunnen krijgen.

Voor het gebruik van water afkomstig van de dammen en tanki's zijn verschillende knelpunten vastgesteld, waardoor het waarborgen van de waterkwantiteit moeilijk maakt bijvoorbeeld door de hoge verdampingsgraad op Aruba. Dammen en tanki's worden regelmatig verontreinigd door storten van vast afval, storten van afvalwater, storten van motorolie en andere oliën en verontreiniging bij het schoonmaken van tanks van concreet mixers, septic tanks en andere tanktrucks. Ook wordt de waterkwaliteit van dammen en tanki's beïnvloed door dode dieren en uitwerpselen van rondlopende dieren.

II. Waterputten (Pos)

Voor de jaren dertig had Aruba geen landwatervoorziening die we nu kennen als ons nationaal water en energiebedrijf W.E.B. Aruba N.V. Voorheen waren de bewoners aangewezen op het regenwater uit regenbakken of het grondwater uit de waterputten. In de volksmond genaamd pos. De woonhuizen waren toen ook voorzien van grote regenbakken.

Indien je er over geen grote regenbak beschik, kon je goede waterkwaliteit uit de waterputten met ezelkarren of later



Foto: Naviel Lue

Foto 14. Pos Salina Serca midden in een

met watertrucks door waterventers kopen.

De districtsbewoners gebruikten, al naar gelang de samenstelling van het water op de plaats van bewoning, goed of slecht grondwater voor drink- en huishoudwater. Als ze op plaatsen woonden, waar in het geheel geen grondwater was te vinden, moesten ze te voet grote afstanden afleggen om dit uit waterputten of dammen en tanki's te halen.

Tegenwoordig verdienen de waterputten bescherming. De waterputten worden overmatig leeggepompt waardoor het grondwater meerdere malen verzilt raakt. Omdat het grondwater uit de waterputten gratis is, wordt het water overmatig onttrokken (verhoogde waterstress). Het grondwater wordt door particulieren niet alleen voor agrarische doeleinden gebruikt, maar ook voor minder geschikte bedrijfsmatige doeleinden, zoals het schoonmaken van trucks of het gebruik maken van het water in constructie werkzaamheden. Door verzilting van het grondwater gaat men nu over naar het gebruikmaken van Reverse Osmose op het eiland. Hierbij wordt het grondwaterstress nog groter met als gevolg een verlaging in het grondwaterpeil. Niet alleen het grondwater wordt verzilt maar ook de bodem vanwege het lozen van de hoge geconcentreerde afvalwater dat als bijproduct wordt geproduceerd. Een andere negatieve gevolg van een gedaald grondwaterpeil is, is dat de afstand tussen de wortels van de planten en het grondwater groter wordt. Hierdoor raken planten in een nog grotere stress voor uitsterven.

Het onttrekken van zoetwater en het meten van de verhoogde waterstress is een streefdoel van de Sustainable Development Goal (SDG) specifiek op SDG Goal 6; *Het zorgdragen voor de beschikbaarheid en duurzaam beheer van water en sanitaire voorzieningen voor iedereen*. De indicator SDG 6.4.2 laat zien in hoeverre waterbronnen al worden gebruikt en signaleert het belang van een effectief beleid voor vraag- en aanbodbeheer. Het geeft de waarschijnlijkheid aan van toenemende concurrentie en conflicten tussen verschillende watergebruikers en gebruikers in een situatie van toenemende waterschaarste. Verhoogde waterstress, aangetoond door een stijging van de waarde van de indicator, kan mogelijk negatieve effecten hebben op de duurzaamheid van de natuurlijke hulpbronnen en op de economische ontwikkeling. Aan de andere kant geven lage waarden van de indicator aan dat water geen bijzondere uitdaging vormt voor economische ontwikkeling en duurzaamheid.

III. Bena/mijnschachten

In de negentiende eeuw ontstond op Aruba een ware goudenkoorts door de ontdekking van goud nadat Willem Rasmijn goud ontdekte in Rooi Fluit. Na de ontdekking vestigde op het eiland diverse goudmijnmaatschappijen waardoor op verschillende locaties zoals bij Miralamar, Bushiribana, Balashi bij Spaans Lagoen en bij Sero Cristal, mijnschachten in Papiamento Bena, werden gegraven. Restanten van deze gegraven mijnschachten zijn nog goed te zien bij Miralamar en Sero Cristal. Deze gebieden hebben voor Aruba een hoge cultuurhistorische waarde die bescherming verdienen tegen urbanisatie.



Foto: Naviel Lue

Foto 25. Ingestorte mijnschacht en gouderts restanten te Sero Cristal.

IV. Afgravingen

Op Aruba zijn er verschillende afgravingen ontstaan mede door de economische ontwikkeling van het eiland. Terugkijkend op het verleden, na het sluiten van de olieraffinaderij in de jaren tachtig, heeft de regering van Aruba besloten toentertijd om te investeren in een tweede economische pilaar, de toerisme industrie, waardoor hevig werd geïnvesteerd in de infrastructuur. Bouwmaterialen waren nodig voor zowel hotels als woningen en ging men afgraven voor bouwmaterialen. Gezien het importeren van bouwmaterialen duurder was, ging men de zand- en steenmaterialen uitgraven op verschillende locaties op het eiland, wat heeft geleid tot diverse grote groeves (afgravingen), meestal op eigendomsgronden. De dieptes



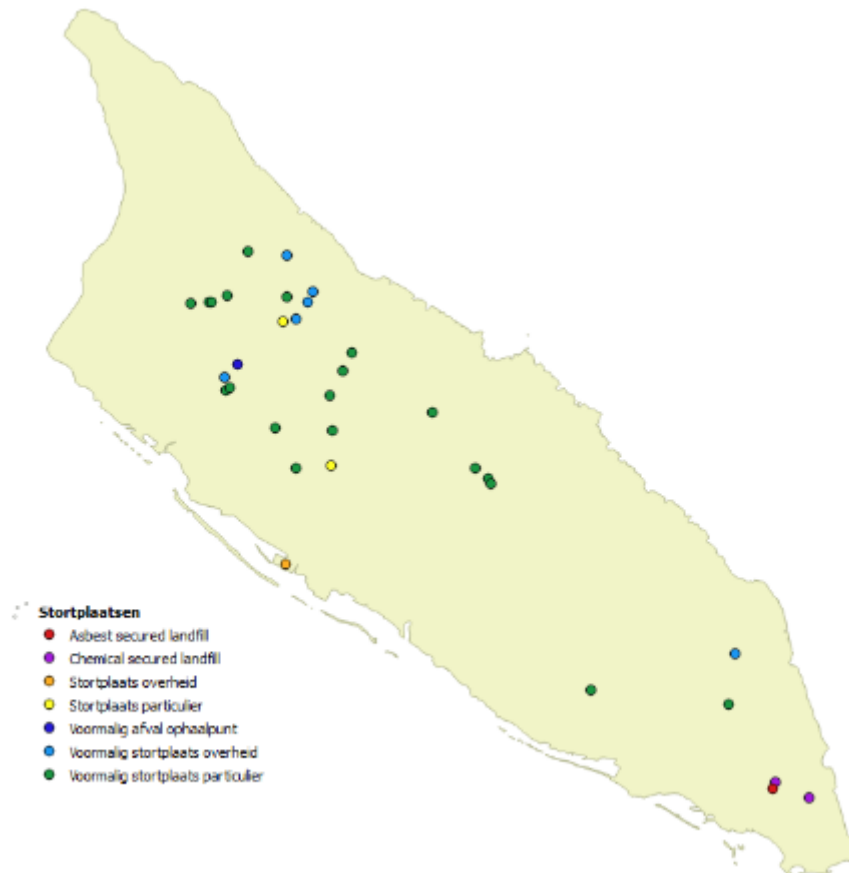
Foto: Naviel Lue

Foto 26. Bodemexploitatie van een afgraving te Moko, juni 2015.

van deze groeves variëren van een aantal meters tot 40 meter beneden het maaiveld, waardoor onveilige situaties gecreëerd wordt voor omwonenden. Deze aantasting van de fysieke gesteldheid van de bodem heeft geleid tot het verstoren van het levende systeem van de bodem en het zich daarin bevindende leven en de bodem is soms onherstelbaar of zal zeer veel tijd in beslag nemen om weer te kunnen herstellen. De bodem als drager van de maatschappelijk functie verdient bescherming, waardoor bodemexploitaties afgebouwd dient te worden.

V. Stortplaatsen

De bodemexploitatie op het eiland heeft geleid tot diverse afgravingen. Na het maximaal exploiteren van de zand en steenmaterialen, bleven diverse locaties op het eiland met grote open afgravingen. Deze open afgravingen zijn een aantrekkingskracht geworden voor illegale activiteiten en begon men alle soorten afval te storten. Door het illegaal dumpen van afval werden vele van deze afgravingen een illegale vuilnisstortplaats. Additioneel werd in 2009 een “tipping fee” geïntroduceerd door de Regering voor iedereen die zich van hun afval wou ontdoen. Dit heeft geleid naar nog meer illegale storten en werd meerdere afgravingen overgegaan naar illegale stortplaatsen. Onderstaand kaart 8, geeft de locaties weer van de verschillende type stortplaatsen. Meeste van de illegale stortplaatsen zijn van particulieren die overging van bodemexploitatie tot illegale storten en is in de loop der jaren helemaal vol gestort met afval, hierdoor zijn deze stortplaats aangemerkt als “voormalig stortplaats particulier” en zijn weergegeven met groene kleur (kaart 8). “Stortplaats particulier” betekent dat de stortplaats nog actief is met illegale storten van afval. Vervolgens geeft kaart 8 ook de verspreiding van voormalige overheid stortplaatsen en de nog actieve overheid stortplaats te Parkietenbos (aangeduid respectievelijk in kleur blauw “Voormalig stortplaats overheid” en oranje “Stortplaats overheid”).

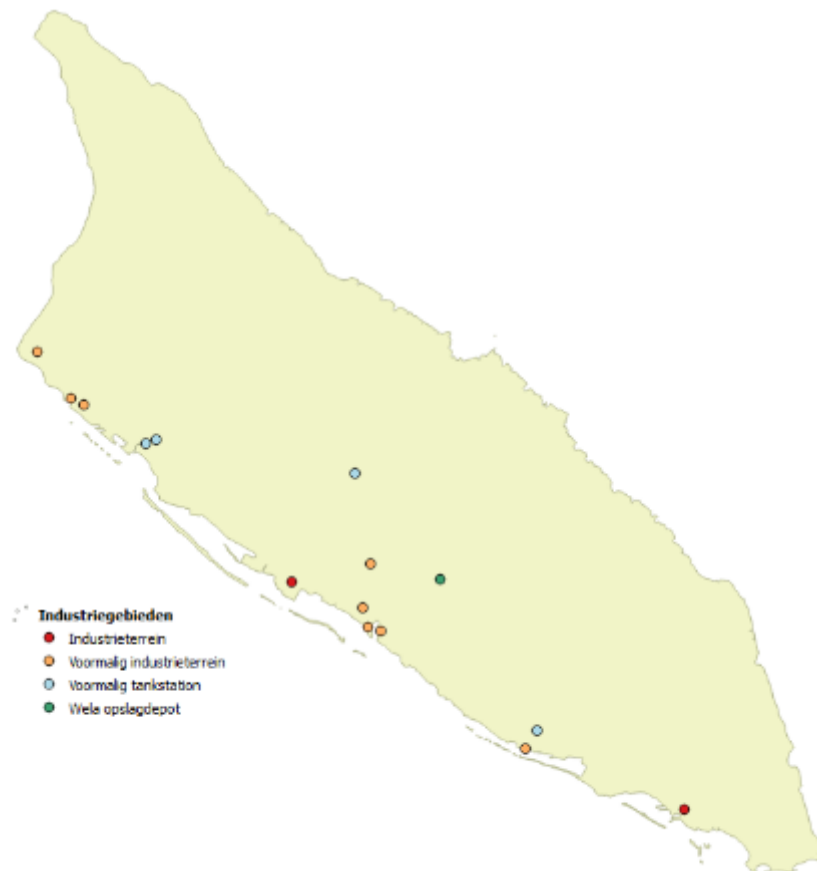


VI. Industriegebieden

De twee (2) industrieterreinen die zijn aangegeven in kaart 9 zijn de bedrijvenzone te Barcadera en de olieraffinaderij in San Nicolas. In ROP 2009 aangemerkt als de economische zones dienen in deze gebieden de meeste hinderlijke inrichtingen (bedrijven) worden toegestaan. Bij de andere locaties hebben bedrijven toentertijd zich gevestigd waar tot heden geen activiteit meer zich voordoen, alleen maar verlaten, vervalde geraamtes zijn overgebleven. Deze terreinen kunnen weer bestemd zijn voor toekomstige lichte industrieën en voorzieningen. Een bekend voormalig industrieterrein waar nu een golfbaan zich heeft gevestigd is de Divi Village Golf & Beach Resort. Daar was het olieraffinaderijterrein van Eagle Oil Company.

Andere voormalig, verlaten en stilgelegde bedrijfsterreinen zijn te vinden bij Pos Chikito, Balashi WEB-Dorp en de voormalige benzinetankstations die bij sommigen niet eens herkenbaar meer zijn, vanwege een andere bestemming. Deze (4) voormalige benzinetankstations hebben wel toentertijd gebruikgemaakt van ondergrondse tank, waar mogelijke verdachte bodemverontreiniging nog aanwezig kunnen zijn.

Vervolgens ligt er ook een gebied ten noordoosten van Spaans Lagoen waar vuurwerk en explosieven worden opgeslagen, de Wela opslagdepot. Deze opslagdepot ligt binnen de beschermde gebied van Spaans Lagoen in kaart 9 aangeduid met de kleur groen.



Kaart 9. Locaties (verlaten en stilgelegde) industrieterreinen en Wela opslagdepot, 2018.

VII. Rioolwaterzuiveringsinstallaties

Op het eiland zijn er drie rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) met name RWZI Bubali, Parkietenbos en Zeewijk. RWZI Parkietenbos is belast met het zuiveren van afvalwater alleen afkomstig van septic tanks en beerputten aangevoerd door vacuümtrucks. De RWZI te Bubali en Zeewijk zijn belast met het zuiveren van afvalwater afkomstig van een aangesloten rioolstelsel. Volgens het rapport Afvalwaterstructuurplan 2013-2025 produceren deze drie RWZI's gemiddeld 8.855 m³ aan gezuiverde afvalwater dagelijks met piekbelastingen tot 11.100 m³ per dag. Van dit aantal wordt slechts 32 tot 66% van de gemiddelde productie hergebruikt voor de irrigatie van de twee golfcourses, aanvulling tegen verdamping van de Bubali Plas en eventueel water voor Santa Rosa voor land en tuinbouw. Het overige gezuiverd afvalwater (ongeveer 2.985 tot 6.045 m³/dag) wordt in de zee en in de Bubali Plas geloosd. Ter sluiting van de watercyclus kan dit overige water hergebruikt worden voor andere gebruikdoeleinden, mits de kwaliteit van het water voor deze gebruikdoeleinden gewaarborgd kan worden.

De watercyclus in Aruba kenmerkt zich door een te korte aan nuttige toepassingen van afvalwater om de waterkringloop te sluiten. De vraag naar nuttige toepassingen wordt vergroot doordat de vraag naar (schoon) water de laatste decennia is gestegen als gevolg van een aanzienlijke groei van het aantal inwoners, bezoekers (toeristen) en door de dure drinkwater productiekosten. Door de gestegen welvaart is het gemiddeld aantal liters water dat een inwoner of toerist in Aruba verbruikt gestegen. Volgens het rapport Afvalwaterstructuurplan 2013-2025 blijkt dat het drinkwaterverbruik op Aruba in 2013 ca. 32.000 m³/dag is en slechts 26% wordt gezuiverd door middel van de drie waterzuiveringsinstallaties. Het overige water (74%) wordt lokaal middels beerputten en septic tanks in de bodem geïnfilteerd, illegaal gestort in de natuur en via rioolstelsel ongezuiverd afgevoerd naar de zee. Laatstgenoemd zijn er 4 loospunten op het eiland bekend (kaart 10) waar een IBA of rioolaansluiting voor gepland dienen te worden.



Kaart 10. Locaties RWZI en loospunten, 2018.

VIII. Stadsparken

Stadspark is een door mensen aangelegde gebied voor dagrecreatie. Een stadspark is een onderdeel van een urbaan gebied en heeft een ondersteunende functie. Een bijzondere type stadspark is een botanische tuin met lokale planten en exotische cultuurhistorische planten.

Stadsparken hebben een ander karakter dan Mini Mondí's en kunnen voorzien zijn van paden met licht, standbeelden en verschillende exoten en inheemse flora. Terwijl Mini Mondí's geen menselijke

interventie behoeven en meer een mini bos karakter heeft. Bekende voorbeelden van stadsparken zijn het Wilhelmina Park, Juliana Park, Lineair Park en het Park naast de Centrale Bank.

Waterbeheer en Klimaatbestendigheid

Sinds decennia was het waterbeheer ten aanzien van regenwater: het zo snel mogelijk laten afvloeien naar zee. En daar waar in de jaren tachtig van de vorige eeuw dammen en tanki's zijn aangelegd zijn de enige waterretenties van het hemelwater. De rooien zijn de natuurlijke waterafvoerkanalen en met de toegenomen urbanisatie zijn de wegen langs verschillende routes eveneens afvoerkanalen geworden van het hemelwater. De salina's zijn ook natuurlijke waterretentie van zowel regenwater als van zeewater bij een hoge zeespiegel. Deze salina's zijn de eerste bezinktanks van het afgevoerde regenwater met de meegespoelde verontreinigingen. Bij een natuurlijke uitmonding van een rooi of overgang van een salina's naar zee is de oevers van de mondeling begroeit met mangroves en of is er een zandheuvel die de salina's tijdelijk afsluiten van de zee. De meeste van deze natuurlijke overgangen van het zoete regenwater naar de zoute zee zijn aan de Zuidwestzijde door menselijk ingrepen drastisch veranderd. De meest natuurlijke mondeling die Aruba thans nog kent is Rooi Lamoenchi – Isla di Oro. De Rooi Lamoenchi, een typisch kalksteen rooi met droog tropische vegetatie gaat over in een dicht begroeide mangrovebos welke op zijn beurt overgaat in een ondiepe lagune met zeegrasvelden deels afgesloten wordt door een rug van dood koraalgesteente en na de branding groeien de verschillende steenkoralen en gevuld door de zachte waaierkoralen.

Zowel de steenkoralen als de mangrovebossen voren een natuurlijke bescherming tegen ruwe zee met hoge golven en harde rukwinden.

Het doorkruisen van de rooien en salina's met wegen en in het bijzonder de kustmatige voorzieningen die vervolgens getroffen worden om de waterafvoer voort te zetten zijn bottlenecks in het systeem en zorgen vaak voor wateroverlast na hevige regenval. Ook het bebouwen of het verlanden van de salina's zorgen voor wateroverlast in de langere gebieden, bijvoorbeeld in de omgeving van De Oude Molen in het bijzonder na het in polderen van de salina's waar nu South Beach ligt.

Door de toename van verhard oppervlak (daken, parkeerplaatsen en wegen) wordt bij een gelijkblijvende neerslag de overlast benedenstrooms ook frequenter en heviger. Een relatief hoge percentage, 32% in 2010¹, van huishoudens ondervindt hinder van overstromingen na zware regenval. Ook daar waar het rioolsysteem een dubbele functie heeft om tevens het regenwater af te voeren samen met het rioolwater wordt benedenstrooms wateroverlast ervaren van overstromende putten bij gelijkblijvende regenval.

Aangezien Aruba van nature een semi aride klimaat kent, inhoudende dat regenwater gedurende het jaar laag is en dat de verdamping hoog is, waardoor water als een limiterende factor voor de natuur en landbouw wordt ervaren. Een goed overwogen waterbeheer (regenwater afvoer en retentie, rioolwaterbeheer en beheer van de natuurgebieden in het bijzonder de wetlands) kunnen een duurzame ontwikkeling bevorderen met minder overlast voor de burgers en bedrijven. Tevens kunnen deze op de natuur afgestemde ontwikkelingen het eiland klimaatbestendiger maken tegen wisselende regenvalpatronen en verhoging van de zeespiegel.

¹ Bron: R. Derix, CBS (2016), *Inconveniences in the home neighborhood in Aruba*.

Als hoogste prioriteit binnen dit thema is het beschermen van de natuurlijke regenafvoersystemen, de rooien en salina's, inclusief de oevers en aangrenzend laaggelegen vlaktes. De mangrovebossen, stranden en andere kustgebieden vrijhouden van bebouwing aangezien voor Aruba de modellen van zeespiegelstijging minimaal 30 centimeter en maximaal 1,20 meter verwachten tegen het eind van deze eeuw. Het is bijzonder onverstandig om nieuwbouw toe te laten in mangrovebossen, op stranden, in salina's en op laaggelegen gebieden. Gebieden die getroffen zullen worden tijdens een tropische storm tot en met orkaan zijn, Savaneta (Brisa del Mar tot Kazerne), Eagle beach van Amsterdam Manor tot ex-Bushiri Hotel. Palm Beach area van Divi Phoenix hotel tot en met Holiday Inn, Malmok, Marriott en Ritz Carlton².

Aruba heeft een semi-aride klimaat, inhoudende dat het op Aruba minder dan 400 ml/m²/jaar regent. Hierdoor is regenwater een schaarsgoed. In de verschillende vanggebieden zijn regenwaterretentie kunstwerken gegraven of gebouwd, zoals respectievelijk tanki's en dammen. Deze kunstmatige regenwaterretentiemiddelen geven een ondersteuning aan de natuurlijke rooien en salina's.

Echter, wateroverlast (overstromingen) door hevige regenval wordt ervaren bij Palm Beach (Citgo tankstation), Eagle Beach (hoofd toegang Ziekenhuis), Oranjestad voor Royal Plaza, Madiki, Modanza, Pos Chicito, Zeewijk en een deel van Sasakiweg ter hoogte van Bubali plas².

² Bron: R. Hermans, BRb (2018), *Persoonlijke mededeling*.

Bijlagen

| Gebieden: | Habitats beschermde soorten: | KBA 1: | KBA 2: | KBA 3: | KBA 4: | Wetlands: | Score: |
|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|---------------|
| Rooi Canashito | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Bubali Plas | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 5 |
| Isla di Oro / Mangel Halto Mangroves | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Tierra del Sol Salina | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 5 |
| Rifeilanden Barcadera/Balashi/Bucuti | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 4 |
| Salina Savaneta | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 4 |
| Mangroves Zeewijk/Mariniers kazerne | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 4 |
| Savaneta mangroves (tenWesten kazerne) | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 4 |
| Rooi Prikichi met Dam | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 4 |
| Rooi Lamoenchi | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 4 |
| Rooi Manonchi | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 4 |
| Duinen Westpunt | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| Rifeilanden San Nicolas | 1 | 1 | | 1 | | | 3 |
| Rifeilanden Oranjestad | 1 | 1 | | 1 | | | 3 |
| Hooiberg | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Sero Biento | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Salina Malmok / Salina Serca | | | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Grot Colony | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Sero Canashito | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Casibari Rock Formation | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Ayo Rock Formation | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Seri Noca | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Hato mini mondi | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Cura Cabay mini mondi | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| Grot di Lourdes strook | 1 | 1 | | | | | 2 |
| Sero Cristal | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |