

SORG VIR

Riviere

HOEKOM EN HOE





Voorwoord en Dank

Hierdie boekie is deel van 'n reeks ter ondersteuning van 'n kapasiteitsbou-inisiatief vir opvanggebiedforums en watergebruikerverenigings in die Olifants-Doring-waterbestuursgebied van die Wes-Kaap. Hierdie inisiatief is 'n proefprojek, vir moontlike toepassing elders in Suid-Afrika. Die boekie is dus ontwerp vir gebruik regdeur die land. Dit dien egter 'n spesifieke en beperkte doel. Dit is 'n basiese, praktiese inleiding tot riviere en hulle bewaring, wat daarop gemik is om gebruikers aan te moedig om by aktiwiteite betrokke te raak en 'n plaaslike rivier beter te verstaan en te bestuur. As sodanig is die boekie nóg gedetailleerd nóg omvattend. Dit is 'n brug na meer tegniese en streeksmateriaal.

Die boekie moet ook saam met ander in die reeks gebruik word, veral:

*Sorg vir vleilande, Sorg vir riviermondings,
Die Ekologiese Reserwe en Waterhulpbronklassifikasie.*

Saamgestel deur dr Eureta Rosenberg

Eureta@worldonline.co.za

Kunswerk: David Jackson (voorbladillustrasie) en Tammy Griffin

WWF-SA het die produksie van die materiaal geïnisieer en befonds, en implementeer die kapasiteitsbouprogram in die Olifants-Doring-waterbestuursgebied met die ondersteuning van die Departement van Waterwese en Bosbou, Danida en ander vennote.

Vir meer inligting oor die materiaal en die kapasiteitsbou-inisiatief, kontak Rodney February rfebruary@wwf.org.za.



INHOUD

1.	Wat Maak 'n Rivier?	4
2.	Waarom Sorg?	9
	Wat Maak Riviere spesiaal?	9
3.	Hoe Werk Riviere?	12
	Voedselbereiding in die Rivier	13
	Skoonmaak in die Rivier	15
	Die Oewersone is Noodsaaklik	17
4.	Wat kan verkeerd loop?	18
	Riviere Wat Droog Loop	19
	Te Veel Damme	20
	Besoedelingsoorlading	21
	Oewerplantegroei Vernietig	24
5.	Hoe Sorg Ons Beter?	30
	Gebruik Water Verstandiger en Doeltreffender	30
	Bepaal 'n Reserwe en Hou Dit in Stand	31
	Kies 'n Rivierklas	33
	Verlaging van Besoedelingsvlakke	34
	Verwyder Uitheemse Indringers	37
	Herstel en Behou Oewerplantegroei	38
	Meet Riviergesondheid	40
	Wetstoepassing	43
	Neem 'n Rivier Aan	44
	Gebruik die Regte Kanale: Verenigings, Agentskappe en Forums	45
6.	Vir Meer Oor Riviere	48

Wat Maak 'n Rivier?

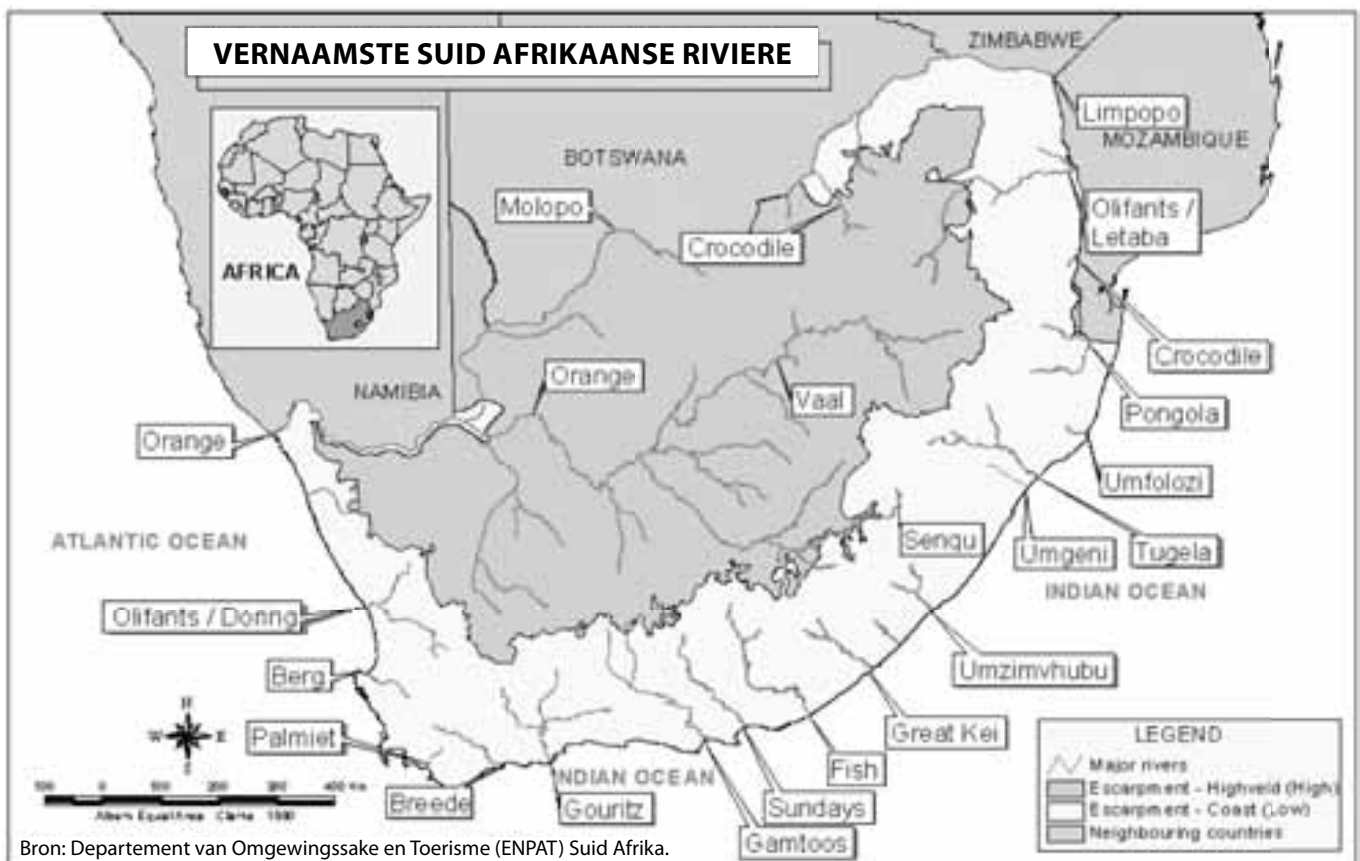
Riviere is lope van bewegende water. Reënwater kan van die aarde se oppervlakte afloop en direk in die riviere invloei (oppervlakaafloop). Reën sypel ook in die grond in waar dit deur plante gebruik word, of beweeg deur die grond en tussen die rotse na grondwaterbergplekke (waterdraers). Riviere word ook uit hierdie ondergrondse hulpbronne gevoed.

Die opvanggebied is die grondgebied waar 'n rivier gevorm word en waardeur die rivier vloei. Ook 'n waterskeiding genoem, is die opvanggebied 'n dreineerom wat oppervlakaafloop en enige ondergrondse water wat na die oppervlakte sypel 'opvang'. Namate afloop afdraand vloei na die laagste deel van die opvanggebied, vorm dit strome. Namate meer water daarby aansluit, word die strome groter en vorm dit 'n rivier. Riviere vind hulle weg na die see, met kleiner sytakke wat in die hoofkanaal invloei, of twee kanale wat saamvloei, om groter riviere te vorm.

Sommige riviere is *permanent* en vloei regdeur die jaar. Suid-Afrika het baie min sulkes! Van die ongeveer 65 000 km rivierkanale in die land, is ongeveer 40% onderhewig aan natuurlike vloei-onderbrekings (Davies & Day, 1998:43). Sommige van hierdie niestandhoudende riviere is *seisoenaal* en vloei net gedurende die nat seisoen. In baie droë dele van die land is die meeste riviere *episodies* en vloei net na werklik goeie reën.

Sommige van ons riviere, soos dié langs die suidoostelike, suidelike en suidwestelike kusstreke, het hulle kanale diep in die omliggende grond uitgekalf. Ander vloei deur relatiewe gelyk grond, en kan tydens vloede oor die omliggende grond spoel. Wanneer dit gebeur, vorm hulle *vloedvlaktes* wat baie ryk en dinamiese omgewings en belangrik vir plaaslike mense is. Voorbeelde is die vloedvlaktes van die Luvuvhu-, Pongolo- en Mkuzirivier in die noordooste; die kleiner vloedvlaktes van die Sondags-, Swartkops- en Gouritzrivier in die suidooste; en die Bergrivier in die suidweste.

Nóg 'n belangrike kenmerk van 'n rivier is sy oewers en omliggende grond wat wetenskaplikes die *oewergebied* of oewersone noem (kyk Figuur 3). Ons moet hierdie belangrike strook grond as deel van die rivier beskou.



Figuur 1: Kaart van Suid-Afrika se Groot Riviere

Die oewergebied, die strook grond langs 'n rivier (of vleiland), het dikwels sanderige of modderige grond (alluviale grond wat deur water daar afgeset is). Die oewer kan ook aan sy besondere plantegroei uitgeken word. Tensy dit beskadig is, het die oewergebied plante wat verskil van dié van die omliggende gebiede, beide wat planttipe en groeivorm betref – oewerplantegroei groei groter, vinniger en sterker. Later in hierdie boekie sal ons sien dat om na oewerplantegroei om te sien, een van die beste maniere is om vir 'n rivier te sorg.

Sommige rivieroewers kwalifiseer ook as *vleilande*, net soos die rivier self. Dit sal dus nuttig wees om ook 'n ander boekie in hierdie reeks, *Sorg vir vleilande*, te lees.

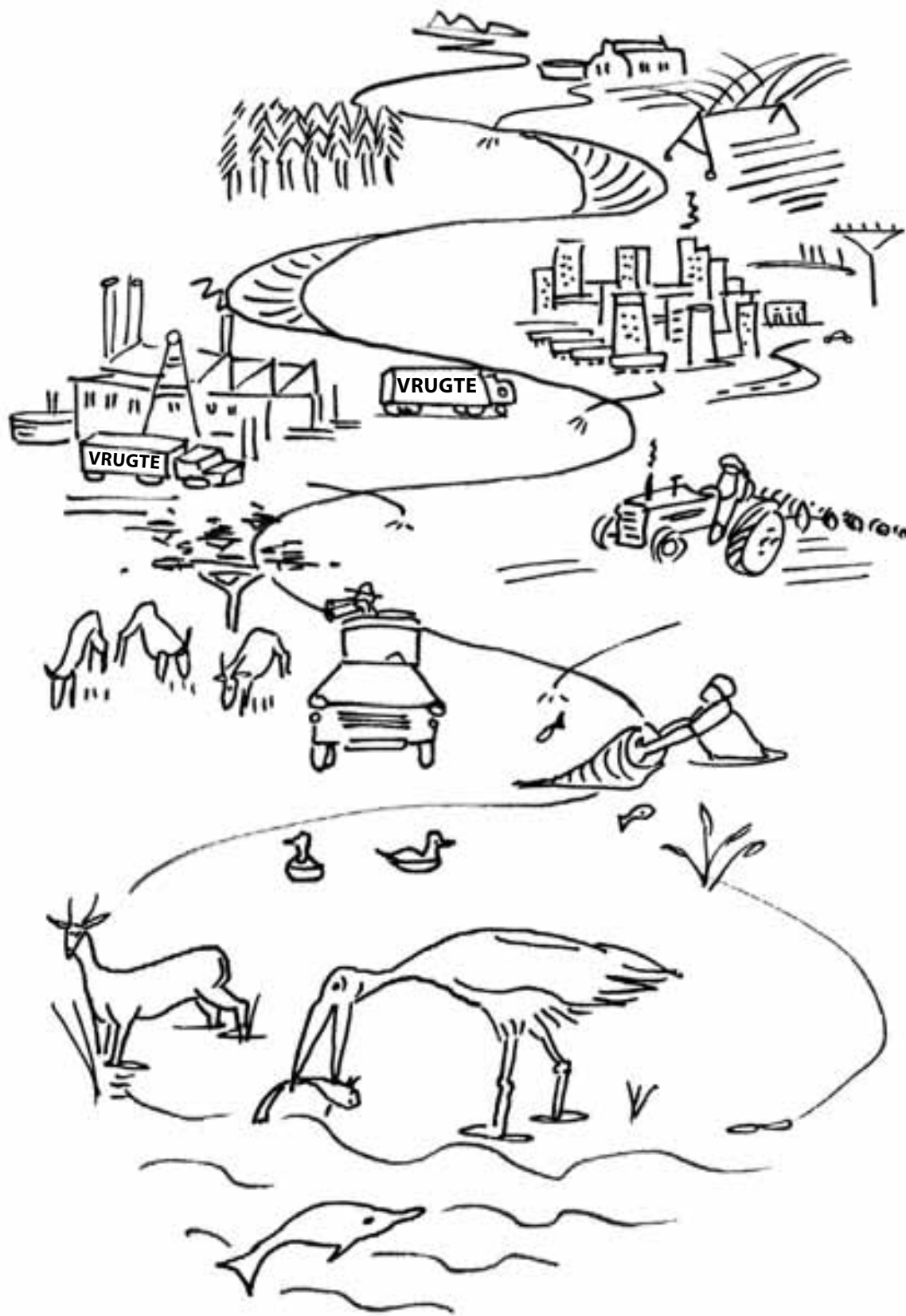
Hoe verskil 'n rivier van (ander) vleilande? Een sleutelkenmerk is die hoë energie wat met die vloei van water verband hou en wat tot spesifieke kenmerke van riviere lei, soos vatbaarheid vir erosie en oorstroming, veral waar oewerplantegroei beskadig of verwyder is.

Die klassieke siening van 'n rivier (Davies & Day, 1998), is een van 'n bergfontein wat tot 'n stroom lei, koel en blink, wat langs 'n berg afstort, en geleidelik stadiger vloei en breër word wanneer dit in die voetheuwels kom waar ander strome daarby aansluit om 'n groter, volwasse en kronkelende rivier te word wat dan baie van sy voedingsryke slied of modder op 'n vloedvlakte en in 'n riviermonding stort voordat hy in die see invloei. (Kyk Figuur 2.)

Die *riviermonding*, soos die vloedvlakte, is 'n besige, vrugbare en lewende ondersteunende omgewing, met besondere kenmerke wat deur die wisselwerking tussen vars en seewater vorm aanneem. Ons bespreek riviermondings in 'n afsonderlike boekie in hierdie reeks (*Sorg vir riviermondings*).

Nie alle riviere het die basiese patroon wat hier beskryf is nie. Sommige riviere begin met sypeling uit laagliggende gebiede, eerder as in berge. Riviere wat in kusberge ontstaan, kan van bergstrome na riviermondings verander, sonder dat daar middelstrome is. Volwasse riviere, aan die ander kant, kan 'n 'verjongingskuur' ondergaan deur langs 'n tweede bergreeks af nader aan die kus te vloei, byvoorbeeld die Oranjerivier by die Augrabieswaterval en die Palmietrivier naby Kaapstad.

Chemiese wisselriviere natuurlik wat mineraalinhoud en sliedlading betref, afhangend van die tipe rots en sand waaroor hulle vloei. Die Oranjerivier het byvoorbeeld 'n natuurlike hoë sliedlading, benewens dit wat deur landbou bygevoeg word. Dit het gelei tot die teorie dat die sandduine van die Namib in die Drakensberghooglande ontstaan het, deur die Oranjerivier na die Atlantiese Oseaan gespoel is en daarna deur die Benguelaseestroom noord na Namibië gedra is.



Figuur 2: Rivier – Van Bron na See

Ons riviere aan die ooskus neig om troebel en warm te wees, met 'n neutrale tot alkaliese pH. Die meeste riviere in die suidelike en suidwestelike Kaap, aan die ander kant, is kouer en suur, en kan die kleur van swart tee wees. Die 'swartwater-' riviere vloei deur 'n unieke plantegroei tipe, bergfynbos. Fynbosplante produseer chemikalieë genoem polifenole om hulle teen verbruining te beskerm. Polifenole gee aan plante soos boegoe hulle medisinale geneeskrag. As hierdie natuurlike chemikalieë in die riviere beland, word die water suur en donker, net soos die polifenole in tee.

'n Rivier vertel ons inderdaad baie van die opvanggebied waardeur hy vloei. Om hierdie rede is riviere spieëls van die omliggende grond. Indien die grond gesond is, sal die rivier waarskynlik gesond wees. As die rivier tekens van skade toon, wys dit dat dinge op die grond skeef loop.

En, gegewe die sleutelkenmerk wat 'n rivier 'n rivier maak – die vloei van water in tyd en ruimte – beïnvloed dít wat stroomop gebeur, dít wat stroomaf gebeur. Dit is alles faktore wat ons in ag moet neem wanneer ons oor die beste sorg vir riviere besluit:

- die rivier weerspieël die aard en toestand van die omliggende grond,
- die rivier bestaan uit die stroom, bodem, oewers en die omliggende oewergebied,
- riviere verskil vanselfsprekend van mekaar, afhangend van waar hulle geleë is,
- 'n rivier wissel van punt tot punt, maar tegelykertyd, en
- is die rivier 'n kontinuum.

Waarom Sorg?

Wat Maak Riviere Spesiaal?

As jy digterlik wil wees, kan jy riviere met die are in die mens se liggaam vergelyk waardeur lewegewende bloed vloei om voedingstowwe na al die selle van die liggaam te bring en afvalstowwe te verwyder. Maar jy hoef nie 'n digter te wees om te verduidelik dat riviere baie voordele vir 'n samelewing se welsyn en die ekonomie inhou nie. In 'n gesonde toestand gee riviere vars water, verwyder besoedelingstowwe, reguleer stroomvloei en voorsien unieke tuistes vir talle land- en waterdiere (terrestriële en akwatiese ekosisteme). Waar rivierkorridors en stroomoewers in 'n goeie toestand is, gee hulle oorvloedige en sterk plantegroei ook aan die plaaslike mense en wildlewe meer hulpbronne as talle ander dele van die landskap.



Riviere voorsien water

In Suid-Afrika kom die meeste van ons varswatervoorraad uit riviere. Die meeste van die beskikbare vars water (sowat 60%) word vir besproeiing gebruik om gewasse en ander produkte te produseer, gevolg deur nywerhede wat ook goedere en dienste lewer. Vergeleke met hierdie watergebruik is water vir basiese mensebehoefte – drink, was, kook – min, maar nietemin noodsaaklik. Ons is 'n waterarm land, met 'n reënval wat baie laer is as wat ons graag vir ons ontwikkeling en voortbestaan wil hê. (Kyk die boekie *Opvanggebiede en volhoubaarheid* vir meer oor hierdie onderwerp.) Riviere dra water, wanneer dit beskikbaar is, van natter na droër gebiede, om só die hulpbron te deel. Die regering en privaat gebruikers bou damme in riviere om die hulpbron te versamel en ontwikkeling te konsentreer.

Riviere verwerk en verdun afval

Watergehalte wissel natuurlik; ons het byvoorbeeld gesien dat water in riviere in die Wes-Kaap suurder is, met meer organiese chemikalieë as elders in die land. Water in sommige riviere is 'hard' en 'sag' in ander (dit skuim makliker) vanweë natuurlik hoë of lae vlakke sout en karbonate. Water



in bergstrome is gewoonlik helder terwyl laaglandstrome modderig kan wees vanweë die grond wat daarin spoel wanneer dit reën. Maar mense-aktiwiteite het die grootste uitwerking op watergehalte. Ons afval, soos rioolwater, oortollige voedingstowwe uit kunsmisstowwe, verskeie soute en gifstowwe en dikwels ook 'n ekstra sliklading wanneer daar geploeg word, beland dikwels in riviere. Inheemse plantegroei wat verwyder word, en konstruksie en ander aktiwiteite veroorsaak ook gronderosie. 'n Gesonde rivier kan 'n sekere hoeveelheid afval hanteer deur dit te verdun, weg te voer en selfs te verwerk. (Kyk *Sorg vir vleilande* vir meer oor hoe ons waterhulpbronne hierdie skoonmaakfunksie, gratis, verrig.) Damme en gekanaliseerde riviere is baie meer beperk in hulle vermoë om water te suiwer.



Riviere voorsien natuurlike produkte, voedsel en materiaal

Riviere en rivierplantegroei verskaf vis, dekriet, medisinale plante, brandhout, ensovoorts. Solank die rivierekosisteam gesond is, en mense nie te veel oes nie, kan 'n rivier sulke natuurlike produkte vir altyd voorsien. Duisende landelike mense is van sulke hulpbronne vir hulle voortbestaan afhanklik. Hoewel die 'natuurekonomie' nie goed in die amptelike boeke van die land weerspieël word nie, is dit van groot belang. Vir individuele gesinne kan die beskikbaarheid van natuurlike hulpbronne die verskil tussen welstand en wanhoop wees; op nasionale vlak beïnvloed dit ongetwyfeld die aantal arm mense wat na die stedelike gebiede stroom met die hoop om werk te vind en sodoende druk op grond en dienste daar te plaas.



Riviere onderhou plante, diere en hulle habitate

Het jy al gerus in die koel skadu van 'n rivieroewer na 'n lang tog oor 'n warm, stowwerige vlakte? Die gedeeltes langs die riviere het plantegroei en grond wat totaal verskil van die omliggende hooglande. Gevolglik ondersteun hulle 'n groter verskeidenheid plant- en dierespesies, groter getalle individue per spesie, en hoër tempo's van biologiese produktiwiteit as die meeste ander dele van die landskap. Rivierstrome self voorsien korridors vir beweging, en geskikte tuistes, vir 'n groot verskeidenheid spesies, van ongewerweldes tot vis en voëls, amfibieë soos paddas, reptiele soos krokodille, en soogdiere soos otters. Die strome huisves ook talle spesiaal aangepaste plante en mikro-organismes. Die mikro-organismes is noodsaaklik vir 'n rivier se suiweringsfunksie wat vroeër genoem is. Sonder die plante en diere van gesonde ekosisteme kan riviere nie aanhou om hulle voordele te bied nie. Sommige diere (soos krokodille en muskiete) kom in konflik met mense, en ons moet hulle sorgvuldig beheer. Ons moet egter ook die bestaan van rivierplante en -diere in eie reg oorweeg. Hulle is deel van die natuurlike wêreld, 'n nalatenskap van verwondering en leerervarings vir ons kinders en hulle s'n.

Riviere temper stroomvloei en help met vloedbeheer

Riviere dreineer die opvanggebied sodat die grond nie tydens swaar reën deurdrenk word nie. Vleilande kan vloedskade verminder deur vloedwater te absorbeer sodat die watervlak nie te veel of te vinnig styg nie. (Kyk *Sorg vir vleilande*.) Damme kan ook vloedwater inneem en berg vir latere gebruik. Hulle het egter min van die ander voordele wat deur natuurlike vleilande voorsien word.

Riviere bied geleentheid vir ontspanning, spirituele en kulturele aktiwiteite

Talle Suid-Afrikaners gebruik riviere vir godsdienstige en tradisionele rituele soos doop en reiniging as weerspieëling van die oeroue band tussen water en spiritualiteit wat regdeur die wêreld voorkom. 'n Gesonde rivier is ook 'n goeie plek om te ontspan, en 'n bron vir pretgeleentheid soos voëlkykery, hengel, kanovaart, swem en ander watersportsoorte. Om hierdie rede, en danksy die skoonheid van talle rivierlandskappe, heg ekotoerisme en eiendomsontwikkelaars groot waarde aan riviere as bronne van inkomste en werkskepping. Maar dit is nie net die rykes en bevoorreedes wat in die natuur wil ontspan nie, en dit is belangrik vir ons almal se welstand om sommige plekke mooi en toeganklik vir almal te hou.



Hoe Werk Riviere?

Riviere verskaf hulle goedere en dienste deur 'n aantal hidrologiese en ekologiese funksies te verrig. Hidrologie verwys na die beweging van water: Riviere dreineer en lewer water, dikwels na plekke ver van waar die reën geval het. In die proses kan hulle afval verdun en verwyder. Hulle suiwer ook die water deur besoedelingstowwe te filtreer en selfs te verwerk sodat hulle minder skadelik is. En, terwyl hulle water lewer, lewer riviere ook voedingstowwe (voedselelemente) wat lewe onderhou, en tot die vrugbaarheid van die grond bydra.

Watersuiwering en die voorsiening van voedingstowwe is *ekologiese* funksies. Om te verstaan hoe 'n rivier hierdie voordele voorsien, moet ons aan 'n rivier as 'n *ekosisteem* dink.

'n *Rivierekosisteem* bestaan uit die stroom water, in sy stroombedding, saam met die rivieroewers en wat ons in Afdeling 1 as die oewersone beskryf het. Die rivierekosisteem bestaan dus uit die water en daardie strook omliggende grond waar die grond en plante baie deur die rivier beïnvloed word. Die rivierekosisteem is die tuiste van 'n gemeenskap lewende organismes wat met mekaar en die omgewing in interaksie is.

Vloeiende water maak 'n rivier anders as ander waterekosisteme. Die energie of krag van die rivier hang af van die val van die rivierbedding, en hoeveel water deur die rivier vloei. Riviere ontspring gewoonlik in die hoë berggebiede waar dit die meeste reën – en sneeu. Vanaf hierdie bolope vloei 'n rivier deur drie sones op pad na die see. Hulle staan bekend as:

- die bolope,
- die middellope, en
- die benedelope.

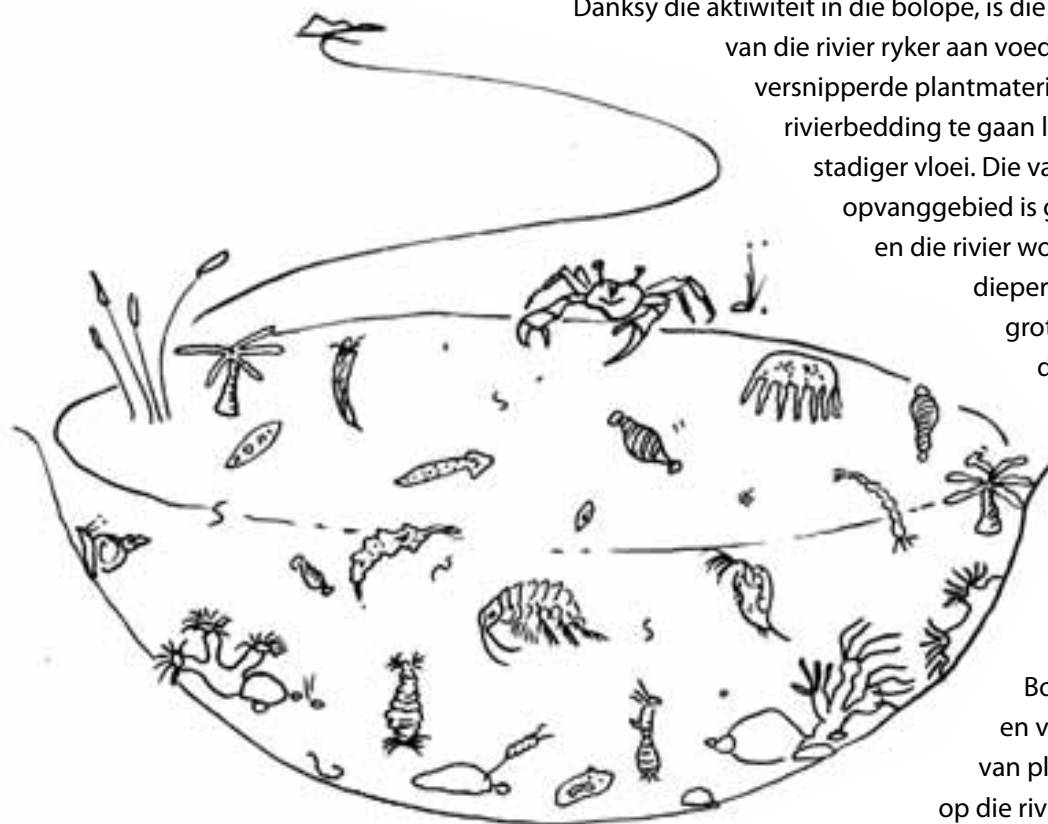
Hoewel die rivier in baie opsigte 'n kontinuum is, het hierdie drie sones baie uiteenlopende toestande. Hulle verskaf geskikte tuistes (*habitate*) vir verskillende plante en diere. Dit sluit in insekte en mikro-organismes, so klein dat jy 'n mikroskoop nodig het om te sien hoe hulle lyk. In 'n gesonde rivier is dit die klein diertjies, insekte en mikrobies wat, soos ander onbesongte helde, die voedsel berei en die plek skoonmaak!

Die sleutelverwysing vir die volgende afdelings is Davies & Day, 1998.

Voedselbereiding in die Rivier

In die bolope is die strome taamlik vlak, vloei vinnig en is kouer as laer af. Die water is gewoonlik baie skoon, en ook sonder slik, behalwe tydens vloede. Omdat die water oor rotse en klippe bruis, is suurstofvlakke hoog. Voedingstofkonsentrasies is gewoonlik laag, omdat die water wat pas op die grond beland het nog nie met plantmateriaal verryk is nie. Die organismes wat in hierdie deel van die rivier bly, is aangepas by die koel, vinnig vloeiende strome en hulle kan die lae voedingstofvlakke hanteer. Trouens, hulle help om die voedingstofvlakke van die water te verbeter. Kerwers gly oor die wateroppervlak en werk aan blare, takkies en ander plantmateriaal wat van die omliggende oewersone in die stroom val en wat hier die hoofbron van voedsel is. Ander insekte is versamelaars wat fyn plantmateriaal selfs verder afbreek. Wei-organismes voed op heel plante indien daar is, of op die lae alge, fungi en ander mikro-organismes op die rotse. 'Skrapers' vreet die bakterieë en fungi op die oppervlaktes van ontbindende blare. Die roofinsekte, soos naaldekokernimfe en kewerlarwes, vreet weer die kerwers, skrapers, weidiere en versamelaars.

Só steun die meeste stroomdiere direk of indirek op materiaal wat van die omliggende grond kom. Hierdie organismes het wonderlike kenmerke wat hulle nie net help om op die vinnig vloeiende rivierbeddings te oorleef nie, maar om ook die meeste te maak van die min voedsel wat beskikbaar is. Hulle groei stadig en is meestal klein, en talle spesies produseer net een nuwe geslag per jaar. Baie van die diere in bergstrome kan slegs 'n eng reeks omgewingstoestand soos temperatuur en suurbalans oorleef, en word dus maklik selfs deur geringe veranderinge in hulle omgewing beïnvloed. Dit kan insluit chemikalieë wat deur bespuiting in nabygeleë boorde ingewaaï word, of 'n toename in pH in reënval veroorsaak deur lugbesoedeling (suurreën), soos in die geval van strome in die oostelike hooglande wat deur die kragstasies in Mpumalanga beïnvloed word.



Danksy die aktiwiteit in die bolope, is die water in die *middellope* van die rivier ryker aan voedingstowwe. Heel of versnipperde plantmateriaal neig om op die rivierbedding te gaan lê namate die rivier stadiger vloei. Die val in hierdie deel van die opvanggebied is gewoonlik minder steil, en die rivier word breër en stadiger, en dieper maar ook warmer danksy groter blootstelling aan die son. Die organismes wat hier leef, is weereens by hierdie omstandighede aangepas. Daar is minder kerwers, en meer weidiere en versamelaars. Bodembewoners versamel en voed op die oorblyfsels van plante en diere (detritus) op die rivierbedding. Weidiere soos slakke kan kus en keur. Daar is gewoonlik meer mikroskopiese alge op die rotse en hulle is in die somer sigbaar as die lang groen drade van *Spirogyra*-filamente (paddaslyk), en meer groter instroomplante (soos palmietriete) wat ook met alge bedek is. Daar is 'n volle voedingstofsiklus in die rivierbedding self, wat oor baie meters onder die water kan strek en wat voedingstofryke water tydens lae vloei kan vrystel.

Danksy die warmer toestande en groter beskikbaarheid van voedsel, groei die organismes in die middellope vinniger en oorvloediger. In vergelyking met die bolope, het hierdie deel van die rivier 'n hoër biomassa van potensiële voedsel vir vis en voëls en hulle floreer gewoonlik hier. Die oper toestande in die middellope beteken egter ook dat seisoenale toestande soos temperatuur meer wissel as in die bolope. Gevolglik kan die meeste van die ongewerwelde spesies nie heel jaar oorleef nie, maar kom óf in die winter-lente of in die somer-herfs voor. Sommige spesies raak rustend gedurende die warm somermaande wat lae vloei, hoë groei en min suurstof insluit. Dit verskaf 'n natuurlike meganisme vir die beheer van te weelderige groei.

Die benedelope van die rivier kronkel gewoonlik oor breë, plat gebiede van die landskap. Hier is die rivier breed en diep. Die water is warmer en die hoeveelheid suurstof laer. Die benedelope het baie tyd gehad om voedingstowwe en ander materiaal (grondsediment, chemikalieë) uit die opvanggebied en die bolope te vergader, en begin trouens om dit

'n Voorbeeld van die ontwrigting van die siklus van seisoenale beperkings in die middellope van 'n rivier is in die Oos-Kaap opgemerk toe die Oranje-Vis-tussenkomoordrag regdeur die jaar koeler, hoër vloei-toestande na die Visrivier gebring het en tot swartmuggie-besmettings gelei het wat lewendehawe ernstig geraak het.

op die oewers, vloedvlaktes, in die riviermonding en uiteindelik in die see te stort. Digte gemeenskappe van mikro-organismes verweer die organiese materiaal op die rivierbedding en gebruik in die proses baie van die beskikbare suurstof. Die water is ryk aan voedingstowwe wat al langs die loop van die rivier uit die rotse en grond geloog het, deur plante en diere vrygestel is, en deur die grondwater geïnfiltreer het. Dit is 'n ideale omgewing vir riete en palmiet wat dig op die oewers voorkom. Die sonnige, oop gedeeltes van die rivier ondersteun die groei van alge. Daar is 'n ryk voedselweb met diereplankton (mikroskopiese diere) wat op die planteplankton (mikroskopiese plante) voed, filtreervreters sif die plankton en ander deeltjies uit die water, weidiere skraap alge van alle beskikbare oppervlaktes af, 'n oorvloed versamelaars versamel oorblyfsels, en die vleisvreters teer op die res. Die deels waterbedekte plante bied skuiling aan die talle voëlspesies wat op die akwatiese lewe teer, en bodemvretervis is deel van die verskeidenheid visspesies.

Wanneer die balans versteur word en die voedingstofvlakke baie hoog word, kan die mikroskopiese plante so welig groei dat die rivier groen word. Dooie algeselle sal afsak en deur die versamelaars verwyder word, maar as selfs hulle hulle perke bereik en suurstofvlakke selfs laer daal, kan skadelike stowwe soos waterstofsulfaat en metaan in die rivierbedding gegeneer word en die waterlewe begin uitroei. Dit vernietig die rivier se vermoë om homself skoon te maak. Baie hoë sedimentvlakke (byvoorbeeld as gevolg van erosie in die opvanggebied) verhoog die voedingstofladings en maak dit ook moeilik vir roofdiere wat op sig staatmaak om hulle kos te vang.

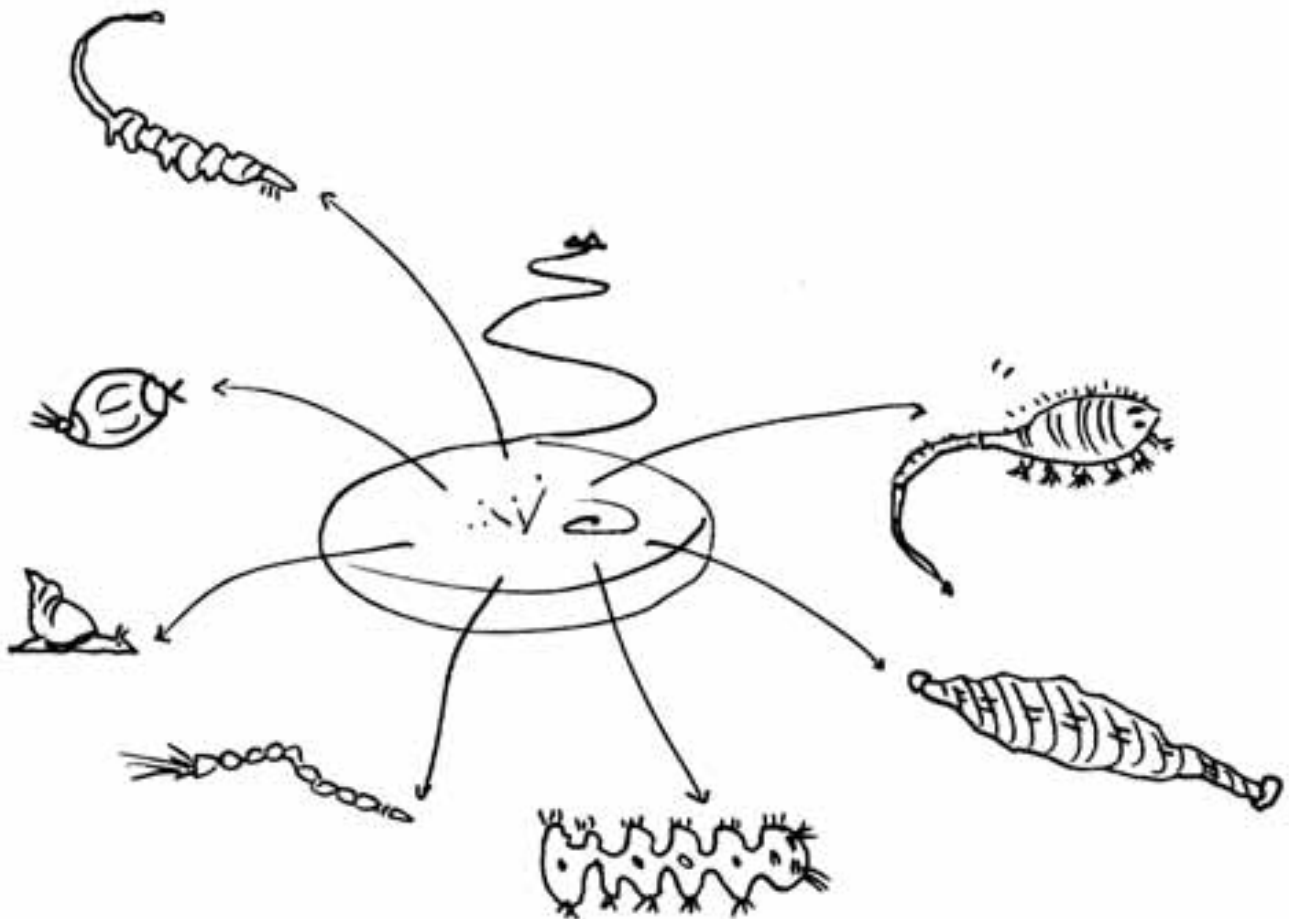
Skoonmaak in die Rivier

Mikrobes is die kleinste organismes op aarde. Hulle sluit in bakterieë, fungi en gis, en protosoë (eensellige, mikroskopiese organismes). Hulle is oral – in ons liggame en in riviere. Terwyl sommige mikrobes siektes kan veroorsaak, speel ander 'n belangrike rol om lewe op aarde moontlik te maak. Terwyl die mikrobes en ongewerweldes in die riviere dooie plant- en diere materiaal in voedingstowwe omskep, voer hulle hulleself en stel die voedingstowwe aan ander organismes beskikbaar. Hulle ruim ook die gemors op en dra dus by tot die noodsaaklike skoonmaak- of suiweringsfunksie van 'n rivier.

Sonder die bakterieë en fungi, die filtreervreters en die ander miniatuurversamelaars, sal dooie materiaal ons riviere verstop en in stinkende riole verander. Dit gebeur inderdaad as 'n rivierkanaal met beton uitgevoer word om 'n kanaal te vorm. In die proses verloor die organismes die hoekies en gaatjies en opbou van plantmateriaal wat geskikte habitatte aan hulle voorsien het. Hulle verdwyn dus en saam met hulle die rivier se vermoë om homself skoon te maak. En omdat hierdie organismes nie meer

daar is om tot 'n voedselweb by te dra nie, verdwyn 'n groot gedeelte van die oorblywende rivierlewe ook. Die gekanaliseerde riviere wat deur ons stede loop, het grotendeels geen lewe nie en is dikwels hoogs besoedelde afvalstrome.

Kanale het ook die voordeel van die skoonmaakproses verloor wat met die grond en die wortels van waterliewende plante verband hou. In gesonde riviere en vleilande neem plante soos riete en watergras voedingstowwe op namate hulle groei en verlaag in die proses hoë vlakke van stikstof en fosfate. Hulle verskaf egter ook 'n tuiste aan mikrobies wat die proses verder voer. Hier, en in die anaërobiese, waterdeurdrenkte grond, kan chemiese prosesse inderdaad giftige besoedelingstowwe uit die water verwyder. Dit dra by tot die ongelooflike suiweringsvermoë van riviere en vleilande. Ons bespreek dit in meer diepte in *Sorg vir vleilande*, met verwysing na Kotze (*Wetlands and Water Quality Enhancement* op die webwerf www.wetland.org.za).



Figuur 4: Somige van die ongewerwde diere wat in bergstromme leef met rotsbodems.

Die Oewersone is Noodsaaklik

Die rivier is 'n ekosisteem wat beide water en voedingstowwe versprei, en afval verwerk. Dit is egter nie net die stroombedding en -vloei wat hierdie funksies voorsien nie, die breër oewersone vorm 'n integrale deel van hierdie stelsel. Die plantegroei op die rivieroewer beskerm die water in die stroom teen oormatige besoedeling en help dus die ekosisteem om homself in stand te hou en skoon te maak. Deur byvoorbeeld die grond te bind, beperk inheemse plantegroei in die oewersone erosie en die sliklading in 'n rivier tot 'n minimum. Hierdie plante kan ook die rivier beskerm teen besoedeling vanuit die omliggende grond, byvoorbeeld teen hoë vlakke van nitrate en fosfate wat die stelsel uit voerkrale binnedring, of weens die oormatige gebruik van misstowwe.

Oewergebiede, indien hulle nie geërodeer is nie en 'n deklaag van inheemse plantegroei het, help om:

- water te berg en vloede te verminder,
- stroomoewers te stabiliseer, erosie te bekamp en die vorm van die rivier te behou,
- watergehalte te verbeter deur sediment en oortollige voedingstowwe vas te vang,
- skuiling en voedsel vir voëls en ander diere te voorsien,
- korridors vir beweging en migrasie van verskillende spesies te verskaf,
- as 'n buffer op te tree tussen die rivier en nabygeleë grondgebruik soos ploëry, besproeiing en die toediening van misstof en biododers,
- ontspanningsterreine te voorsien, en
- materiaal te verskaf vir bouwerk, medisyne, handwerk, kurio's, ensovoorts.

Dit help verduidelik waarom sorg vir 'n rivier ook sorg vir die oewersone behels.



Wat Kan Verkeerd Loop?

Riviere kan ekodienste lewer as die ekosisteem gesond is. Hoe gesonder die sisteem, hoe meer lewer hy, en hoe gouer kan hy herstel na natuurlike katastrofes soos oorstromings en droogtes. Dinge loop verkeerd wanneer:

1. riviere opdroog of baie minder water as tevore kry, byvoorbeeld tydens langdurige droogtes of wanneer gebruikers te veel water onttrek vir besproeiing, nywerheids- of huishoudelike gebruik; hoë gebruik tydens droogtes skep uiterste strestoestande;
2. riviere so oorlaai word met besoedelingstowwe dat hulle hulleself nie meer kan skoonmaak nie; daar die ergste scenario van 'n kombinasie van faktore is – wanneer die vloei verminder terwyl die hoeveelheid besoedeling terselfdertyd vermeerder;
3. die rivieroewer se plantegroei vernietig word;
4. uitheemse indringerplante riviere, oewersones en breër opvanggebiede begin oorneem;
5. rivieroewers ineens stort vanweë grondwerke, die verwydering van oewerplantegroei, of die oormatige groei van uitheemse indringerplantspesies;
6. biodiversiteit verlore gaan – wanneer plant- en dierspesies uit die rivier en die omliggende gebiede verdwyn;
7. akwatiese onkruide riviere verstop;
8. riviere in kanale omskep word, dikwels in pogings om vloedskade te beheer;
9. tussenkomoordragte die natuurlike vloei van 'n rivier verander, of vreemde spesies inbring; en
10. eksotiese of uitheemse spesies na die rivier gebring word, byvoorbeeld eksotiese visspesies wat plaaslike spesies verdring, of ander negatiewe kettingreaksies aan die gang sit.

Sommige van hierdie faktore dra meer by tot swak riviergesondheid as ander. 'n Kombinasie van enige van hierdie faktore kan in 'n rivier naby jou aanwesig wees. Namate die toestand van 'n rivier agteruitgaan, gaan die dienste wat die rivier kan bied ook agteruit en kan uiteindelik heeltemal ophou.

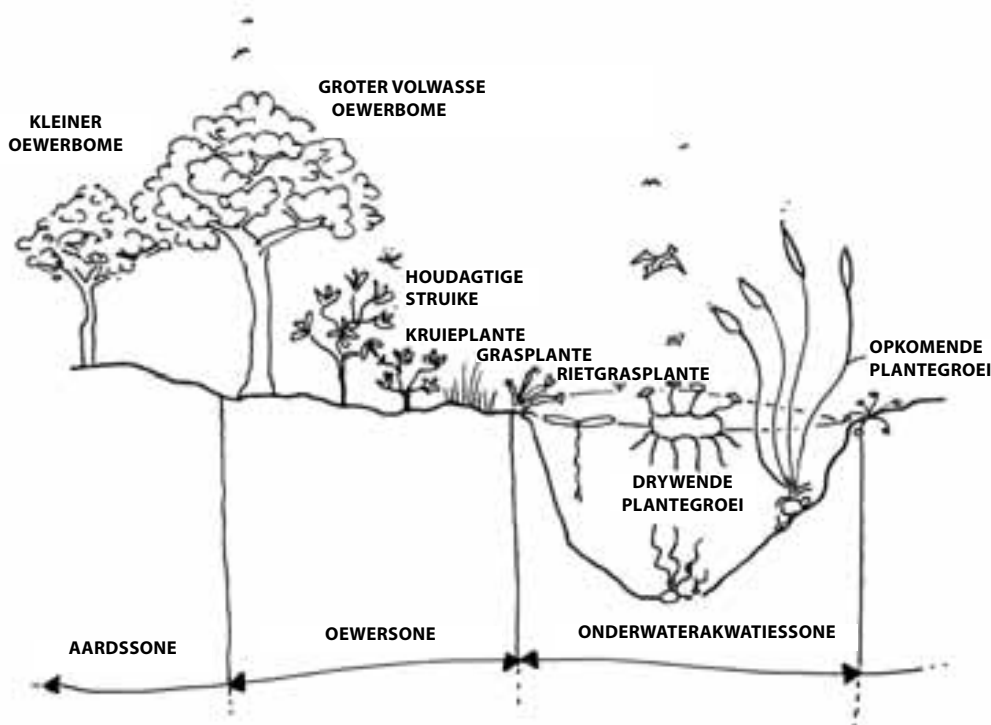
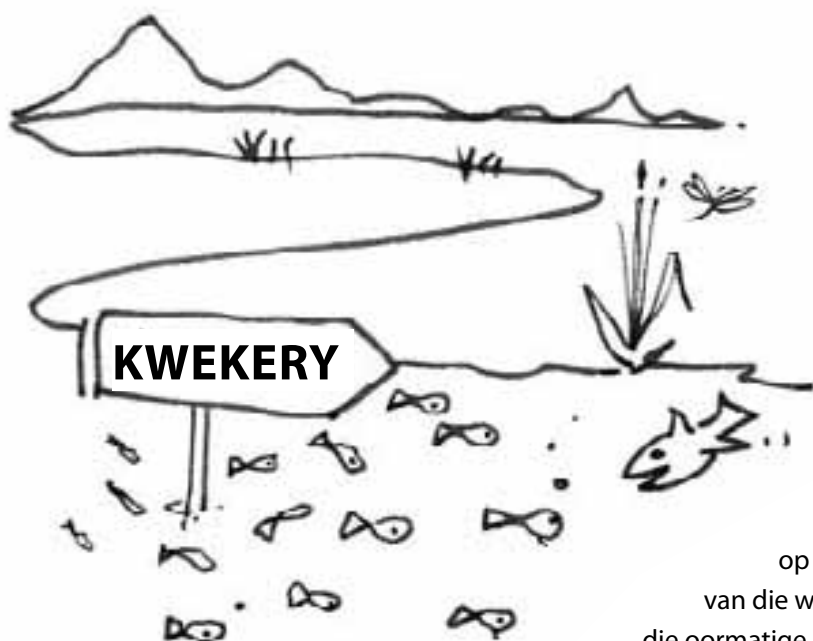


Figure 4: Dwaarsnit van 'n tipiese rivierkanaal, met oewersone

Riviere Wat Droog Loop

Vir watergebruikers – 'n boer wat gewasse wil besproei, 'n munisipale bestuurder met 'n nuwe dorpsontwikkeling in die vooruitsig, 'n huiseienaar wat 'n swembad wil volmaak of 'n ontwikkelaar met groot planne – kan 'n vol rivier wat verby vloei na vermorsde water lyk. Maar selfs as al die water nie opgevang en dadelik gebruik word nie, kan daar nie gesê word dat dit vermors is nie. Dit kan elders stroomaf gebruik word, vir basiese behoeftes – om 'n maaltyd voor te berei, skottelgoed te was of 'n kind te bad. Ondergrondse waterhulpbronne wat vir landbou- of huishoudelike doeleindes gebruik word, word dikwels deur riviere aangevul, en wanneer hierdie riviere begin droog loop, kan gebiede baie verder weg geraak word, nie net omdat daar minder water is nie, maar ook omdat die watergehalte



agteruitgaan. (Kyk *Sorg vir grondwater* in hierdie reeks.)

Wanneer riviere wat tevore heel jaar gevloei het, minder standhoudend word, en wanneer niestandhoudende riviere heeltemal opdroog, word die natuurlewe wat van hierdie lewegewende kenmerke van die landskap afhanklik is, geraak. In Mpumalanga, waar beweer word dat toerisme bedreig word vanweë die verminderde vloei in die groot riviere van die Nasionale Krugerwildtuin te wyte aan hoër onttrekking stroomop, en

op die Weskus waar 'n dramatiese verlaging van die watertafel aartappelproduksie bedreig, geniet die oormatige gebruik van die beskikbare water publisiteit.

Daar is egter soortgelyke of erger uitwerkings landwyd waar verminderde vloei in riviere lei tot die verlies van bome, gras, vis en ander hulpbronne en die bestaan en voedselsekuriteit van landelike gemeenskappe beïnvloed.

'Vermorsde' water wat verby vloei, word ook gebruik om besoedelingstowwe te verdun, die behoorlike funksionering van rioolwerke toe te laat, en om die rivier se eie suiweringsstelsel aan die gang te hou. Sonder genoeg water kan 'n rivier nie sy skoonmaakfunksies voorsien nie. Dit is om hierdie redes dat die Nasionale Waterwet vir 'n Reserwe voorsiening maak: 'n hoeveelheid water wat aan 'n rivierekosisteem toegewys moet word sodat dit as 'n rivier kan aanhou funksioneer en sy voordele kan voorsien – insluitend die voorsiening van water vir basiese mensebehoefte. (Kyk die boekie oor *Die Ekologiese Reserwe* in hierdie reeks.)

Te Veel Damme

Damme, groot en klein, het 'n uitwerking op riviere. Die uitwerking is gewoonlik groter hoe meer damme daar instroom is, en hoe nader aan mekaar hulle is, omdat riviere 'n sekere afstand nodig het om te herstel van die invloed van damme ('n herstelafstand). Die uitwerkings van damme op riviere sluit die volgende in:

- **'n Groot verlaging in die rivier se watervlak**, met domino-uitwerkings op waterlewe, die oewerplantegroei en natuurlewe, die rivier se vermoë om besoedeling te verdun en water te suiwer, stroomaf-watergebruikers se toegang tot water, en op die riviermonding wat kan verstop (en die visbevolking wat broei of hulle kleintjies in riviermondings grootmaak)

of verander indien seewater hoër in die kleinerwordende rivier invloei (kyk *Sorg vir riviermondings*).

- **Veranderings in die vloei regime**, wanneer water op ontoepaslike tye uit die dam vrygelaat word: Sommige riviere wat van nature seisoenaal is, kan permanent word, en permanente riviere kan seisoenaal word. Dit lei tot verlies aan biodiversiteit of veranderings in spesiesamestelling, byvoorbeeld die uitbreek van swartmuggie wat tot die verlies van lewendehawe lei (kyk Tussenkomoordragte hieronder). Wanneer damme na die droë seisoen opvul, sonder enige vrylatings, word stroomaf-rivierlewe ontsê van water wanneer dit die nodigste is.
- **Temperatuurveranderings**, wanneer water van die oppervlakte van die dam (warmer as rivierwater) of die bodem van die dam (kouer as rivierwater) vrygelaat word.
- **Die verlies aan voedingstofryke sediment** wat in die dam vasgevang word en voedselwebbe in die rivier en in die marine-ekosisteem beïnvloed. Die garnaalbedryf in Mosambiek het aansienlik skade gely toe die Kahora Bassa-dam gebou is.
- **Die natuurlike skuur- en skoonmaakfunksie van vloede** verminder of gaan verlore en lei tot te veel riete.
- **Vis word verhoed om** tussen hulle voer- en kuitskietgebiede te beweeg.

Sommige van hierdie uitwerking is so groot dat riviere nie daarvan kan herstel nie.

Besoedelingsoorlading

'n Rivier kan homself skoon maak, maar die lading van besoedelingstowwe waaraan hy onderwerp word, kan gewoon te hoog word om te verwerk. Hierdie situasie ontstaan gouer as die rivier reeds op ander maniere benadeel is, byvoorbeeld as die vloei in rivier verminder is (kyk punt 1), of wanneer dit gekanaliseer is.

Hoe word riviere besoedel? Mense dink dikwels aan **rommel** wanneer hulle aan besoedeling dink, en die gebreke bottels, TV-stelle, motorbande, dooie honde en plastieksakke wat in riviere beland, is maar te ooglopend. Dit het inderdaad 'n invloed, en plastiek wat in riviere afspoel dra geweldig by tot die dood van seelewe en die vergiftiging van marinevoedselkettings.

Nog 'n sigbare vorm van besoedeling in 'n rivier is **gronderosie**. Dit is belangrik om te besef dat 'n sekere hoeveelheid grond wat in 'n rivier inspoel natuurlik en voordelig is omdat dit voedingstowwe aan die stelsel voorsien. Maar verskeie gebeure en aktiwiteite kan erosie vererger en ook die sedimentlading in 'n riviere verhoog. 'n Geïsoleerde gebeurtenis soos 'n vloed, 'n gebreke damwal of vrylating van water uit die onderste laag van 'n dam, kan baie diere en hulle eiers vernietig. 'n Andersins gesonde

Om te benadeel: Om deur onverstandige optrede in gevaar te stel.

rivier kan dalk nie na so 'n gebeurtenis herstel nie. Ander aktiwiteite kan 'n volgehoue sedimentlading in 'n rivier skep, byvoorbeeld: ploeiëry sonder kontoere, uitkap van bosse en ander inheemse plantegroei vir nuwe landerye of boorde, skoonmaak van oewersones, oorbeweiding, paaie en ander konstruksiewerk. In sulke gevalle kan riviere nadelig deur die ekstra sliklading beïnvloed word. Die uitwerkings kan die volgende insluit:

- laer vlakke van fotosintese in die rivier en dus minder beskikbare voedsel uit plante en fitoplankton;
- die bedekking van mikrohabitate en voedselbronne sodat klein organismes dit nie meer kan gebruik nie;
- minder sigbaarheid in varswater- en marine-ekosisteme, wat roofdiere beïnvloed wat met behulp van sig jag;
- toeslik van damme, wat hulle nuttige lewensduur verkort; en
- 'n toename in die gifstoflading in die rivier, gegewe dat hierdie stowwe dikwels op gronddeeltjies vasgehou word.

Gifstowwe soos swaarmetale (byvoorbeeld kwik en groot konsentrasies andersins veilige elemente soos koper) en biododers (insekdoeders, onkruiddoeders, swamdoeders) is *onsigbare* besoedelingstowwe, maar uiters gevaarlik. Hulle kan waterlewe doodmaak teen konsentrasies wat so laag is dat dit nie met laboratoriumtoetse opgespoor kan word nie, en kan ook mensegesondheid benadeel. Biododers word gebruik om vlekvrue vrugte en groente te produseer. Hierdie sinteties-organiese besoedelingstowwe (HOB's – hardnekkige organiese besoedelingstowwe) is hardnekkig, met ander woorde hulle verdwyn nie sommer nie en soos die bufferplakker sê: *plaagdoders weet nie wanneer om op te hou doodmaak nie*. Riviere kan hierdie gifstowwe tot 'n mate verwerk, en 'begrawe' hulle in die sliks op die rivierbedding. Wanneer die sliks egter omgewoel word, en wanneer die watervlakke daal, word hulle weer vrygestel.

Waarvandaan kom hierdie gevaarlike bronne van besoedeling? Die afvalprodukte van mynbou en ander swaar nywerhede bevat dikwels swaarmetale. Op plase is een oorsaak van besoedeling die oortoediening van biododers deur boere wat natuurlik nie wil hê dat hulle produkte deur streng kopers afgekeur moet word nie. Maar die onverskillige of oningeligte storting, hantering en wegdoening van biododers kan 'n groter probleem wees. OXFAM het geraam dat terwyl Derdewêreldlande (waaronder Suid-Afrika) slegs 15% van die plaagdoders in die wêreld gebruik, hulle jaarliks vir 50% van vergiftiging deur plaagdoders en vir meer as 75% van gevolglike sterftes verantwoordelik was.

Ander bronne van rivierbesoedeling is **nitrate, fosfate en ammoniak** wat in natuurlike stelsels as voedingstowwe teenwoordig is, maar in die wêreld se varswaterstelsels geweldig toegeneem het. Die oorsake van hierdie kunsmatige voedingstofoorbelading sluit in uitlatings uit rioolwerke, afloop uit gebiede sonder behoorlike sanitasie, afloop uit dierevoerkrale, storting

van gewasreste naby riviere, en die oortollige gebruik van misstowwe om gewasse te laat groei en tuine en gholfbane groen te kry.

Volgens die Millennium Ekosisteebeoordeling (Wêreldhulpbronne-instituut, 2005):

Oor die afgelope vier dekades het oormatige voedingstoflading as een van die belangrikste regstreekse drywers van ekosisteeverandering in terrestriële, varswater- en marine-ekosisteme na vore getree. Hoewel die teenwoordigheid van voedingstowwe in ekosisteme beide voordelige uitwerkings (soos hoër gewasproduktiwiteit) en nadelige uitwerkings (soos eutrofisering van binnelandse en kuswaters) het, sal die voordelige uitwerkings uiteindelik 'n plato bereik namate meer voedingstowwe bygevoeg word (met ander woorde bykomende insette sal nie tot hoër gewasopbrengste lei nie), terwyl die nadelige invloede al hoe meer sal word. . . . Wêreldverbruik van stikstofhoudende misstowwe het tussen 1960 en 2003 bykans agtvoudig toegeneem, van 10,8 miljoen ton tot 85,1 miljoen ton. Tot 50% van die stikstofmisstof wat toegedien word, kan in die omgewing verlore gaan, afhangend van hoe goed die toediening bestuur word. Aangesien die oortollige voedingstoflading grootliks die gevolg is van die toediening van meer voedingstowwe as wat die gewasse kan hanteer, skaad dit beide plaasinkomste en die omgewing.

Voedingstofoorbelading in riviere lei tot eutrofisering, te veel plante soos alge (alge wat blom) en eksotiese akwatiese onkruid (kyk hieronder). Algbomme kan gifstowwe produseer wat vis kan doodmaak, en ook mense kan benadeel. Eutrofisering kan ook die koste van watersuiwering vir hergebruik aansienlik verhoog. Hoë vlakke stikstof in drinkwater is al met kanker en ander chroniese siektes verbind (Wêreldhulpbronne-instituut, 2005).

Nóg 'n geval waar besoedeling die gevolg van oortollige hoeveelhede natuurlike stowwe is, is soutbesoedeling, ook bekend as **salinisering**. Die watergehalte van talle Suid-Afrikaanse riviere, insluitend die Groot Berg-, Breede-, Vis- en Sondagsrivier, het aansienlik agteruitgegaan as gevolg van salinisering meegebring deur besproeiing. Soute soos natrium, chloried en sulfate kan in water en op land hoogs gekonsentreerd word as 'n groot deel water verdamp, soos wanneer spilpuntbesproeiing gebruik word om gewasse te besproei, veral in baie droë en warm toestande. Ander bronne van salinisering is mynuitvloei, en die hersikling van behandelde uitvloei uit rioolwerke, veral tydens droë tydperke. Salinisering verhoog die koste van watersuiwering. Dit word ook moeiliker en uiteindelik onmoontlik om gewasse te kweek op grond met hoë soutvlakke. Na raming

is meer as een miljoen hektaar grond wêreldwyd vir landbou verlore as gevolg van die salinisering van grond deur ontoepaslike besproeiing.

Onbehandelde rioolwater is ook 'n direkte oorsaak van rivierbesoedeling. Die bronne is informele nedersettings sonder behoorlike toilette en die onvermoë van bestaande rioolwatersuiweringswerke om groter ladings te hanteer. Rioolwatervloei in riviere in dra tot eutrofisering en salinisering by. Dit versprei ook **patogene wat siektes** soos cholera veroorsaak. Meer kinders in Suid-Afrika sterf elke jaar van watergedraagde siektes as elders in Afrika, indien per capita-inkomste in ag geneem word.

Uit bogenoemde is dit duidelik dat rivierbesoedeling baie vorms kan aanneem waarvan verskeie nie met die blote oog waargeneem kan word nie. Die uitwerkings is ook dikwels moeilik sigbaar, of word eers heelwat later, of heelwat verder, waarneembaar. Hierdie uitwerkings wissel, maar almal verdien ons aandag.

Besoedeling verlaag die gehalte van water vir landbougebruik, en beskadig die waterlewe. Dit verminder die dienste wat riviere kan lewer, van die estetiese, eiendomsontwikkeling, ontspanning en ekotoerisme, tot by landelike voortbestaan en voedselsekureit. Dit dra aansienlik tot die koste van watersuiwering by en só tot die koste van water vir ekonomiese en huishoudelike gebruik. Besoedeling maak dood. Kinders sterf van diarree wat deur gekontameneerde water veroorsaak word. 'n Aantal Suid-Afrikaanse maatskappye is al hof toe geneem vir die kontaminasie van water met giftige metale wat mensegesondheid en diereproduksie beïnvloed het.

Oewerplantegroei Vernietig

Die verwydering van of skade aan plantegroei in oewersones is waarskynlik een van die algemeenste voorvalle langs 'n rivier. Dit het reuse gevolge.

Toe die voedselweb in die bolope van 'n rivier bespreek is, het ons gesien dat die hoofbron van voedsel in hierdie vinnig vloeiende, helder wateromgewing die plantmateriaal is wat uit die omringende bome of ander plantegroei in die water val. Die gehalte en hoeveelheid voedsel wat in die stroom val, bepaal nie net die getalle diere – van ongewerweldes tot voëls, vis en soogdiere – wat deur die stroom ondersteun kan word nie, maar ook die tipe en ingewikkeldheid van die hele voedselweb. Veranderinge in grondgebruik, soos plantasies, ontbossing, die verspreiding van uitheemse plante, en die skoonmaak van die rivieroewer, kan dus die hele stelsel in die bolope beïnvloed.

Maar die plante in die oewersone speel ook ander belangrike rolle. Hulle voorsien 'n mate van 'n buffer aan stroombeddings teen die oortollige voedingstowwe in die afloop van landerye, weggegooide gewasreste,

gholfbane en informele nedersettings. Deur 'n deel van die fosfate en nitrate op te neem, kan hulle eutrofisering en die oorgroeiing van inheemse rivierspesies soos riete, en alge en wateronkruid verminder. Wanneer plantegroei verwyder word deur ploëry, grondwerke, te veel oeswerk, brande, oorbeweiding en vertrapping van die veld, word die stroombedding meer aan hierdie en ander besoedelingstowwe blootgestel.

Plante verhoed ook erodering van die rivieroewers – 'n proses wat deur sommige opvanggebiedbewoners as die rivier se 'terugbyt' beskryf word. Die verwydering van inheemse plantegroei, die oorgroeiing van uitheemse indringerplante en grondwerke kan meebring dat rivieroewers ineenstort. Dit vererger gronderosie en die sedimentlading in die rivier (kyk bladsy 26) en maak die gebied vatbaarder vir skade tydens vloede. Inheemse oewerplante is besonder goed aangepas by die toestande op ons rivieroewers. Hulle diep en uitgebreide wortelstelsels is goed bestand teen die eroderende magte van water en verhoed dat die oewers weggalk.

Om op te som, die inheemse plante wat in die oewersone groei, het die volgende voordele (Riviergesondheidsprogram, 2006):

- hulle help om die rivieroewers met hulle wortels te bind en erosie te verhoed,
- stadige afloop in die grondbedekking verhoog die absorpsie van water,
- hulle verminder die gevolge van vloedwaters,
- vang sediment en besoedelingstowwe en help om die watergehalte te verbeter,
- voorsien geskikte tuistes en voedsel vir diere, vis en akwatiese insekte,
- dra by tot spesierikdom,
- bied bedekking vir riviere wat aan uiterste temperature blootgestel is, en
- voorsien 'n estetiese aangename omgewing.

Indringing deur uitheemse plante

Uitheemse plante het oral gevolg, maar miskien die meeste in die boonste gedeeltes van bergopvanggebiede. In die Wes-Kaap maak beskermde bergopvanggebiede byvoorbeeld net 9% van die oppervlakgebied uit, maar voorsien 60% van die beskikbare vars water in die provinsie. 'n Opname in die Kogelbergreservaat en Palmietvallei naby Kaapstad (aangehaal deur Davies en Day, 1989), het getoon dat uitheemse plantegroei versprei het van 'n dekking van ongeveer 5% in die dertigerjare tot ongeveer 40% in die tagtigerjare. Die studie het geraam dat as die verspreiding nie beheer word nie, die uitheemse plante binne 50 jaar 80% van die gebied sou bedek en die beskikbare water aan hierdie waterbeleërde stad met 30% sou verminder.

Hoewel daar verskillende menings is oor hoeveel water bespaar (of 'gegeneer') kan word deur uitheemse indringerplante uit 'n opvanggebied

te verwyder, maak dit sin dat indien daar minder dorstige eksotiese spesies (soos denne, bloekoms en wattels) is, daar meer afloop na die riviere sal wees. Daar is bevind, weereens in die Wes-Kaap, dat uitheemse akasias en dennebome tussen 12% en 61% van die reënval gebruik wat andersins stroomvloei sou wees, in vergelyking met inheemse fynbos wat slegs 5% van die reënval opneem. Navorsing in KwaZulu-Natal het bevind dat die vestiging van plantasies teen die hange wat voorheen met graslande bedek was, die afloop na die plaaslike vleiland beduidend verminder het.

Wanneer uitheemse plante soos lantana, luisboom en oleander riviere binnedring, veroorsaak hulle talle ander probleme. Hulle verdring inheemse plante; hulle is nie ideale habitate vir inheemse diere nie; en 'n enkele spesie neig om te oorheers. As gevolg hiervan verlaag hulle die plaaslike biodiversiteit. Hulle is dikwels nie so goed soos inheemse bome en grasse om die grond te bind nie, en bekamp dus nie erosie so goed nie.

Sommige uitheemse plante voorsien materiaal vir bouwerk, kuns en brandhout, maar goed bestuurde inheemse bosse en woude kan dit ook doen. Uitheemse plante verhoed ook oewersones om aan riviere en mense talle ander voordele te gee (kyk bladsy 24).

Oorgroeiing van wateronkruid

'n Aantal onkruid is in ons waterstelsels ingevoer, en waar riviergesondheid agteruitgaan, floreer hierdie onkruid en skep probleme van hulle eie. Voorbeelde van akwatiese onkruid is Karibavaring, die waterhiasint, waterduisendblaar en Azolla. Hulle is onkruid want hulle het die potensiaal om volgens Davies en Day hand uit te ruk. Hierdie groei word aan die gang gesit wanneer die voedingstofvlakke in die water te hoog word, byvoorbeeld wanneer die afloop van landerye of gholfbane nitrate en fosfate uit kunsmatige misstowwe na die rivier bring. Die Hartebeestpoortdam is deur waterhiasinte oorgeneem, gevoed deur die invloei van behandelde rioolwater uit die Krokodilrivier. Dit kos die land miljoene rand om van hierdie onkruid ontslae te raak, maar ons beheer dit skaars en laat hulle toe om die riviere oor te neem. Hulle verhoed hengel en watersport, belemmer die vloei in besproeiingskanale en verstop pype en sluise. Hulle skep broeiplekke vir bilharziaslakke en muskiete. Wateronkruid dra ook by tot waterverliese deur transpirasie.

Verandering van riviere in kanale

Munisipaliteite voer dikwels rivierkanale met beton uit om afloop te versnel en só vloede te beheer. In die proses word die rivier as 'n ekosisteem doodgemaak. Die rivier verloor die mikrohabitate of biotope (die vastrapplekke en skeure van rotse, plante, die skuiling en ryk voedselbronne van 'n sanderige rivierbedding en modderige oewers) waar die onderskeie

kleiner organismes van die ekosisteem kan leef. Die rivier kan ook die vermoë verloor om voedingstowwe tussen 'n sanderige rivierbedding en die stroom en tussen modderige rivieroewers en die stroom te sikleer. Só word voedselwebbe beïnvloed, die meeste rivierorganismes vrek en die watervoëls vlug. Biodiversiteit gaan verlore en so ook die rivier se vermoë om homself skoon te maak.

Deur plante en mikrobies te verloor, verloor die rivier sy watersuiweringskenmerke, en 'n munisipaliteit se werk word moeiliker. Kanale kan steeds afval verdun en wegvoer, maar net as die vloei in stand gehou word, wat dikwels nie die geval is nie. Wanneer stedelike riviere gekanaliseer word, word hulle tipies 'n stroompie vuil water tussen 'n stroom rommel wat aansienlike gesondheidsrisiko's inhou en demonstreer hulle die verskil tussen 'n gesonde, werkende rivier en een wat nie meer as 'n ekosisteem funksioneer nie.

Tussenkomoordragte

Suid-Afrika is 'n wêreldleier in die tegnologie van tussenkomoordragte. Hierdie skemas wat water uit een rivier na 'n ander kanaliseer, verbind twee verskillende ekosisteme. Dit het 'n uitwerking op albei riviere deurdat water uit die een geneem en by die ander gevoeg word, dikwels wanneer een nie natuurlik baie water sal ontvang nie (droë seisoen).

Die beperkte beskikbare navorsing het getoon dat ten minste vis en alge deur hierdie tunnels vervoer is en beide hoëdrukkeppe en storting weerstaan het. Hierdie oordragte word onbeheerde eksperimente in genetiese vermenging.

In die Oranje-Vis-Sondags-skema het navorsers bevind dat die swartmuggie (*Simulium adersi* en *S. nigrifarse*), wat tevore in die Visrivier voorgekom het, vervang is deur 'n lastiger swartmuggiespesie (*Simulium chutteri*), wat diere in die lente irriteer tot op 'n punt waar hulle aborteer of doodbloei. Dit kom voor asof die verandering in die swartmuggiespesie veroorsaak is deur die vloei van die Visrivier wat nou meer permanent is en die toename in vinnig vloeiende water wat hierdie spesie verkies.

Nog 'n kenmerk van sommige komoordragte is oop kanale. Hulle is vatbaar vir lekkasies en verdamping (na raming gaan tot 70% van die water in die Oostelike Nasionale Waterdraer in Namibië verlore vanweë verdamping); hulle kos ook die lewens van duisende diere en hou 'n gevaar in vir kinders.

Die inbring van eksotiese spesies

Mense het diere wat eksoties of vreemd is (met ander woorde wat nie natuurlik daar voorkom nie), in verskeie riviere geplaas. Dit sluit in forel en baars wat goed is vir sporthengel, maar wat ook as 'vraatsugtige predatore' beskryf word. Eksotiese visspesies het, volgens varswaterekoloë, chaos



veroorzaak tussen die inheemse vis wat voorheen daar voorgekom het, en moontlik ook aan die ongewerweldes. In die Olifants- en Doringrivier en hulle sytakke, byvoorbeeld, het die teenwoordigheid van uitheemse tilapia (kurpers), sonvis, baars en karp verskeie inheemse visspesies skade berokken. Die spesies wat ingevoer is jag óf op die plaaslike vis óf ding

met hulle mee om voedsel en habitat en dit lei tot beide kleiner getalle en plaaslike uitwissing.

Verlies aan biodiversiteit

Baie van die faktore wat hierbo genoem is, lei regstreeks of onregstreeks tot die verlies aan biodiversiteit, aangesien sommige plant- en dierspesies in 'n bepaalde gedeelte van die rivier uitsterf. Ons noem dit 'plaaslike uitwissing'. 'n Plaaslike uitwissing is ook 'n totale uitwissing in die geval van endemiese spesies omdat 'n endemiese spesie *net* in 'n bepaalde gebied voorkom en nêrens anders nie. In ander gevalle is die verlies aan biodiversiteit net op 'n deel van 'n rivier van toepassing omdat plante of diere wat voorheen in 'n gebied voorgekom het nie meer daar is nie.

Mens moet vra: Maak dit saak?

Sommige mense sal beweer dit maak nie saak dat die natuur vernietig word nie en hulle het verskeie redes vir hierdie argument: Ons kan dit beskou as deel van 'n skepping, deel van 'n groter geheel of web waarvan mense ook 'n deel is, of deel van wat mense vir toekomstige geslagte wil nalaat. Ons kan ook argumenteer dat die natuur heeltyd verander en dat tensy mense of ekonomiese geleenthede deur sulke veranderings geraak word, dit nie besondere rede tot kommer is nie.

Wetenskaplikes waarsku dat baie van die veranderings wat ons in die natuur sien *wel* 'n uitwerking op mense en ons huidige of toekomstige ontwikkelingsgeleenthede het. Sommige van hierdie veranderings is in hierdie boekie genoem. Ander veranderings, soos spesieverliese, kan 'n invloed op die toekoms hê, maar dit is gewoonlik baie moeilik, indien nie onmoontlik nie, om die uitwerkings te voorspel. Om hierdie rede het wetenskaplikes 'n veiligheidsbeginsel as onderliggend aan volhoubare ontwikkeling voorgestel.

Ons het egter reeds oorgenoeg bewyse dat ekosisteme wat ryk aan biodiversiteit is, makliker na rampe (soos vloede, droogtes, tsoenami's) kan herstel. Biodiversiteit dra tot die veerkrag by. Ekosisteme wat verlies aan biodiversiteit gely het, is minder veerkragtig, minder in staat om van uiterste gebeure te herstel, en is meer onvoorspelbaar. Dit maak hulle, hulle voordele vir die mens (soos watervoorsiening en skoonmaak) en hulle potensiële negatiewe gevolge (soos vloede) al hoe moeiliker om te bestuur. Dit is verstandig om te sorg terwyl ons nog 'n aantal opsies het om dit wel te doen.

Maak dit saak as 'n vissie, 'n insek of 'n obskure plant wat min mense nog gesien het, nie meer op 'n plek voorkom nie? Veral as ander lede van die spesie dalk op ander plekke oorleef?

Hoe Sorg Ons Beter?

Optredes, kontakte en hulpmiddels vir die taak

Gebruik Water Verstandiger en Doeltreffender

Onttrekking uit riviere, hetsy direk of, meer algemeen, deur klein en groot damme in of langs riviere te bou, is die hoofrede waarom riviere opdroog. Dit is duidelik dat ons ons watergebruikspatrone moet heroorweeg: ons kan dalk nie minder water gebruik nie omdat ons moet ontwikkel en voordele vir 'n groeiende bevolking moet voorsien. Maar ons moet leer hoe om *minder water per aktiwiteit* te gebruik indien ons ontwikkelingsvoordele aan alle Suid-Afrikaners wil gee en ook ons ontwikkeling wil volhou. (Kyk ook *Opvanggebiede en volhoubaarheid* in hierdie reeks.)

Dit beteken ons moet maniere vind om water versigtiger en doeltreffender te gebruik. 'n Voorbeeld is die nuwe neiging by tuiniers om waterwys-praktyke te aanvaar, soos grondbedekking en die aanplant van inheemse spesies wat by plaaslike toestande pas. Hierdie neiging is 'n voorbeeld van hoe ons die manier waarop ons dinge doen, kan verander. In 'n ander verband het sommige Oos-Kaapse sitrusboere hulle gebruik van onkruidodders verminder. Hulle laat die groei van sekere onkruid toe in die boorde, as 'n soort grondbedekking. Hulle vind dat die teenwoordigheid van die onkruid help dat water die grond beter indring. Hulle kry dus beter waarde vir die water wat hulle koop.

Die optredes wat watergebruikers en -bestuurders kan volg, sluit in:

- herstel en instandhouding van pype en kanale om verliese weens lekkasies te verminder;
- installering van doeltreffender besproeiingstelsels, en deeglike monitering daarvan, veral in droë gebiede;
- ander maniere as besproeiing om die grond koel te hou en grondverlies weens wind te verhoed, en/of aanplanting van gewasse wat geskik is vir 'n bepaalde gebied en sy natuurlike beperkings;

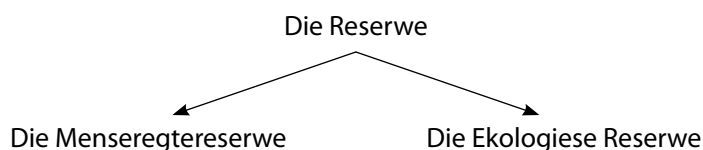
- ooreenkomstige beïnvloeding van markte, byvoorbeeld 'waterwys-gewasse' as 'n markvoordeel;
- monitering en rapportering van onverantwoordelike watergebruik (dit is 'n mandaatfunksie van Watergebruikerverenigings);
- monitering van boorgatgebruik, gegewe dat grondwaterstelsels dikwels aan riviere verbind is;
- beheer oor akwatiese onkruid; en
- sorg vir watergehalte (kyk bladsy 33).

Bepaal 'n Reserwe en Hou Dit in Stand

Hoe weet ons ons gebruik te veel water? Of, hoeveel meer kan ons onttrek voordat ons 'n rivier die risiko van ineenstorting laat loop?

Die Nasionale Waterwet het spesifiek 'n hulpmiddel vir waterbestuur ontwerp om volhoubare ontwikkeling te ondersteun. Dit word die Reserwe genoem.

Die Reserwe het twee komponente: 'n Hoeveelheid water toegewys vir basiese mensebehoefte, en 'n ekologiese reserwe.



Die Menseregtereserwe is 'n hoeveelheid toegewys om aan basiese behoeftes te voldoen (drinkwater, kook, was) vir elke persoon in die opvanggebied. Die Ekologiese Reserwe is die hoeveelheid water, die gehalte van water, en die tydsberekening en vloei van water wat nodig is om die rivier as 'n werkende ekosisteem in stand te hou wat bykomende goedere en dienste aan die samelewing kan lewer.

Die Reserwe wissel van rivier tot rivier, afhangend van hoeveel mense in die opvanggebied woon, en die ekologiese karakter van die rivier. Sommige riviere is 'van nature' droër as ander, en sal dus 'n kleiner Reserwe hê. (Kyk die boekie oor *Die Reserwe* vir meer besonderhede.)

Die Ekologiese Reserwe word bepaal deur wetenskaplikes (wat met kundige plaaslike mense kan saamwerk). Om dit te bereken, oorweeg hulle die gemeenskappe in die opvanggebied van die rivier, en hulle ekonomiese aktiwiteite en ontwikkelingsbehoefte. Hulle oorweeg ook die tipes habitate, natuurlêwe en ekosisteme in 'n bepaalde rivier, en gebruik hulle kennis van wat hierdie organismes en habitate in die vorm van watergehalte, hoeveelheid en vloei nodig het ten einde te oorleef.

Dit is dus maklik om aan die Ekologiese Reserwe te dink as water vir die goggas en die vis, of dat die Nasionale Waterwet die rivier as 'n watergebruiker beskou wat belangriker is as kommersiële watergebruikers soos boere of nywerhede. Dit is verkeerd. Die rivier is nie 'n watergebruiker nie. Dit is 'n *verskaffer* van water. Dit vereis water om as 'n rivier te bly funksioneer. Soos ons vroeër geargumenteer het, moet die rivier bly funksioneer om beide water en sy ander ekogoodere en -dienste te lewer. Die Ekologiese Reserwe is dus minder van 'n toewysing van water aan die rivier as 'n watergebruiker en meer van 'n *belegging* deur ons in ons toekomstige watervoorsiening en verwante goedere en dienste.

Dit is ook belangrik om daarop te let dat die Ekologiese Reserwe nie belangriker as die Menseregtereserwe geag word nie. *Albei* is in die Nasionale Waterwet by die konsep van die Rivierreserwe ingesluit. Die DWB is daartoe verbind om in die basiese waterbehoefte van alle burgers te voorsien. *Beide* menseregte en die rivierekosisteme moet bevredig word voordat water *dan* vir kommersiële en ander doeleindes toegewys kan word.

Komersiële watertoewysings wat nie meer (soos in die ou bedeling) as regte verbonde aan eienaarskap van eiendom beskou word nie, word per lisensie gedoen. Hoeveel lisensies toegestaan kan word, en vir hoeveel watergebruik, word nou deur die Reserwe bepaal.

Om die Reserwe in 'n bepaalde rivierstrekafstand in stand te hou, kan ekologiese vloeyrystellings uit stroomop-damme in die rivier of sy sytakke vereis.

Die bepaling van die Reserwe hang af van die klas van riviergesondheid wat inwoners in die opvanggebied vir hulle rivier gekies het. Dit word hieronder verduidelik.

Die keuse van 'n rivierklas, toewysing van waterlisensies en die bestuur van ekologiese vloeyrystellings is almal prosesse wat deur die Nasionale Waterwet ingestel is om ons te help om beter te kyk na wat miskien ons noodsaaklikste natuurlike hulpbron is, sodat alle Suid-Afrikaners nou en in die toekoms uit volhoubare ontwikkeling voordeel kan trek. Alle belanghebbende het 'n geleentheid om aan hierdie prosesse deel te neem.



Kies 'n Rivierklas

As deel van die proses om 'n Ekologiese Reserwe vir 'n rivier en vir rivierbestuur te bepaal, moet rivierstrekafstande volgens drie breë klasse geklassifiseer word:

Klas I: Minimale gebruik

Die ekologiese aspekte van die rivier is in 'n natuurlike of feitlik natuurlike (voorontwikkelings-) toestand.

Klas II: Middelmatige gebruik

Die ekologiese aspekte van die rivier is matig van hulle natuurlike toestand verander.

Klas III: Swaar gebruik

Die totale toestand van die waterhulpbron is beduidend anders as sy voorontwikkelingstoestand.

Wat is die punt van rivierklassifikasie?

Klassifikasie van riviere is deel van die Waterhulpbron-klassifikasiestelsel wat 'n uitvloeisel van die Nasionale Waterwet van 1998 is. Hierdie stelsel is ontwikkel om ons te help om:

- die huidige toestand van al ons waterhulpbronne te verstaan; en
- gesamentlik te besluit hoe hulle die beste bestuur moet word.

Volgens hierdie stelsel moet ons 'n 'Bestuursklas' vir elke hoofhulpbron in ons opvanggebied, insluitend al die belangrike riviere, bepaal. Die keuse van 'n rivierklas beteken identifikasie van die toestand wat ons vir die rivier verkies, en dit sal bepaal hoe ons daardie rivier of rivierstrekafstand bestuur.

Gewoonlik sal 'n gekose bestuursklas die huidige toestand van die rivier weerspieël, of dit sal 'n beter klas wees. *Klasse is daar om ons te help om 'n rivier se toestand in stand te hou, of om dit te verbeter.*

Die gekose Bestuursklas is 'n faktor in die bepaling van die Ekologiese Reserwe. Die vlakke van besoedeling en onttrekking wat in daardie rivier of rivierstrekafstand toegelaat sal word, sal dus volgens die gekose klas vir daardie rivier of rivierstrekafstand bepaal word.

Wie besluit oor die Bestuursklas?

'n Wye verskeidenheid belanghebbers moet by die verskillende fases van die klassifikasieproses betrek word. Hulle sluit in:

- Toepaslike regeringsdepartemente op die tersaaklike vlakke, byvoorbeeld die DWB, die Departement van Landbou en plaaslike regering

Die oorspronklike stel voorgestelde klasse het fyner kategorieë ingesluit. Dit word beskryf in *Waterhulpbronklassifikasie*, 'n afsonderlike boekie in hierdie reeks, wat meer besonderhede oor die drie bogenoemde klasse bevat.

Elk van die rivierklasse het 'n eiesoortige Ekologiese Reserwe.



Verskillende riviergedeeltes van dieselfde rivier (strekafstande) kan as verskillende eenhede vir ontleding beskou word en kan dus verskillend geklassifiseer word. Die bolope sal gewoonlik in 'n hoër klas as die benedelope wees omdat laasgenoemde gewoonlik meer gebruik word en meer besoedel is.

Kanale word nie geklassifiseer nie. Ons kan nie hulle gesondheid bepaal nie, omdat hulle nie meer as ekosisteme funksioneer nie. Hulle kan water voorsien en afval vervoer (maar nie verwerk nie) indien die vloei in die kanaal voldoende is.

- Waterbestuursinstellings soos OBA's, WGV's, Adviserende Komitees en niestatutêre liggame soos Opvanggebiedforums, Waterdienste-owerhede (munisipaliteite), Waterdiensteverkaffers, Waterrade.

Elkeen moet volgens hulle belange en verantwoordelikhede insette in die proses lewer. Die DWB moet toesig hou oor die proses en leiding gee. Gekwalifiseerde en ervare spesialiste sal nodig wees om die proses te ondersteun, onder andere maatskaplike wetenskaplikes, ekonome, ekoloë, watergehaltespesialiste, hidrogeoloë, besproeiingspesialiste en fasiliteerders vir gemeenskapsdeelname.

Wat is betrokke by die keuse van 'n Bestuursklas?

Die prosedures volg sewe generiese stappe wat in detail in die boekie *Waterhulpbronklassifikasie* beskryf word. Hier noem ons net dat die klassifikasieproses die volgende insluit:

- besluitneming oor die eenheid van ontleding (wat 'n bepaalde rivierstrekafstand, of 'n riviermonding, of 'n vleiland kan wees) en bepaling van die huidige status van die waterhulpbron;
- raadpleging met belanghebbers om 'n toekomstige gewenste toestand vir die waterhulpbron te bepaal;
- bepaling van die Bestuursklas volgens hierdie grondslag;
- bepaling van 'n kwantitatiewe Reserwe; en
- vasstelling van die Hulpbrongehaltesdoelstellings wat aan die vereistes van die klas moet voldoen.

Na afloop van die klassifikasieproses moet alle belangrike waterhulpbronne in die opvanggebied 'n Bestuursklas, 'n Reserwe en Hulpbrongehaltesdoelstellings hê. Dit moet dan in die *Staatskoerant* gepubliseer word sodat dit regtens afdwinging kan word.

Verlaging van Besoedelingsvlakke

Een van die noodsaaklikste dinge wat ons kan doen om riviere te beskerm, is om die besoedelingsvlakke wat hulle raak, te verlaag.

Baie van die ander optredes wat hier voorgestel word, kan met die proses help.

Die proses om riviere en rivierstrekafstande te klassifiseer, bied byvoorbeeld 'n grondslag vir die bestuur van 'n rivier en die omliggende opvanggebied, ook vir die besoedelingsvlakke wat geduld sal word. Dit geld ook vir die bepaling van die Ekologiese Reserwe wat na beide die hoeveelheid en die gehalte van die water in die rivier verwys. Deel van die instandhouding van 'n reserwe gaan dus oor instandhouding van die vereiste watergehalte in verhouding tot die Bestuursklas wat vir die rivier of bepaalde

rivierstrekafstand gekies is. (Kyk Hulpbrongehaltevereistes in die boekie *Waterhulpbronklassifikasie*.)

Verlaging van besoedelingsvlakke behels dikwels toetsing om uit te vind wat die bestaande besoedelingsvlakke is, om te sien of ons bestuursoptredes enige verskil maak, en om watergehalte op 'n gereelde grondslag te monitor. Kyk bladsy 40 hieronder vir meer inligting in hierdie verband. Nie alle toetse hoef ingewikkeld te wees nie.

Waterbestuursinstellings soos Watergebruikersverenigings en Opvanggebiedbestuursagentskappe het verantwoordelikehede ten opsigte van watergehalte (kyk punt 10 hieronder). Opvanggebiedforums speel ook 'n belangrike rol, veral omdat besoedelingsbronne gewoonlik op land is, en dikwels in dele van die opvanggebied wat redelik ver van die rivier af is.

Tabel 1 gee 'n paar van die tipes besoedeling wat riviere raak, en 'n paar breë voorstelle oor waarop gefokus kan word:

Tipe besoedeling	'n Paar bronne	Optredes wat kan werk
Plastiek	Rommel, swak afvalverwydering	Bewusmakingsveldtogte; afvalvermindering, insameling en herwinningsprogramme
Slikafsetting	Gronderosie deur grondwerke, padkonstruksie, oorbeweiding, ploëry – veral te na aan riviere, en indien kontoere nie gevolg word nie; verlies aan oewerplantegroei	Een van die beste optredes is om inheemse plantegroei in die oewergebied te hervestig en in stand te hou, bo en behalwe die verandering van grondgebruikpraktyke in die breër opvanggebied. Herstel vleilande wat slik uitfiltreer.
Gifstowwe	Mynbou, swaarmetaalbedrywe, biododers wat in landbou en landskapuitleg gebruik word (onkruidodders, swamdoders, plaagdoders).	Pas wettige riglyne vir toksiese uitvloei toe; belê in bioremediëring van swaarmetale; verminder biododers en bestuur die gebruik daarvan sorgvuldig (bv. moenie in winderige toestande spuit nie); hanteer, berg en vernietig biododers baie versigtig.



Oortollige voedingstowwe	Rioolwateruitvloei in riviere in (kyk hieronder); oortollige gebruik van misstowwe (stikstof, ammonium, fosfate) vir landbou en landskapuitleg	Verminder die gebruik van misstowwe; vestig en behou 'n buffersones van inheemse plantegroei opvanggebiede.
Patogene	Rou rioolwater uit informele nedersettings of wanfunksionerende of ontoereikende rioolwerke	Vestig behoorlike sanitasie, insluitend toilette wat nie van water afhanklik is nie – 'n stelsel uit Brittanje waar dit meer geskik was vir plaaslike hulpbronne. Daar is toereikende waterlosetegnologieë wat baie tot die vermindering van die voorkoms van siektes kan bydra. Brei rioolwerke uit en bestuur hulle goed, bv. deur die gebruik van bioremediërende tegnieke.
Salinisering	Besproeiing van landerye veral in warm, droë toestande. Vrystelling van behandelde afvoer uit rioolaanlegte, veral tydens droë toestande	Heroorweeg gewasse wat besproeiing vereis, veral in warm, droë gebiede; oorweeg alternatiewe om die grond koel te hou en winderosie te verhoed. Hou toereikende vloei in die rivier.

Tabel 1: Bronne van Besoedeling en Riglyne vir Optrede

Let op dat die meeste vorms van besoedeling aansienlik erger is wanneer *die vloei in die rivier* minder is aangesien dit besoedelingstowwe konsentreer. Enige optrede wat die vloei in die rivier sal vermeerder, sal help om die vlakke van besoedeling te verlaag. Hierdie optrede alleen is egter nie 'n genoegsame oplossing nie. 'n Toename in vloei versprei ook besoedelingstowwe verder langs die rivier se strekafstand.

Verwyder Uitheemse Indringers

Die verwydering van uitheemse indringerplante help riviere op verskeie maniere om beter voordele aan die samelewing te voorsien.

Die verwydering van groot plate dorstige spesies soos eukaliptus (bloekoms), dennebome en swartwattel uit die opvanggebied, kan bydra tot groter beskikbare afloop na die rivier, en meer water en ruimte vir inheemse plantegroei. Meer water in die rivier beteken dat meer water wat aan gebruikers gelewer kan word; meer water wat ekosisteme kan onderhou en afval verwerk, meer water vir stroomplantegroei en verwante hulpbronne soos brandhout, dekriet en medisinale plante. Die verwydering van indringerspesies soos lantana, prosopis en oleander in die rivier en op sy oewers, help om 'n oop vloekanaal in stand te hou en moedig inheemse spesies aan wat talle voordele inhou: dit beskerm die rivier teen skadelike chemikalieë wat op omliggende grond toegedien word; vestig habitatte en korridors vir voëls en ander diere; stabiliseer rivieroewers; beskerm omliggende grond teen vloede; verminder gronderosie; ensovoorts. Hierdie voordele is ook stroomaf van die skoonmaakoptrede waarneembaar. Dit is geen wonder dat verwydering van uitheemse indringers in so baie opvanggebiede regdeur Suid-Afrika plaasvind nie.



Die regering spandeer ruim aan die proses en dit word beskou as 'n belegging in ons toekoms, 'n geleentheid om relatief ongeskoolde mense nuttige werk te laat verrig en aan hulle vaardighede te gee. Daar behoort dus geen rede te wees waarom 'n grondeienaar, Watergebruikersvereniging of rivierbewaringsgroep nie die nodige middele kan vind om te help om 'n rivier en die omliggende opvanggebied skoon te maak nie.

Agentskappe betrokke by indringerverwydering sluit in:

- Departement van Waterwese en Bosbou (DWB) – Werk-vir-Water- (WvW-) program
- Departement van Landbou – Grondsorgprogram
- Departement van Omgewingsake en Toerisme – Werk-vir-Vleilande-program
- Plaaslike en Distriksmunisipaliteite
- Provinsiale bewaringsagentskappe
- Watergebruikersverenigings

Afhangend van wie in jou opvanggebied of jou deel van die opvanggebied aktief is, een of meer van hierdie agentskappe behoort hulp te kan verleen. 'n Aantal scenario's is moontlik. In sommige gevalle kan die DWB/WvW byvoorbeeld spanne voorsien wat indringers verwyder en hulle befonds. In ander gevalle kan hulle dalk slegs die toerusting of chemikalieë voorsien, en 'n grondeienaar of bewaringsgroep die arbeid en toesig. In sommige gebiede voorsien Grondsorg die befondsing wat boere administreer, asook

spanne gehuurde mense wat saam met die boer se personeel werk. In sommige rentmeesterskapooreenkomste voorsien bewaringsagentskappe die middele, of help met die voorsiening daarvan, aan grondeienaars wat belowe om die biodiversiteit te bewaar.

'n Paar punte vir oorweging:

- Koördineer jou pogings met dié wat reeds bestaan. Alles in 'n opvanggebied is aan mekaar verbind, en die rivier is die verbinder.
- Kry soveel tegniese en logistiese inligting as moontlik voor jy begin.
- Die verwydering van indringers het 'n invloed op die omgewing – onkruidodders is giftig, vragmotors ry op rivieroewers, werkers maak vure en vernietig die natuurlewe, bome word afgekap en deur die veld gesleep. Minimaliseer hierdie invloede deur opleiding en toesig.
- Sommige indringerspesies lyk soos inheemse spesies – maak seker die werkers weet wat hulle doen!
- Die teikenspesies word nie verniet 'indringers' genoem nie. Hulle groei weer, en hulle saadbanke is groot. Jy moet opvolg, anders sal die indringers terugkom, en hulle getalle sal verdubbel.
- Jy staan voor 'n gedugte vyand. Werk met 'n plan en soek vennote.
- Moniteer jou vordering. Dit sluit in 'n kaart en/of foto's van die 'Voor-' prentjie. Gebruik bewyse van vordering om jou volgende stappe te bepaal en om ander, insluitend moontlike toekomstige befonders en ander vennote, te motiveer.

Herstel en Behou Oewerplantegroei

Die kern van die optredes wat ons kan volg om 'n rivier na 'n goeie toestand te herstel en so te hou, is om inheemse plantegroei in die oewergebied te bewaar of te hervestig. Dit is veral belangrik waar oewergebiede skoongemaak is, byvoorbeeld om toegang tot landerye naby die rivier te kry, om landerye te vestig, of waar uitheemse plantegroei onlangs verwyder is.

Die voordele sal insluit die stabilisering van rivieroewers, minder vloedskade en erosie; 'n buffer om die rivier te beskerm teen skadelike chemikalieë wat op land gebruik word; beter watergehalte en laer suiweringskoste; meer natuurlewe en groter biodiversiteit; meer hulpbronne soos brandhout, medisinale, bou- en kunswerkmateriaal; pragtige plekke met potensiaal vir ontspanning en ekotoerisme; 'n veerkragtiger en minder onvoorspelbare ekosisteem.

Beslis die belegging werd! Maar hoe pak 'n mens dit aan?

As jy onseker is oor waar die presies die oewergebied is, kyk ons beskrywing op bladsy 7 of die omskrywing in die Nasionale Waterwet (www.dwaf.gov.za), of volg die riglyne vir die afbakening van vleilande en



oewergebiede in *A Practical Guide for the Identification and Delineation of Wetlands and Riparian Areas* (2003), uitgegee deur die DWB (Subdirekoraat Stroomvloeivermindering).

Riglyne oor hoe breed die bufferstrook tussen die rivier en verbouing of plantasies moet wees, wissel tussen 20 en 40 meter, afhangend van die aktiwiteit.

Jy moet dalk begin deur bestaande erosie te stabiliseer. 'n Paar metodes kan oorweeg word. Raadpleeg 'n Werk-vir-Vleilande-span as daar een in jou gebied is omdat hulle op rehabilitasie fokus, of die Departement van Landbou en in besonder die Grondsorgprogram.

Wanneer 'n oewergebied beplant word, moet jou keuse val op spesies wat natuurlik daar sou gegroei het. Indien inheemse stroomplantegroei in jou gebied relatief onversteurd gebly het, bestudeer hierdie gebiede om te sien wat daar groei, en hou in gedagte dat die spesies kan verskil afhangend van die omstandighede en of jy na die bo-, middel- of benedeloop van die rivier kyk. Plant in die algemeen wat by die grond, klimaat, beskikbare voedingstowwe en water aangepas is, en raadpleeg waar moontlik plaaslike kundiges.

Oorweeg ook:

- 'n Mengsel van en reeks spesies is die beste. Dit is nader aan die natuurlike spesiesamestelling in die meeste stroomgebiede en kan insluit bome, groter en kleiner struik, en grondbedekkers soos grasse. Die spesiemengsel sal ook jou plantwerk robuuster maak; indien sommige spesies nie te goed vaar nie, sal ander wel.
- Meng stadige groeiers met vinnige groeiers. Jy sal gou resultate sien, en die vroeë groei sal begin om die grond te bind en waardevoller en dikwels kwesbaarder stadige spesies beskerm totdat hulle gevestig is.
- Onthou hoe die oewergebied deur alle potensiële gebruikers gebruik gaan word. In landelike en stedelike gebiede gebruik mense riviere en oewers vir 'n verskeidenheid doeleindes (wat weerspieël hoe belangrik hierdie landskappe vir mense is). Beplan jou plantwerk en ander kenmerke (soos paadjies, plankvoetpaadjies, vullisblikke, banke, vasmeerplekke, ensovoorts) dienooreenkomstig.
- Mense mag die volgende nodig hê:
 - toegang tot hulpbronne soos brandhout, medisinale plante;
 - toegang tot die rivier vir godsdienstige rituele;
 - toegang tot die rivier vir hengel of watersport;
 - ontspanning op die rivieroewers, byvoorbeeld piekniekplekke, wandel, voëlkyk;
 - vir alle gebruikers is veiligheid en die ontmoediging van misdaad die belangrikste; inheemse plantegroei word dikwels vernietig omdat misdaad met bosagtige gebiede geassosieer word – gesteelde goedere word daar weggesteek en aanvalle vind "in die bosse" plaas;



en 'n aantal strategieë kan toegepas word, en mag nodig wees, om kriminele aktiwiteite te ontmoedig en tegelykertyd rivieroewers, rivierfunksies en -voordele te herstel.

Meet Riviergesondheid

Daar is 'n paar toetse en waarnemings wat ons kan help om die toestand van 'n rivier te bepaal (hoe gesond of siek dit is). Hierdie toetse en waarnemings kan met verloop van tyd herhaal word om te bepaal hoe suksesvol ons was om die rivier se gesondheid te verbeter.

Die Riviergesondheidsprogram gebruik die volgende ses ekologiese aanwysergroepe wat die toestand van die groter ekosisteem verteenwoordig. Die data is vereenvoudig en word as indekse (aanwysers of merkers) aangedui. Die meeste van hierdie toetse is eenvoudig genoeg dat niefwetenskaplikes kan deelneem, mits hulle goeie leiding van 'n erkende wetenskaplike kry.

Die indeks of merker	Waaroor gaan dit?	Waarom dit gebruik?
Indeks van die integriteit van die habitat	Watter habitatte is in die rivier en op die oewers vir akwatiese lewe beskikbaar? Tot watter mate het mense-aktiwiteite hierdie habitatte versteur?	Die diversiteit en beskikbaarheid van habitatte het 'n groot invloed op die akwatiese plant- en dierelewe.
Geomorfologiese indeks	Wat is die toestand van die rivierkanaal, en hoe stabiel is dit?	Geomorfologiese prosesse soos erosie bepaal die grootte en vorm van rivierkanale wat weer die tipe habitat bepaal wat vir plant- en dierelewe beskikbaar is.
Oewerplantegroei-indeks	Hoeveel het die oewerplantegroei (plantegroei in die oewerstrook langs die rivier) van sy natuurlike toestand afgewyk? Dit kan deur uitheemse spesies verdring of totaal uitgeroei wees.	Gesonde oewergebiede help om die rivierkanaal in stand te hou en sediment en oortollige voedingstowwe te filtreer. Hulle is ook 'n bron van plantmateriaal wat dien as voedsel vir akwatiese fauna.

Watergehalte	Hoe geskik is die water self vir akwatiese ekosisteme? Wat is die vlakke van fosfate, stikstof, ammoniak en suurstof in die water?	Watergehalte dui aan hoe geskik die water vir akwatiese ekosisteme is. Hoewel voedingstowwe belangrik is, veroorsaak te hoë vlakke oorgroeiing van sommige spesies wat uiteindelik ander verdring.
Visindeks	Tot watter mate het die tipes en aantal vis wat daar is van die natuurlike toestand afgewyk?	Vis is goeie aanwysers van die langtermyninvloede op algemene habitattoestande binne 'n gedeelte van die rivier.
SATKS – Suid-Afrikaanse Telkaartstelsel	Watter ongewerwelde families (krappe, slakke, insekte) is daar? Hoe besoedelings sensitief is hierdie spesies?	Akwatiese ongewerweldes het spesifieke habitatte (tuistes) en watergehaltetoestande nodig. Hulle is goeie aanwysers van onlangse, plaaslike toestande in 'n rivier, soos die aanwesigheid van chemiese besoedelingstowwe.

Tabel 2: Riviergesondheidsindekse

Vlakke van nitrate, fosfate en ammoniak kan gemeet word met toestelle wat kommersieel beskikbaar is. Hulle is redelik goedkoop en as hulle nie beskikbaar is nie, kan jy net oplet na ooglopende tekens dat die vlakke van hierdie voedingstowwe hoog is, soos oorgroeiing van alge of wateronkruid. Die toetsstelsel is egter nuttig om veranderinge as gevolg van veranderinge in bestuurspraktyke te monitor.

Jy sal oplet dat die Riviergesondheidsindekse ekologies is en dat die plante en diere in die gedeelte van die rivier wat geëvalueer word, duidelik waarneembaar is. Waarom nie net chemiese toetse vir besoedelingstowwe uitvoer nie?

Chemiese toetse het beperkings. Hulle kan baie ingewikkeld en duur wees. Dikwels kan baie klein hoeveelhede gifstowwe wat nietemin skadelik vir lewe is, nie daarmee opgetel word nie. En, teen die tyd dat ons by die rivier opdaag om te toets, kan 'n besoedelingsgebeurtenis verby wees en die besoedelingstowwe nie meer in daardie gedeelte van die rivier voorkom nie. Die gevolge is egter dalk steeds daar.

Om hierdie rede is rivierlewe sulke waardevolle aanwysers van besoedeling. Soos ons in Afdeling 3 opgelet het, is baie diere in riviere baie sensitief vir besoedeling en sal trek as hulle kan, of nie voortplant nie, en/of vrek. Sommige spesies is meer sensitief as ander. Die larwes van die eendagsvlieg/kokerjuffer wat hoofsaaklik in die bolope van riviere voorkom, is byvoorbeeld baie sensitief vir besoedelingstowwe. Ander kan wel sekere vlakke van besoedeling duld, soos die larwes van die sweefvlieg wat op natuurlike wyse kan leef in water wat deur ontbindende karkasse van groot diere besoedel is.

Om hierdie redes kan waarneming van die dierelewe in 'n rivier so nuttig wees. Dit is nie omdat ons oor die diere se gesondheid bekommerd is nie (hoewel ons kan wees), maar omdat die diere sulke goeie aanwysers van 'n ekosisteem se gesondheid is en dus van die toestand van die rivier self, en die waarskynlikheid dat dit ons van goeie ekodienste sal kan voorsien. Ons kyk hieronder in meer besonderhede na die SATKS.

Suid-Afrikaanse Telkaartstelsel (SATKS)

Die SATKS gebruik die teenwoordigheid of afwesigheid van stroomongewerweldes as 'n manier om die mate van besoedeling van die water in 'n rivier te bereken.



Die SATKS is losweg gegrond op 'n stelsel wat in die VK gebruik word en vir Suid-Afrika aangepas is deur Mark Chutter en deur verskeie ander wetenskaplikes vir verskeie dele van Suid-Afrika. 'n Mini-SATKS vir skole is deur Somerset Education ontwikkel.

Die SATKS is op twee beginsels gegrond:

Eerstens die feit dat sommige ongewerwelde families baie sensitiewer is vir chemiese besoedelingstowwe as ander. Wetenskaplikes kan bepaal watter spesies meer sensitief vir besoedeling en watter meer verdraagsaam is. Op een plek in 'n natuurlike rivier kan daar op 'n gegewe tyd 'n mengsel van families wees, waarvan sommige redelik sensitief en ander meer verdraagsaam vir besoedeling is. Maar hoe meer besoedel die rivier, hoe minder sal sekere van die sensitiewe families in staat wees om te oorleef. As ons dus spesies op 'n besoedelde plek dophou, sal ons minder van die sensitiewe spesies daar aantref.

Tweedens hang die mengsel van ongewerwelde families op 'n bepaalde plek nie net af van die watergehalte op daardie bepaalde tydstip nie, maar ook van die watergehalte regdeur die lewensduur van hierdie spesies. Indien daar oor 'n tydperk van 'n paar maande lae vlakke van besoedeling was, of indien daar 'n enkele en verbygaande voorval van besoedeling was, sal dit deur die ongewerwelde families weerspieël word – hoewel ons chemiese toetse dalk nie hierdie besoedeling sal opspoor nie.

Hoewel die SATKS 'n relatief eenvoudige prosedure is en berekenings het wat laerskoolkinders met goeie leiding sal kan doen, is daar 'n paar riglyne waaraan voldoen moet word. Die toets vereis dat 'n mens ongewerweldes met behulp van bepaalde tegnieke moet versamel, maar hierdie tegnieke

is gestandaardiseer en 'n mens kan byvoorbeeld vir 'n bepaalde tyd goggas uit een deel van die rivier versamel voordat die telkaart ingevul word. Temperatuur, pH- en suurstofvlakke is nuttige bykomende inligting, maar is nie noodsaaklik nie.

Vir die telling is 'n telkaart, die grondslag van die SATKS, nodig. Telkaarte is vir verskillende dele van die land opgestel. Hulle gee die onderskeie ongewerwede taksons of families wat 'n mens in daardie deel van die land kan verwag, en die telling wat wetenskaplikes aan hierdie families gegee het, gegrond op hulle sensitiwiteit vir besoedeling: 1 is die telling vir die families wat die weerstandigste is en die meeste toestande sal oorleef, en 15 die telling vir die sensitiefste families.

Hierdie toetse bestaan uit die identifikasie van die dierefamilies wat jy versamel het, die neerskryf van hulle tellings en die bymekaartel van die tellings vir al die families (nie die individuele diere nie). Die gekombineerde tellings vir al die families wat op 'n bepaalde plek gevind is, sal hoog wees indien die families grootliks besoedelings sensitief is, en laag as hulle grootliks besoedelingstolerant is. Die hoogste tellings kan op die skoonste plekke in die bolope van riviere verwag word, en die laagste tellings in erg besoedelde riviere.

Die Totale Telling (vir al die families in die steekproef) word dan gedeel deur die getal families om die Gemiddelde Telling per Takson (of familie) te kry. Dit moet gedoen word om te kompenseer vir die feit dat sommige gedeeltes van die rivier van nature minder spesies (families of taksons) sal hê; die getal spesies wat daar is, is dus nie noodwendig 'n aanduiding van besoedelingsvlakke nie.

Vir voorbeelde en 'n nuttige bespreking van die vertolking van SATKS-resultate, kyk Davies en Day (1998), bladsye 400-408.

Wetstoepassing

'n Aantal wette help met die beskerming van waterhulpbronne. Sommige het 'n direkte toepassing op water, terwyl ander die aktiwiteite in die opvanggebied reguleer wat 'n uitwerking op watergehalte en -hoeveelheid het.

Ons bespreek nie hierdie regsinstrumente hier in detail nie, maar wel in die boekie *Opsomming van wetgewing* in hierdie reeks. Ons gee net 'n paar nuttige aanwysers hier:

Die Nasionale Waterwet is 'n wegbreek van die Romeins-Hollandse reg wat voorheen watergebruik in Suid-Afrika gereguleer het. Hierdie wette was grootliks ontoepaslik vir 'n waterbeleërde land met geweldige maatskaplike en streeksongelykhede omdat hulle die privaat eienaarskap van water

gesanksioneer het (of eerder, water beskou het as 'n vryelik beskikbare reg in verhouding tot grondeienaarskap) en min gedoen het om beskerming van die hulpbron aan te moedig. Kragtens die NWW, moet watergebruikers en –bestuurders deelnemende, wetenskaplik ingeligte prosesse gebruik om te besluit oor die gehalte van waterhulpbronne wat in 'n bepaalde gebied vereis word, en die toewysing van lisensies vir watergebruik, nadat daar aan basiese menseregte voldoen is en die belegging in die ekologiese reserwe gedoen is.

Bosbouregulasies (onder die DWB) het verskeie implikasies wat op riviere van toepassing is, soos Bosbou wat as 'n Stroomverminderingsskema geklassifiseer word. Bosbouers moet byvoorbeeld regulasies ten opsigte van paaie deur vleilande nakom, en hulle mag nie in vleilande plant nie.

Die WBLH, die Wet op die Bewaring van Landbouhulpbronne, beperk grondgebruikpraktyke wat gronderosie vererger en die vernietiging van stroomplantegroei, byvoorbeeld ploëry te naby aan die rivieroewer. Dié Wet vereis ook dat grondeienaars aansoek doen vir toestemming voordat hulle 'n dam begin bou.

Net so vereis die **WNOB, die Nasionale Wet op Omgewingsbestuur**, dat grondeienaars aansoek doen vir toestemming om inheemse plantegroei te verwyder ten einde nuwe landerye of boorde aan te lê (kragtens regulasies ten opsigte van Omgewingsuitwerkingbeoordelings).

Neem 'n Rivier Aan



Talle skole en burgerlike groepe het besluit om 'n gedeelte van 'n rivier aan te neem en daarvoor te sorg. Hulle maak die rivier en sy oewer skoon deur rommel te verwyder, inheemse plante te plant, bronne van besoedeling wat die rivier beïnvloed te probeer stop, riviergesondheid te monitor, en die owerhede te bearbei om steun te verleen. Sulke groepe werk dikwels met baie min befondsing, of kry fondse uit verskeie bronne soos plaaslike of nasionale NRO's, munisipaliteite of ander regeringsdepartemente. Werklose jeug kan nuttige vaardighede aanleer en help om nuttige kontakte op te bou deur as rivierwagte op te tree.

Gebruik hulpmiddels soos watergehaltetoestelle en mini-SATKS'e soos hierbo genoem, om uit te vind hoe groot die probleem is en of jy riviergehalte bevorder. Hierdie toetse het egter hulle beperkings, soos ook hierbo aangetoon. Dit sal dikwels baie help om wetenskaplikes en organisasies te nader wat met meer gesofistikeerde toetse kan help. Wetenskaplikes sal daarby baat om wetenskaplike kennis te deel omdat dit 'n baie beter manier is om burgers betrokke te kry as om bloot wetenskaplike inligting te versprei.

Gebruik die Regte Kanale: Verenigings, Agentskappe en Forums

Hierdie liggame, waarvoor die Nasionale Waterwet (NWW) van 1998 voorsiening maak, bied erkende kanale waardeur enigiemand by die bestuur van riviere en rivieropvanggebiede betrokke kan raak.

Watergebruikerverenigings

Besproeiingsboere kon voorheen hulle behoeftes deur besproeiingsrade aanpak. Die NWW het kennis gegee dat hierdie rade deur Watergebruikerverenigings (WGV's) vervang en uitgebrei moet word om ander behoeftes en belange soos munisipale waterbestuur in te sluit. Dit beteken dat verskeie belange in verhouding tot mekaar oorweeg kan word en aandag kan geniet. WGV's is formele, statutêre liggame. Hulle moet ampsdraers aanstel en grondwette opstel wat dan die volgende funksies kan voorsien, *waarvan verskeie direkte aandag gee aan die kwessies wat in hierdie boekie genoem word.*

Funksies van watergebruikerverenigings

- om watervermorsing uit enige waterhulpbron en waterwerke te verhoed;
- om waterhulpbronne en waterwerke te beskerm;
- om onwettige watergebruik te verhoed;
- om enige obstruksie wat onwettig in 'n waterloop of waterwerke geplaas is, te verwyder of te reël dat dit verwyder word;
- om enige onwettige handeling te verhoed wat waarskynlik die watergehalte in enige waterhulpbron sal verlaag;
- om algemene toesig oor waterhulpbronne uit te oefen;
- om die vloei van 'n waterloop te reguleer deur:
 - sy kanaal skoon te maak;
 - die risiko van skade aan die grond in die geval van vloede te verminder; en
 - om 'n waterloop na sy vorige loop te herstel waar dit deur natuurlike oorsake verander is.
- om die volgende te ondersoek en aan te teken:
 - die hoeveelheid water op verskillende vlakke van vloei in 'n waterloop;
 - die tye wanneer; en
 - die plekke waar die water gebruik mag word deur enigiemand wat die reg het om water uit waterhulpbronne te gebruik.
- om waterwerke wat vir die volgende nodig is te bou, te koop of andersins te verkry, te beheer, te bedryf en in stand te hou:
 - dreinerings van grond; en
 - voorsiening van water aan grond vir besproeiing of ander doeleindes.

Vir meer besonderhede oor die onderskeie liggame en hulle magte, rolle en verantwoordelikhede, kyk *Opsomming van Waterbestuursinstellings* in hierdie reeks.



- om toesig te hou oor watergebruiksregte en die verspreiding en gebruik van water uit 'n waterhulpbron volgens die betrokke watergebruiksregte te reguleer deur toestelle te bou en in stand te hou vir:
 - meting en verdeling; of
 - beheer oor die wegkeer van die vloei van water.

Opvanggebiedbestuursagentskappe

'n Opvanggebiedbestuursagentskap het 'n breër rol as 'n WGV. Die OBA's se rolle sluit in die ontwikkeling van 'n opvanggebiedbestuurstrategie en koördinering tussen verskillende belangegroep. 'n Waterbestuursgebied (een of meer opvanggebiede) kan verskeie WGV's hê, maar net een OBA.

'n OBA het die volgende aanvanklike funksies:

- om ondersoek in te stel na en advies te gee oor die beskerming, gebruik, ontwikkeling, bewaring, bestuur en beheer van die waterhulpbronne in sy waterbestuursgebied;
- om koördinering tussen die uitvoering van sy opvanggebiedbestuurstrategie en die uitvoering van waterdienste-ontwikkelingsplanne deur waterdienste-owerhede (munisipaliteite) te bevorder;
- om 'n **Opvanggebiedbestuurstrategie** vir sy waterbestuursgebied te ontwikkel;
- om die aktiwiteite van watergebruikers en waterbestuursinstellings in sy waterbestuursgebied te koördineer; en
- om gemeenskapsdeelname aan die beskerming, gebruik, ontwikkeling, bewaring, bestuur en beheer van die waterhulpbronne in sy waterbestuursgebied te bevorder.

'n **Opvanggebiedbestuurstrategie** is 'n belangrike manier om te verseker dat maatreëls vir hulpbronbeskerming, soos die Reserwe, prakties in werking gestel word. Die opvanggebiedbestuurstrategie moet onder andere:

- beginsels vir die toewysing van water aan bestaande en nuwe watergebruikers neerlê;
- alle sake rakende die beskerming, gebruik, ontwikkeling, bewaring, bestuur en beheer van waterhulpbronne in ag neem; en
- in harmonie met die nasionale waterhulpbronstrategie wees.

(Kyk *Opvanggebiede en volhoubaarheid* in hierdie reeks vir meer inligting.)

Die Minister kan ook die volgende bykomende bevoegdhede en pligte aan OBA's oordra of delegeer:

- die bevoegdheid om waterhulpbronne te bestuur, te monitor, te bewaar en te beskerm en om opvanggebiedbestuurstrategieë toe te pas;
- reëls neer te lê om watergebruik te reguleer;
- die instelling van bestuurstelsels deur watergebruikers te vereis;
- veranderings aan waterwerke te vereis; en

- tydelik watergebruik tydens watertekorte te beheer, te beperk of te verbied.

Die Minister kan ook sekere bevoegdhede of pligte ten opsigte van watergebruike en die toewysing van water aan 'n OBA oordra. Dit maak die OBA 'n verantwoordelike gesag, met bevoegdhede en pligte rakende die uitreik van waterlisensies, afdwing van lisensievoorwaardes en die opskort of onttrekking van regte om water te gebruik. Hierdie pligte is vanselfsprekend belangrik vir die instandhouding van die Ekologiese Reserwe en werk in die rigting van die ooreengekome bestuursklas vir die rivier.

OBA's kan bygestaan word deur **opvanggebiedbestuurskomitees** wat advies kan gee oor tegniese aangeleenthede, help om deelname deur belanghebbers uit te brei, of sekere uitvoerende funksies te verrig.

Die tipes aktiwiteite wat 'n opvanggebiedbestuurskomitee mag onderneem, sluit in:

- aanbevelings oor watergebruikmagtiging;
- monitering van waterhulpbronne en watergebruik;
- implementering van plaaslike projekte ten opsigte van waterhulpbronbestuur; en
- mobilisering van mense en hulpbronne.

Opvanggebiedsforums

Opvanggebiedsforums is nie statutêr nie en minder formeel as óf watergebruikerverenigings óf opvanggebiedbestuursagentskappe. Enigeen kan by 'n Opvanggebiedsforum aansluit. 'n Sleuteldoel van die forum is om die publiek in staat te stel om deel te neem en 'n sê in waterhulpbronbestuur te hê. Hulle voorsien 'n platform vir belanghebbers om hulle sienings te deel en met die OBA te kommunikeer.

'n Opvanggebiedsforum vervul een of meer van die volgende rolle:

- **Konsultasie vir waterhulpbronbestuur** 'n Opvanggebiedsforum is 'n instrument vir konsultasie oor waterhulpbronbestuurskwessies. Dit is die primêre koppelvlak tussen die OBA en die groep belanghebbers. Alle opvanggebiedsforums moet 'n konsultatiewe raadgewende rol speel.
- **Institusionele koördinerings:** Aangesien opvanggebiedsforums belanghebbers uit 'n verskeidenheid sektorale agtergronde insluit, kan daar van hulle verwag word om betrokke te raak by kwessies wat buite die mandaat van waterhulpbronbestuur val. Hulle kan byvoorbeeld 'n koördinerende rol speel, of geïntegreerde beplanning en steun bevorder (ter ondersteuning van geïntegreerde waterhulpbronbestuur) deur aan kwessies soos waterdienste, afvalbestuur, geïntegreerde omgewingsbestuur en grondontwikkeling aandag te gee. Hierdie rol is noodsaaklik vir riviergesondheid, gegewe dat riviere weerspieël wat in die opvanggebied as 'n geheel gebeur.



Vir Meer Oor Riviere

Verwysings en Verdere Leesstof

- Davies, B. and Day, J. 1998. *Vanishing Waters*. UCT Press, Kaapstad. Hierdie boek word algemeen beskou as 'n goeie inleiding tot rivierekologie, en is die sleutelverwysing vir hierdie boekie. Ongelukkig is dit uit druk uit, maar sommige biblioteke sal kopieë hê.
- Millennium Ekosisteebeoordeling. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Wêreldhulpbronne-instituut and Island Press, Washington, D.C.
- *State of the River Reports*
Die *Riviergesondheidsprogram* het 'n reeks verslae oor die stand van riviere (*State of the River Reports*) vir 'n aantal opvanggebiede regdeur Suid-Afrika uitgereik. Hierdie verslae bied 'n prentjie van verskeie individuele riviere in foto's, teks, syfers en simbole. Hulle beskryf die stand van die rivier se 'gesondheid', en stel bestuursop tredes voor wat ons kan volg om hierdie toestande te verbeter of in stand te hou. Ons beveel sterk aan dat jy uitvind of daar 'n riviergesondheidsverslag oor jou plaaslike riviere opgestel is. Vra oor die beskikbaarheid daarvan by 'n provinsiale kantoor van die Departement van Waterwese en Bosbou (vir kontakbesonderhede sien www.dwaf.gov.za of 'n telefoongids). Verslae kan ook op die webwerf van die WNNR (www.csir.co.za/rhp) gelees en daar afgelaai word.
- Riviergesondheidsprogram, 2006. *State of Rivers Report: Olifants/Doring and Sandveld Rivers*. DWB, Pretoria.
- Palmer, T., Berold, R., Muller, N. & Scherman, P. 2002. *Some for All, Forever. Water Ecosystems and People*. Waternavorsingsinstituut, Rhodes Universiteit. Waternavorsingskommissie-verslag TT 176/02. In duidelike, eenvoudige Engels, stel hierdie boekies wateropvanggebiede bekend, met 'n besonderhede fokus op riviere, die nuwe waterreg, die konsep van die Reserwe en van waterhulpbronklassifikasie. Die implikasies van verskillende rivierklasse word taamlik breedvoerig bespreek.
- Sorg vir vleilande

- Sorg vir grondwater
- Sorg vir riviermondings
- Opvanggebiede en volhoubaarheid en die Reserwe
- Opsomming van waterbestuursinstellings
- Opsomming van waterwetgewing

Hierdie boekies, almal in dieselfde reeks as hierdie publikasie, is by WWF-SA beskikbaar. Hulle doel is om watergebruikers en –bestuurders op toeganklike wyse aan konsepte bekend te stel, en praktiese toepassing voor te stel. Elkeen beklemtoon 'n ander aspek van water breedvoeriger, en vul dus hierdie publikasie aan.

