



Brazilië

Hoge kosten voor Brazilië door gebrek aan efficiënt water management.

Samenvatting:

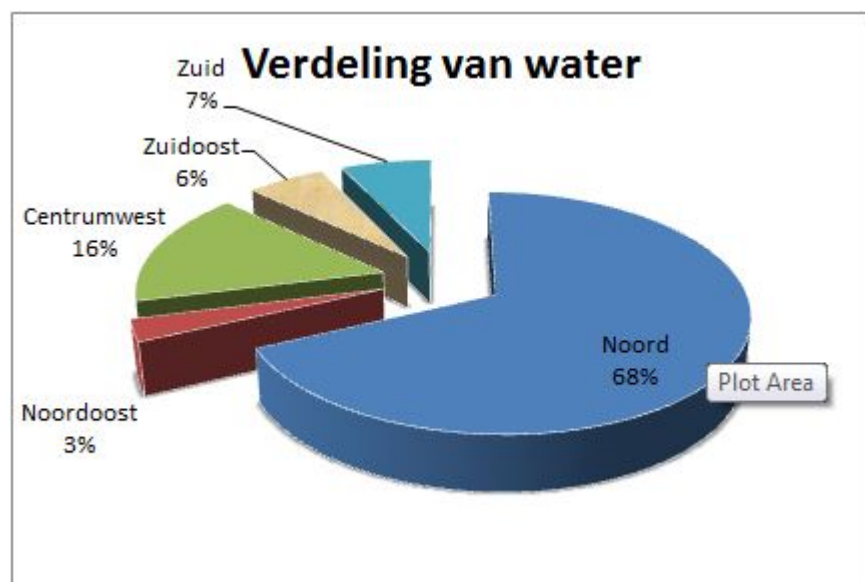
De enorme rijkdom aan water in Brazilië is ongelijk verdeeld over de regio. Door inefficiënt en weinig effectief waterbeheer gaat veel van deze hoeveelheid verloren. Ook maakt dit gebrekkige management dat steden worden geplaagd door overstromingen en landverschuivingen. Deze zorgen niet alleen voor materiele schade en verlies aan mensenlevens, maar ook voor sociale problemen. Naast overstromingen is ook droogte een probleem voor het land, niet alleen voor de watervoorziening van de huishoudens maar ook voor de energievoorziening. 70% van de elektriciteit wordt door waterkrachtcentrales geleverd.

Brazilië is gezegend met een grote zoetwatervoorraad. Maar liefst 11,6% van 's werelds zoetwater is in dit land te vinden. Het meest water in het land is oppervlaktewater afkomstig van neerslag. Daarnaast zijn er grote ondergrondse voorraden in de waterhoudende grondlagen van Guaraní en Alter do Chão.



Helaas is deze rijkdom erg ongelijk verdeeld. Verreweg het meeste oppervlaktewater (80%) is te vinden in het Amazonegebied, de noordelijke regio, waar slechts 7% van de bevolking woont. In veel gebieden, vooral het Noordoosten is het water schaars. Zo heeft de staat Pernambuco in het Noordoosten de beschikking over 1.320 liter per inwoner per jaar en het Federaal District (Brasília, in het Centrumwesten) 1.700 liter per inwoner per jaar. De door de Verenigde Naties aanbevolen hoeveelheid is 2.000 liter. Periodieke droogte komt regelmatig voor, zoals vorig jaar in het Noordoosten, de ernstigste in 50 jaar.

Water is ook belangrijk voor de energievoorziening. Bijna 70% van de energie wordt opgewekt door waterkrachtcentrales.



Daarnaast zijn de Braziliaanse landbouw en veeteelt sterk afhankelijk van water. Hoewel slechts 10% van de landbouwgronden (4,5 miljoen hectares) beschikt over irrigatiesystemen, is deze sector voor 70% verantwoordelijk voor het totale watergebruik in Brazilië. Problemen zijn de lage efficiëntie bij irrigatie – verliezen worden geschat op 35% – en vervuiling van oppervlakte- en grondwater door gebruik van pesticiden.

De grote steden kampen met ernstige watervervuiling door gebrekkige riolering en een tekort aan

waterzuiveringsinstallaties. Slechts 44,5% van de bevolking is aangesloten op het openbaar rioleringsnet, terwijl maar 38% van het rioolwater daadwerkelijk gezuiverd wordt. De WHO schat dat jaarlijks 28 duizend Brazilianen overlijden door ziektes die door vervuild water worden veroorzaakt, zoals hepatitis A, cholera, leptospirose, dengue, dysenterie, paratyfus en schistosomiasis. Tijdens overstromingen is er gevaar voor epidemieën, vooral van leptospirose.

Maar liefst 35 miljoen van de 200 miljoen inwoners hebben geen stromend water. Een aantal geleden voorspelde het Nationale Water Agentschap (ANA) dat bij aanhoudende bevolkingsgroei meer dan de helft van de Braziliaanse gemeenten vanaf 2015 problemen dreigt te krijgen met hun drinkwatervoorziening, tenzij op korte termijn minstens stevig wordt geïnvesteerd in diversificatie van waterbronnen, versterking van de productie-, opslag- en distributiecapaciteit van drinkwater en in de infrastructuur voor waterzuivering.

Deze investeringen vormen één van de prioriteiten van het Nationale Programma ter Stimulering van de Groei. Vorig jaar stelde de Federale Regering zich ten doel tot 2030 vrijwel de gehele bevolking van schoon drinkwater te voorzien en 88% van het huishoudelijk afvalwater te behandelen. Helaas zijn deze kostbare en ambitieuze projecten nog nauwelijks van de grond gekomen. Het Tweede Stimuleringsprogramma voorziet in investeringen van rond de € 15 miljard voor drinkwatervoorziening, riolering en afvalverwerking.

Overstromingen komen veel voor in het Zuidoosten, het Zuiden in het Amazonegebied. Het berggebied van de Staat Rio de Janeiro lijdt onder landverschuivingen. Voor bestrijding deze calamiteiten reserveert het Tweede Stimuleringsprogramma nog eens € 3,5 miljard. Ook zette Brazilië instituties op: het Nationale Centrum voor Management van Risico's en Rampen (CENAD) en het Nationale Centrum voor Monitoring en Alert voor Natuurrampen (CEMADEN). Verder hebben de Universiteit van São Paulo (USP) en de Federale Universiteit van de Staat Santa Catarina (UFSC) Studiecentra voor Rampen.

Een belangrijke hindernis voor een effectief watermanagement is het feit dat zich maar liefst 6 Ministeries op dit terrein begeven: het Ministerie van Wetenschap, Technologie en Innovatie, het Ministerie van Milieu, het Ministerie van Landbouw, het Ministerie voor Stadsontwikkeling, het Ministerie van Transport en het Ministerie voor National Integratie. Elk van deze Ministeries heeft zijn eigen instituties en programma's die zich met de diverse aspecten van het waterbeheer bezighouden. De belangrijkste zijn het Nationale Wateragentschap een autarkie, het Secretariaat voor Waterresources en Stedelijk milieu en de Nationale Council voor Waterresources, alle van het Ministerie van Milieu.

Dan zijn er nog de Centra voor Waterresources van de staten, de lokale Watercomités en die van de stroomgebieden. De genoemde Centra voor rampenbestrijding vallen onder het Ministerie van Wetenschap, Technologie en Innovatie. De opzet van een rampenbestrijdingsplan is nog in een initieel stadium, ondanks de lancering van een groot "National Plan for Risk Management and Response to Natural Disasters", met een financiering van US\$ 9,3 miljard. In 2012 startte het Wereldbank project Interaguas met een financiering van US\$ 150 miljoen, met verschillende componenten: waterbeheer, rampenbestrijding, irrigatie, drinkwatervoorziening en sanitaire voorzieningen.

Hoewel Brazilië het 's werelds rijkste land is aan rivierwater zijn er veel verliezen door vervuiling en verspilling, die in de grote steden tot 70% van het drinkwater kunnen oplopen. Doorgaans is er ook regen genoeg die voor overvloed zorgt, behalve in de semi-aride gebieden die vooral in het Noordoosten liggen, waar de rivieren niet het hele jaar door water bezitten.

Intense regenbuien zorgen vaak voor overstromingen in urbane en rurale gebieden. Het is een hardnekkig probleem in Brazilië. Niet alleen vanwege de zware tropische regenbuien, maar vooral vanwege de menselijke ingrepen op het milieu. Elk jaar is de economische schade en menselijk lijden aanzienlijk. De belangrijkste gevolgen van overstromingen zijn:

- verlies aan mensenlevens en materiele schade;
- onderbreking van economische activiteiten;
- blootstelling van de getroffen bevolking aan besmetting door via water overgedragen ziekten (leptospirose en cholera);

- vervuiling van water door het onderlopen van opslagplaatsen met vergiftige stoffen en waterzuiveringsinstallaties;
- verkeersopstoppen die in een stad als São Paulo soms de totale lengte van 1.000 kilometer bereiken.

Overstromingen komen vooral voor in het Zuidoosten, het Zuiden en in het Amazonegebied. Opvallend is dat het economische centrum van Brazilië, de stad São Paulo veel onder dit kwaad lijdt. Vandaar aandacht voor dit specifieke geval.

Wateroverlast in São Paulo



tijd er veel water naar beneden komt openbaren deze problemen zich dramatisch. (Foto: Nieuwsblad Estado de São Paulo).

Volgens de architect Nabil Georges Bonduki, professor van de Projectafdeling van de Faculteit voor Architectuur en Stedelijke Planning van de Universiteit van São Paulo zijn de belangrijkste redenen voor de wateroverlast het onjuiste gebruik van de bodem van de riviervalleien die de stad doorkruisen. Deze werden namelijk omgezet in belangrijke verkeersaders. Dit is gedaan om ingewikkelde en kostbare onteigeningprocedures te vermijden. "Hierdoor", zegt hij, "ontstond een nieuwe logica voor de stedelijke ruimtelijke ordening." In plaats van tijdelijke opslagmogelijkheden voor overtollig water, zijn er wegen gekomen die onder water lopen. Ook is volgens hem de fout begaan de gebieden rond deze valleien te bebouwen. De voorzieningen die zijn getroffen om water af te voeren zijn veel te gering. Bovendien kon door de het bewerken van de grond het grondwater naar de oppervlakte komen.



Geschat wordt dat alleen al de overstromingen in de stad São Paulo een gemiddelde jaarlijkse schade van € 33 miljoen heeft veroorzaakt gedurende de periode van 2008 tot 2012. Voor het gehele land zou dit bedrag op € 70 miljoen kunnen uitkomen. Oorzaken van overstromingen zijn voornamelijk dichtslibben van rivierbeddingen ten gevolge van ontbossing, onregelmatige huizenbouw in de stad en gebrekkige urbane planning. Ook de afwezigheid van buffers voor de opvang van extra water, slechte waterafvoer door verstopping van goten en riolen met huisvuil, ondoordringbaarheid van de bebouwde bodem en stijging van de grondwaterstand spelen het land parten. Tijdens tropische stortbuien, waarbij in korte

Mauro Hernandez Lozano, geotechnisch ingenieur vindt dat dit probleem al 50 jaar geleden te voorzien was. Alle statistische gegevens waren toen al beschikbaar voor de juiste berekening van de benodigde drainage. Helaas is deze nu ruim onvoldoende, wat nog verergerd wordt door de verdere uitbreiding van de stad langs de bovenloop van de rivieren Tietê en Pinheiros, die de stad doorkruisen en waarvan de oevers als belangrijkste verkeersaders dienen. Zodoende is een nog ruimer gebied ontstaan waar water niet in ondergrond kan komen.

Foto: Google maps. De marges van de rivier Tietê gebruikt als doorgaansweg door het centrum van São Paulo

Wat te doen?

Het is technisch mogelijk deze problemen het hoofd te bieden. Maar, zo legt Ingenieur Mauro Lozano uit, “dat zou werk voor verschillende generaties met zich meebrengen. Tenzij er een drastische omwenteling van de huidige benadering plaatsvindt en de betrokken personen de risicogebieden verlaten, is er geen kortetermijnoplossing voorhanden.” De reservoirs die stroomopwaarts zijn aangelegd en die infiltratie bevorderen en tijdelijk water opslaan, leveren milieuproblemen op door vervuiling en mogelijke verspreiding van ziekten. Als andere maatregelen stelt hij voor parken, pleinen en andere groene gebieden aan te leggen in laaggelegen gebieden om de schade in te perken. Verder kunnen de rivieren worden uitgediept, en dichtslibbing worden tegengegaan door herstel en conservering van de bossen op de hellingen. Goede verwerking van huis- en bouwafval zijn verder noodzakelijk.

Bonduki stelt verder voor dat alle gebouwen en huizen waterreservoirs aanleggen op de lage delen van hun terrein. Die moeten groot genoeg zijn om de grote hoeveelheden water die bij zwarte regenval naar beneden komen te verzamelen. Onafhankelijk van verdere maatregelen dient de stedelijke planning te verbeteren en de ongebreidelde groei van wijken te worden ingeperkt.

Landverschuivingen



Landverschuivingen treffen ieder jaar weer de bebouwde hellingen van steden. Ze worden gekenmerkt door het loslaten van grond, stenen, bouw materiaal en vegetatie na zware regenval op hellingen waarvan de originele vegetatie is verdwenen. Door het inweken van grote hoeveelheden water laat de ondergrond, die vaak niet dikker is dan een of twee meter, los en komt met geweld de helling af, alles op zijn weg vernietigend. Hele huizen worden bedolven of komen naar beneden. Deze ramp treft voornamelijk de arme bevolking die een woonplaats zoekt op de riskante hellingen van de buitenwijken.

Belangrijke maatregelen die genomen kunnen worden

zijn:

- ontruiming van de wijken die groot risico lopen; zo heeft de gouverneur van de Staat Rio de Janeiro onlangs ruim € 300 miljoen ter beschikking gesteld om de bevolking van de gebieden met het grootste risico te verplaatsen;
- handhaven en beschermen van de originele vegetatie;
- zorgen voor goede en beschermde waterafvoer;
- management van afval, zodat afvoeren open blijven;
- bescherming van de hellingen door aanplant met soorten, die met lange wortels de grond vasthouden.

De economische schade is veelal geringer dan bij de overstromingen, maar het verlies aan levens en de materiële schade voor de arme bewoners is enorm. Vaak verergeren deze rampen de sociale problemen doordat verlaten wijken en huizen onderdak bieden aan druggebruikers.

De kosten om de gevolgen van landverschuivingen te compenseren zijn hoger, omdat het verplaatsen van bevolking naar minder risicovolle gebieden met goede infrastructuur veel geld kost. Daarbij dient een goede planning en maatregelen ter voorkoming van nieuwe vestiging van personen op de stadshellingen worden ingevoerd.



Onbewoonbaar verklaarde woning die druggebruikers dient (Foto: Tijdschrift Época).

Overstromingen in het Amazonegebied

Gedurende de maand februari 2012 werd de Staat Acre, die grenst aan Bolivia, getroffen door zware overstromingen veroorzaakt door extreme waterstanden in de rivieren. Zo bereikte de rivier de Acre een



historisch niveau van 17,64 meter, waardoor ten minste 103.000 personen tijdelijk elders moesten worden ondergebracht en zeker 12.000 mensen dakloos werden. Negen steden riepen de noodtoestand uit. In maart 2014 kwam de rivier al weer boven de kritieke waterstand van 14 meter, waarbij overstromingsalert wordt gegeven. De federale regering gaf ruim € 1,5 miljoen uit ter ondersteuning van de slachtoffers. Ook hier zijn de sociale gevolgen aanzienlijk.

Foto: De Acre Rivier in de hoofdstad Rio Branco in February 2012 (Reuters).

Was in maart het niveau van de Acre rivier al weer gedaald tot onder de 12 meter, ondertussen dienden nieuwe problemen zich aan in de Staat Rondônia. De gevolgen van de aanleg van stuwmeren voor elektriciteitsopwekking, waarbij niet wordt nagedacht over de gevolgen voor mens en milieu, worden geïllustreerd door de Madeira rivier die begin maart 2014 het hoogste niveau bereikte in 47 jaar. Dit is de periode waarin de waterstand systematisch gevolgd wordt. Tot begin 2013 kwam de waterstand nauwelijks boven de 16 meter uit terwijl gedurende de eerste maanden van 2014 het 19 meterpeil ruim overschreden werd. Het water dat door de turbines loopt veroorzaakt grote golfbewegingen die grote delen van de rivieroever onder water zet, zonder woningen daarbij te ontzien. 120 families ontvingen een schadevergoeding van tussen de 90 en 150 duizend reaal (€ 27 tot 45.000) en werden tijdelijk ondergebracht in hotels en appartementen in wijken die te duur zijn voor hen om er definitief te wonen. Een mogelijk alternatieve wijk, “de driehoek” is uitgesloten voor hun huisvesting omdat er een toeristencomplex gepland is.

Een bijzonder kenmerk van de Madeira rivier is dat de derde rivier is in hoeveelheid sediment die het vervoert. Vanaf zijn oorsprong in het Andesgebergte sleept hij dagelijks bomen en 500 ton aan sediment mee. Op sommige plaatsen kalft land af en op andere plaatsen legt de rivier sediment neer. De aangelegde stuwmeren verzamelen sedimenten, doordat de instromende rivier aan snelheid verliest. Dit kan nieuwe erosie veroorzaken nadat de turbines gepasseerd zijn. Met deze en mogelijk andere effecten is geen rekening gehouden bij het opstellen van de milieuraportage. Daarbij komt nog dat 529 km² onder water gezet is, meer dan het dubbele van de geplande 230 km².

Behalve dat mensen terrein en huizen hebben verloren, hebben degenen die van de visserij leefden hun bestaansmiddel verloren. In het beste scenario was voorzien dat gedurende de eerste jaren de visstand met 50% zou afnemen. Maar de vissers houden voet bij stuk dat de belangrijkste waardevolle vissoorten bijna niet meer gevangen worden. Dit is het geval voor de belangrijkste soort, een meerval (*Brachyplatystoma rousseauxii*), die 1,8 meter lang kan worden. Deze vissoort migreert over 5000 kilometer van de monding van de Amazonerivier naar de bronnen van de Madeira rivier in Peru. Kennelijk kunnen zij niet der aangelegde kanalen langs de turbines komen. Duizenden vissers kunnen nu niet meer in hun levensonderhoud voorzien. Volgens een studie van de Universiteit van de Staat Rondônia werd in 2004 gedurende één maand 40 ton meerval gevangen door 219 vissers. Daarbij werd ook ontdekt dat de rivier een enorme diversiteit kent van maar liefst 957 soorten vis.

Als alternatief hebben 230 vissers zich al van te voren georganiseerd en zijn vis gaan kweken in kooien in de rivier met financiering van Petrobras. Toen na twee jaar de vis bijna oogstrijp was werd deze getroffen door sterfte. “Het water was zo zwart als koffie”, zo vertelt een van de getroffen. Rottend organisch materiaal had het

zuurstofgehalte van de rivier aangetast. Als alternatief zou men vis kunnen kweken buiten de rivier, maar dan heb je elektriciteit nodig om zuurstof in de vijvers te pompen. Ironisch genoeg is de gemeenschap nog niet op het net aangesloten.

Tania Pacheco, consultant van het Project Duurzaam Brazilië van een bekende milieu-NGO (FASE), spreekt op haar blog van 'milieuracisme'. Dat definieert zij als het sociale en milieuonrecht dat kwetsbare etnische groepen en andere gemeenschappen treft die worden gediscrimineerd op basis van hun "ras", oorsprong of huidskleur. Ook bestaat er in Brazilië een Beweging van de Benadeelden door Stuwdammen. Deze NGO opkomt voor de rechten van de getroffen.

Naast ingrijpende veranderingen in de rivieren door de aanleg van stuwdammen, worden de overstromingen veroorzaakt door buitensporig zware regenval en ontbossing in de bovenloop van de rivieren. Ondanks deze jaarlijks terugkerende situatie, gaat de bevolking gewoon weer terug naar hun huizen in de laag gelegen gebieden als alles droog is. Een hervestigingsbeleid is hier op zijn plaats. Een complicerende factor is dat de rivieren in het buurland ontspringen, zodat Brazilië afhankelijk is van de Peruaanse (waar de rivier ontspringt) en Boliviaanse autoriteiten voor maatregelen tegen ontbossing.

Watertekort in São Paulo

Brazilië is een land van tegenstellingen. Naast overstromingen en wateroverlast zijn er ook tekorten. In maart 2014 zagen de autoriteiten van São Paulo zich gedwongen het drinkwater in São Paulo te rantsoeneren. De hoeveelheid water in de stedelijke reservoirs bereikte een niveau van slecht 15,7% van de totale capaciteit – het laagste niveau sinds de in gebruik name in 1974. De bevolking wordt aangespoord om het waterverbruik te minimaliseren door minder lang te douchen en wasmachines volledig te vullen. Het water van de rivieren Tietê en Pinheiros is te vervuild om drinkwater te leveren. Dit is een uitzonderlijke situatie. Het is niet direct duidelijk of de droogte aan klimaatsverandering is te wijten. Er zijn ook grote water tekorten in de reservoirs van de waterkracht centrales, waardoor al verscheidene maanden een deel van de energievoorziening wordt overgenomen door



Foto: Waterreservoir in São Paulo in maart 2014

thermo-elektrische centrales, voornamelijk op gas. Het model van gecentraliseerde elektriciteitsvoorziening van uit grote waterkrachtcentrales levert het nadeel van transmissielijnen over aanzienlijke afstanden. De energievoorziening van São Paulo hangt grotendeels af van de centrale Itaipu op de grens met Paraguay, dat op ruim 800 kilometer ligt. Energieverliezen lopen op tot 20%, terwijl deze verliezen in Chili 6% en in Europa 7% bedragen. Om blackouts door storingen in de transmissielijnen tegen te gaan worden de elektriciteitsnetten aan elkaar gekoppeld zodat kan worden geschakeld naar een andere lijn als er ergens in het systeem iets fout gaat.

Conclusies

De problemen van wateroverlast worden meestal veroorzaakt door onzorgvuldig om te gaan met de leefomgeving en onvoldoende stadsplanning. Ontbossing van rivieroeveren en de aanleg van wegen en bebouwing op ongeschikte plaatsen leiden snel tot grote problemen. De oplossingen hiervoor brengen hoge kosten met zich mee. Het stoppen van winstbejag door speculatie en het invoeren van een betere ruimtelijke ordening en planning lijken in eerste instantie moeilijk te realiseren, maar leveren zeer zeker goede resultaten en belangrijke besparingen op aan materiële en sociale schade. Duidelijk is ook dat er nieuwe uitdagingen zijn om watertekorten te voorkomen. Dit jaar laat wel zien dat het land beter voorbereid moet zijn op calamiteiten.

Kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven

De situatie in Brazilië duidt op een probleem van management van natuurlijke hulpbronnen. Haast in de uitvoering van grote stuwmeren en de economische en politieke belangen daarachter leiden tot onvoldoende voorbereidende studies naar invloed op milieu en sociale gevolgen in de regio. Veelal zijn de bouwbedrijven zelf verantwoordelijk voor de impactstudies. Onvoldoende technische kennis en onvoldoende tijd voor diepgaande studies zijn verantwoordelijk voor tragedies als beschreven voor de Madeira rivier.

Het is voor de Braziliaanse overheid ernst om de waterproblematiek aan te pakken. Nederlandse kennis en technologie kunnen hieraan een belangrijke bijdrage leveren. De grootste kansen voor Nederlandse bedrijven liggen op het gebied van technologie voor drinkwaterbehandeling en afvalwaterzuivering, hardware (pompen, motoren, kleppen etc.), slibverwerking, anaerobe zuivering en energie uit afvalwater (omzetten van methaan in energie) en overstromingspreventie. Bij het laatste gaat het voornamelijk om leveranties van hydrometeorologische meetapparatuur, ontwerp en beheer van vroegtijdige waarschuwing voor overstroming, communicatiesystemen en opleidingen en training. Ander mogelijkheden zijn studies naar rivieren, zoals het consortium ARCADIS-logos, dat de opdracht kreeg een strategisch rivier – transportplan voor Brazilië uit te werken. Het thema “Smart cities” voor stedelijk waterbeheer, voorkoming van overstromingen, watertekorten, verbetering van verkeersstromen en “smart grids” bieden ook kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven, zeker nu Brazilië heeft aangegeven internationaal een leidende rol te willen spelen op dit terrein. Op het gebied van stedelijke planning en herhuisvesting van bevolkingsgroepen kan ook worden bijgedragen.

Bronnen:

- http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSP/LCR/2013/09/24/090224b081f111c5/1_0/Rendered/PDF/Brazil000BROFe0Report000Sequence004.pdf
- <http://geoconceicao.blogspot.com/2011/09/escassez-de-agua.html>
- <http://www.redebrasilatual.com.br/blogs/desafiosurbanos/2014/02/enchentes-em-sao-paulo-causam-prejuizo-anual-de-mais-de-r-200-milhoes-para-o-brasil-5194.html>
- <http://tetera.com.br/tecnologia/sao-paulo-precisa-parar-dizem-especialistas>
- <http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/acre-enfrenta-a-pior-enchente-da-sua-historia>
- <http://www.apublica.org/amazoniapublica/madeira/um-rio-em-furia>
- <http://noticias.r7.com/sao-paulo/cantareira-chega-ao-menor-nivel-historico-e-acionamento-de-agua-preocupa-sp-12032014>

Voor meer informatie:

Hans Dorresteyn

E-mail: hans.dorresteyn@minbuza.nl

Streamer:

Een aantal geleden voorspelde het Nationale Water Agentschap (ANA) dat bij aanhoudende bevolkingsgroei meer dan de helft van de Braziliaanse gemeenten vanaf 2015 problemen dreigt te krijgen met hun drinkwatervoorziening, tenzij op korte termijn minstens stevig wordt geïnvesteerd in diversificatie van waterbronnen, versterking van de productie-, opslag- en distributiecapaciteit van drinkwater en in de infrastructuur voor waterzuivering.