

Kostprijs drinkwater BES-eilanden



Naam: Jos Dusseldorp
Kader: Bachelor Eindwerk

TU Delft
Bachelor Civiele Techniek

Inleiding

- Aanleiding
- Doelstelling
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie
- Kostenberekening (1^e benadering)
- Resultaten
- Doorberekening
- Discussie

Aanleiding

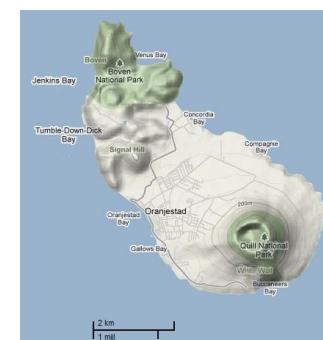
- Per 10 oktober 2010 BES-eilanden
Nederlandse gemeenten
- Ministerie van VROM
- Beperkte drinkwatervoorziening
- Samenwerkingsverband CWA en TU Delft

Doelstelling

(Door)berekening drinkwater BES-eilanden als
gevolg van de staatkundige hervorming

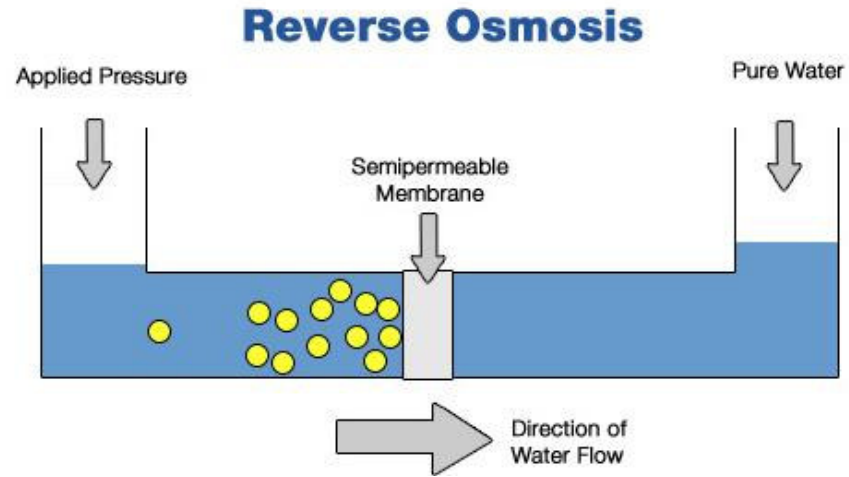
Huidige situatie

- **Bonaire**
 - 14.000 inwoners; vlak terrein
 - Drinkwaterproductie m.b.v. RO-installatie
 - Productiecapaciteit: 3.200 m³ drinkwater per dag
 - 95% van bevolking aangesloten op distributienetwerk; overige 5% voorzien met trucks.
- **Sint Eustatius**
 - 3.300 inwoners; vlakke woonkern
 - Drinkwaterproductie m.b.v. RO-installatie
 - Productiecapaciteit ca. 400 m³ per dag
 - Slechts zes gebouwen aangesloten op het distributienetwerk
 - Bevolking maakt gebruik van cisterns
- **Saba**
 - 1.400 inwoners; bergachtig
 - Geen publieke drinkwatervoorziening; cisterns



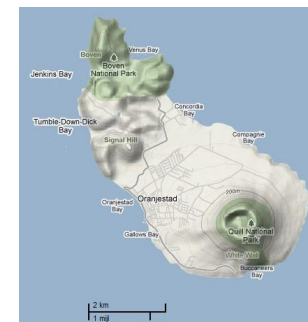
Reverse Osmosis

- Filtratiemethode
- Druk
- Verwijdert 95-99% van de 'Total Dissolved Solids'
- Verwijdert 99% van bacteriën
- Goede kwaliteit



Huidige situatie

- **Bonaire**
 - 14.000 inwoners; vlak terrein
 - Drinkwaterproductie m.b.v. RO-installatie
 - Productiecapaciteit: 3.200 m³ drinkwater per dag
 - 95% van bevolking aangesloten op distributienetwerk; overige 5% voorzien met trucks.
- **Sint Eustatius**
 - 3.300 inwoners; vlakke woonkern
 - Drinkwaterproductie m.b.v. RO-installatie
 - Productiecapaciteit ca. 400 m³ per dag
 - Slechts zes gebouwen aangesloten op het distributienetwerk
 - Bevolking maakt gebruik van cisterns
- **Saba**
 - 1.400 inwoners; bergachtig
 - Geen publieke drinkwatervoorziening; cisterns

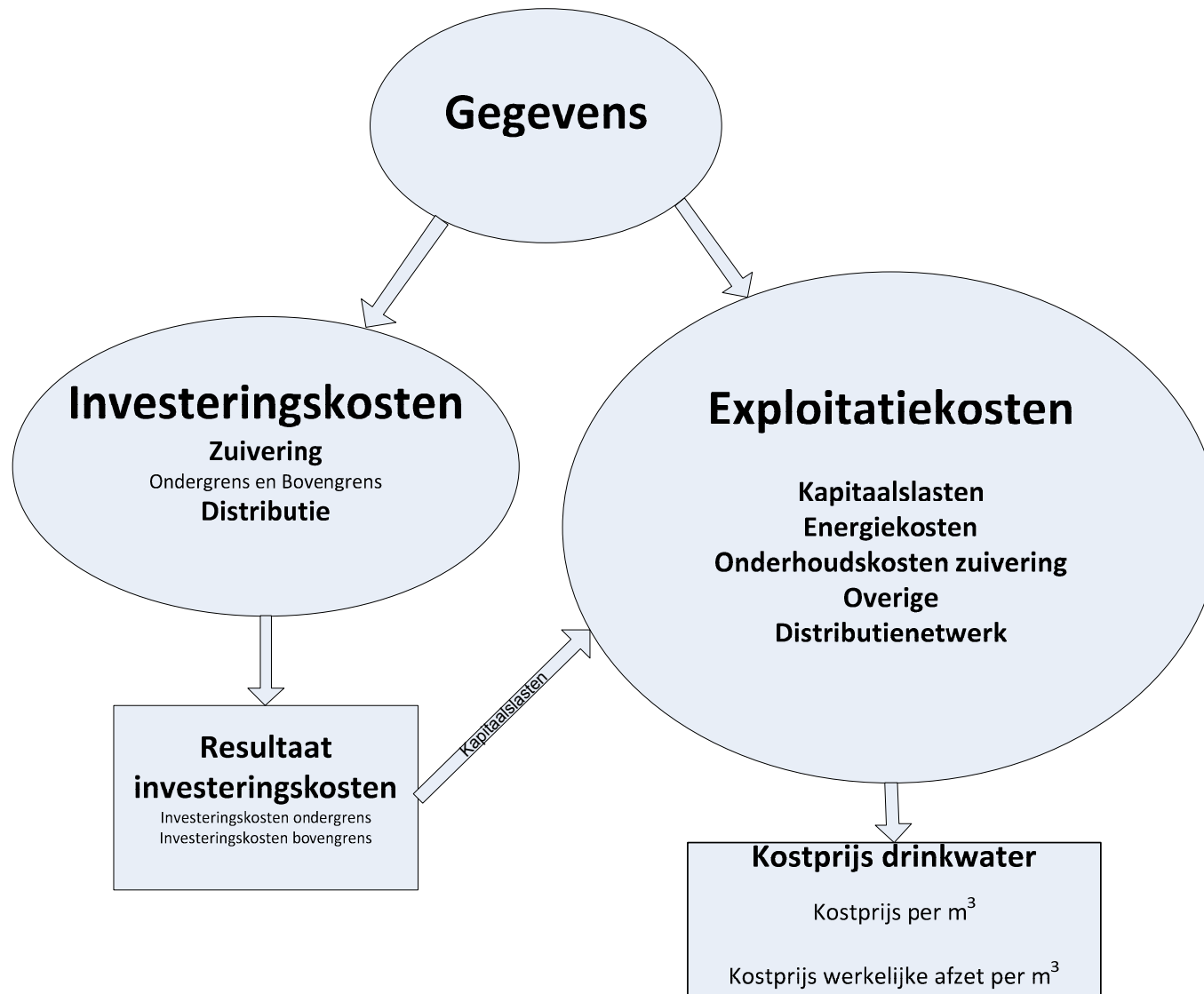


Toekomstige situatie

- **Bonaire**
 - Verwachte bevolkings- en toeristengroei
 - Toekomstige productiecapaciteit: 5.526 m³ per dag (in 2022)
 - Uitbreiding huidige productieproces
- **Sint Eustatius**
 - Ontwerp distributienetwerk door ingenieurs- en adviesbureau Witteveen&Bos
 - Stijging productie door 'grootschalig' distributienetwerk
 - Toekomstige productiecapaciteit: 800 m³ per dag (in 2022)
- **Saba**
 - Publieke drinkwatervoorziening (RO-installatie of zoetwaterbekken)
 - Toekomstige productiecapaciteit: 250 m³ per dag (in 2022)
 - Bovengronds of ondergronds distributienetwerk

Kostenberekening

- Kostenberekeningsmodel ontwikkeld (Office Excel)
 - Invoeren gegevens
 - Investeringskosten (ondergrens en bovengrens)
 - Exploitatiekosten
 - Kostprijs drinkwater per m³
- Kostencalculator
 - Goede hulptool
 - Check
 - Gedetailleerd
 - Toekomst: omzetten Nederlandse gegevens naar buitenlandse projecten



Drinkwaterzuivering	Kengetal (€/m ³ jaarcapaciteit)	Ondergrens	Investeringskosten	Bovengrens	Investeringskosten
		Parameter		Parameter	
Voorbehandeling					
Inname zeewater uit Beach Wells	0,10-0,15	0,1	€ 36.128,50	0,15	€ 54.192,75
Zandfilter (optioneel)	0,30-0,55	0,3	€ 108.385,50	0,55	€ 198.706,74
Hoofdzuivering					
Ontzouting met RO-installatie (membraamfiltratie)	1,00-2,00	1	€ 361.284,99	2	€ 722.569,97
Nabehandeling					
Marmersfiltratie	0,30-0,90	0,3	€ 42.595,50	0,9	€ 127.786,50
Actief-Koolfiltratie	0,50-0,90	0,5	€ 70.992,50	0,9	€ 127.786,50
Chloordosering of UV-desinfectie	0,05-0,20	0,05	€ 7.099,25	0,2	€ 28.397,00
Reinwaterpompstation	0,40-0,70	0,4	€ 56.794,00	0,7	€ 99.389,50
Reinwaterberging	0,20-0,35	0,2	€ 28.397,00	0,35	€ 49.694,75
		Totaal	€ 711.677,23		€ 1.408.523,72

Overige bijkomende kosten drinkwaterzuivering		Parameter	Investeringskosten	Parameter	Investeringskosten
Grondkosten	1-2%	0,01	€ 7.116,77	0,02	€ 28.170,47
Bouwkosten	2-5%	0,02	€ 14.233,54	0,05	€ 70.426,19
Inrichtingskosten	1-3%	0,01	€ 7.116,77	0,03	€ 42.255,71
Bijkomende kosten					
Vorbereidings- en begeleidingskosten	15-25%	0,15	€ 106.751,58	0,25	€ 352.130,93
Heffingen	0,5-1,5%	0,005	€ 3.558,39	0,015	€ 21.127,86
Financieringskosten	5-15%	0,05	€ 35.583,86	0,15	€ 211.278,56
Overige bijkomende kosten	1-3%	0,01	€ 7.116,77	0,03	€ 42.255,71
		Totaal	€ 181.477,69		€ 767.645,43

Totale investeringskosten zuivering € 893.154,93

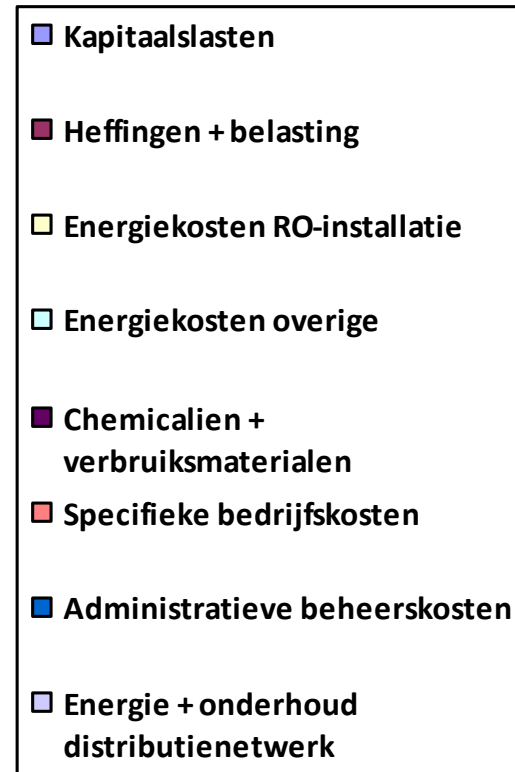
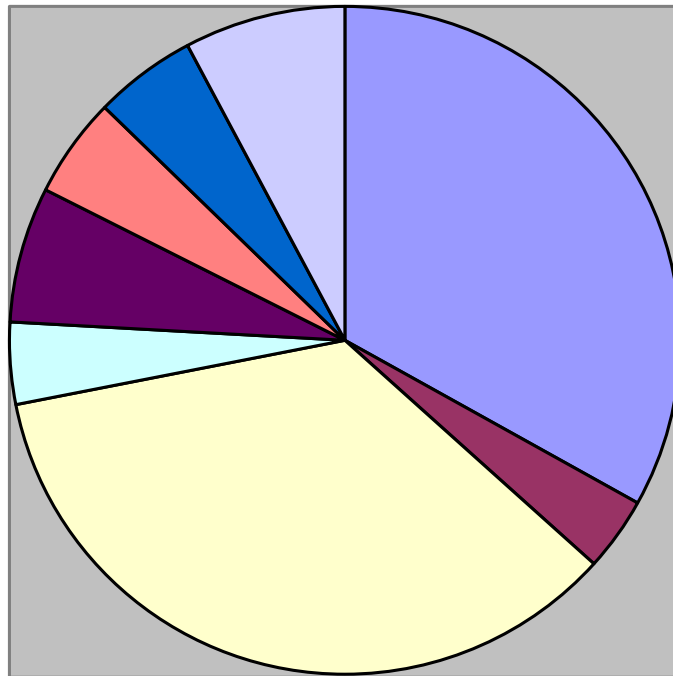
€ 2.176.169,14

Kosten distributienetwerk (aanlegkosten)	Aantal meters	Diameter (m)	Investeringskosten
Hoofdleidingen	1.580	0,160	€ 126.400,00
	7.580	0,110	€ 833.800,00
Subleidingen	4.740	0,063	€ 298.620,00
	14.280	0,040	€ 571.200,00
Verwachte extra kosten in % door harde ondergrond		200	€ 3.660.040,00
		Totaal	€ 5.490.060,00

Totale investeringskosten distributienetwerk € 5.490.060,00

TOTALE INVESTERINGSKOSTEN	Ondergrens	Bovengrens
	€ 6.383.214,93	€ 7.666.229,14

Exploitatiekosten per m³ (Sint Eustatius)



Gevoeligheid op kostprijs

- Energieverbruik RO-installatie

Energieprijs (€/kWh)	Kostprijs per m ³ drinkwater
0,30	€ 5,436
0,25	€ 5,048
0,35	€ 5,824
0.40	€ 6,212

Energieprijs (€/kWh)	Kostprijs per m ³ drinkwater
0,08	€ 3,730

- Werkelijke afzet

Werkelijke afzet (m ³ /dag)	Kostprijs per m ³ drinkwater
792 (100%)	€ 5,436
594 (75%)	€ 6,267
396 (50%)	€ 7,929

Resultaten

- Kostprijs drinkwater Bonaire

Kostprijs drinkwater Bonaire	2022 maximaal Kosten ondergrens	2022 maximaal Kosten bovengrens
Kapitaalslasten per m ³	€ 0,32	€ 0,62
Exploitatiekosten zuivering per m ³	€ 3,23	€ 3,77
Exploitatiekosten distributienetwerk per m ³	€ 0,29	€ 0,29
Totale exploitatiekosten per m ³	€ 3,83	€ 4,67

- Kostprijs drinkwater Sint Eustatius

Kostprijs drinkwater Sint Eustatius	2022 maximaal Kosten ondergrens	2022 maximaal Kosten bovengrens
Kapitaalslasten per m ³	€ 1,78	€ 2,14
Exploitatiekosten zuivering per m ³	€ 3,24	€ 3,79
Exploitatiekosten distributienetwerk per m ³	€ 0,42	€ 0,42
Totale exploitatiekosten per m ³	€ 5,44	€ 6,34

Resultaten

- Kostprijs drinkwater Saba (ondergronds netwerk)

Kostprijs drinkwater Saba (ondergronds netwerk)	2022 maximaal Kosten ondergronds	2022 maximaal Kosten bovengrens
Kapitaalslasten per m ³	€ 2,34	€ 3,06
Exploitatiekosten zuivering per m ³	€ 3,21	€ 3,62
Exploitatiekosten distributienetwerk per m ³	€ 0,46	€ 0,46
Totale exploitatiekosten per m³	€ 6,00	€ 7,14

- Kostprijs drinkwater Saba (bovengronds netwerk)

Kostprijs drinkwater Saba (bovengronds netwerk)	2022 maximaal Kosten ondergronds	2022 maximaal Kosten bovengrens
Kapitaalslasten per m ³	€ 1,12	€ 1,85
Exploitatiekosten zuivering per m ³	€ 3,21	€ 3,62
Exploitatiekosten distributienetwerk per m ³	€ 0,15	€ 0,15
Totale exploitatiekosten per m³	€ 4,48	€ 5,62

Doorberekening kostprijs

Overzicht alternatieven

- Bevolking zelf
- Bevolking BES-eilanden gelijk
- Bevolking zelfde kostprijs als Nederland
- Subsidies overheid Nederland
- Nederlands drinkwaterbedrijf adopteert drinkwatervoorziening

Doorberekening kostprijs

Bevolking zelf

- Bevolking betaalt kostprijs zelf
- Bonaire 'gewend' aan hoge kostprijs

Doorberekening kostprijs

Bevolking BES-eilanden gelijk

- Gelijke prijs voor de BES-eilanden

Eiland	Kostprijs per m ³ drinkwater	Toekomstige prijs
Bonaire	€ 3,83	€ 4,10
Sint Eustatius	€ 5,44	€ 4,10
Saba	€ 6,00	€ 4,10

- Bonaire betaalt voor Sint Eustatius en Bonaire
- Onwaarschijnlijk

Doorberekening kostprijs

Bevolking zelfde als Nederland

- Gemiddelde kostprijs Nederland € 1,39 per m³
- Afzet Nederlandse huishoudens 788 miljoen m³ per jaar
- Kostprijs drinkwater BES-eilanden gelijk aan Nederland resulteert in stijging drinkwaterprijs van € 0,008 in Nederland

Doorberekening

Subsidies overheid Nederland

- Subsidie op investering
 - Geen kapitaalslasten in kostprijs

Eiland	Kostprijs per m ³ inclusief kapitaalslasten	Kostprijs per m ³ exclusief kapitaalslasten
Bonaire	€ 3,83	€ 3,516
Sint Eustatius	€ 5,44	€ 3,657
Saba	€ 6,00	€ 3,662

- Subsidie op exploitatiekosten per jaar
 - Des te hoger subsidie, des te lager prijs drinkwater op BES-eilanden

Doorberekening

Nederlands drinkwaterbedrijf adopteert drinkwatervoorziening

- Beheer drinkwatervoorziening
- Niet opdraaien voor de hoge kosten
- Voorbeeld grootschalig drinkwaterbedrijf:
 - Stijging van kostprijs drinkwater van € 0,02

- Goede publiciteit
- Zeer gewaardeerd door VROM

Discussie

- Vanuit de bevolking BES-eilanden...
 - Vanuit het eilandbestuur BES-eilanden...
 - Vanuit Nederlandse overheid...
 - Vanuit Nederlandse bevolking...
 - Vanuit Nederlandse drinkwaterbedrijven...
-
- Strategische afweging!



Donderdag 9 september
2010

Kostprijs drinkwater BES-eilanden