

# COASTAR

---

## MANAGEMENT SAMENVATTING COASTAR REGIO DEN HAAG – WESTLAND – ROTTERDAM



ALLIED WATERS®





# Rapport

COASTAR. Management  
samenvatting COASTAR regio  
Den Haag – Westland –  
Rotterdam

AW 2018.001  
Mei 2018

## OPDRACHTGEVER

TKI Watertechnologie

## KWALITEITSBORGER(S)

Prof. dr. P.J. (Pieter) Stuyfzand (KWR)

## AUTEUR(S)

Dr. K.G. (Koen) Zuurbier (KWR)  
Dr. K.J. (Klaasjan) Raat (KWR)  
Dr. G.H.P. (Gualbert) Oude Essink (Deltares)  
E.S. (Esther) van Baaren (Deltares)  
Ing. T. (Toon) Boonekamp (Arcadis)

## VERZONDEN AAN

Projectpartners TKI COASTAR

## STATUS

Dit document is openbaar en is uitsluitend bedoeld voor discussiedoeleinden. Aan de inhoud van dit rapport kunnen noch door de opdrachtgever, noch door derden rechten worden ontleend.

Deze activiteit is mede gefinancierd met PPS-financiering uit de Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de resultaten zijn openbaar.

JAAR VAN PUBLICATIE  
2018

## MEER INFORMATIE

E info@coastar.nl  
I www.coastar.nl



ALLIED WATERS®



provincie HOLLAND  
ZUID



COASTAR® is een initiatief van Allied Waters, Arcadis, Deltares en KWR en wordt ondersteund door bedrijfsleven en overheden in laag Nederland.

© Allied Waters, Arcadis, Deltares, KWR

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.



# Inhoud

1	<b>COASTAR. Referentiesituatie hydro(geo)logie</b>	3
1.1	Bodem en grondwater	3
1.2	Aanvoer zoetwater	3
2	<b>COASTAR. Verkenning waterbank Westland</b>	4
3	<b>COASTAR. Verkenning brakwaterwinning</b>	6
4	<b>COASTAR. Verkenning kosten, baten en financiering</b>	8

# 1 COASTAR. Referentiesituatie hydro(geo)logie

BOOTSMA, H., VAN BAAREN, E., OUDE ESSINK, G., 2018. COASTAR. REFERENTIESITUATIE HYDRO(GEO)LOGIE ZUID-HOLLAND, RAPPORTNUMMER: 11200070-001, DELTARES.

## 1.1 BODEM EN GRONDWATER

De bodem is in het grootste gedeelte van het studiegebied opgebouwd uit een Holocene deklaag van klein en veen met daaronder verschillende zandlagen (watervoerende pakketten). Buiten verzilting van binnenlandse inlaatpunten, zorgt met name brakke kwel vanuit deze watervoerende pakketten voor verzilting van het oppervlaktewatersysteem, met name in diepere polders zoals de Noordplaspolder. Doordat deze polders hun water uitslaan op de boezem, kan hierdoor het oppervlaktewater over een groter gebied verzilten. Langs de kustlijn zijn (kwetsbare) zoetwaterlenzen aanwezig in de duinen, maar is het grondwater in de watervoerende pakketten reeds verzilt en zet verzilting langzaam door. Hierdoor kan het grondwater doorgaans slechts na ontzilting worden gebruikt als zoetwaterbron. De zoetwaterlenzen in de duinen worden in stand gehouden door regenwater en kunstmatige infiltratie van voorbehandeld rivierwater, maar bieden maar beperkte buffercapaciteit bij droogte en/of inname-stops.

## 1.2 AANVOER ZOETWATER

Zowel de Afgedamde Maas als de Lek leveren via lange leidingen voorbehandeld rivierwater aan het duinsysteem van Dunea ten behoeve van drinkwaterbereiding. Beide rivieren bieden in de basis voldoende en kwalitatief goed water, maar kennen ook tijdelijke verontreinigingen door industriële lozingen. Dunea heeft een gemiddelde waterbehoefte van 2.5 m<sup>3</sup>/s (totaal: 78 Mm<sup>3</sup>). Evides levert water in het gebied ca. (52 Mm<sup>3</sup> drinkwater en 7 Mm<sup>3</sup> industriewater in de Rijnmond) en neemt dit in bij de Biesbosch, waarna het zonder tussenkomst van de ondergrond wordt gezuiverd. De glastuinbouw in het gebied vraagt ca. 27.5 Mm<sup>3</sup> hoogwaardig gietwater en vult dit grotendeels in met regenwater. In droge perioden zijn er daarom significante tekorten. Het oppervlaktewater wordt hier nauwelijks nog voor gebruikt, in verband met zijn inferieure chemische en microbiologische kwaliteit.

Het oppervlaktewater ten behoeve van peilbeheer en doorspoeling in het gebied wordt aangevoerd vanuit zowel het (noord)oosten (Rijnland, Schieland en de Krimpenerwaard), als vanuit de Brielse Meerleiding. Door vergroting van de oostelijke aanvoer lijken watertekorten voor peilbeheer / doorspoelen voorlopig niet te bestaan.

## 2 COASTAR. Verkenning waterbank Westland

STOFBERG, S.F., ZUURBIER, K.G., 2018. COASTAR. VERKENNING WATERBANK WESTLAND, RAPPORTNUMMER: KWR2018.002, KWR.

De glastuinbouw in het Westland is belangrijk voor de economie van Zuid-Holland. Een primaire randvoorwaarde voor deze hoogwaardige glastuinbouw is de continue beschikbaarheid van zeer hoogwaardig gietwater. Door naast hemelwater en sporadisch oppervlaktewater gebruik te maken van ontzilt brakwater (ca. 3-6 Mm<sup>3</sup>/jaar) inclusief het lozen van zout restwater (brijn) in de bodem, kan aan deze vraag worden voldaan. Het gebruik van omgekeerde osmose inclusief brijnlozing staat echter beleidsmatig onder druk, omdat deze de autonome verzilting van het gebied versterkt. Er wordt daarom gestreefd naar een duurzamer, bij voorkeur circulair systeem.

Ondergrondse waterberging van overtollig hemelwater (aquifer storage and recovery, ASR) is een duurzamer, circulair alternatief en kan bovendien bijdragen aan voorkoming van wateroverlast. In het Westland blijkt deze oplossing voor gietwatervoorziening echter onvoldoende effectief, omdat een te klein percentage van het opgeslagen water teruggewonnen kan worden. Een combinatie van beide oplossingen (ASR+RO) wordt hier voorgesteld als een manier om de glastuinbouwsector toch van voldoende zoetwater te voorzien, terwijl verdere verzilting van de ondergrond en verslechtering van het grondwaterlichaam tegengegaan wordt. Deze oplossing voor de glastuinbouwsector houdt in dat wateroverschotten worden geïnfiltrerd in de ondergrond, door vele partijen verspreid over het gebied. Een vereiste voor een gesloten waterbalans is dat met name tuinders met een lage watervraag hun overtollige hemelwater gaan infiltreren, ondanks dat ze dit later niet nodig hebben.

Een dergelijke praktijk vereist een 'incentive' (een prikkeling), welke gevonden kan worden in het systeem van de waterbank. Wereldwijd kent dit systeem verschillende vormen en wordt het vooral toegepast in gebieden met watertekorten. Voor het Westland gebied zou een waterbanksysteem betekenen dat het onttrekken van grondwater geld (of rechten) kost, terwijl injecteren van water geld (of rechten) oplevert (Figuur 2.1).

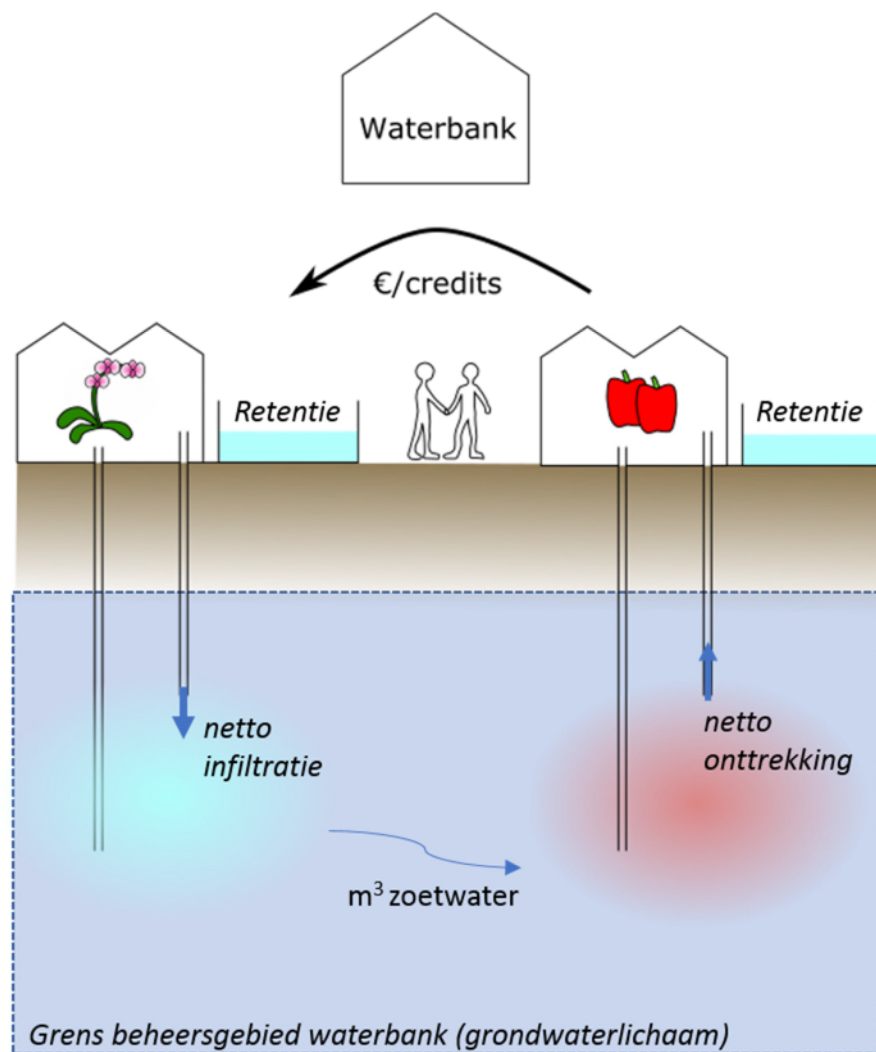
Door de grootschalige infiltratie kunnen bassins gestuurd worden naar lagere peilen, waardoor de overstort en zo de kans op wateroverlast significant kan worden teruggebracht. Door de combinatie met RO is vergaande bescherming van opgeslagen zoetwaterbellen niet nodig. Hierdoor ontstaat ruimte voor meervoudig gebruik van de ondergrond, bijvoorbeeld via WKO.

De potentie voor een waterbank in het Westland is verkend middels literatuurstudie, het opstellen van een waterbalans, een workshop met belanghebbenden en het opstellen van een kostenanalyse. De belangrijkste resultaten van deze verkenning zijn:

- Technische randvoorwaarden (beschikbaar water voorhanden, geschikte aquifer) lijken grotendeels gunstig.
- Beleidsmatig en juridisch zijn er mogelijkheden, o.a. gezien geplande beleidsherzieningen, maar op dit gebied liggen nog veel vragen.
- Financieel leidt het tot een verhoging van de prijs per m<sup>3</sup> gietwater, voornamelijk door hoge investeringskosten. Een analyse van de baten (bijvoorbeeld berging van piekbuien) kan hierbij aanknopingspunten bieden om de kosten te mitigeren.

Voor de verdere ontwikkeling van een plan voor de Waterbank Westland moet een aantal vragen verder uitgewerkt worden. De belangrijkste onderwerpen waarbinnen nog vragen liggen zijn:

- Technisch/milieu-hygiënisch: gedetailleerde hydrologische en milieu-effecten infiltratie hemelwater in verband met risico grondwateroverlast en grondwaterkwaliteit
- Gedetailleerde analyse overstort bij toepassen infiltratiesystemen
- Organisatorisch: ontwerp van systeem en rol van organisaties
- Juridisch en beleidsmatig: mogelijkheden binnen wet- en regelgeving, ruimtelijke ordening van de ondergrond
- Financieel: gedetailleerde kosten en baten, mogelijkheden voor financiering



FIGUUR 2.1: SCHEMATISCHE OPZET WATERBANK WESTLAND.



### 3 COASTAR. Verkenning brakwaterwinning

STOFBERG, S.F., ZUURBIER, K.G., JANSSEN, G., OUDE ESSINK, G., VAN BAAREN, E., BOONEKAMP, T., DE BUCK, W., HULZEBOS, J., SCHETTERS, M., ZWOLSMAN, G., 2018. COASTAR. VERKENNING STRATEGISCHE BRAKWATERWINNING, RAPPORTNUMMER: KWR2018.028, KWR, DELTARES, ARCADIS, EN DUNEA.

Brakwater kan een zeer geschikte bron van zoetwater zijn door de afwezigheid van antropogene verontreinigingen en beschikbaarheid van kosteneffectieve ontziltingstechnieken. Als brakwater op strategische locaties kan worden gewonnen kan daarnaast verzilting van stroomafwaarts gelegen gebieden (landinwaarts en/of oppervlaktewater polders) worden tegengegaan. Voor de locaties Solleveld (wingebied Dunea langs de kust; Figuur 3.1) en Polder de Noorplas (diepe polder binnen Rijnland, gekenmerkt door brakke kwel; Figuur 3.2) is modelmatig benaderd wat de hydrologische en economische effecten zouden zijn van brakwaterwinning in combinatie met drinkwaterbereiding.

Hydrologisch gezien blijkt brakwaterwinning zowel langs de kustlijn als in diepe polders interessant. Naast het leveren van een betrouwbare grondstof voor drinkwaterbereiding (ordegrootte bij de bestudeerde casussen: 2-6 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater per jaar, te produceren uit water met een constante tot licht oplopende zoutconcentratie), leveren de winningen als extra baten:

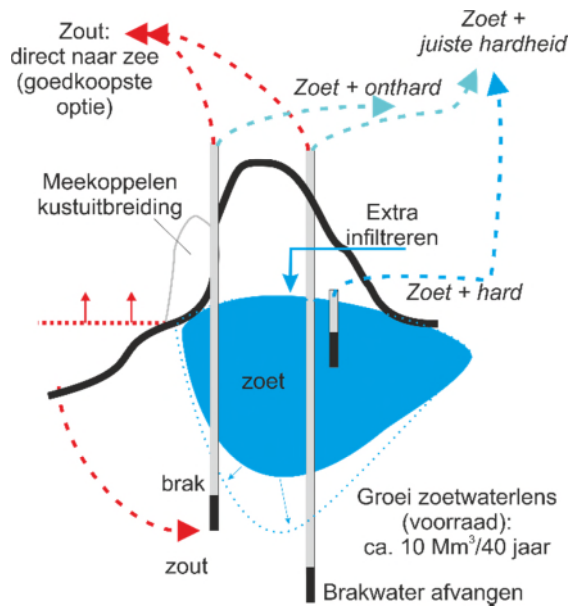
1. Een significante toename in voorraad zoet grondwater door diepe interceptie en bevordering infiltratie aan maaiveld: zowel langs de kustlijn als in diepe polders bij strategische plaatsing van de onttrekkingsbronnen. Ordegrootte: 10 Mm<sup>3</sup> in 50 jaar. Nader onderzocht dient te worden welk deel hiervan winbaar is om extra capaciteit te bieden aan Dunea.
2. Aanpassingen in het stromingspatroon in de omgeving, met positieve impact:
  - a. Het voorkómen van zoutwaterintrusie (Solleveld)
  - b. Sterk reduceren van de zoutvracht richting oppervlaktewater (tot zo'n 55%, Polder de Noordplas).

De positieve effecten zijn het grootst als het verwijderde zout (brijn) na ontzilting wordt afgevoerd naar zee. Wanneer het brijn geloosd wordt in de ondergrond, zal de zoutvracht naar verloop van tijd weer toenemen en is de uiteindelijke reductie van de zoutvracht lager, met name bij een ondiepe lozing (op basis casus Polder de Noordplas).

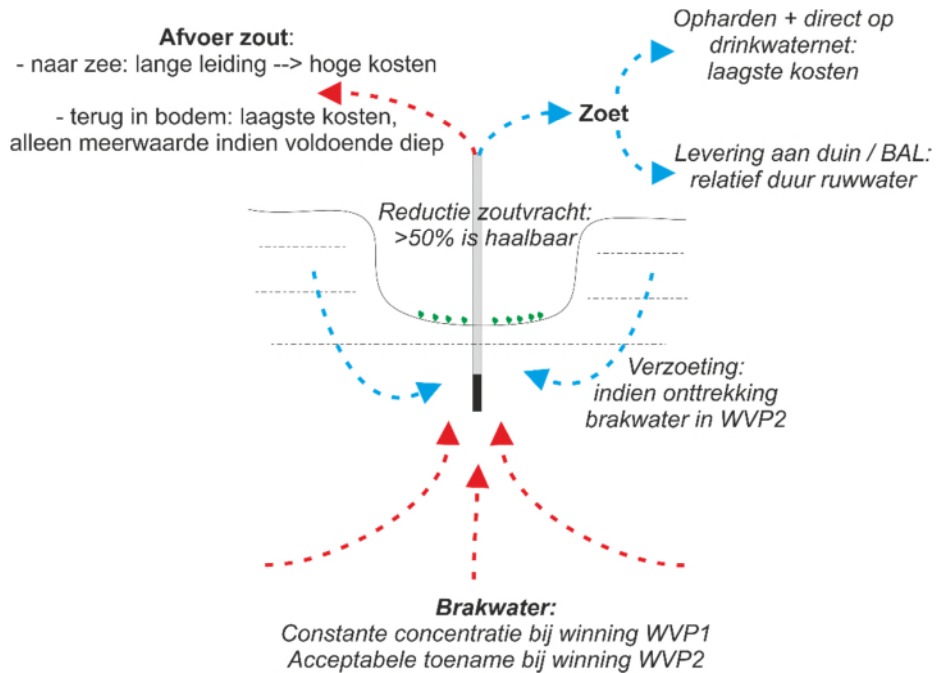
De kosten voor het aanleggen, inrichten, en bedrijven van de brakwaterwinning inclusief zuivering tot drinkwater en afvoer van concentraat zijn ook berekend. Uit deze berekeningen blijkt het volgende:

- Het produceren van drinkwater uit brakwater incl. afvoeren van brijn is mogelijk tegen een kostprijs van ca. 0.9 tot 1.3 euro/m<sup>3</sup> (bij 0.7% rente);
- De goedkoopste cases doen zich voor wanneer het brijn in de bodem wordt geretourneerd of dichtbij op zee geloosd wordt;
- Bij een hogere rente, neemt de kostprijs toe: naar 1,0 tot 1,7 euro/m<sup>3</sup> bij 3.0% rente;
- Verlaging van de kostprijs met ca 20% is haalbaar wanneer het brakke water verder wordt ingedikt en meer drinkwater per onttrokken m<sup>3</sup> brakwater wordt onttrokken

Bij elkaar genomen lijkt het winnen van brakwater vanuit hydrologisch/milieutechnisch, kosten-technisch en bedrijfsmatig oogpunt een mogelijk interessant optie, die nadere uitwerking rechtvaardigt. Ook is uitwerking in andere gebieden zoals Meijndel (grootste wingebied Dunea, deels bedreigd door verzilting) en de Middelburg-Tempelpolder (brakke kwel, hoge stijghoogtes) aan te bevelen.



FIGUUR 3.1 : SCHEMATISCHE WEERGAVE BRAKWATERWINNING DUINGEBIED



FIGUUR 3.2 : SCHEMATISCHE WEERGAVE BRAKWATERWINNING NOORDPLAS

## 4 COASTAR. Verkenning kosten, baten en financiering

POSMA, J.C., KLOOSTER, J.P.G.N., 2018. COASTAR. VERKENNING KOSTEN, BATEN EN FINANCIERING VAN DRIE CASES IN DE REGIO DEN HAAG - WESTLAND – ROTTERDAM, RAPPORTNUMMER: 079762618 0.11, ARCADIS.

De belangrijkste financiële baten van COASTAR toepassingen zijn de toename van de zoetwater-voorraad, een verminderde verziltingsproblematiek en meekoppelkansen voor waterberging. Dit is ook te zien in de casussen *COASTAR. Verkenning waterbank Westland* (Hoofdstuk 2) en *COASTAR. Verkenning brakwaterwinning* (Hoofdstuk 3).

De toename aan aanbod van zoetwater leidt met name tot baten voor tuinders en drinkwaterbedrijven:

- Tuinders blijven verzekerd van zoetwater in de toekomst (afhankelijk van blijven bestaan / gedogen van brijnlozingen na juli 2022). Daarmee stabiliseert het productieproces over de tijd. Het verschil in aanbod en vraag van zoetwater neemt af.
- Drinkwaterbedrijven verkrijgen een stabiele, additionele zoetwaterbron voor drinkwater. Dit kan resulteren in lagere benodigde investeringen in uitbreiding van het rivierwatersysteem in de toekomst. In de onderzochte casussen kan Dunea haar bedrijfsvoering continueren en uitbreiden. Hierdoor wordt het risico op een knelpunt in de levering kleiner. Door te ontwerpen in juiste mengverhoudingen kunnen daarnaast forse besparingen in het ontharden van duinwater worden bereikt.
- Met het winnen van brakwater onder de huidige zoetwatervoorraden van Dunea wordt er extra bergingscapaciteit gecreëerd. Deze extra bergingscapaciteit lijkt in potentie voldoende om een vereiste 3 maanden overbruggingstermijn bij het stokken van vers zoetwater aanvoer te kunnen overbruggen.

De verminderde verzilting van het grondwater en de toename in mogelijkheden van meekoppelkansen voor waterberging resulteert met name in baten voor de betrokken waterschappen in het gebied en voor tuinders:

- De waterbank Westland biedt meekoppelkansen (kostenbesparing) op waterbergingsmaatregelen.
- Tuinders in het beheergebied van Rijnland krijgen door de brakwaterwinning aldaar minder last van verzilting doordat er veel minder brakwater uitgeslagen wordt vanuit de Noordplaspolder.
- Maalkosten voor Rijnland nemen vermoedelijk af doordat bij droog weer minder uitmaling plaats hoeft te vinden.

Het betrekken van institutionele beleggers bij de financiering van COASTAR biedt in de huidige vorm nog weinig potentie vanwege het relatief grote schaalniveau waar beleggers naar op zoek zijn. Echter een combinatie van private en publieke baathebbers, al dan niet in combinatie met een bank, ontwikkelingsmaatschappij of fonds, kan waarschijnlijk de financiering van COASTAR regelen. Institutionele beleggers zijn geïnteresseerd in een schaalniveau dat verder gaat dan de opschalpotentie van COASTAR toepassingen.