

# 1 Addendum op 'Waterbalans Oosterwold fase 1'

In juni 2024 is voor Oosterwold fase 1A en 1B het watersysteem in kaart gebracht aan de hand van een waterbalans. Hierbij is gekeken naar de jaarlijkse gemiddelde situatie, extreme neerslag en een droge periode in de gemiddelde zomer. Uit de waterbalans volgt dat een extreme bui (die eens per 100 jaar) op kavels goed kan worden opgevangen. Een extreme bui in het hele gebied lijkt wel tot water op maaiveld maar niet tot overlast als het gebied wordt beschouwd op hoofdlijnen. Uit de waterbalansen bleek dat in Oosterwold fase 1A en 1B vooral sprake is van watertekort tijdens droge periodes. Dit addendum is een verdiepende uitwerking van de watervraag in droge perioden o.b.v. nieuw verkregen data. Daarvoor worden 3 stappen genomen

Ten behoeve van het Plan van Aanpak 'Watersysteem Oosterwold fase 1' zijn drie stappen genomen:

1. De waterbalans uit het eerdere traject is aangescherpt met ingemeten oppervlaktewater-data. Daarnaast is een extra waterbalans opgesteld voor de uitgangssituatie<sup>1</sup>
2. De mogelijke maatregelen worden getoetst op haalbaarheid en doelmatigheid. In dit document staat de toetsingsmethode, benodigde data en mogelijke randvoorwaarden of obstakels toegelicht.
3. Voor Oosterwold worden een aantal pilot-velden ingericht om in het veldexperimenten op te zetten. Deze pilots zijn opgenomen in het PvA.

Het is belangrijk om de waterbalans verder aan de scherpen omdat hiermee de watervraag van fase 1A wordt vastgesteld. De watervraag is de hoeveel water dat in de het zomerhalfjaar nodig is om alle functies (stadslandbouw, natuur) te bedienen en dus waar de maatregelen op gedimensioneerd moeten worden.

## 1.1 Aanscherpen waterbalans

De waterbalans Oosterwold fase 1 is op een aantal punten aangescherpt op basis van nieuw verkregen informatie. Daarnaast is een extra waterbalans opgesteld voor de uitgangssituatie (gebaseerd op kengetallen), naast de bestaande watertoets op basis van huidige oppervlaktes.

Ten eerste is het wateroppervlak aangescherpt. In de vorige balans is uitgegaan van het oppervlaktewater uit de legger van waterschap Zuiderzeeland: 145,251m<sup>2</sup> in fase 1A. Het bedrijf Civitas heeft het oppervlaktewater in Oosterwold ingemeten. Uit de inmeting blijkt dat het totale wateroppervlakte in Oosterwold fase 1A hoger ligt: 609.212 m<sup>2</sup>. Het ingemeten oppervlak van Civitas is opgenomen in de waterbalans (tabel 1).

Als tweede is de droge situatie aangepast om de watervraag in fase 1A over een gemiddelde zomer te berekenen. In de originele analyse (de waterbalans) is vooral gekeken naar een droge periode in een gemiddelde zomer, nu wordt gekeken naar een hele gemiddelde zomer en voor een droge zomer. De watervraag is afgeleid uit het rapport Zoetwatervoorziening Waterschap Zuiderzeeland van HKV (2022). De watervraag is een gemiddelde zomer bedraagt ongeveer 11 mm voor een gemiddelde zomer en 36 mm voor een droge zomer (zie figuur 11).

De waterbalans voor de huidige situatie (qua oppervlaktes verhard, onverhard en water) staat in tabel 1. De watervraag in een normaal jaar is 61 Mm<sup>3</sup> en in een droog jaar 200 Mm<sup>3</sup>. Een deel van de watervraag kan worden opgevangen met buffer uit het watersysteem. Het gevolg hiervan is dat het waterpeil 10 cm daalt ten opzichte van streefpeil. In een droog jaar is er echter een resterende watervraag. Dit betekent in de praktijk dat het peil in de watergangen met dan 10 cm zal dalen alsmede het grondwater, wat onwenselijk is. De resterende watervraag is de opgave waar de mogelijke maatregelen aan getoetst worden.

**Tabel 1 – Waterbalans voor gemiddeld jaar, extreme bui en zomer in een gemiddeld en droog jaar. De oppervlaktes in de waterbalans gelden voor de huidige situatie (2024)**

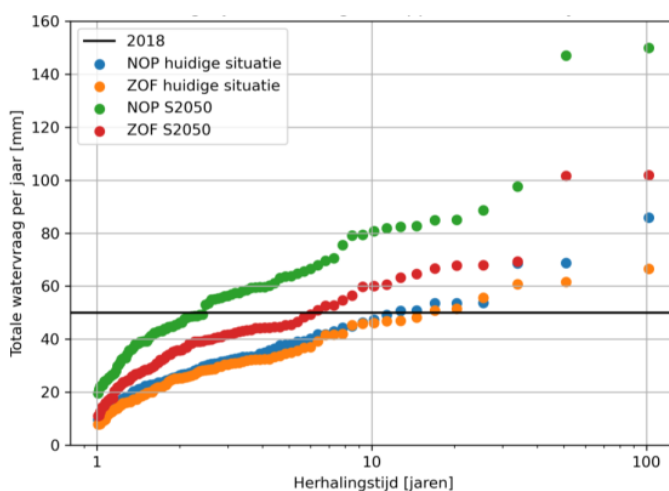
---

<sup>1</sup> De uitgangssituatie geeft weer hoe Oosterwold eruit zal zien als fase 1A én 1B volledig ontwikkeld zijn o.b.v. de kengetallen uit de intergemeentelijke structuurvisie. Dan zullen de verhoudingen tussen verhard, onverhard en wateroppervlak anders liggen, wat invloed heeft op de waterbalans. In tabel 2 staan de oppervlaktes in de huidige situatie en uitgangssituatie.

FASE 1A	Jaar		Extreem natte periode (bui T100)		Zomersituatie - normaal jaar		Zomer situatie - droog jaar	
	mm	Mm <sup>3</sup>	mm	Mm <sup>3</sup>	mm	Mm <sup>3</sup>	Mm	Mm <sup>3</sup>
Neerslag	860	5744	102	681				
Verdamping	-403	-2666	0	0				
Watervraag			0	0	-11	-61	-36	-200
Kwel	146	975	0,8	5	0	0	0	0
Afvoer	-685	-4575	-16	-108	0	0	0	0
Benodigde berging/buffer				578		61		200
Berging op maaiveld			50	278				
Berging in watersysteem			600	366	100	61	100	61
Benodigde berging/buffer				65		0		139

In de zomersituatie (normaal jaar) is de berging in het huidige watersysteem 61 Mm<sup>3</sup> en deze fungeert ook al voldoende berging in deze situatie. In de zomersituatie (droog jaar) is de watervraag 200 Mm<sup>3</sup>. Hiervoor kan slechts deels worden geput uit het bestaande watersysteem waardoor er een watertekort is van 139 Mm<sup>3</sup> wat extra buffercapaciteit benodigd.

In de zomersituaties is niet gekeken naar neerslag en verdamping maar in plaats hiervan naar watervraag. Dit is de hoeveelheid water die nodig is om bijvoorbeeld landbouw van genoeg water te voorzien tijdens een bepaalde periode. Hierin is verdamping en neerslag al verwerkt en daarom zijn deze twee factoren verder niet ingevuld voor de zomersituaties. De watervraag in het gebied is gebaseerd op Zoetwatervoorziening Waterschap Zuiderzeeland (HKV, 2022). Hierin is de watervraag van verschillende functies in heel Flevoland in kaart gebracht per maand. Voor de waterbalans in tabel 1 en tabel 3 is de watervraag voor alle maanden in het zomerhalfjaar (april – sept) bij elkaar opgeteld. Voor een gemiddelde zomer is de gesommeerde watervraag 11 mm en in een droog jaar 36 mm. In de huidige situatie komt een droog jaar eens per jaar voor (zie Figuur 1, uit HKV-rapport, pagina 39). In de huidige situatie komt een droog jaar met een watervraag van 36 mm ongeveer eens per vijf jaar voor. In 2050 kan dit teruglopen naar eens per twee jaar, afhankelijk van het klimaatscenario. Dit is relevant van de maatregelen die te maken hebben met bewustwording en acceptatie. Als de bewoners de gevolgen van klimaatverandering en droogte moeten leren te accepteren is het belangrijk dat ze goed geïnformeerd zijn over hoe vaak dit voor kan komen.



Figuur 1 - De herhalingstijd van de totale watervraag aan het oppervlaktewatersysteem per jaar in de huidige situatie en in het jaar 2050 volgens het Stoom-scenario. Oosterwold ligt in Zuidoost Flevoland (ZOF, oranje en rood).

### Toevoegen uitgangssituatie

De oppervlaktes in de waterbalans in het vorige project zijn gebaseerd op de huidige situatie in Oosterwold fase 1. De huidige situatie is echter geen goede reflectie van hoe Oosterwold eruit zal zien als het gebied volledig ontwikkeld is. Dan zullen de verhoudingen tussen verhard, onverhard en wateroppervlak anders liggen, wat invloed heeft op de waterbalans. In tabel 2 staan de oppervlaktes in de huidige situatie en uitgangssituatie. Uiteindelijk zal de verhouding van deze oppervlaktes waarschijnlijk tussen de huidige en uitgangssituatie met kengetallen in komen te liggen.

**Tabel 2 – Oppervlaktes verhard, onverhard en water in de huidige en uitgangssituatie**

	Huidige situatie- 'oppervlakte in veld' [m <sup>2</sup> ]		Uitgangssituatie- kengetallen [m <sup>2</sup> ]	
Verhard	515.048	8%	1.769.932	27%
Onverhard	5.554.727	83%	4.436.239	66%
Water	609.212	9%	472.817	7%
Totaal	6.678.987		6.678.987	

De waterbalans voor de uitgangssituatie (qua oppervlaktes verhard, onverhard en water) staat in tabel 3. De watervraag in een normaal jaar is 49 Mm<sup>3</sup> en in een droog jaar 160 Mm<sup>3</sup>. Een deel van de watervraag kan worden opgevangen met buffer uit het watersysteem, maar in een droog jaar blijft een resterende watervraag bestaan.

**Tabel 3 – Waterbalans voor gemiddeld jaar, extreme bui en zomer in een gemiddeld en droog jaar. De oppervlaktes in de waterbalans gelden voor de uitgangssituatie**

FASE 1A	Jaar		Extreem natte periode (bui T100)		Zomer situatie - normaal jaar		Zomer situatie – droog jaar	
	mm	Mm <sup>3</sup>	mm	Mm <sup>3</sup>	mm	Mm <sup>3</sup>	mm	Mm <sup>3</sup>
Neerslag	860	5744	102	681				
Verdamping	-403	-2120						
Watervraag					-11	-49	-36	-160
Kwel	146	975	0,8	5				
Afvoer	-685	-4575						
Benodigde berging/buffer				687		49		160
Berging op maaiveld			50	222				
Berging in watersysteem			600	284	100	47	1100	47
Benodigde berging/buffer				182	0	2	0	113

De watervraag en benodigde buffers zoals opgenomen in bovenstaande uitwerkingen dienen als uitgangspunt voor te nemen maatregelen in Oosterwold fase 1A en 1B. Deze getallen zijn uitgewerkt op het schaalniveau van heel Oosterwold fase 1 en kunnen veranderlijk zijn per kavelwegvereniging of waterveld (gebied tussen sloten).