

Zaaknr. : 14.ZK04340

Kenmerk : 14IT011386

Barcode : 

## Bijlage 1: hydraulisch effect van de inrichtingsmaatregelen

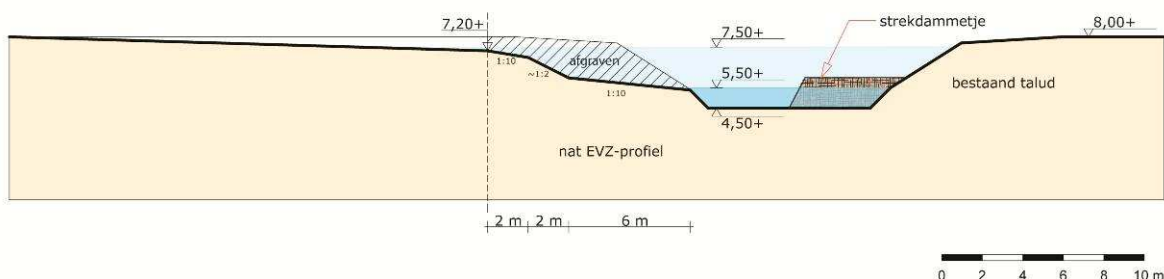
**Onderwerp:** Hydraulisch effect schetsontwerp inrichtingsmaatregelen in de Aa of Weerij (ARDO)

**Datum** : 9 juli 2014

### Aanleiding

Het waterschap wil inrichtingsmaatregelen uitvoeren over een traject van ca. 250 meter van de Aa of Weerij om de ecologische kwaliteit van de Aa of Weerij te verhogen. De Aa of Weerij is een genormaliseerde en gestuwde beek, waardoor de huidige stromingsdynamiek en morfologische ontwikkeling vanuit ecologisch oogpunt onvoldoende is. Om meer stromingsdynamiek en morfologische processen op gang te brengen, worden 4 strekdammen in de Aa of Weerij aangebracht (zie figuur 1 en 2). Om te voorkomen dat de strekdammen een peilverhoging veroorzaken, wordt één genormaliseerd talud afgegraven tot een flauw talud. Dit flauw talud is gelegen op terrein voor natuurcompensatie.

maaienveld (variabel); aansluitend op inrichting ARDO



Figuur 1: principe dwarsprofiel van de inrichtingsmaatregelen.



Figuur 2: voorbeeld van een strekdammetje in de Dommel bij Eindhoven (aangelegd januari 2014).

### Vraagstelling

Welk effect hebben de schetsontwerp inrichtingsmaatregelen op de waterstanden van de Aa of Weerij's ter hoogte van ARDO (Zundert)?

### Methode

Van de Aa of Weerij's is een oppervlaktewatermodel (Sobek) beschikbaar, dat is opgesteld in het kader van de IGA. Dit model omvat alle cat. A waterlopen in het stroomgebied van de Aa of Weerij's. Dit model is versimpeld door alle zijwaterlopen van de Aa of Weerij's te verwijderen. Vervolgens zijn als bovenstroomse randvoorwaarde stationaire afvoeren opgelegd, zoals deze gemeten worden bij stuw Wielhoef. In tabel 1 zijn de doorgerekende afvoersituaties opgenomen. Waar grotere waterlopen in de Aa of Weerij's uitkomen, wordt in het model eveneens een afvoer opgelegd, die proportioneel is met het afwaterend oppervlak van de zijwaterloop. De stuwen in de Aa of Weerij's zijn in het model als automatische stuw opgenomen. De in Sobek opgenomen bediening van deze stuwen streeft naar het handhaven van het winterstuwpeil direct bovenstrooms de betreffende stuw.

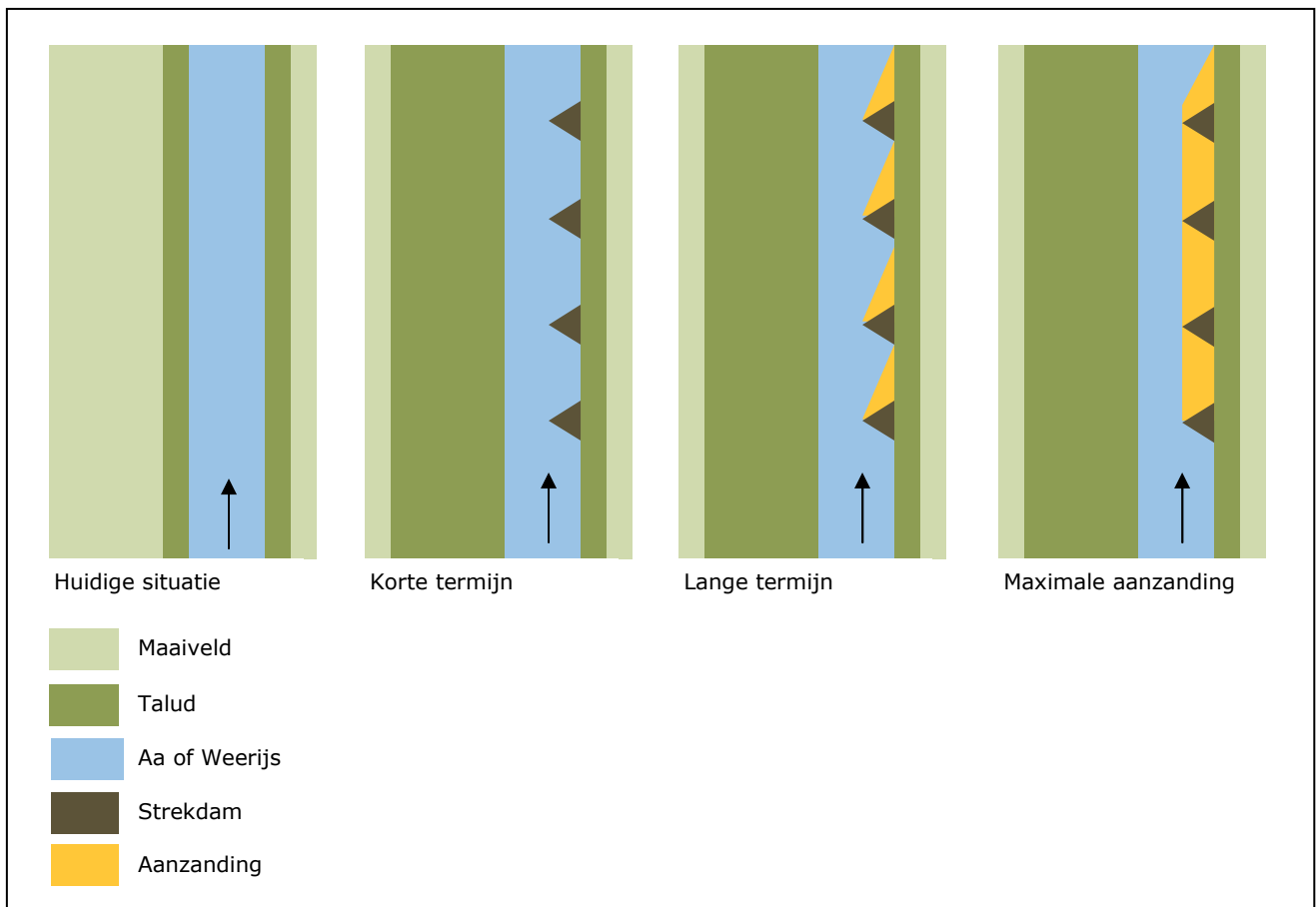
Afvoersituatie	Onderschrijding	Gemeten afvoer bij Wielhoef (m <sup>3</sup> /s)
Droogste maand afvoer	11 maanden/jaar	0,25
Voorjaarsafvoer	3 maanden/jaar	1,2
Halve maatgevende afvoer	10-20 dagen/jaar	2,7
Maatgevende afvoer (T1)	1-2 dagen/jaar	10
T2	1 dag/2 jaar	12
T5	1 dag/5 jaar	16
T10	1 dag/10 jaar	18
T25	1 dag/25 jaar	21
T100	1 dag/100 jaar	26

Tabel 1: de afvoersituaties die met het oppervlaktewatermodel zijn doorgerekend.

Van de huidige situatie zijn oppervlaktewaterstanden bovenstrooms- en benedenstrooms van de inrichtingsmaatregelen berekend. Vervolgens is het dwarsprofiel van de Aa of Weerij's in het model aangepast om zo inzicht te krijgen in het hydraulisch effect van de voorgestelde maatregelen. Daarbij is een korte termijn inrichting, een lange termijn inrichting en een maximale variant doorgerekend.

In het korte termijn scenario is aan de westzijde van het dwarsprofiel een flauw talud aangebracht dat vanaf de waterlijn (5,5 mNAP) over een breedte van 6 meter geleidelijk oploopt met een helling van 1:10 tot een maaiveldniveau van 6,1 mNAP (zie figuur 3). Vervolgens loopt het talud wat steiler (~1:2) op en sluit tenslotte vloeiend aan op het bestaande maaiveld. Door de aanleg van dit flauw talud neemt de afvoercapaciteit van de Aa of Weerij's toe. Daarnaast zijn 4 strekdammen aangebracht, die vanaf de oostoever 4 meter de Aa of Weerij's in steken. Deze strekdammen beperken de afvoercapaciteit. Het is aannemelijk dat tegenover de strekdammen erosie van de oever zal plaatsvinden, wat de afvoercapaciteit weer enigszins zal vergroten. De omvang van de oevererosie is moeilijk in te schatten en daarom niet in het model opgenomen. De berekende effecten op de waterstand kunnen daardoor gezien worden als een 'worst case' benadering.

Op langere termijn zal er achter de strekdam aanzanding plaatsvinden, waardoor het doorstroomprofiel over een grotere lengte wordt verkleind. In de maximale variant is doorgerekend wat het effect is als tussen de strekdammen volledige aanzanding plaatsvindt.



Figuur 3: schematisch bovenaanzicht van de huidige situatie en de doorgerekende scenario's.

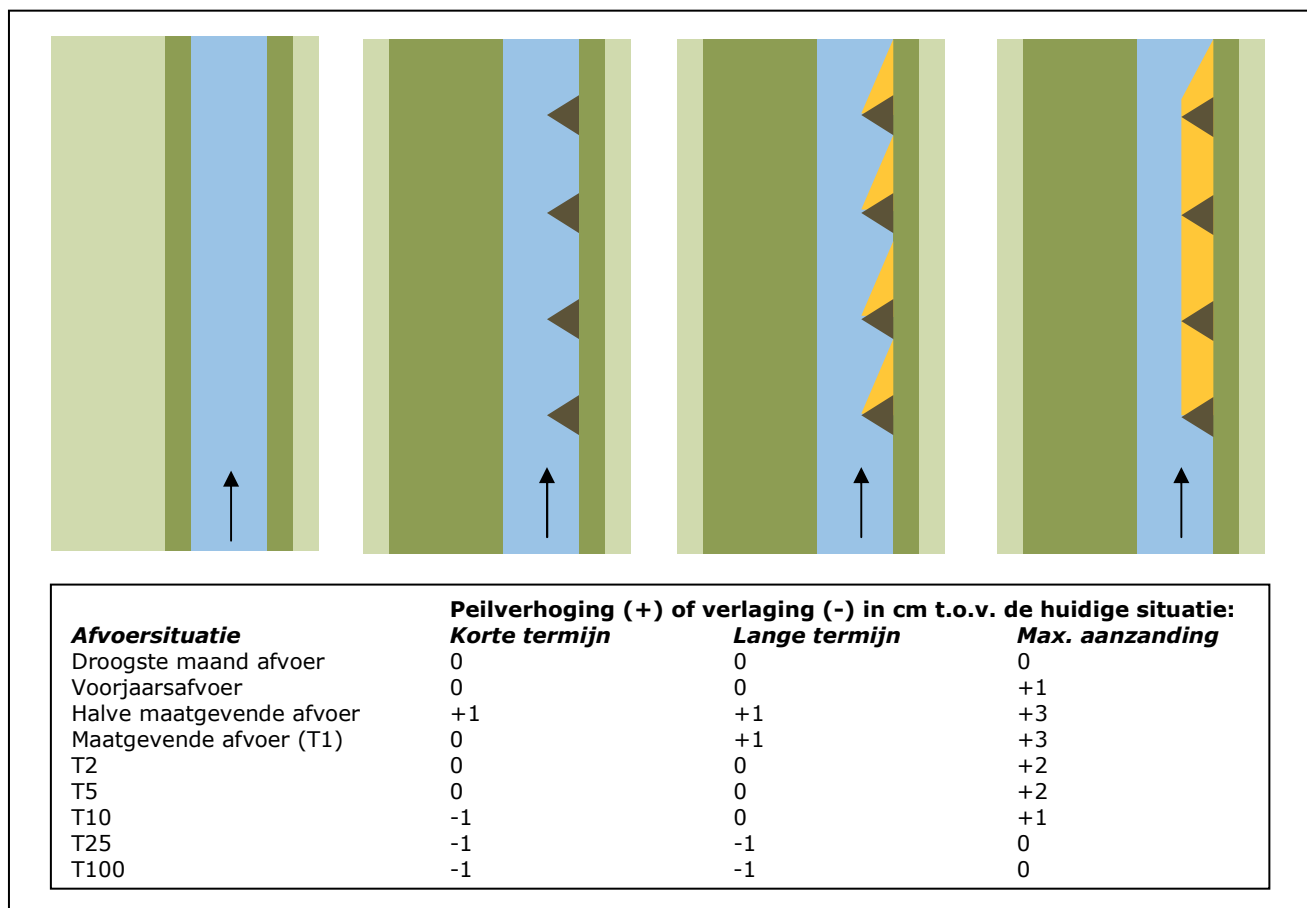
### Resultaten

De berekende peilverhoging en peilverlaging is opgenomen in figuur 4. Bij alle drie de scenario's is de peilverhoging en verlaging ten opzichte van de huidige situatie beperkt tot enkele centimeters. Het hydraulisch effect op de waterstand en afvoer is daardoor zeer gering te noemen en het effect op de omgeving (grondwater en overstromingsfrequentie) is nihil. Met andere woorden, de aanleg van het flauwe talud geeft voldoende extra afvoercapaciteit om de aanleg van de strekdammen te compenseren. Zonder flauw talud zou de peilstijging door de strekdammen tot 11 cm bedragen.

Op korte termijn geeft het graven van het flauw talud en de aanleg van de strekdammen een zeer geringe peildaling van ca. 1 cm bij hoge afvoeren. Bij frequent voorkomende afvoeren is er geen effect op de waterstand.

Bij aanzanding op de lange termijn treedt een zeer geringe peildaling van ca. 1 cm op bij de meer extreme piekafvoeren. Bij een (halve) maatgevende afvoer, die 10-20 dagen per jaar wordt overschreden, treedt een zeer geringe peilstijging op van 1 cm. In de overige afvoersituaties is er geen effect op de waterstand te verwachten. Omdat bij halve maatgevende afvoer geen overstroming optreedt, de peilstijging zeer gering is en de tijdsduur dat deze stijging optreedt beperkt is, zijn er geen negatieve effecten op de omgeving te verwachten.

Bij een volledige aanzanding tussen de strekdammen treedt een gering peilstijging op van 1-3 cm in de meeste afvoersituaties. Hoewel deze peilstijging zeer gering is, zal deze door de omgeving als minder gewenst worden ervaren. Een maximale aanzanding tussen de strekdammen wordt daarom niet toegestaan. Het is overigens niet waarschijnlijk dat volledige aanzanding zal optreden, doordat tussen de strekdammen de nodige stromingsdynamiek zal optreden.



Figuur 4: berekende peilverhoging of verlaging van het peil van de Aa of Weerij's in de verschillende scenario's ten opzichte van de huidige situatie.

### Monitoring

De maatregelen zijn gepland in het stuwpand van stuw Egeldonk. In dit stuwpand worden de waterstanden zowel aan de boven- als aan de benedenstroomse zijde van het stuwpand gemeten. Aan de bovenstroomse zijde is een waterhoogtemeetpunt aanwezig direct benedenstrooms van stuw Wernhout. Bovendien wordt bij stuw Wernhout de afvoer gemeten. Aan de benedenstroomse zijde van het stuwpand is een waterhoogtemeetpunt direct bovenstrooms van stuw Egeldonk. Aan de hand van deze meetgegevens kan het hydraulisch effect van de inrichtingsmaatregelen in de toekomst gecontroleerd worden.

### Conclusie

De aanleg van een flauw talud en 4 strekdammen in de Aa of Weerij's heeft op korte termijn een zeer gering peilverlagend effect (bij hoge afvoeren), een neutraal effect op lange termijn en een zeer gering peilverhogend effect bij maximale aanzanding. De inrichtingsmaatregelen kunnen daarom uitgevoerd worden zonder negatieve effecten op de omgeving, mits maximale aanzanding tussen de strekdammen wordt voorkomen. Monitoring van de oppervlaktewaterpeilen vindt plaats met behulp van bestaande meetpunten.

Met de aanleg van de strekdammen wordt een eerste aanzet gegeven tot een lokale verbetering van de Aa of Weerij's. Om een substantieel effect op de ecologische kwaliteit van de Aa of Weerij's te hebben, moeten maatregelen ter verbetering van de stroomsnelheid en morfologie over grotere lengtes uitgevoerd worden.