

Zaaknr. :
Kenmerk :
Barcode : **

Memo

Van : Thomas Deurloo
Via : Marc Treffers
Aan : Projectgroep Kasteelweide
Onderwerp: Waterberging Kasteelweide, Wouw
Kopie :
Datum : 16 juli 2020

Inleiding

De gemeente Roosendaal, Stichting Kasteel van Wouw en het waterschap werken nauw samen aan het cultuurhistorisch herstel van het kasteel van Wouw. De gracht zal een waterbergende functie krijgen in het watersysteem. Om deze waterberging zo effectief mogelijk te benutten wordt in deze memo gekeken naar mogelijke maatregel, standen en sturingen rondom de waterberging. Naast deze waterbergende functie speelt water vasthouden in dit project ook een belangrijke rol, dit zal vooral plaats vinden in de Smalle Beek.

Allereerst zullen de belangrijkste keuzes voor het waterbeheer die reeds genomen zijn rondom het plan worden opgesomd. Hierna zal het doel van de waterberging worden toegelicht. Verder zullen de effecten van de gekozen peilen op de omgeving nader bekeken worden. Ook zullen de aanvullende maatregelen zoals bijv. een inlaatconstructie, maximale- en minimale klepstanden worden bekeken. Als laatste worden aanbevelingen gedaan over de benodigde constructies en hoogtes.

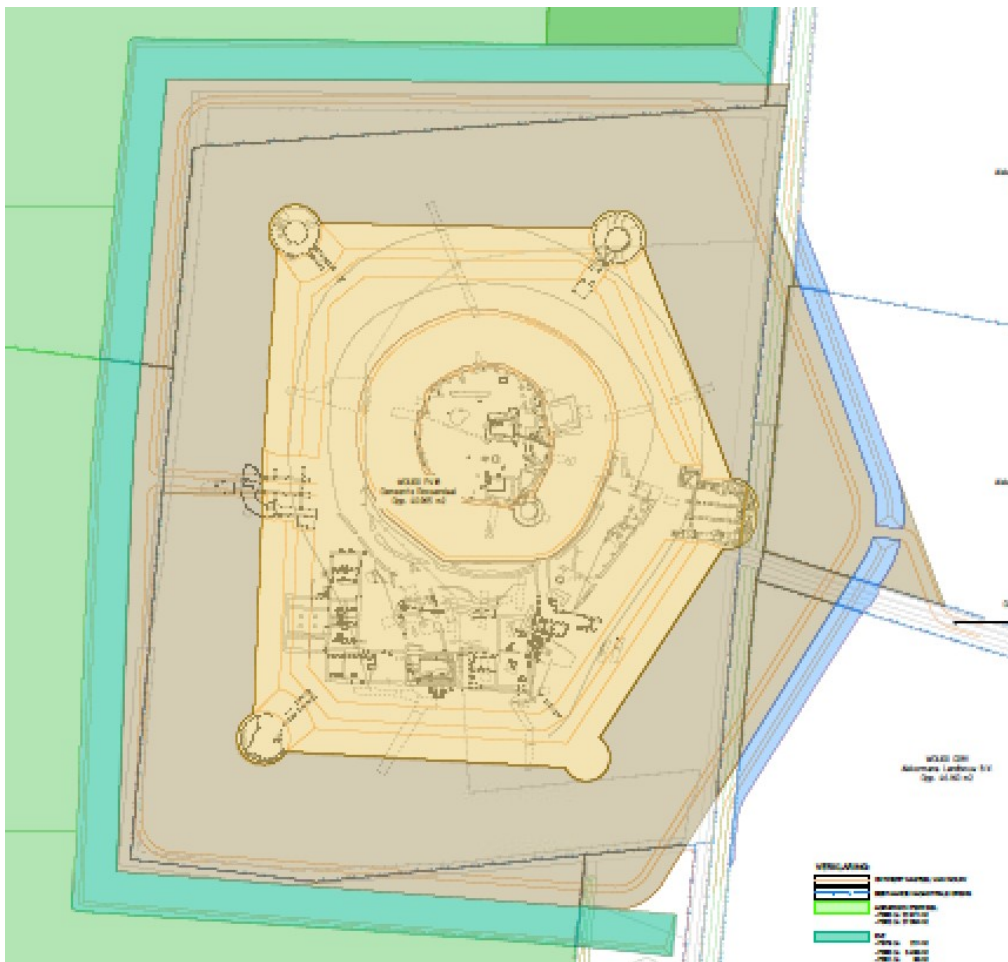


Figuur 1 Projectgebied met Legger

Het plan

In het ontwerp (zie ook figuur 2) en de memo gewenste werking watersysteem, zijn al verschillende uitgangspunten en randvoorwaarden uitgewerkt.

- De Smalle Beek wordt om het plangebied heen geleid;
- De stuw, stuw Kasteelweide (KST01816), wordt naar bovenstrooms van het plangebied verplaatst, met een gewenst regulier peil van NAP+1,7 meter en een maximaal peil van NAP+2,3 meter;
- De buitengracht heeft een gemiddelde bodemhoogte van NAP+1,7 meter, bij het maximaal peil van NAP+2,3 meter heeft de buitengracht een bergend volume van ongeveer 10.000 m³;
- De B-watergang om het plangebied blijft bestaand en hierlangs zal de ecologische verbindingszone worden gerealiseerd.



Figuur 2 Het ontwerp, blauw de verlegde Smalle Beek, bruin de gracht met onderhoudsstroken, geel het kasteelterrein, donkergroen de EVZ en het B-water

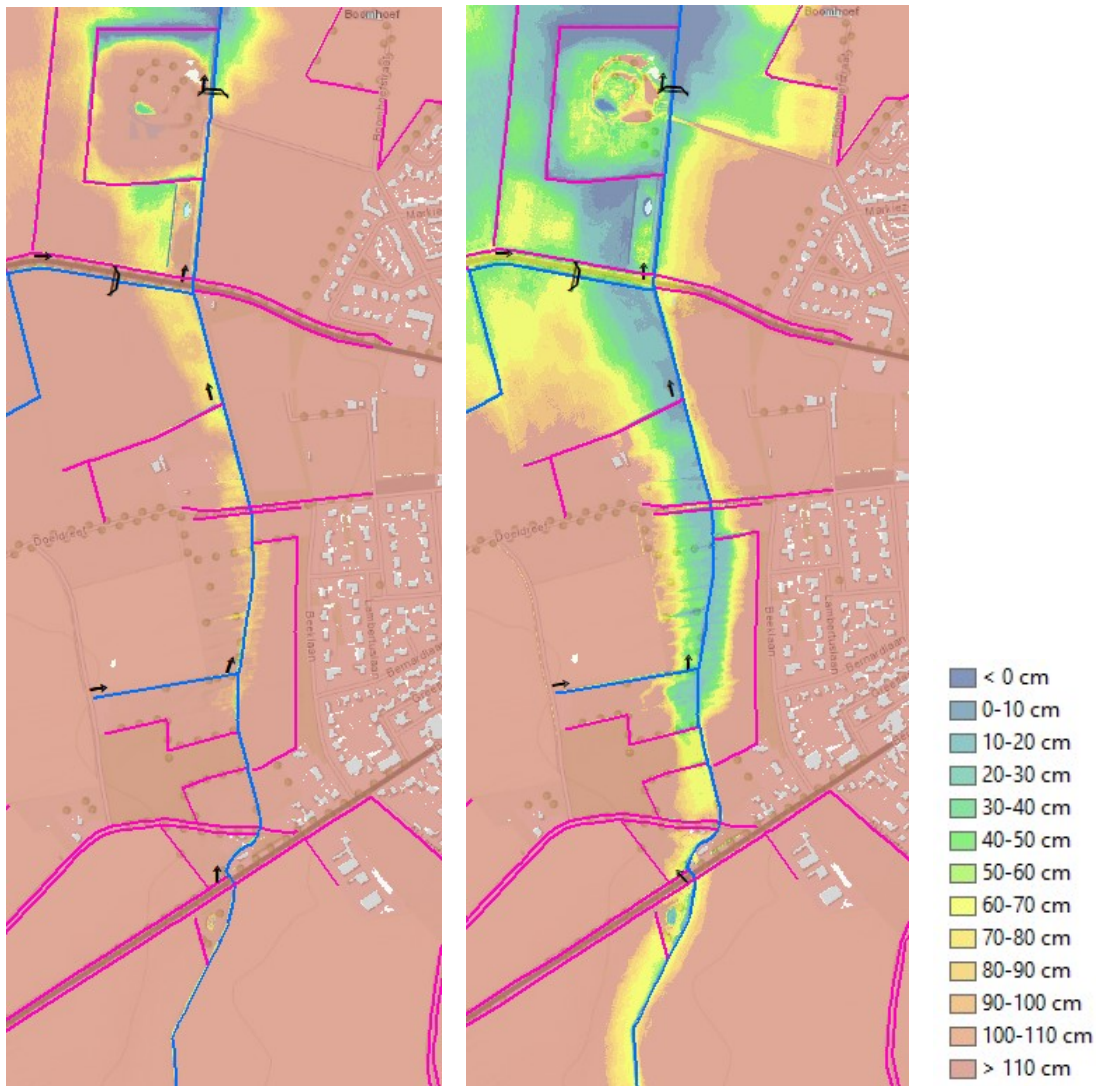
Doelstelling

Met de waterberging wordt het benedenstroomse gedeelte van het stroomgebied ontlast, bij piekafvoeren (boven een van tevoren bepaalde waarde) vanuit zowel het stedelijk als landelijk gebied wordt de piek afgevlakt. De piek wordt afgevlakt door een deel van de afvoer de gracht in te leiden (door getrapt de stuw op te trekken en daarmee de gracht te vullen via een duiker) tot deze tot de maximale waterstand is gevuld.

Effecten van gekozen peilen

Het gekozen normaal peil van NAP+1,7 meter ligt ongeveer 40 centimeter boven het huidige stuwpeil. Deze stuwstand werkt terug tot aan ongeveer de Bergsebaan, een lengte van iets meer dan 1 kilometer. Bovenstrooms van de Bergsebaan ligt de bodemhoogte van de Smalle Beek net boven de NAP+1,7 meter. In figuur 3 links is de drooglegging (verschil tussen het waterpeil op de beek, NAP+1,7 meter en het maaiveld) weergegeven. De drooglegging bij dit stuwpeil is op de meeste locaties nog steeds erg groot (>110 centimeter, met minimaal 70 centimeter op locaties net langs de beek, het oppervlak hiervan is klein).

Het gekozen maximaal peil van NAP+2,3 meter ligt ongeveer 80 centimeter boven het huidige stuwpeil en komt ongeveer overeen met de huidige maximaal optredende waterstanden op deze locatie. Bij een waterpeil van NAP+2,3 meter treedt er bovenstrooms net geen inundatie op langs de Smalle Beek. Echter in afvoerende situatie is er sprake van verhang in het watersysteem, en zal er dus mogelijk lokaal direct naast de beek, in het beekdal, enkele centimeters tot ongeveer een tiental centimeter inundatie op kunnen treden. Dit geldt voor de westzijde van de beek tussen de Waterstraat en de Doeldreef, de functie van de percelen zijn grasland en onbekend braakliggend terrein.



Figuur 3 Drooglegging (cm) bij NAP+1,7 meter (links) en NAP+2,3 meter (rechts)

Dimensionering constructies

De volgende constructies dienen gedimensioneerd te worden, de stuw in de Smalle Beek, de duiker richting de grachten (inlaat), de duiker terug naar de beek (uitlaat) en de duiker richting het B-water, tevens EVZ.

Met de automatische stuw wordt de waterstand op de Smalle Beek gecontroleerd en daarmee wordt ook het water de grachten ingestuurd. De stuw dient voldoende capaciteit te hebben om onder extreme afvoeren het overtollige water af te kunnen voeren, daarnaast dient de stuw voldoende bereik te hebben om de berging geheel te kunnen vullen.

De duiker naar de grachten (inlaat) dient voldoende capaciteit te hebben om in extreme situatie de piek af te kunnen vlakken. De capaciteit van de duiker in combinatie met hoe snel de stuw optrekt bepaald de snelheid waarmee de grachten worden gevuld.

De duiker terug naar de beek (uitlaat) bepaald hoe snel de berging leeg loopt, en dus hoe snel de berging weer beschikbaar is. Naast dat binnen 3 dagen een groot gedeelte van de berging weer beschikbaar dient te zijn is er ook de wens om water te infiltreren. Daarom wordt de duiker zo gedimensioneerd dat na 3 dagen de waterstand met ongeveer 40 centimeter is gedaald, en er dus nog 10 centimeter in de gracht staat, deze laatste 10 centimeter zal dan langzaam worden afgevoerd en kunnen infiltreren.

De duiker naar het B-water, de EVZ, dient voldoende klein te zijn om kortsluiting om de stuw en leegloop van het stuwvak te voorkomen.

Voor de dimensionering van de constructies wordt veelal de maatgevende afvoer gebruikt, de maatgevende afvoer (max. afvoer 1 dag in het jaar) op deze locatie is gelijk aan ongeveer 1 m³/s. Met deze afvoer en de gewenste peilen zijn de afmetingen berekend van de automatische stuw, zie tabel 1, tussen haakjes zijn de huidige afmetingen en hoogtes aangegeven.

Tabel 1 Berekende afmetingen stuw Kasteelweide

stuwcode	stuwnaam	doorstroombreedte	max. stuwpeil	min. stuwpeil	bovenstrooms		benedenstrooms	
					winterpeil	zomerpeil	winterpeil	zomerpeil
		(m)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)
KST01816	Kasteelweide, Wouw	2 (1,56)	2,3 (2,1)	1,2 (1,08)	1,7 (1,3)	1,7 (1,3)	0,1	0,2

De grachten hebben een volume van ongeveer 10.000 m³ (van NAP+1,7 meter naar NAP+2,3 meter). Het is wenselijk om de berging ergens tussen de 1 en 6 uur volledig te kunnen vullen, voor stedelijke afvoer is een snellere vulling en daarmee afvlakking van de piekafvoer gewenst, dan bij landelijke afvoer. Bij vulling van de berging in één uur is een gemiddeld debiet van ongeveer 2,8 m³/s benodigd, voor 6 uur een debiet van ongeveer 0,4 m³/s.

Vullen van de berging in één uur is niet haalbaar, daarvoor ligt het benodigde gemiddelde debiet te hoog (>T100). Hieronder in tabel 2, zijn verschillende duikerafmetingen en de gemiddelde afvoer weergegeven. De gemiddelde aanvoer is ingeschat als de afvoer bij maximale waterstand NAP+2,3 naar een half gevulde berging, NAP+2 meter. Hierbij is verder aangenomen dat de duiker verdiepte ligging heeft van NAP+1 meter.

Tabel 2 Berekende gemiddelde aanvoer naar grachten bij verschillende diameters (aquacalq.nl)

duikerdiameter	gem. aanvoer
(mm)	(m ³ /s)
600	0,5
700	0,7
800	0,9
1000	1,5
1200	2

Met een diameter van 1000 millimeter kan de berging in minimaal ongeveer 2 uur worden gevuld. Door de stuw langzamer op te trekken kan de berging ook langzamer worden gevuld, hierdoor kan door middel van de sturing van de stuw de uiteindelijke vulling van de berging verder worden geoptimaliseerd.

0,4 meter van de 0,5 meter water in berging is ongeveer 8.000 m³ deze afvoeren in 3 dagen, daarvoor is een gemiddeld debiet van ongeveer 30 l/s benodigd. Bij een verval van 0,5 meter (gemiddelde waterstand NAP+2 meter t.o.v. diepte van NAP+1,5 meter) voldoet een diameter van 150 mm.

De duiker naar de EVZ moet zo aangelegd worden dat er wel enige doorspoeling in de EVZ is maar dat de beek niet leegloopt. Een logische duikerhoogte zou daarmee NAP+1,7 meter zijn, bij een stuwstand van NAP+1,75 meter. Hierdoor loopt er als er water beschikbaar is 5 centimeter water door de duiker door de EVZ naar benedenstrooms. In extremen moet er niet teveel water door de duiker om het kasteel heen geleid worden, dus de duikerdiameter moet niet te groot zijn. Hiermee is een duikerdiameter van ongeveer 300 millimeter logisch.

Aanbevelingen

- Stuw Kasteelweide heeft een doorstroombreedte van minimaal 2 meter, een minimale klepstand van NAP+1,1 meter en maximale klepstand van NAP+2,3 meter;
- De inlaatduiker heeft een minimale duikerdiameter van 1000 millimeter op een hoogte van NAP+1 meter, er dient zowel een instroom als uitstroomvoorziening te worden gerealiseerd, hierdoor kan de berging in minimaal 2 uur worden gevuld;
- De grachten lopen van ongeveer NAP+1,7 meter af naar NAP+1,5 meter richting de inlaatduiker, hierdoor kan de inlaatduiker ook als uitlaat functioneren;
- De uitlaatduiker heeft een duikerdiameter van 150 millimeter op een hoogte van NAP+1,5 meter, ook hier dient zowel een instroom- als uitstroomvoorziening te worden gerealiseerd (stroomsnelheid > 1 m/s);

- De verbinding naar de EVZ wordt gerealiseerd middels een duiker op NAP+1,7 meter, de duiker heeft een afmeting van 300 millimeter.
-