

NOTITIE

Onderwerp	Totaalnotitie watercompensatie
Project	PIP ABR Wageningen
Opdrachtgever	Provincie Gelderland
Projectcode	134845
Status	Definitief
Datum	26 januari 2023
Referentie	134845/23-001.749
Auteur(s)	Ir. D.B. van den Heuvel
Gecontroleerd door	Ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door	Mr. E. Buwalda
Paraaf	

Bijlage(n) I Notitie watercompensatie Kennedyweg
II Verslag veldbezoek

Aan Provincie Gelderland
Waterschap Vallei en Veluwe

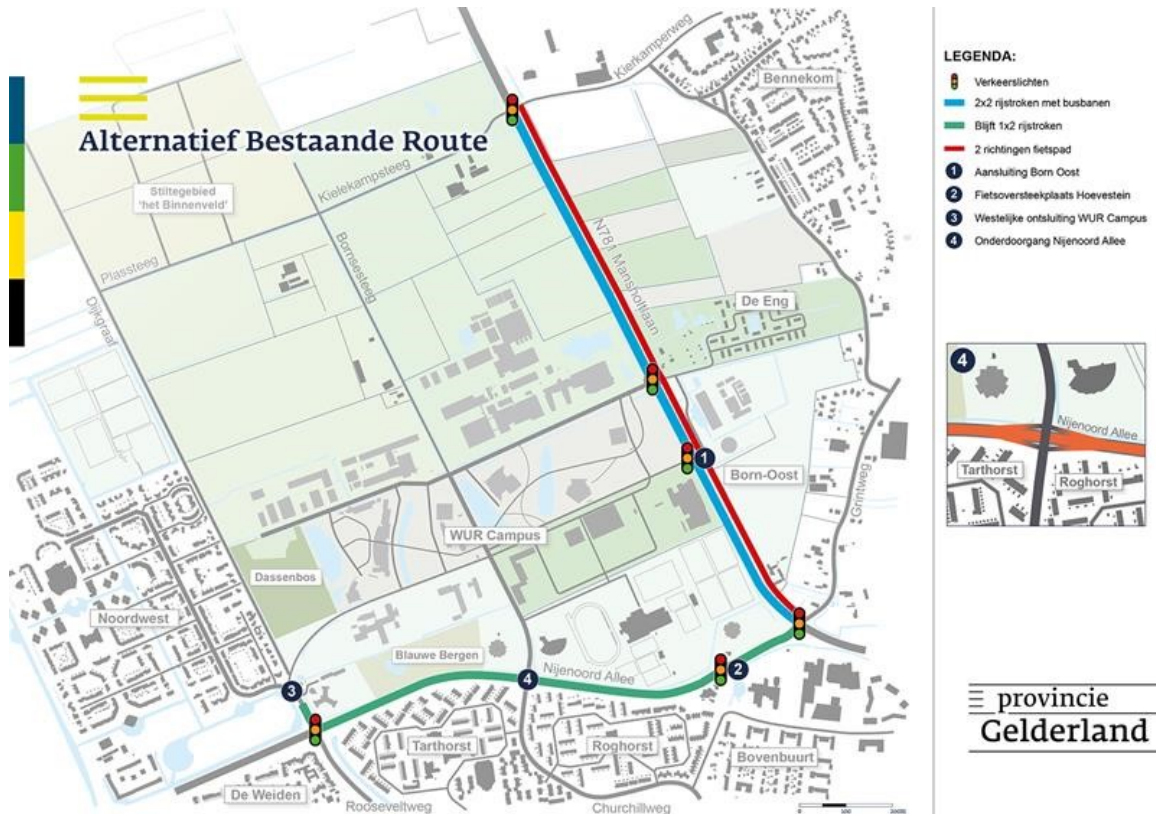
Kopie -

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

De provincie wil de bereikbaarheid van Wageningen verbeteren. Hiertoe heeft de provincie Gelderland gekozen voor het zogenaamde Alternatief Bestaande Route (ABR). Het ABR is weergegeven in afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1 Plangebied met het Alternatief Bestaande Route



Er is een m.e.r. (milieu effect rapportage)-traject doorlopen om de bestaande route voor het autoverkeer via de Nijenoord Allee en Mansholtlaan op te waarderen. Het huidige bestemmingsplan laat de aanleg van het ABR niet volledig toe. Daarom is een Provinciaal Inpassingplan (PIP) opgesteld door de provincie om de ontwikkeling mogelijk te maken. In de PIP-procedure worden onderdelen van de MER verder aangevuld en geactualiseerd en worden vergunningen aangevraagd.

Eén van de benodigde vergunningen is een watervergunning. Deze dient te worden verleend door waterschap Vallei en Veluwe. Als onderdeel van het project worden verschillende vergunningplichtige activiteiten uitgevoerd, zoals het dempen van bestaande watergangen en het aanleggen van nieuw verhard oppervlak. Het waterschap eist dat hiervoor compenserende maatregelen worden genomen. Er zijn verschillende besprekingen met de provincie en het waterschap geweest over de invulling van de watercompensatie. Daarnaast is er een veldbezoek afgelegd en is de informatie over de geplande watercompensatie verspreid over verschillende rapporten en notities.

1.2 Doel van deze notitie

Deze notitie brengt de beschikbare informatie over verhardingstoename en watercompensatie samen in één document. Op die manier zorgt deze notitie voor een totaaloverzicht op het thema watercompensatie. Daarnaast benoemt de notitie de vervolgstapen voor het detailleren en invullen van de watercompensatie.

In de volgende paragrafen wordt per peilgebied de compensatieopgave weergegeven. Voor het bepalen van de compensatieopgave gelden de volgende uitgangspunten:

- het dempen van watergangen dient een-op-een gecompenseerd te worden binnen hetzelfde peilgebied;
- de verhardingstoename binnen een peilgebied dient gecompenseerd te worden vanwege de versnelde afvoer van hemelwater. Per m² toegevoegde verharding dient 60 mm compenserende waterberging te worden gerealiseerd (0,06 m³ per m²);
- voor het omrekenen van de benodigde watercompensatie in m³ naar m² open water is gerekend met een toelaatbare peilstijging van 0,60 m. Deze peilstijging is afgestemd met het waterschap.

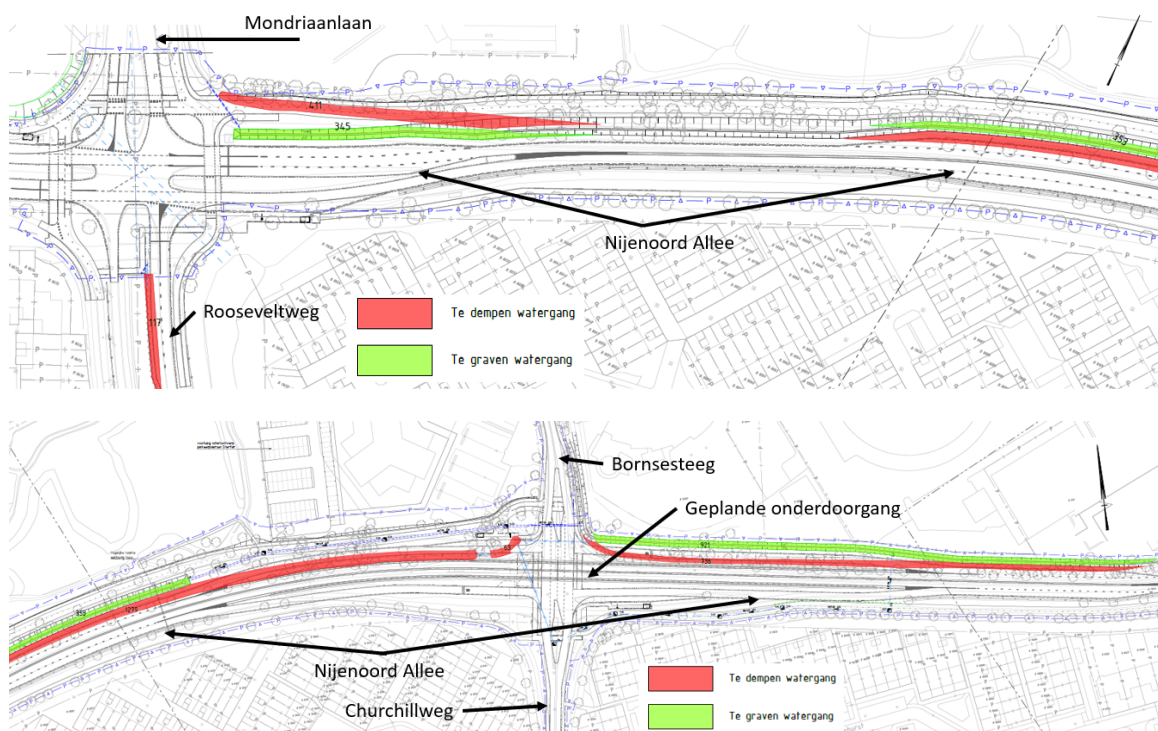
2.1 Peilgebied 1: Nijenoord Allee/ Bornsesteeg

Ingrepen

Afbeelding 2.2 toont de ingrepen aan het watersysteem in peilgebied 1. Er worden watergangen gedempt en aangelegd. Daarnaast vindt er een verhardingstoename plaats. Ook gaat het verkeer op de Nijenoord Allee in de toekomstige situatie onder de Bornsesteeg door middels een onderdoorgang.

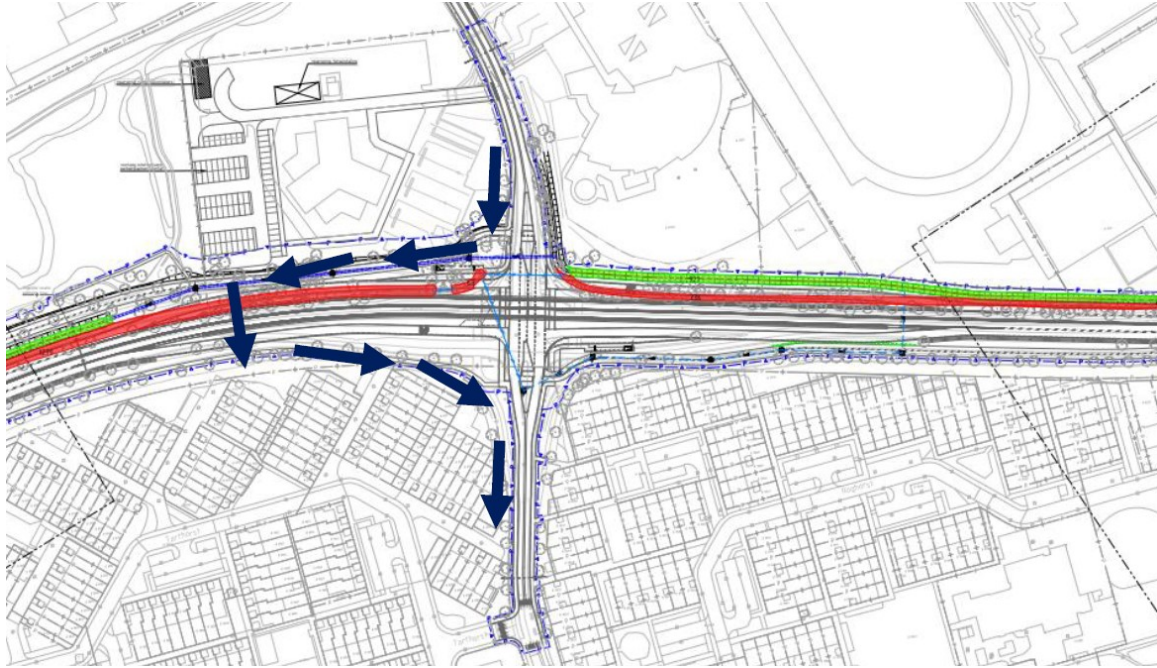
Een overzicht van de hoeveelheden is te vinden in tabel 2.1.

Afbeelding 2.2 Overzicht van de ingrepen in peilgebied 1



Door de aanleg van de onderdoorgang komt de bestaande waterafvoer richting het zuiden te vervallen. De verbinding is wel noodzakelijk voor wateraanvoer richting de Churchillweg en voor de waterkwaliteit in de vijver langs de Kennedyweg. In de toekomstige situatie wordt de verbinding omgelegd zoals weergegeven in afbeelding 2.3. Het water in het noordoostelijke kwadrant van de kruising wordt met een nieuwe duiker verbonden met het water in het noordwestelijke kwadrant. Vervolgens wordt het water even ten westen van de kruising met een duiker naar de zuidzijde van de Nijenoord Allee geleid. Hier wordt aangesloten op een duiker parallel aan de Churchillweg. Het water volgt de richting van de pijlen.

Afbeelding 2.3 Situatietekening kruising Nijenoord Allee en Bornsesteeg (bron: Provincie Gelderland, nr. 60750411)



Compensatieopgave

Tabel 2.1 toont de compensatieopgave in peilgebied 1.

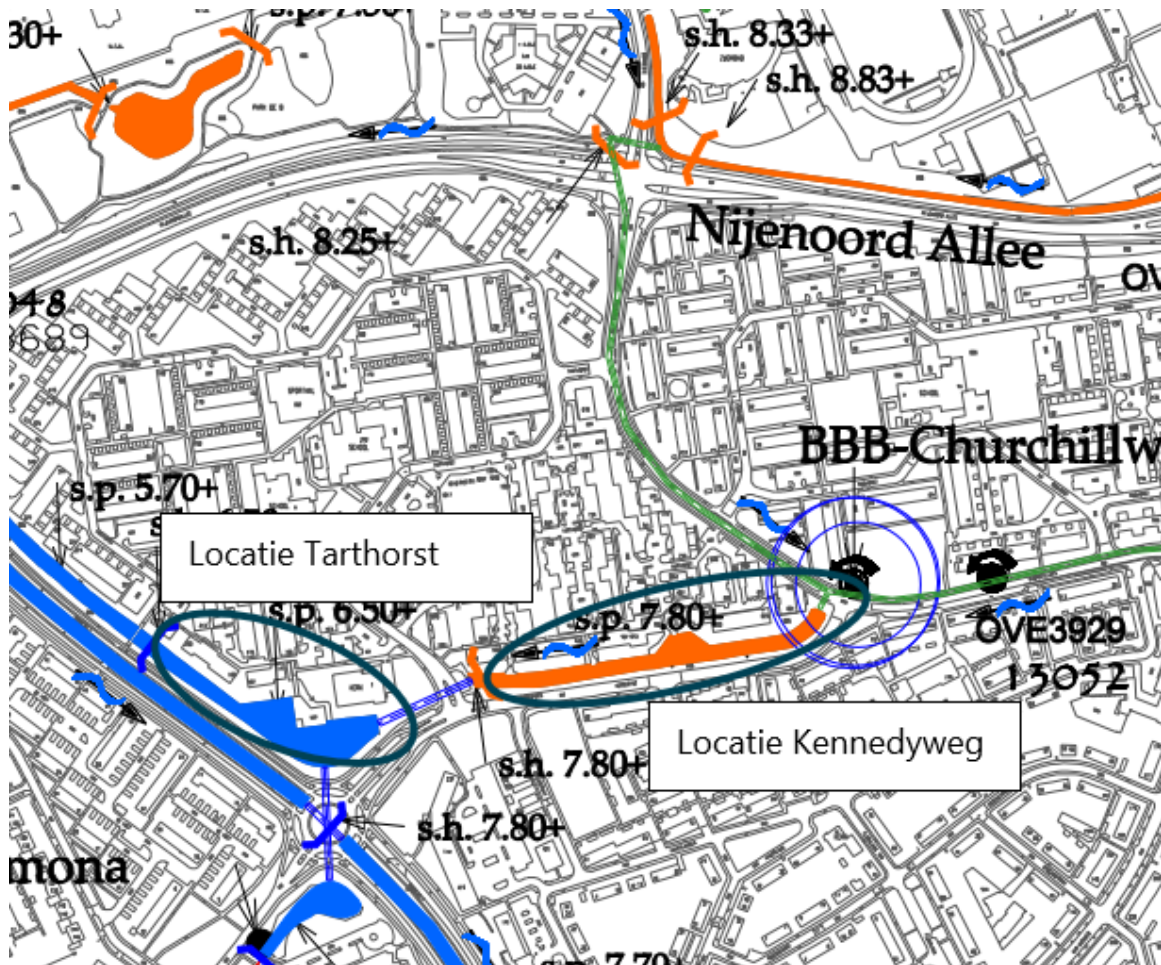
Tabel 2.1 Opgave voor watercompensatie in peilgebied 1

Ingreep	Oppervlakte m ²	Benodigde compensatie m ³	Benodigde compensatie m ²
te dempen watergangen	2.489	-	-
te graven watergangen	1.619	-	-
verschil watergangen	-870	-	870
bestaande verharding	22.183	-	-
nieuwe verharding	24.323	-	-
verschil verharding	2.140	128	214
Totale compensatie			1.084

Compensatiemogelijkheden

Er zijn verschillende mogelijkheden voor de inpassing van de watercompensatie in peilgebied 1 beschouwd. Het is niet mogelijk om in de directe omgeving van de betreffende wegen watergangen aan te leggen of te verbreden. Daarom is onderzocht of de watercompensatie gerealiseerd kan worden in een bestaande watergang parallel aan de Kennedyweg (zie afbeelding 2.4). Technisch gezien is dit mogelijk door de stuwbreedte van stuw 11003888 te versmallen. Dit is beschreven in een notitie (29 november 2022, referentie: 124191/22-017.235). De notitie is bijgevoegd als bijlage I bij deze notitie.

Afbeelding 2.4 De locaties Kennedyweg en Tarthorst, die beide zijn beschouwd als mogelijkheid voor watercompensatie in peilgebied 1



Tijdens een veldbezoek is echter geconstateerd dat het aanpassen van stuw 11003888 waarschijnlijk complex is en dat verschillende bewoners lage terrassen hebben aangelegd aan de watergang (drooglegging circa 0,20 m). Door de voorziene peilstijging in de watergang bestaat een risico op wateroverlast ter plaatse van de terrassen. Op basis van het veldbezoek is de voorkeur aangegeven om de watercompensatie te realiseren in de bestaande waterpartij bij de Tarthorst.

Dit heeft twee voordelen:

- 1 de stuw van deze waterpartij is nu een brede stuw onder een brug. De doorlaat van deze stuw is eenvoudig te verkleinen;
- 2 ook hier zijn enkele terrassen aan het water. Echter deze liggen aanzienlijk hoger (inschatting minimaal 0,4 m drooglegging).

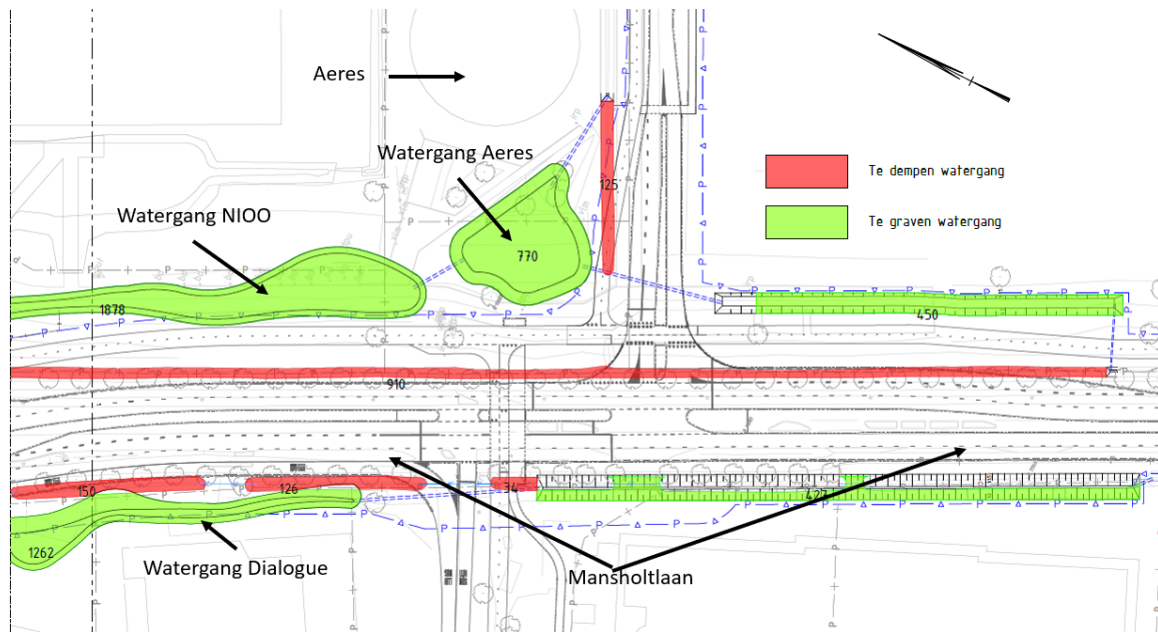
Uit een globale opmeting blijkt wel dat het wateroppervlak iets kleiner is. Om de benodigde waterberging te realiseren, zal bijna 0,2 m peilstijging nodig zijn om te voldoen aan de compensatieopgave. Dit is te realiseren door de stuw in de Tarthorst te versmallen. De benodigde acties om watercompensatie in de Tarthorst mogelijk te maken moeten worden afgestemd met het waterschap. Een verslag van het veldbezoek is bij deze notitie opgenomen als bijlage II.

2.2 Peilgebied 2: Mansholtlaan /rotonde Droevendaalsesteeg

Ingrepen

Afbeelding 2.5 toont de ingrepen aan het watersysteem in peilgebied 2. Er worden watergangen gedempt en aangelegd. De uitbreiding van de watergangen bij Aeres, NIOO en Dialogue vormen nog geen onderdeel van het project. Dit zijn mogelijkheden om de watercompensatie vorm te geven. Daarnaast vindt er een verhardingstoename plaats. Een overzicht van de hoeveelheden is te vinden in tabel 2.2.

Afbeelding 2.5 Overzicht van de ingrepen in peilgebied 2



Tabel 2.2 toont de compensatieopgave in peilgebied 2.

Tabel 2.2 Opgave voor watercompensatie in peilgebied 2

Ingreep	Oppervlakte m ²	Benodigde compensatie m ³	Benodigde compensatie m ²
te dempen watergangen	1.802	-	-
te graven watergangen	884	-	-
verschil watergangen	-918	-	918
bestaande verharding	25.171	-	-
nieuwe verharding	30.373	-	-
verschil verharding	5.202	312	520
Totale compensatie			1.438

Tabel 2.2 laat zien dat de compensatieopgave in peilgebied 2 1.438 m² bedraagt.

Compensatiemogelijkheden

Tabel 2.3 toont verschillende mogelijkheden voor de invulling van de compensatieopgave binnen peilgebied 2. De locaties zijn weergegeven in afbeelding 2.5.

Tabel 2.3 Mogelijkheden voor de invulling van watercompensatie in peilgebied 2

Locatie	Oppervlakte open water m ²
watergang NIOO	1.878
watergang AERES	770
watergang Dialogue	1.262

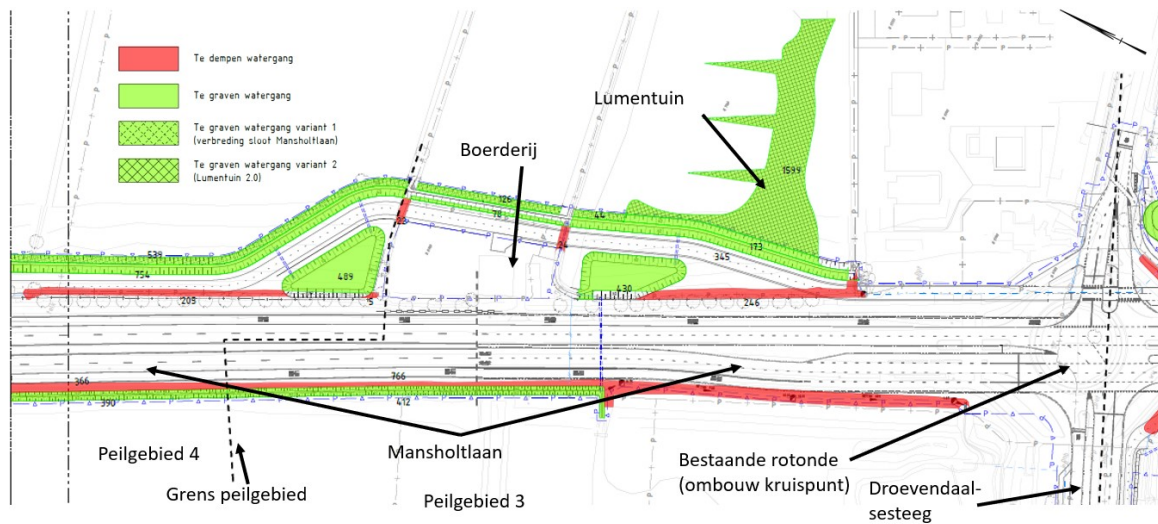
Tabel 2.3 laat zien dat er verschillende mogelijkheden zijn om te voldoen aan de compensatieopgave in peilgebied 2. Alle compensatiemogelijkheden liggen op het terrein van de WUR en vallen buiten de bestaande PIP-grens. Daarom dient de provincie in overleg met de WUR een voorkeurslocatie voor watercompensatie vast te stellen. Hierbij wordt opgemerkt dat het bestemmingsplan voor de ontwikkeling De Born Oost op de WUR-campus inmiddels is vastgesteld. De WUR werkt daarom parallel aan een uitwerking voor de wateropgave van De Born Oost. Hiervoor zijn mogelijk dezelfde compensatie-opties in beeld, waardoor onderlinge afstemming belangrijk is.

2.3 Peilgebied 3: Ronde / boerderij

Ingrepen

Afbeelding 2.6 toont de ingrepen aan het watersysteem in peilgebied 3. Er worden watergangen gedempt en aangelegd. De uitbreiding van de watergangen ten noorden en zuiden van de boerderij en de Lumentuin vormen nog geen onderdeel van het project. Dit zijn mogelijkheden om de watercompensatie vorm te geven. Daarnaast vindt er een verhardingstoename plaats. Een overzicht van de hoeveelheden is te vinden in tabel 2.4.

Afbeelding 2.6 Overzicht van de ingrepen in peilgebied 3



Compensatieopgave

Tabel 2.4 toont de compensatieopgave in peilgebied 3.

Tabel 2.4 Opgave voor watercompensatie in peilgebied 3

Ingrep	Oppervlakte m ²	Benodigde compensatie m ³	Benodigde compensatie m ²
te dempen watergangen	1.058	-	-
te graven watergangen	1.008	-	-
verschil watergangen	-50	-	50
bestaande verharding	8.998	-	-
nieuwe verharding	10.725	-	-
verschil verharding	1.725	104	173
Totale compensatie			223

Compensatiemogelijkheden

Tabel 2.5 toont verschillende mogelijkheden voor de invulling van de compensatieopgave binnen peilgebied 3. De locaties zijn weergegeven in afbeelding 2.6.

Tabel 2.5 Mogelijkheden voor de invulling van watercompensatie in peilgebied 3

Locatie	Oppervlakte open water m ²
vijver zuidkant boerderij	430
verbreding watergang	170
lumentuin 2.0	1.599 (maximaal)

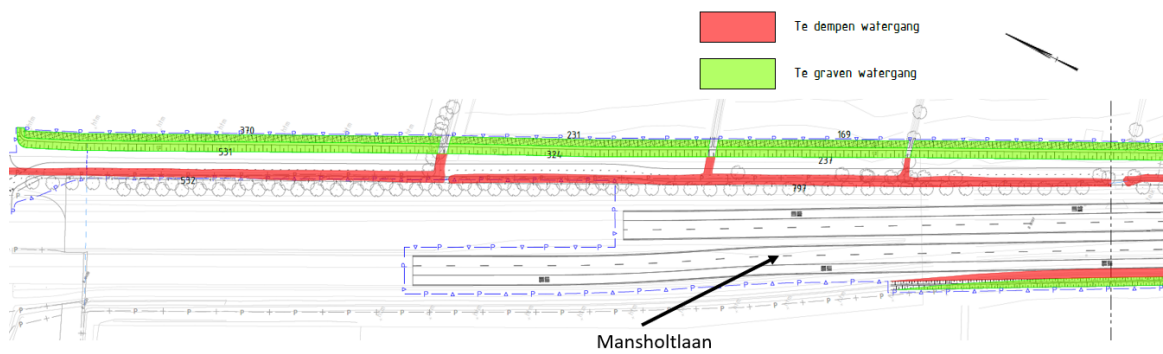
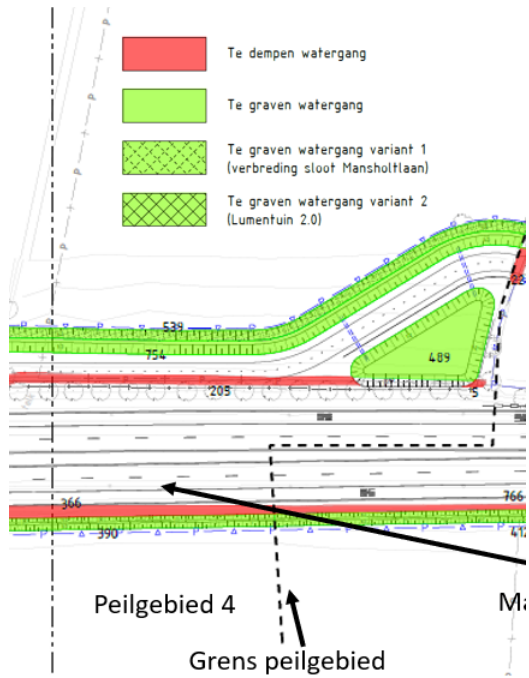
Er zijn verschillende mogelijkheden voor het realiseren van watercompensatie in peilgebied 3. De genoemde boerderij en de omliggende gronden zijn momenteel in eigendom van de gemeente Wageningen. Het terrein waarop de Lumentuin is ingetekend, is in eigendom van de WUR. Aan de provincie wordt gevraagd om met beide partijen afstemming te zoeken en zo te komen tot een voorkeursvariant voor de watercompensatie in peilgebied 3.

2.4 Peilgebied 4: Mansholtlaan Bubeko (buiten bebouwde kom)

Ingrepen

Afbeelding 2.7 toont de ingrepen aan het watersysteem in peilgebied 4. Er wordt netto meer open water gegraven dan wordt gedempt. Er vindt ook een beperkte verhardingstoename plaats. Een overzicht van de hoeveelheden is te vinden in tabel 2.6.

Afbeelding 2.7 Overzicht van de ingrepen in peilgebied 4



Tabel 2.6 toont de compensatieopgave in peilgebied 4.

Tabel 2.6 Opgave voor watercompensatie in peilgebied 4

Ingreep	Oppervlakte m ²	Benodigde compensatie m ³	Benodigde compensatie m ²
te dempen watergangen	1.905	-	-
te graven watergangen	2.236	-	-
verschil watergangen	+331	-	-331
bestaande verharding	6.123	-	-
nieuwe verharding	6.341	-	-
verschil verharding	218	13	22
totale compensatie			-309

Tabel 2.6 laat zien dat er in peilgebied een negatieve compensatieopgave is. Dit komt doordat in het ontwerp meer water wordt gegraven dan wordt gedempt en doordat de verhardingstoename klein is.

Het overschot aan open water kan echter niet ingezet worden als watercompensatie voor ingrepen in andere peilgebieden, omdat peilgebied 4 afstroomt in noordelijke richting en peilgebied 3 in zuidelijke richting.

Wanneer de provincie kosten en verbreding van de watergang langs de proefvelden wil beperken tot een het noodzakelijke kan worden besloten de breedte van de te graven watergangen te versmallen waarbij de compensatiesom om 0 m² sluit.

Compensatiemogelijkheden

Er is een bergingsoverschot in peilgebied 4, waardoor er geen compensatieopgave is. Desondanks is er een mogelijke locatie voor aanvullende waterberging verkend. Deze is weergegeven in tabel 2.7.

Tabel 2.7 Mogelijkheden voor de invulling van extra waterberging in peilgebied 4

Locatie	Oppervlakte open water m ²
vijver noordkant boerderij	489

2.5 Rooseveltweg

De Rooseveltweg valt buiten de vier vastgestelde peilgebieden, omdat de compensatieopgave hier anders wordt opgelost. De ingrepen zijn beperkt tot het dempen van 117 m² aan watergang. In overleg met het waterschap en de gemeente is besloten dat deze demping niet hoeft te worden gecompenseerd met extra open water. Voor de afwateringscapaciteit wordt het lokale riool benut. De precieze uitwerking is nader vast te stellen.

3 CONCLUSIES EN AANDACHTSPUNTEN

Hieronder worden per peilgebied de conclusies en aandachtspunten voor het vervolg benoemd:

- 1 in peilgebied 1 is er een compensatieopgave van 1.084 m² bij een maximale peilstijging van 0,60 m. Het is niet mogelijk om de watergangen direct langs de weg te verbreden en zo invulling te geven aan de opgave. Het heeft de voorkeur om de watercompensatie in de waterpartij in de Tarthorst in te richten. Op deze locatie kan de benodigde stuwaanpassing relatief eenvoudig gedaan worden en er ontstaan geen grotere risico's op wateroverlast. De benodigde peilstijging om te voldoen aan de bergingsopgave is circa 0,20 m. De inspanningen en precieze invulling dienen afgestemd te worden met het waterschap;
- 2 in peilgebied 2 is de compensatieopgave 1.438 m² (peilstijging 0,60 m). Er zijn verschillende mogelijkheden in beeld om de benodigde compensatie in te richten (watergangen Aeres, NIOO en Dialogue). Opgeteld leveren deze mogelijkheden ruim voldoende open water op. Alle watergangen zijn echter gelegen op het terrein van de WUR. Daarom wordt de provincie gevraagd om met de WUR overeenstemming te bereiken over de voorkeursoptie en -invulling;
- 3 in peilgebied 3 is de compensatieopgave 223 m² (peilstijging 0,60 m). In dit peilgebied kan de bestaande watergang extra verbreed worden (+170 m²), maar deze optie alleen is niet toereikend. Daarnaast zijn er mogelijkheden om watercompensatie in te richten in de vijver aan de zuidzijde van de boerderij en in de Lumentuin 2.0. Deze zijn respectievelijk gelegen op het terrein van de gemeente en de WUR. Daarom wordt de provincie gevraagd om met de gemeente Wageningen en WUR overeenstemming te bereiken over de voorkeursoptie en -invulling;

- 4 in peilgebied 4 wordt in het ontwerp meer water gegraven dan wordt gedempt en is de verhardingstoename klein. Daardoor is er geen compensatieopgave en wordt meer 309 m² extra water gecreëerd ten opzichte van de huidige situatie. Deze berging kan niet worden ingezet om watercompensatieopgaven elders in te vullen, omdat peilgebied 4 afstroomt in noordelijke richting en peilgebied 3 in zuidelijke richting. Er is een mogelijkheid om hier extra waterberging te creëren, maar deze is niet strikt noodzakelijk om te voldoen aan de eisen voor watercompensatie.



BIJLAGE: NOTITIE WATERCOMPENSATIE KENNEDYWEG

NOTITIE

Onderwerp Watercompensatie
Project PIP ABR Wageningen
Opdrachtgever Provincie Gelderland
Projectcode 124191
Status Concept 01
Datum 29 november 2022
Referentie 124191/22-017.235
Auteur(s) Dr.ir. J. van Houwelingen

Gecontroleerd door Ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door Mr. E. Buwalda
Paraaf

Bijlage(n) -

Aan Provincie Gelderland
Kopie Waterschap Vallei en Veluwe
Gemeente Wageningen

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De provincie wil de bereikbaarheid van Wageningen verbeteren. Er is een MER (Milieu Effect Rapportage) traject doorlopen om de bestaande route voor het autoverkeer via de Nijenoord Allee en Mansholtlaan op te waarderen. Het voorkeursalternatief volgend uit deze MER studie wordt ook wel ABR (Alternatief Bestaande Route genaamd) genoemd.

Het huidige bestemmingsplan laat de aanleg van dit ABR niet volledig toe. Zodoende is een provinciaal inpassingplan opgesteld door de provincie om de ontwikkeling mogelijk te maken. In deze PIP procedure worden onderdelen van de MER verder aangevuld en geactualiseerd en worden vergunning aangevraagd.

In deze notitie zal het watercompensatievraagstuk voor de watervergunning worden bekeken. In een eerder opgesteld totaal overzicht blijkt dat voor het gehele project kan worden voldaan aan de waterbergingscompensatie, maar dat per deelgebied niet altijd kan worden voldaan. Dit is van belang omdat verschillende deelgebieden andere waterpeilen kennen. Het deelgebied waar in het huidige ontwerp niet aan de watercompensatie wordt voldaan ligt bij de kruising Nijenoord Allee/Bornsesteeg. Hier is nog een watercompensatie van 1.084 m² benodigd, welke niet kan worden gerealiseerd door het graven van nieuwe watergangen of het verbreden van bestaande watergangen. In eerste instantie is gekeken naar uitbreiding van de vijver in het gebied de Blauwe Bergen. Maar vanwege de hoogte verschillen en aanwezige bomen is dit moeilijk inpasbaar en kostbaar. Waterschap Vallei en Veluwe en de gemeente Wageningen hebben aangegeven dat watercompensatie mogelijk kan plaatsvinden door extra berging in de watergang parallel aan de Kennedyweg. Dit alternatief wordt getoetst in deze notitie.

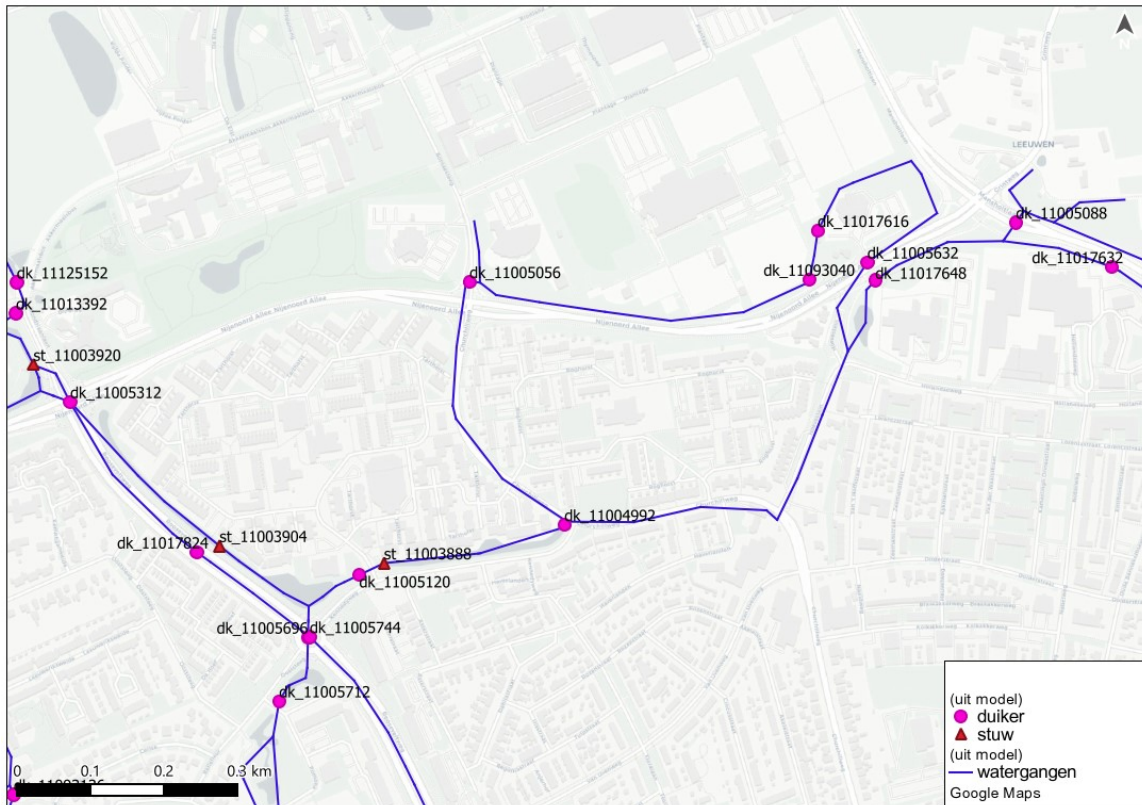
1.2 Aanpak

Om dit vraagstuk te beantwoorden zal de huidige situatie en de toekomstige situatie met een model van het watersysteem worden doorgerekend.

2 HUIDIGE SITUATIE

Het gebied waar binnen het watercompensatievraagstuk naar wordt gekeken is ongeveer begrensd door de Nijenoord Allee aan de noordzijde, de Kennedyweg aan de zuidzijde, de Rooseveltweg aan de westzijde en de Churchillweg aan de oostzijde. Ten noorden van de Nijenoord Allee is het WUR terrein gelegen. In Afbeelding 2.1 is een kaart weergegeven van het gebied met daarin de watergangen en kunstwerken aangeduid, zoals deze in het te gebruiken model zijn opgenomen.

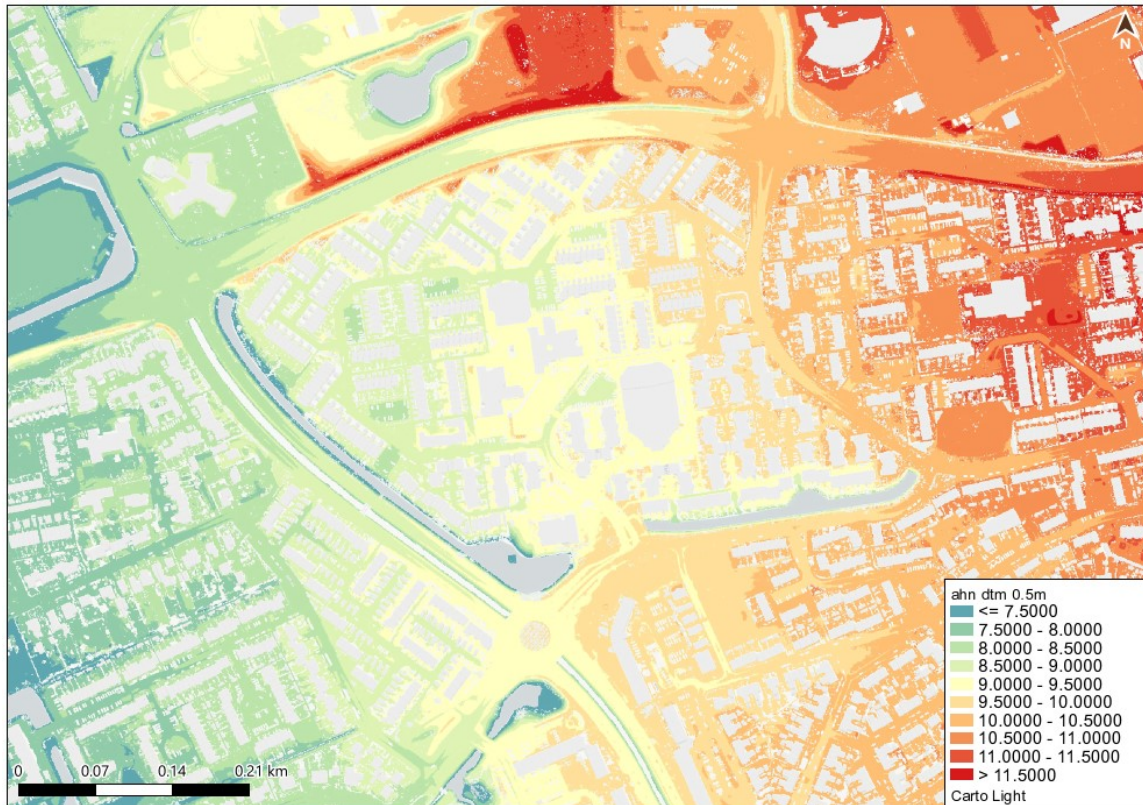
Afbeelding 2.1 Locatie met daarin de (model) watergangen en kunstwerken aangegeven



Het watersysteem voert grofweg af van oost naar west, waarbij het ongeveer het maaiveld volgt (zie afbeelding 2.2). Bovenstrooms van stuw 11003888 (in de watergang parallel aan de Kennedyweg) liggen B-watergangen, benedenstrooms gaat dit over in een A-watergang (Legger Waterschap Vallei en Veluwe).

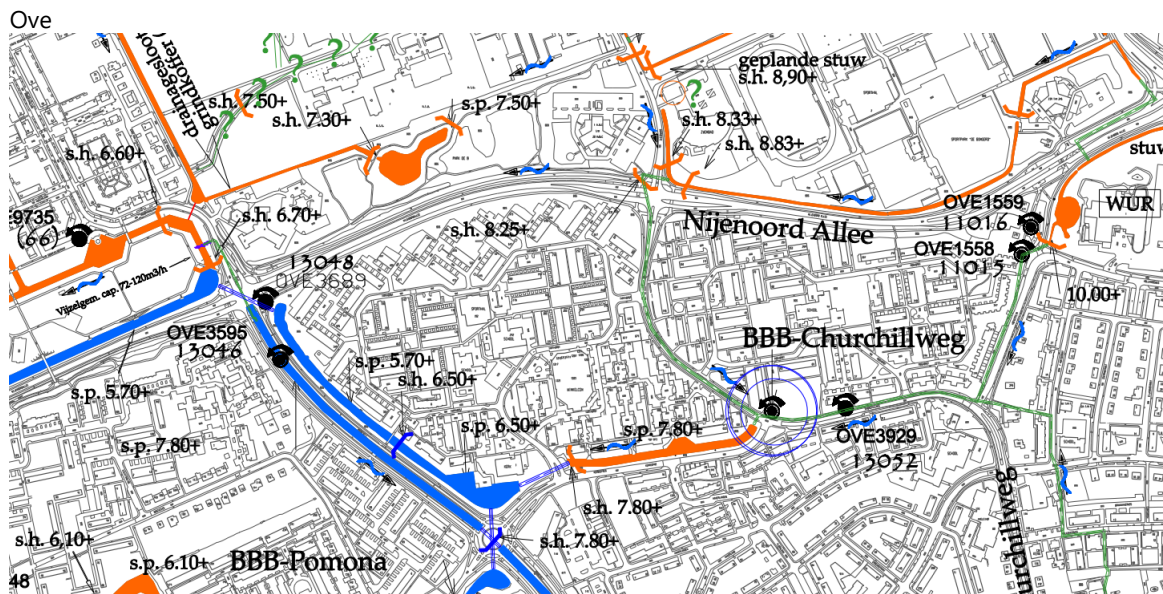
Het water aan de noordzijde van de Nijenoord Allee is middels een duiker nabij de Bornesteeg verbonden met de zuidzijde. Zodat het water aldaar wordt afgevoerd richting het zuiden.

Afbeelding 2.2 Hoogtekaart (bron: AHN dtm 0.5 m)



In afbeelding 2.3 is een kaart weergegeven met daarin de peilregulerende kunstwerken en de gehanteerde peilen. Te zien is dat met stuw 11003888 een peil van 7.8 m +NAP wordt ingeregeld. Benedenstrooms van deze stuw wordt een peil van 6,5 m +NAP gehanteerd met behulp van stuw 11003904.

Afbeelding 2.3 Overzicht van de peilregulerende kunstwerken + gehanteerde peilen. (bron: STUW-overzicht Wageningen_2012)

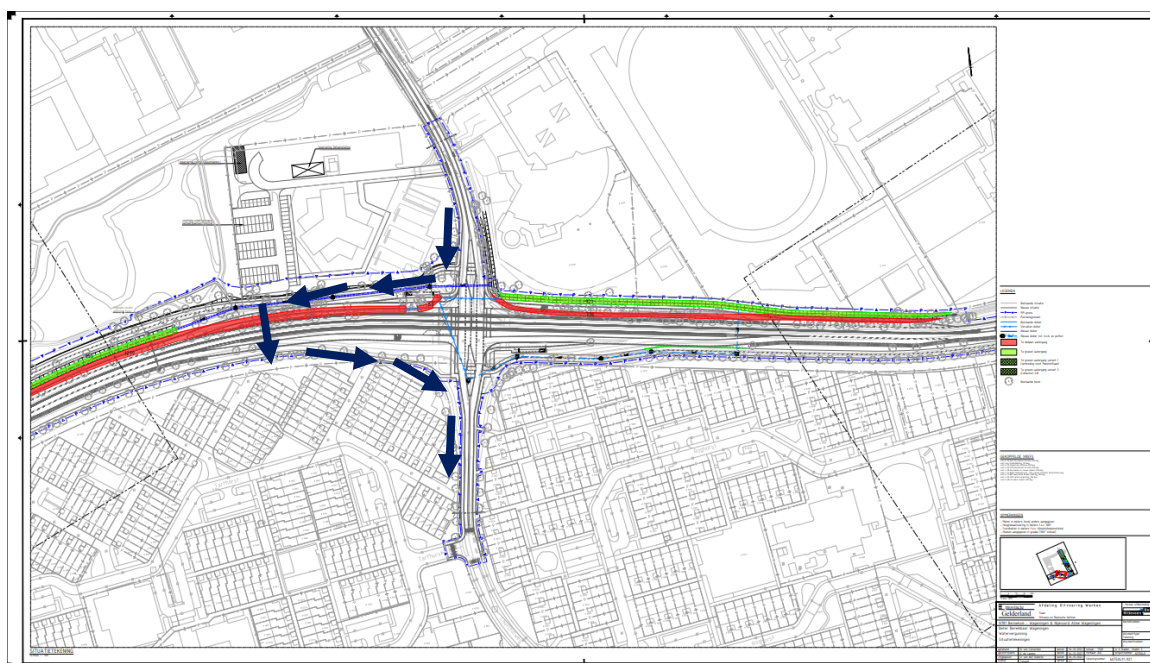


3 TOEKOMSTIGE SITUATIE

In het ABR is een onderdoorgang voorzien bij de Bornsesteeg, waardoor de huidige waterafvoer richting het zuiden komt te vervallen. Deze verbinding is wel noodzakelijk voor de wateraanvoer richting de Churchillweg.

In afbeelding 3.1 is de situatieschets weergegeven van de nieuwe situatie. Daarbij zijn in het rood de te dempen watergangen weergegeven en in het groen de nieuw te graven watergangen. Water aan de oostzijde van de Bornsesteeg wordt nu af naar het zuiden en wordt in de toekomst via een duiker afgeleid naar het westen ten noorden van de Nijenoord Allee. Nabij de nieuw te graven watergang aan de westzijde zal het water middels een duiker naar de zuidzijde van de Nijenoord Allee worden geleid en aldaar in oostelijke richting worden verbonden met de duiker parallel aan de Churchillweg. Deze verbinding is van belang voor de waterkwaliteit in de vijver langs de Kennedyweg. Er loost op deze vijver een groter riooloverzicht (via een bergbezinkbassin). Door de verbinding vanuit het noorden wordt enige doorstroming in de vijver gerealiseerd, wat ten goede komt aan de waterkwaliteit.

Afbeelding 3.1 Situatietekening kruising Nijenoord Allee en Bornsesteeg (bron: provincie Gelderland, nr. 60750411)



De plannen gaan gepaard met het dempen van watergangen en het vergroten van het verhard oppervlak in het gebied. Dit dient gecompenseerd te worden. In tabel 3.1 is de compensatie berekening gepresenteerd voor zowel de te dempen en de te graven watergang alsmede de toename van verharding.

Het totaal oppervlak aan watergangen neemt met 870 m² af en de verharding neemt met 2.140 m² toe. Het oppervlak van de watergangen dient 1-op-1 gecompenseerd te worden. Voor de toename aan verhard oppervlak moet 60 mm aan m³ water worden gecompenseerd. Rekening houdende met een waterschijf van 0,6 m, resulteert dit in het aantal m² wateroppervlak wat gecompenseerd dient te worden. Uitgaande van een waterschijf van 0,6 m kan ook andersom, in m³ waterberging, worden geredeneerd. In totaal moet circa 600 m³ extra water worden geborgen in de toekomstige situatie.

Tabel 3.1 Watercompensatie berekening

Peilgebied 1: Nijenoord Allee / Bornesteeg			(x60 mm)			(/0,60 m waterschijf)		
te dempen watergangen:	2.489	m ²						
te graven watergangen:	1.619	m ²						
<u>verschil watergangen</u>	-870	m²						
bestaande verharding	22.183	m ²						
nieuwe verharding	24.323	m ²						
<u>verschil verharding</u>	2.140	m²	→	128	m ³	→	214	m ²
<u>totaal oppervlak watercompensatie</u>	1.084	m²						
<u>totaal volume watercompensatie</u>	650	m³					(1084 * 0,6 m)	

De extra berging is voorzien in het water parallel aan de Kennedyweg. Het wateroppervlak bovenstrooms van stuw 11003888 is circa 4.000 m². Ten opzicht van de referentiesituatie moet dus een extra peilstijging van ongeveer 0,15 m worden gerealiseerd om circa 600 m³ te kunnen bergen.

4 METHODE

4.1 Uitgangspunten

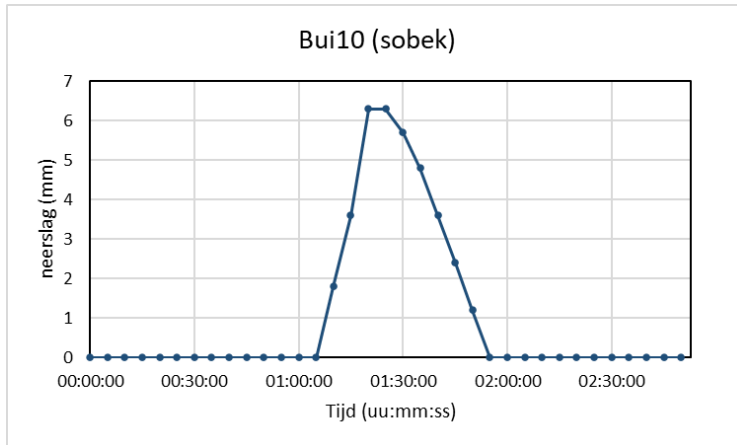
Waterschap Vallei en Veluwe heeft een doorgerekend toetsingsmodel in Sobek (v2.12) aangeleverd. De schematisatie van het model bevat een gekoppeld 1D2D model met een neerslagafvoermodule. Het model is doorgerekend zonder dat het 2D gedeelte en de neerslagafvoermodule actief waren. Er is weinig achtergrond informatie ontvangen over het model. Dit brengt enige risico's met zich mee. Zo is het bijvoorbeeld onbekend wat de afvoeren precies zijn die op de lateralen zijn geforceerd. Mogelijk is dit neerslagafvoer, in dit geval bestaat de kans dat dit 'dubbel' wordt geteld met activatie van de neerslagafvoermodule.

De schematisatie van het verhard stedelijk gebied is vrij grofmazig. Zo is de overstort bij de kruising van de Churchillweg en de Kennedyweg niet opgenomen. In het model lijken meerder overstorten samen genomen te zijn in het benedenstroomse deel van Wageningen. Voor deze analyse is de overstort echter wel van groot belang. Waterschap Vallei en Veluwe heeft overstortgegevens aangeleverd van deze overstort. De maximale overstort is circa 3.400 m³ in 1,5 uur tijd. Dit komt grofweg overeen met 0,63 m³/s gedurende 1,5 uur. Deze overstort zal als lateraal worden opgedrukt nabij de kruising van de Churchillweg en de Kennedylaan, net bovenstrooms van duiker 11004992.

Er is voor gekozen om zo min mogelijk te veranderen aan de originele schematisatie van het model. Het 2D gedeelte wordt niet geactiveerd in dit project, wel wordt de neerslagafvoermodule geactiveerd. Zodoende zal worden gerekend met een gekoppeld CF-RR model (Channel Flow-Rainfall Runoff).

Het model zal worden doorgerekend met bui10. Dit is een kunstmatige gebeurtenis met een statistische herhalingsperiode van eens in de 10 jaar met een totale neerslag van 35,7 mm in 45 minuten. In Afbeelding 4.1 is het profiel van de bui weergegeven.

Afbeelding 4.1 Buiprofiel van bui10, waarmee het model zal worden doorgerekend (in mm per tijdstap = 5 min).



Om een peilstijging te realiseren in het water parallel aan de Kennedylaan zal worden gespeeld met de stuwbreedte van stuw 11003888.

Er is 10.000 m² extra verhard oppervlak toegevoegd net bovenstrooms van duiker 11005056 ten noorden van de Nijenoord Allee. Dit extra verhard oppervlak vertegenwoordigt de versnelde afvoer vanaf de Nijenoord Allee omdat daar na ruim 600 m³ waterberging ontbreekt. Het neerslag op dit verhard oppervlak zal worden afgevoerd richting de watergang.

Er zijn sommen worden gedraaid voor de huidige situatie (referentie) en voor de toekomstige situatie waarin extra verhard oppervlak aanwezig is en de stuw wordt versmald. Zodat een inschatting kan worden gemaakt over de impact van het extra verhard oppervlak en de peilopzet door het versmallen van de stuw.

4.2 Modelling

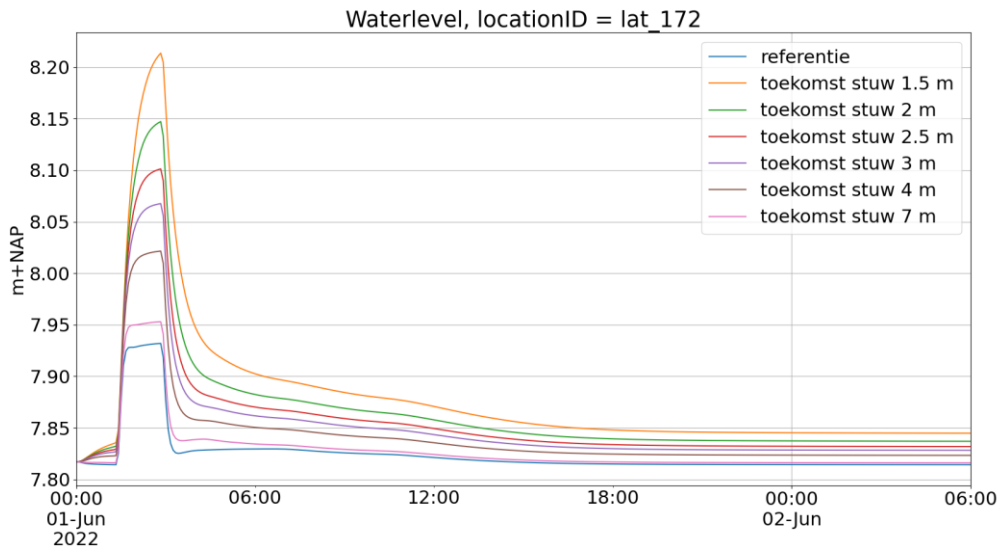
In zowel het model van de huidige en toekomstige situatie zal de overstort worden toegevoegd. In de huidige situatie is er geen extra verhard oppervlak aanwezig, in de toekomstige situatie is 10.000 m² verhard oppervlak toegevoegd. Verder zijn er een reeks sommen met het toekomstige model uitgevoerd, waarin de stuwbreedte varieert van 1,5 m tot en met 7 m. De oorspronkelijke breedte van de stuw in de referentie situatie is 8,4 m. Steeds is gekeken welke peilstijging optreedt en wat de afvoer over de stuw is.

Als initiële conditie wordt gestart vanaf het gehanteerde peil in de watergangen. Hiervoor is eerste een som gedraaid om initiële condities te creëren. Dit houdt in dat een bui (bui10) is opgedrukt en vervolgens het model lang genoeg de tijd heeft gehad om de peilen te laten uitzakken naar het streefpeil. Dit resultaat is opgeslagen in een restart bestand.

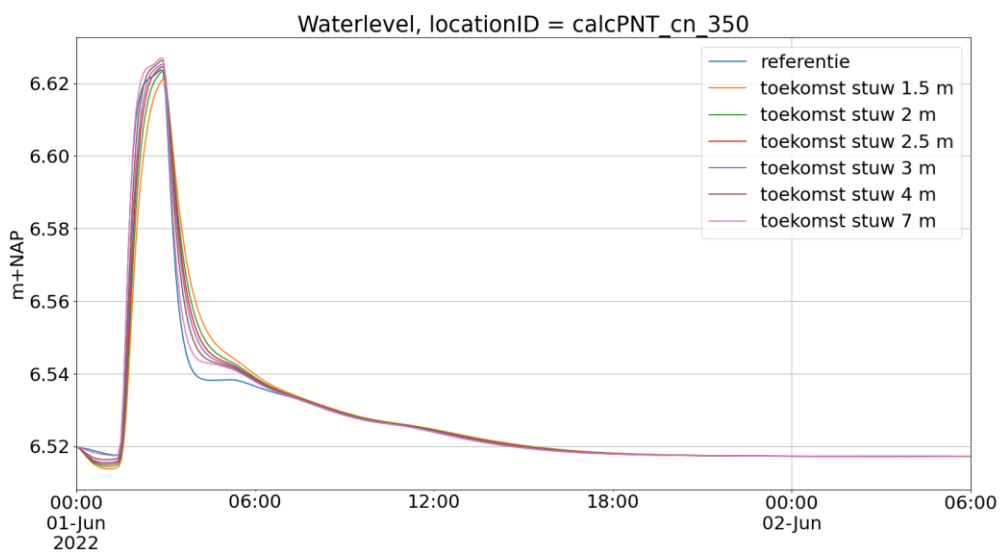
5 RESULTAAT

In onderstaande afbeeldingen zijn de resultaten weergegeven van de waterstand bovenstrooms van stuw 11003888, parallel aan de Kennedyweg (afbeelding 5.1), benedenstrooms van stuw 11003888 (Afbeelding 5.2) en de afvoer over stuw 11003888 (Afbeelding 5.3). Door de stuw te versmallen stijgt het peil in de watergang bovenstrooms van de stuw. Bij een stuwbreedte van ongeveer 3 m is er sprake van een peilstijging van circa 0.15 m en wordt er dus circa 600 m³ geborgen in de watergang langs de Kennedyweg. De invloed van de extra afvoer van het verhard oppervlak en het versmallen van de stuw heeft een beperkte invloed op de maximale waterstanden benedenstrooms van de stuw. De piekwaterstanden zullen iets korter aanhouden, maar de daling van de piekwaterstand duurt iets langer ten opzichte van de referentie situatie. Het water moet immers worden afgevoerd om op het gehanteerde peil uit te komen.

Afbeelding 5.1 Waterniveau (m NAP) bovenstrooms van stuw 11003888 tijdens een T10 neerslagevent voor verschillende stuwbreedtes

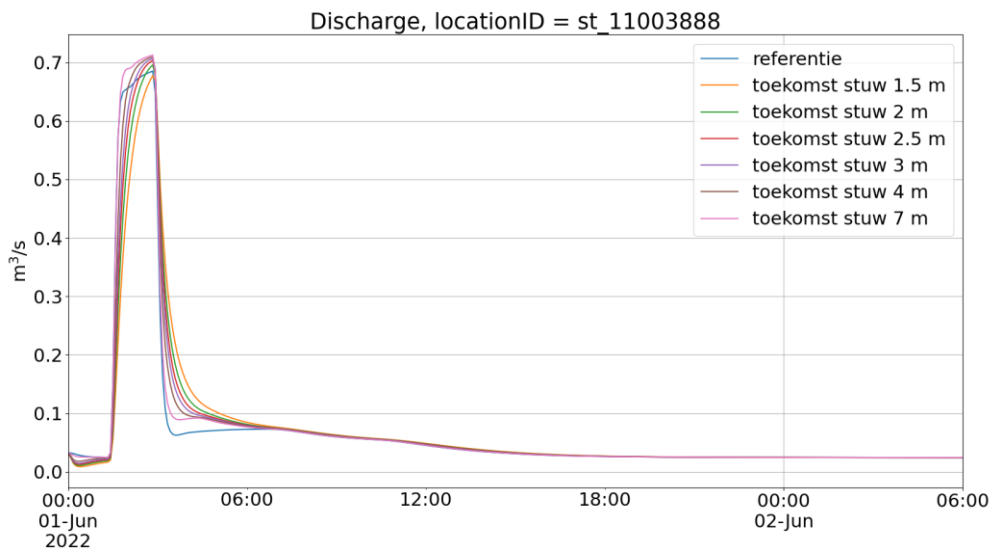


Afbeelding 5.2 Waterniveau (m NAP) benedenstrooms van stuw 11003888 tijdens een T10 neerslagevent voor verschillende stuwbreedtes



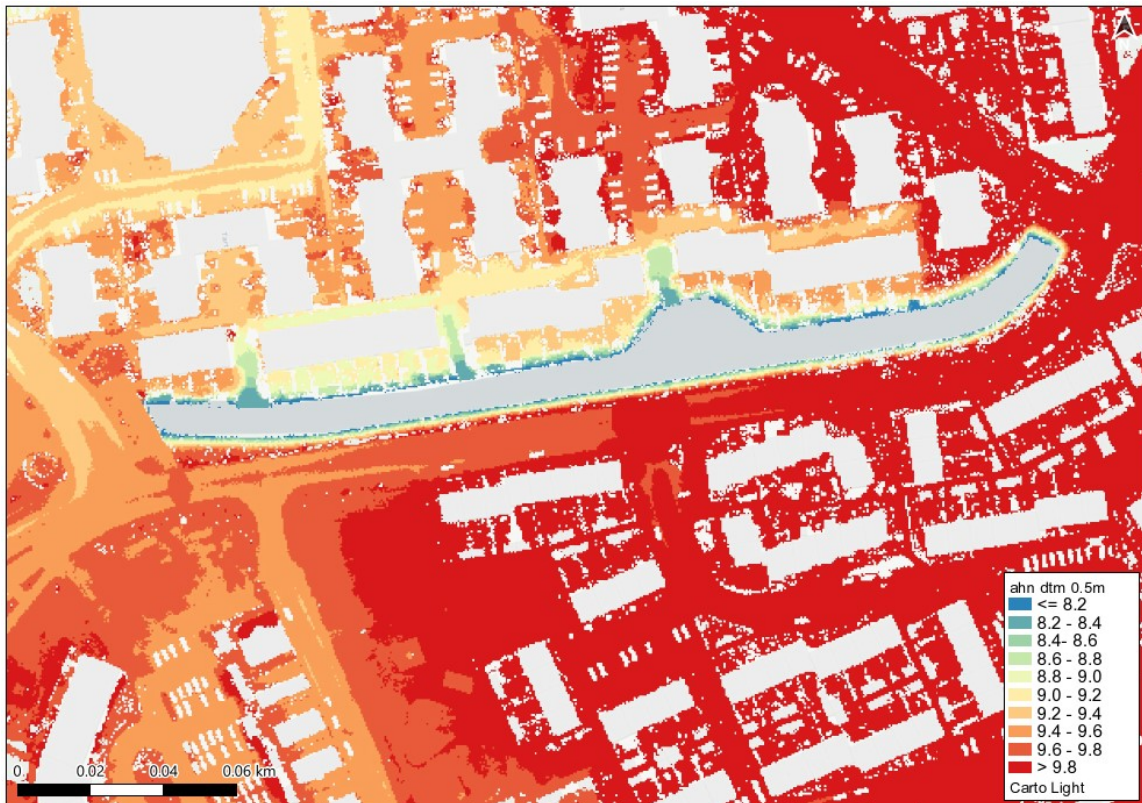
Een vergelijkbare trend kan worden gezien in de afvoer over de stuw. De invloed op de piekafvoer is beperkt. De piek duurt iets korter, maar wordt bij een stuw breedte van 3 m, wel een fractie hoger. De recessie van de piek duurt iets langer, waardoor er voor een iets langere periode net iets hogere afvoeren zullen zijn ten opzichte van de referentie situatie.

Afbeelding 5.3 Afvoer (m^3/s) over stuw 11003888 tijdens een T10 neerslagevent voor verschillende stuwbreedtes



De peilopzet van circa 0,15 m (8,07 m NAP) vormt geen risico voor de aanliggende tuinen/huizen. In afbeelding 5.4 is ingezoomd op de hoogtekart rondom de Kennedyweg. Direct aan de oevers (in de taluds) zijn hier en daar hoogtes van 8,2 m NAP zichtbaar. Maar de tuinen liggen over het algemeen een stuk hoger. De laagste tuinen (westzijde) hebben een maaiveld van rond 8,8 en 9,0 m NAP. Waardoor er tijdens een extreme neerslaggebeurtenis (T10) nog steeds een drooglegging aanwezig is van meer dan 0,7 m.

Afbeelding 5.4 Hoogtekart rondom het oppervlakte water parallel aan de Kennedyweg (bron: ahn dtm 0,5 m).



6 CONCLUSIE

Er kan ruim 600 m³ extra waterberging worden gerealiseerd in het oppervlaktewater bovenstrooms van stuw 11003888 parallel aan de Kennedylaan door de stuwbreedte te versmallen van 8,4 m naar 3 m. Hiermee kan de waterberging die verloren is gegaan door het dempen van watergangen en de benodigde waterberging voor het aanleggen van extra verhard oppervlak worden gecompenseerd. De extra peilopzet van circa 0,15 m ten opzichte van de huidige situatie vormt geen risico's voor de aanliggende tuinen/woningen. Het wordt geadviseerd om buiten een schouw te laten uitvoeren door de gemeente om te kijken of de peilverhoging ook echt kan bij de aangrenzende tuinen.



BIJLAGE: VERSLAG VELDBEZOEK

VERSLAG

Onderwerp	Locatiebezoek in verband met waterberging
Project	PIP ABR Wageningen
Projectcode	124191
Verslagnummer	22/01
Datum overleg	13 december 2022
Plaats	Wageningen
Referentie	124191-23-000.458
Auteur(s)	Ir. J.D. Klein
Datum verslag	16 januari 2023
Bijlage(n)	-
Aanwezig	Waterschap Vallei en Veluwe Witteveen+Bos
Afwezig	Provincie Gelderland Gemeente Wageningen Waterschap Vallei en Veluwe Witteveen+Bos
Kopie	Aan- en afwezigen

Het veldbezoek is afgelegd om te beoordelen of de watercompensatie voor het traject Nijenoord Allee daadwerkelijk in de watergang langs de Kennedyweg gerealiseerd kan worden. Door ziekte en andere afspraken kon niet iedereen aanwezig zijn. Vooraf heeft het waterschap gekeken naar de huidige breedte van de stuw waarmee het waterpeil in deze watergang wordt geregeld. Hieruit blijkt dat de gegevens bij het waterschap afwijken van de informatie in het model. Door het waterschap is bij een eerder veldbezoek de put geopend. Echter toen was de stuw niet goed zichtbaar. Daarom is een bandbreedte gegeven voor de te verwachten peilstijging bij verschillende stuwbreedtes.

Tabel 1 Bandbreedte voor de te verwachten peilstijging bij verschillende stuwbreedtes

	Stuwbreedte 8 m	Stuwbreedte 4 m
peilstijging huidige situatie	0,08	0,17
aanvullende peilstijging voor waterberging	0,15	0,15
Totale peilstijging (m)	0,23	0,32

Uit de tabel blijkt dat nu rekening moet worden gehouden met 0,08 tot 0,17 m peilstijging. Wanneer de stuw wordt aangepast om meer water vast te houden, wordt dit 0,23 tot 0,32 m. Het veldbezoek is afgelegd om te beoordelen of dit tot problemen kan leiden. Hieronder zijn twee foto's van de locatie weergegeven.

Afbeelding 1 Foto van de locatie Kennedyweg



Afbeelding 2 Foto van de locatie Kennedyweg



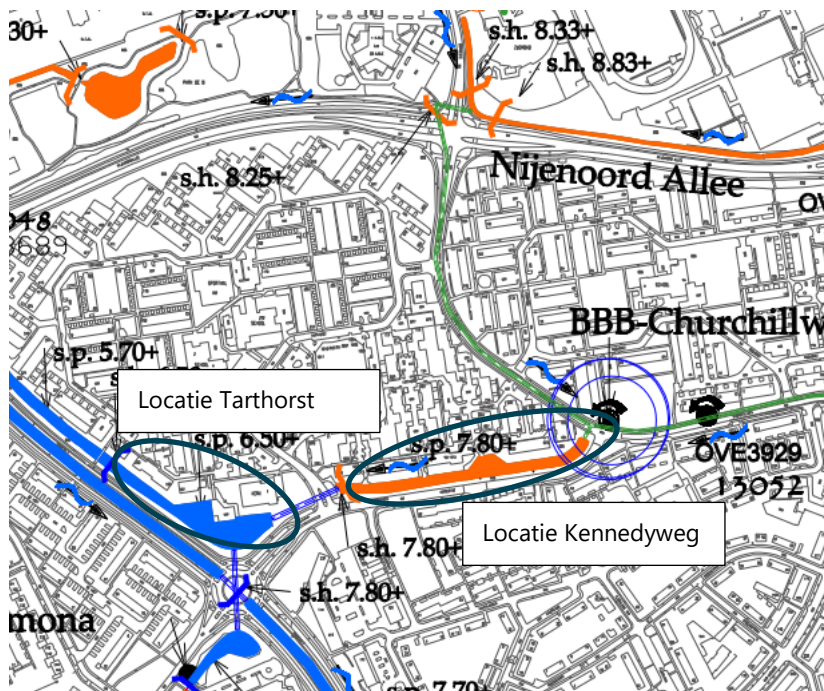
De conclusie is dat de peilstijging niet zorgt voor problemen bij woningen, wegen, paden en schuurtjes. Wel hebben enkele bewoners langs het water een terras onderaan het talud aangelegd. De drooglegging van dit terras wordt op sommige plekken ingeschat op minder dan 0,2 m. In het totaal gaat het om circa vijf woningen met een laag terras. Wanneer de waterberging in dit deel wordt gerealiseerd, zouden de lage terrassen vaker onder water komen te staan. Dit is op zich geen reden om waterberging in deze watergang niet toe te staan. Deze terrassen zijn namelijk erg kwetsbaar aangelegd, waarbij de bewoners geen rekening hebben gehouden met het watersysteem. Echter in de praktijk kunnen er wel klachten van bewoners komen wanneer de terrassen vaker onder water komen te staan.

Daarnaast is onduidelijk hoe de stuw er nu precies uit ziet en hoe eenvoudig het is deze aan te passen. Daarom is ter plekke ook een andere optie bekeken. Namelijk waterberging in de Tarthorst (zie tekening en foto hieronder). Dit is de aansluitende watergang in het noordwesten. Deze optie heeft een paar voordelen:

- de stuw van deze waterpartij is nu een brede stuw onder een brug. de doorlaat van deze stuw is eenvoudig te verkleinen;
- ook hier zijn enkele terrassen aan het water. echter deze liggen aanzienlijk hoger (inschatting minimaal 0,4 m drooglegging).

Bij globale opmeting (Google Maps) is het wateroppervlak wel iets kleiner. Om de benodigde waterberging te realiseren zal bijna 0,2 m peilstijging nodig zijn. Dit is te realiseren door de stuw in de Tarthorst te versmallen.

Afbeelding 3 De locaties Kennedyweg en Tarthorst



Afbeelding 4 Foto van de locatie Tarthorst



Conclusie van het veldbezoek is dat het mogelijk de waterberging te realiseren. De optie bij de Tarthorst lijkt daarbij de voorkeur te hebben omdat minder wateroverlast bij lage terrassen optreedt en omdat het aanpassen van de stuw eenvoudiger lijkt.