

## Notitie nader duiden Quicksan watercompensatie Craijensteijn

---

Onderwerp: Nader duiden van Quicksan watercompensatie Craijensteijn a.d.h.v. vragen gesteld door WSRL

Projectnummer: 372491

Referentienummer: CONCEPT

Datum: 07-08-2020

---

### 1 Introductie

Op basis van de “Quicksan watercompensatie Craijensteijn” concludeert Waterschap Rivierenland het volgende: “SWECO heeft de verkenning van opties voor watercompensatie helder verwoord. Daaruit wordt duidelijk dat het een lastige situatie is, en nader onderzoek nodig is voor elke voorgestelde oplossingsrichting.”

Op basis van het gesprek tussen het waterschap en de gemeente moet voorkeursoptie 1 uit quickscan watercompensatie Craijensteijn nader onderzocht worden. Het waterschap heeft een aantal aanvullende vragen gesteld aan de gemeente. Deze notitie behandelt de vragen van het waterschap.

#### 1.1 Doel van dit nadere onderzoek

WSRL heeft een aantal vragen gesteld in een mail naar de gemeente 15-07-2020. Deze vragen worden in deze notitie nader uitgewerkt. Het doel is het verder duiden en nader onderzoeken van de (ruimtelijke) gevolgen voor het kiezen van voorkeursoptie 1 voor de watercompensatie voor het deels dempen van watergangen ten gevolge bij de Craijensteijn. Voorkeursoptie 1 is gekozen als voorkeursoptie door de gemeente na overleg met het waterschap. Deze voorkeursoptie vraagt nader onderzoek.

#### 1.2 Uitgangspunten

- Startpunt van deze notitie is de “Quicksan watercompensatie Craijensteijn” van 29-07-2020. Informatie uit die notitie vormt de basis voor deze bondige notitie.
- Uit de quickscan is optie 1 als voorkeursoplossing naar voren gekomen.
- Uitgangspunt voor verder onderzoek is dat het de voorkeur heeft dat er géén extra pomp wordt geplaatst. Hier is de uitwerking op gebaseerd.
- Na de “Quicksan watercompensatie Craijensteijn” van 29-07-2020, zijn oppervlakken en pompcapaciteit herberekend, en nader uitgezocht (in het geval van de pompcapaciteit). De berekeningen in deze notitie volgen de methode zoals beschreven in de quickscan, maar zijn wel uitgevoerd met de meest actueel beschikbare gegevens. Dit betekent dat uitkomsten van berekeningen kunnen afwijken van die in de quickscan.

### **1.3 Onderzoeksvragen**

Gebaseerd op overleg tussen de gemeente Sliedrecht het Waterschap Rivierenland (WSRL) heeft is er nader onderzoek nodig voor voorkeursoptie 1.

Dat onderzoek moet antwoorden geven op de volgende vragen van WSRL:

1. Wat is de drooglegging in de Merwebolder bij de voorspelde (gemiddelde) peilstijging bij T=10 en T=100?
2. Hoeveel ruimte is er in de bergingscapaciteit in de onderbemaling Merwebolder?
3. Hoe kiezen we tussen het plaatsen van wel of geen extra pomp?
  - a. Kunnen we de situatie waarin wordt gekozen voor het niet plaatsen van een extra pomp accepteren?
4. Voldoet de huidige pomp wanneer ook rekening gehouden wordt met kwelafvoer?

De volgende paragrafen geven stapsgewijs antwoord op deze vragen.

## 2 Beantwoording onderzoeksvragen

### 2.1 Wat is de drooglegging in de Merwebolder bij de voorspelde (gemiddelde) peilstijging bij T=10 en T=100?

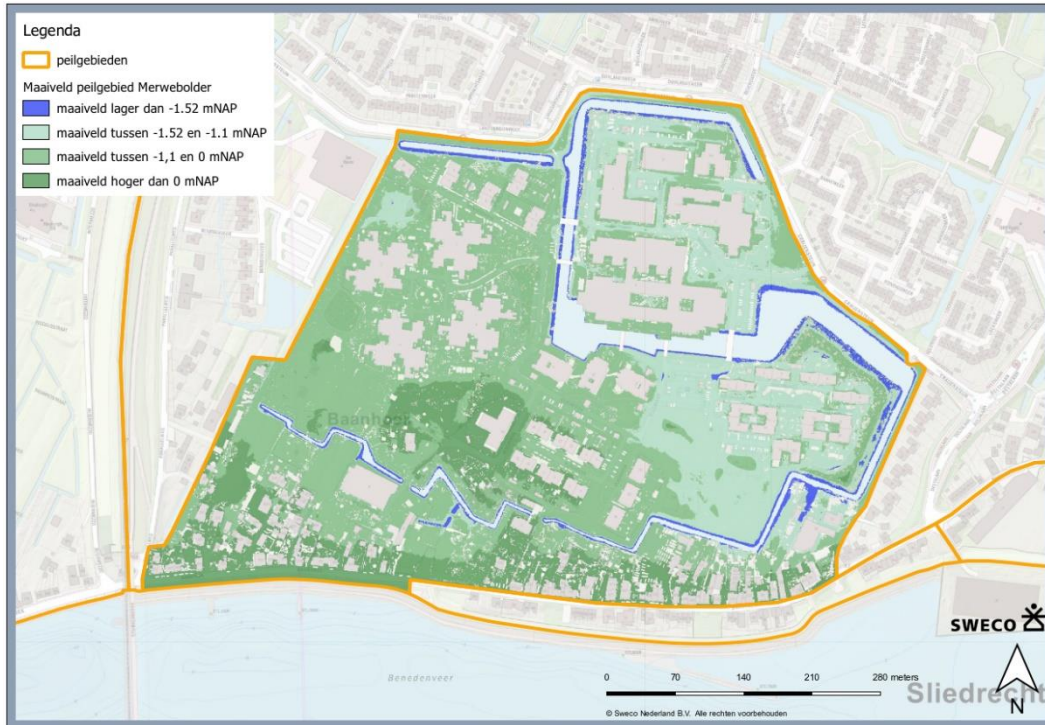
Drooglegging is: "Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in een waterloop en het grondoppervlak". De drooglegging na een lange droge periode blijft ongewijzigd in het gebied. Dit komt doordat het zomer- en winterpeil gelijk blijven, evenals het functioneren van het gemaal van de Merwebolder.

**Tabel 1: Voorspelde gemiddelde peilstijging bij T=10+10% en T=100+10%<sup>1</sup>:**

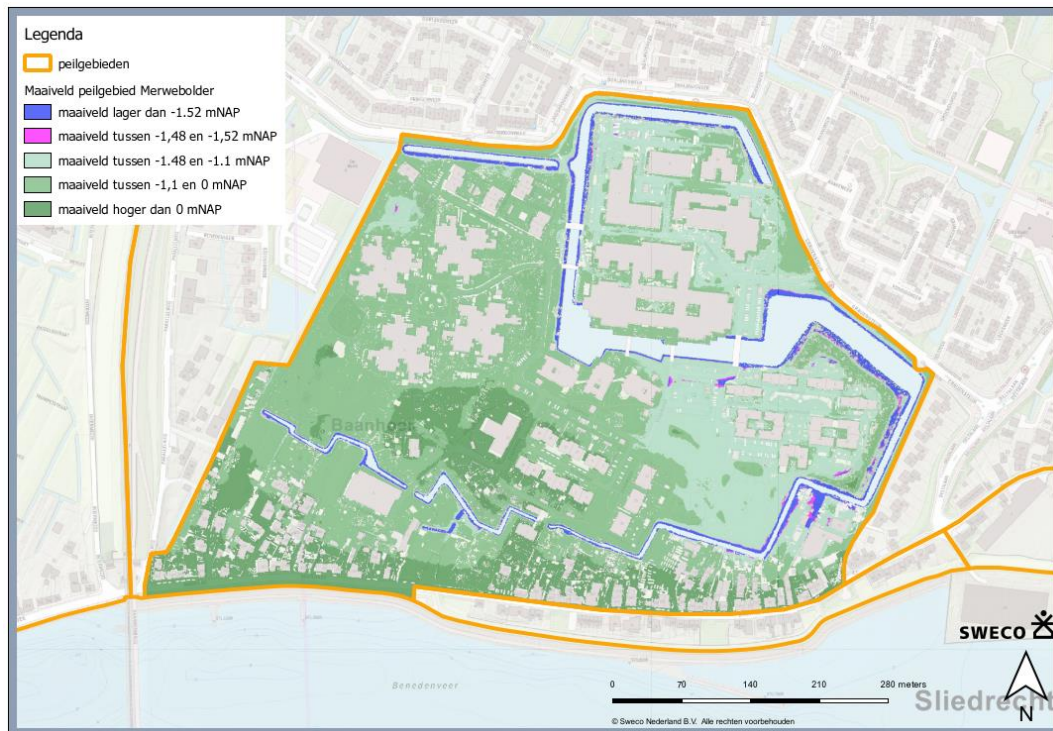
	<b>Peilstijging huidige situatie (maximale peilstijging in m)</b>	<b>Peilstijging toekomstige situatie (maximale peilstijging in m)</b>	<b>Verandering gemiddelde peilstijging (toekomstige situatie-huidige situatie, in m)</b>	<b>Maximaal gemiddeld peil toekomstige situatie (mNAP)</b>
T10+10%	0.20	0.21	0.01	-1.89
T100+10%	0.58	0.62	0.04	-1.48

De drooglegging bij extremere natte gebeurtenissen zal wijzigen. Met GRONAM hebben we indicatief in beeld gebracht wat de effecten zijn op T=10 en T=100 waterstanden. De waterstanden zijn cijfermatig weergegeven in bovenstaande tabel 1. Dit effect hebben we vertaald naar kaartbeelden voor de meest extreme situatie, namelijk T100. Figuur 1 en 2 maken duidelijk wat het gevolg van een bui T100+10% is in de huidige situatie bij een peilstijging van 0,58 meter naar -1,52 mNAP (figuur 1) en in de toekomstige situatie bij een peilstijging van 0,62 meter naar -1,48 mNAP (figuur 2).

<sup>1</sup> We hebben 2 mm/dag kwel in onze indicatieve GRONAM berekeningen doorgevoerd, voor de impact van kwel op de uitkomsten van de berekeningen, zie paragraaf 2.4.

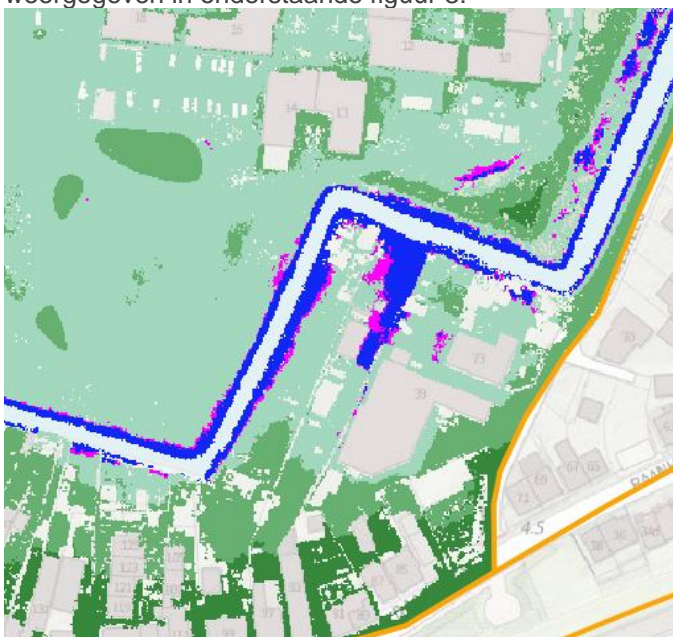


**Figuur 1: inschatting van inundatie bij bui T100+10% in de huidige situatie. De blauwe plekken op de kaart liggen onder -1,52 NAP, en zullen dus inunderen bij deze bui**



**Figuur 2: inschatting van inundatie bij bui T100+10% in de toekomstige situatie. De blauwe plekken op de kaart liggen onder -1,48 mNAP. De roze vlekken liggen tussen -1,48 en -1,52. De roze vlekken maken extra inundatie door dempen van oppervlaktewater inzichtelijk.**

Op de kaartbeelden is te zien dat het effect van de demping minimaal is. De meest significante extra inundatie lijkt in de zuid-oosterlijke hoek van het peilgebied te zijn. Dit is weergegeven in onderstaande figuur 3:



**Figuur 3: detail van de inundatiekaart bij bij 100+10%**



Echter: Recente veldstudies en satellietbeelden via Google maps laten zien dat op de locatie van de inundatie recentelijk een woning is gebouwd. Voor de bouw van de woning is hoogstwaarschijnlijk het maaiveld opgehoogd. Dit is nog niet doorgevoerd in de AHN3, die is gebruikt voor deze notitie.

In de rest van het peilgebied Merwebolder zorgt de extra inundatie door de demping niet voor problemen bij gebouwen.

## **2.2 Hoeveel ruimte is er in de bergingscapaciteit in de onderbemaling Merwebolder?**

Wij interpreteren deze vraag als volgt: "Is er voldoende bergingscapaciteit in de Merwebolder om tijdelijke peilstijgingen als gevolg van het deels dempen van watergangen te accepteren?" De berekende gemiddelde effecten van de demping op extreme waterstanden bij T=10 en T=100 zijn respectievelijk +1 en +4 cm. Uit de kaartbeelden van de drooglegging is gebleken dat er kleine effecten zijn op drooglegging en dat er geen significante effecten worden verwacht ter plaatse van bebouwing. We concluderen daarom dat er voldoende bergingsruimte in de onderbemaling is voor de bestaande plannen.

Wat nog wel onduidelijk is, is of de deels gedempte watergang lokaal het afstromende water voldoende kan afvoeren. GRONAM benadert de peilstijging in het gehele peilgebied middels een bakmodel. Dit is dus geen ruimtelijke berekening. Er is tot op heden geen informatie over de afvoercapaciteit van de te dempen watergang bekend.

## **2.3 Hoe kiezen we tussen het plaatsen van wel of geen extra pomp?**

Het doel van het plaatsen van een extra pomp bij de te dempen watergang in peilgebied Merwebolder is om het effect van het dempen van de watergang tegen te gaan. Echter is het de vraag of de voordelen van een extra pomp opwegen ten opzichte van de nadelen. In deze notitie is de keuze gemaakt om te rekenen zonder extra pomp. Uit de quickscan en de indicatieve berekeningen blijkt dat de gevolgen van het niet plaatsen van een extra pomp meevallen.

### Nadelen:

Een extra pomp plaatsen vergt energie (stroom). Ook moet een extra pomp beheerd en onderhouden worden. De aanleg van de extra pomp brengt kosten met zich mee, evenals het latere beheer en onderhoud.

### Voordelen:

Een reden om wel een pomp te willen plaatsen is dat extreme waterstanden optreden in de deels gedempte watergang. Een pomp bij die watergang kan onwenselijk hoge waterstanden tegengaan.

Kanttekening: of waterstanden onwenselijk hoog komen te staan in de te dempen watergang is tot op heden onbekend. Dit kan in beeld worden gebracht met een ruimtelijk hydraulisch model. Tot nu toe is gerekend met een bakmodel. Voor de Merwebolder zijn gegevens beschikbaar voor een ruimtelijk hydraulisch model. Deze zijn echter nog niet compleet. Om gegevens compleet te maken is waarschijnlijk meetwerk in het veld nodig.

## 2.4 Voldoet de huidige pomp wanneer ook rekening gehouden wordt met kwelafvoer?

De kwelflux in poldergebieden als de Merwebolder liggen qua ordegrrootte vaak tussen de 1 á 3 mm/dag gebiedsdekkende kwel. Kwel valt namelijk in het niet ten opzichte van een extreme neerslagbui (T=10 of T=100). De pomp van de Merwebolder is groter aangelegd dan gebruikelijk volgens de normen van WSRL. Daarom is de verwachting dat de pomp de kwelhoeveelheid goed aankan.

We hebben 2 mm/dag kwel in onze indicatieve GRONAM berekeningen doorgevoerd. Daar kwam het volgende uit qua extreme waterstanden en effecten van het dempen van de vierkante meters:

**Tabel 2: resultaten van bakmodel berekening voor peilstijgingen. Vergelijking wanneer er wel of geen rekening wordt gehouden met de kwelflux**

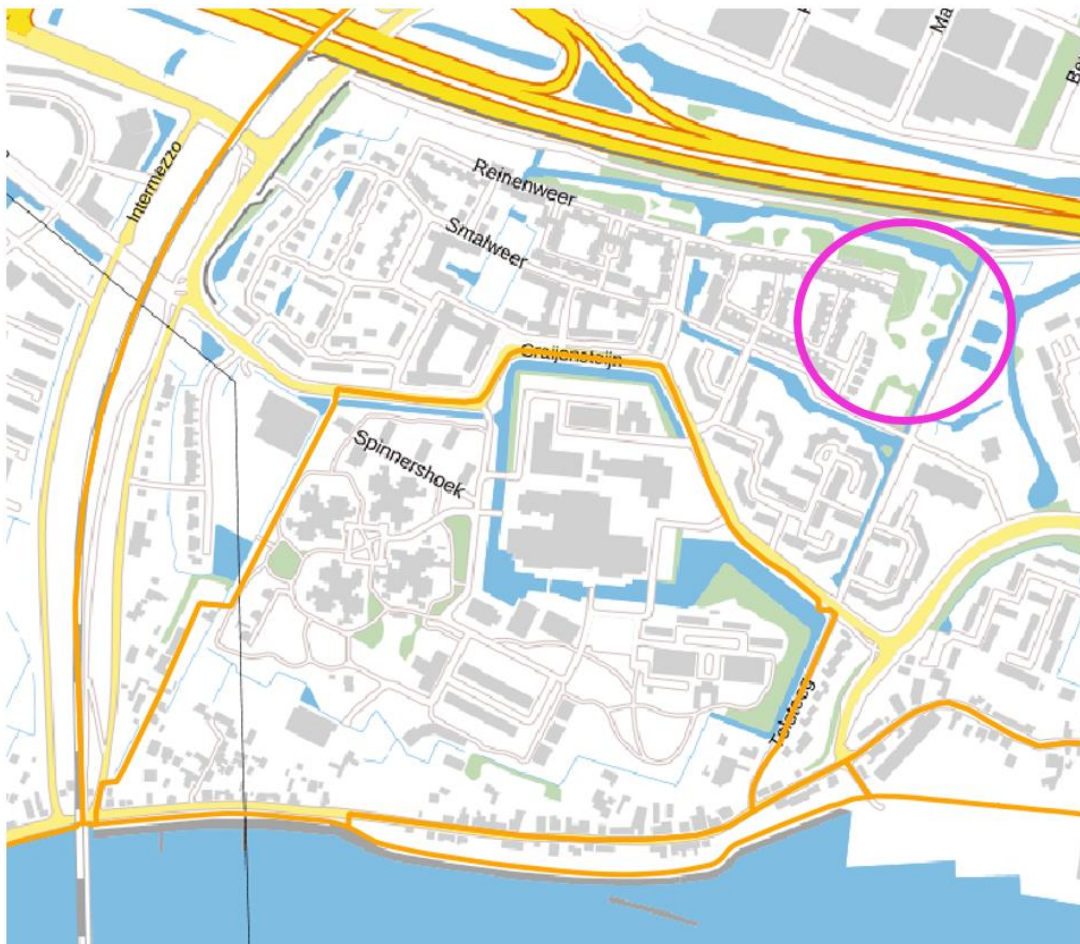
	Peilstijging huidige situatie in berekening zonder kwelflux (maximale peilstijging in m)	Peilstijging huidige situatie in berekening mét kwelflux van 2 mm/d (maximale peilstijging in m)	Peilstijging toekomstige situatie, zonder kwelflux (maximale peilstijging in m)	Peilstijging toekomstige situatie, mét kwelflux van 2 mm/d (maximale peilstijging in m)
T10+10%	0.20	0.20	0.21	0.21
T100+10%	0.58	0.58	0.61	0.62

We maken op uit de resultaten in tabel 2 dat de kwelflux geen significant effect heeft op de gemiddelde maximale peilstijging in peilgebied Merwebolder in de huidige situatie. Rekening houdend met de kwelflux in de nieuwe situatie (dempen van 1615 m<sup>2</sup> wateroppervlak) zorgt kwelflux voor gemiddeld 1 cm extra peilstijging bij een T100.

Conclusie is dat het wel of niet meenemen van kwel een niet-significante invloed heeft op de resultaten van de indicatieve berekeningen. De huidige pomp voldoet dus ook wanneer er rekening gehouden wordt met kwel. Een kanttekening bij deze conclusie: wanneer het systeem ruimtelijk hydraulisch doorgerekend wordt kunnen de waterstanden lokaal afwijken. Dat kan dus andere resultaten opleveren.

## 2.5 Locatie watercompensatie

De gemeente Sliedrecht heeft een locatie voor ogen waar de watercompensatie gegraven kan worden. De potentiële grootte van de watercompensatie is 1500 m<sup>2</sup>. Voor de volledigheid is deze locatie weergegeven in figuur 4.



**Figuur 4: beoogde locatie watercompensatie voor demping oppervlaktewater Craijensteijn**



## Bijlage 1 Invoer gegevens GRONAM en berekeningsresultaten

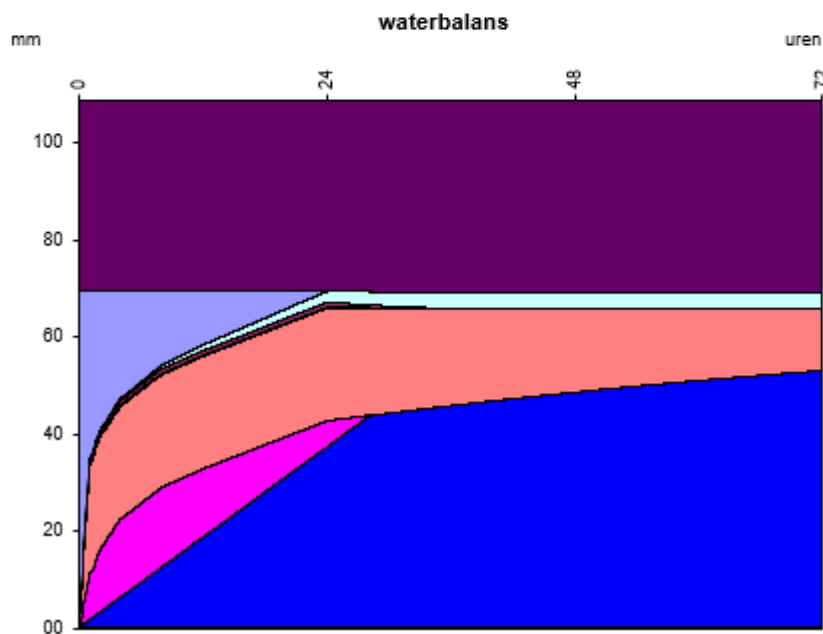
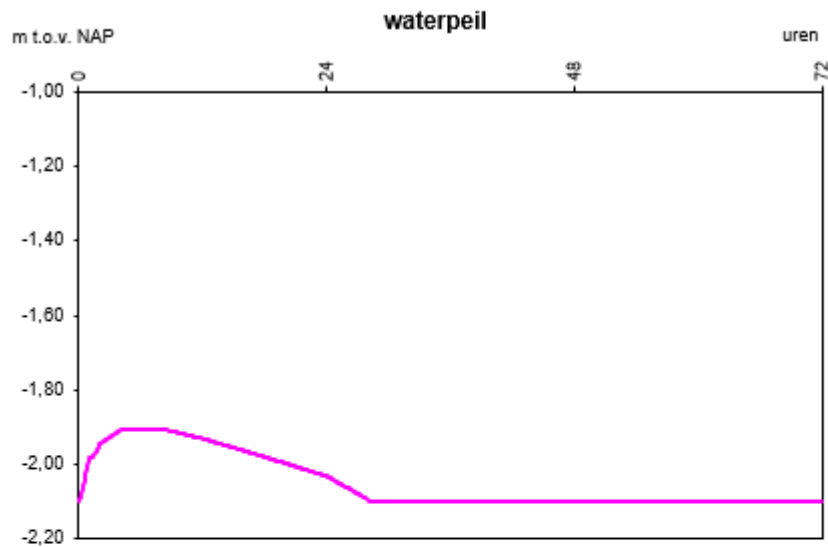
Uitgangspunten huidige situatie

<b>uitgangspunten berekening</b>		
<b>oppervlakken</b>		
bruto oppervlak	28,33 ha	100,0%
onverhard oppervlak	18,30 ha	64,6%
verhard oppervlak naar riolering	3,92 ha	13,8%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0,00 ha	0,0%
oppervlak IT-voorziening	0,00 ha	0,0%
direct afgekoppeld oppervlak	3,92 ha	13,8%
oppervlak open water	2,18 ha	7,7%
berging op land	niet gebruiken	>
<b>type berekening en neerslag</b>		
buil buienreeks/ stochastische berekening scenario	T10 24 uur	>
	huidig klimaat (+ 0%)	
<b>opperlaktewatersysteem</b>		
initieel waterpeil	-2,10 m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	4 m	5445,75 m lengte
taludhelling watergangen (n)	2 -	
afvoer door middel van	gemaal	
toegestane afvoer	4,30 l.s <sup>-1</sup> .ha <sup>-1</sup>	37,2 mm/d; 7,3 m <sup>3</sup> /min
kwel+/wegzijing- (t.o.v. bruto oppervl.)	0,00 mm.d <sup>-1</sup>	0,00 m <sup>3</sup> /min
<b>onverhard (Hellinga-De Zeeuw)</b>		
gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken	
reactie-factor alfa	0,30 d <sup>-1</sup>	
beschikbaar poriënvolume	Klei (laag): 2,60%	berging in de bodem 26 mm
initiële grondwaterstand	1,00 m -mv	
berging op maaiveld	10,00 mm	totale berging 36 mm
<b>riolering</b>		
berging op straat	1,0 mm	39,22 m <sup>3</sup>
berging in riolering	7,0 mm	274,54 m <sup>3</sup>
pomp overcapaciteit	0,70 mm/h	0,46 m <sup>3</sup> /min
maximale afvoerintensiteit	110 l.s <sup>-1</sup> .ha <sup>-1</sup>	25,89 m <sup>3</sup> /min
<b>direct afgekoppeld oppervlak</b>		
berging op afvoerend oppervlak	1,0 mm	39,22 m <sup>3</sup>

Gemiddelde peilstijging T10:

**Waterpeil en waterbalans**

maximum peilstijging	0,20 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	-1,90 m

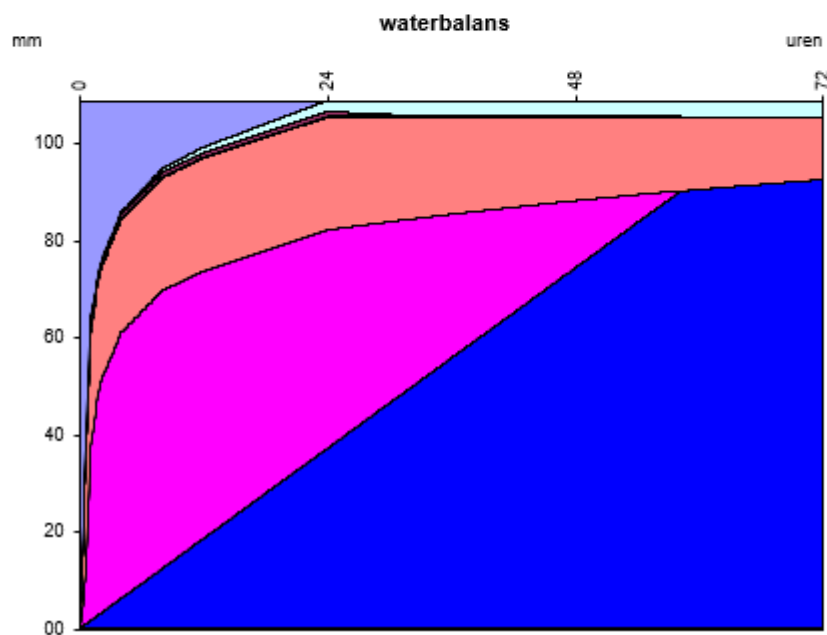
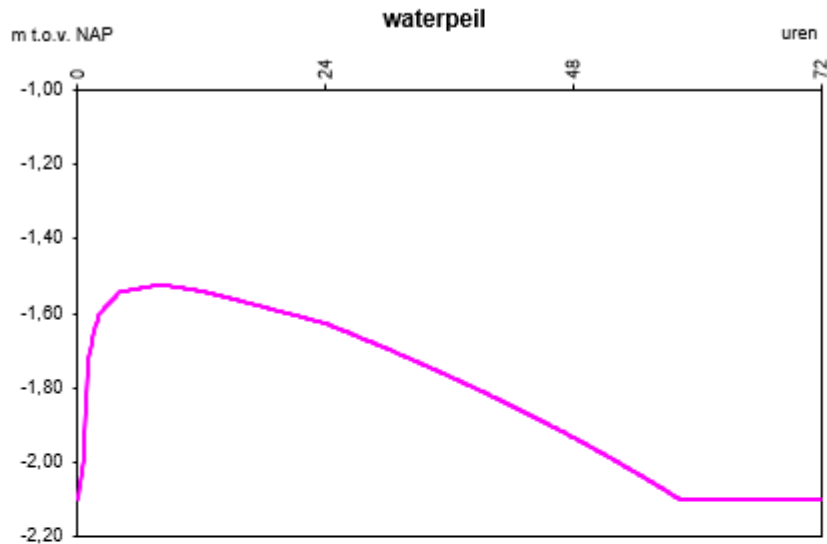


- Neerslag
- Wateraanvoer
- KwelEnWegzijing
- RWZ
- Riolstelel
- RioleringOpStraat
- ITBodem
- ITInfiltratieStrook
- ITOpVerharding
- BodemEnOpMv
- Maaiveld
- Watergangen
- Afvoer
- AfgekoppeldOpStr

Gemiddelde peilstijging T100:

**Waterpeil en waterbalans**

maximum peilstijging	0,58 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	-1,52 m

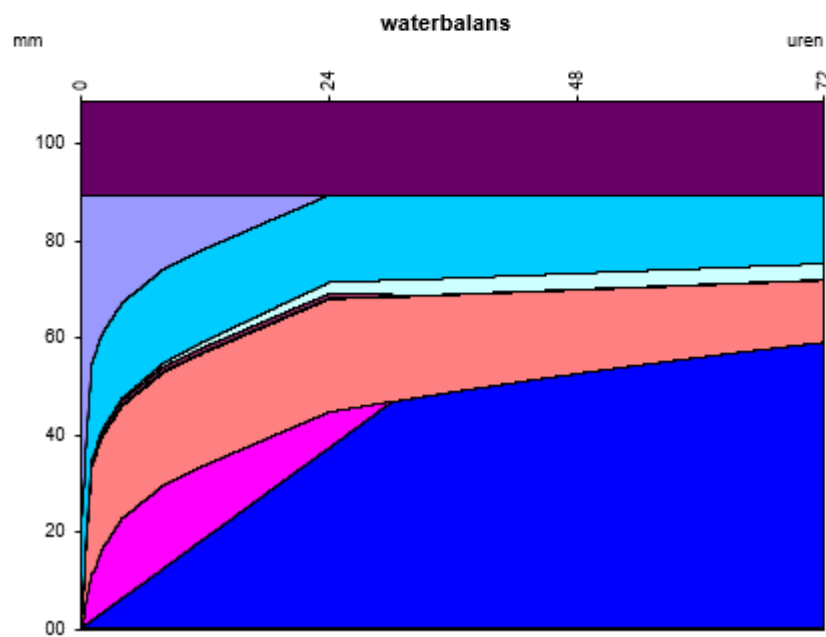
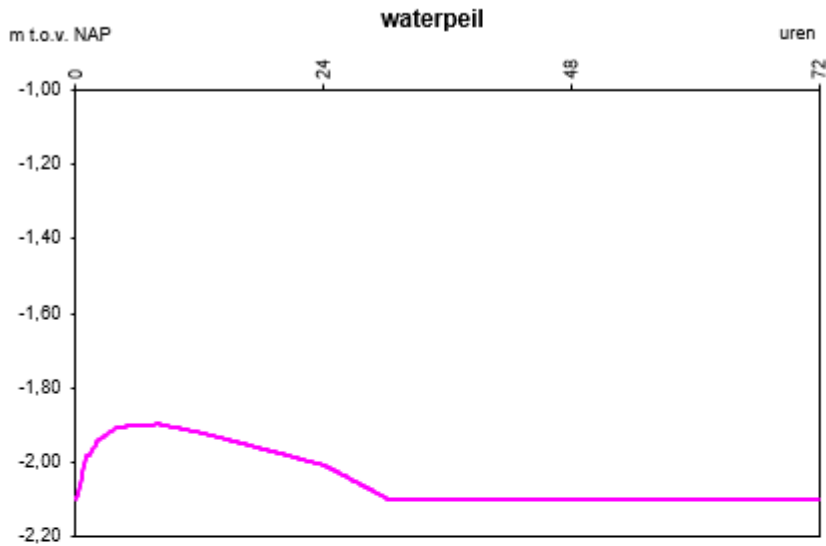


- Neerslag
- Watersanvoer
- Kwel En Wegzijing
- RWZ
- Roolstelsel
- Riolering Op Straat
- IT Bodem
- IT Infiltratie Strook
- IT OpVerharding
- Bodem En OpMv
- Maasveld
- Watergangen
- Afvoer
- Afge koppeld Op Str

Situatie met kwel (2mm/d) T10+10%:

**Waterpeil en waterbalans**

maximum peilstijging	0,20 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	-1,90 m

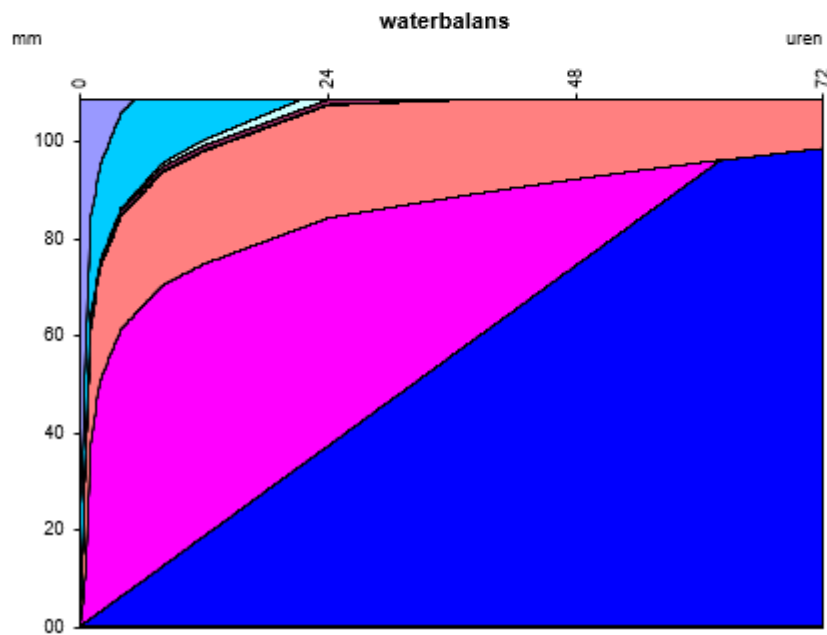
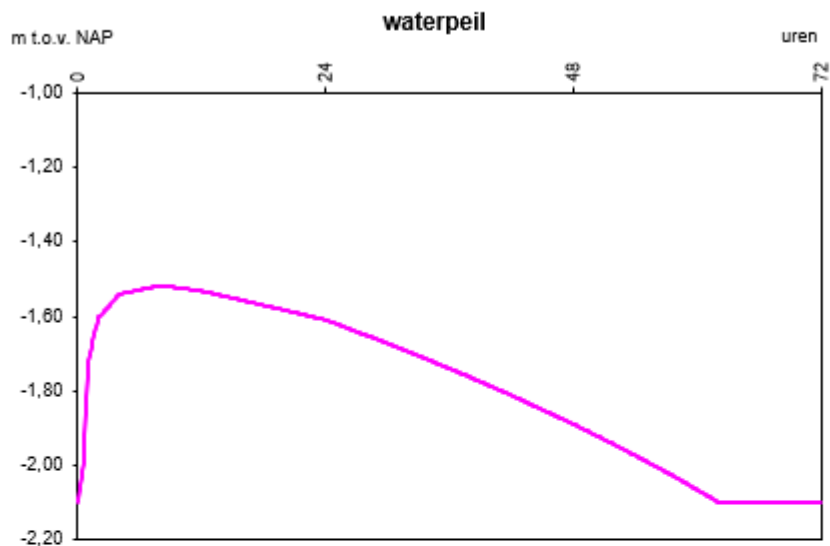


- Neerslag
- Wateraanvoer
- KwelEnWegzijing
- RWZI
- Rioolstelsel
- RioleringsOpStraat
- ITBodem
- ITInfiltratieStrook
- ITOpVerharding
- BodemEnOpMv
- Maaiveld
- Watergangen
- Afvoer
- AfgekoppeldOpStr

Gemiddelde peilstijging peilgebied Merwebolder T100 +10% inclusief kwel 2 mm/d huidige situatie:

**Waterpeil en waterbalans**

maximum peilstijging	0,58 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	-1,52 m



- Neerslag
- Wateraanvoer
- KwelEnWegzijing
- RWZ
- Riolsteleel
- RioleringOpStraat
- ITBodem
- ITInfiltratieStrook
- ITOpVerharding
- BodemEnOpMv
- Maasveld
- Watergangen
- Afvoer
- AfgekoppeldOpStr



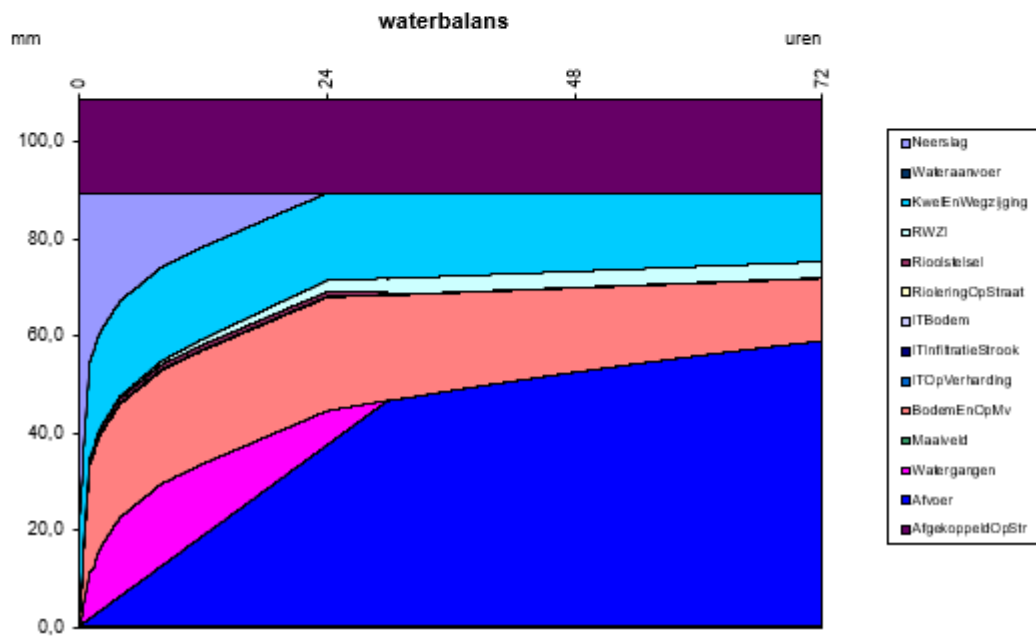
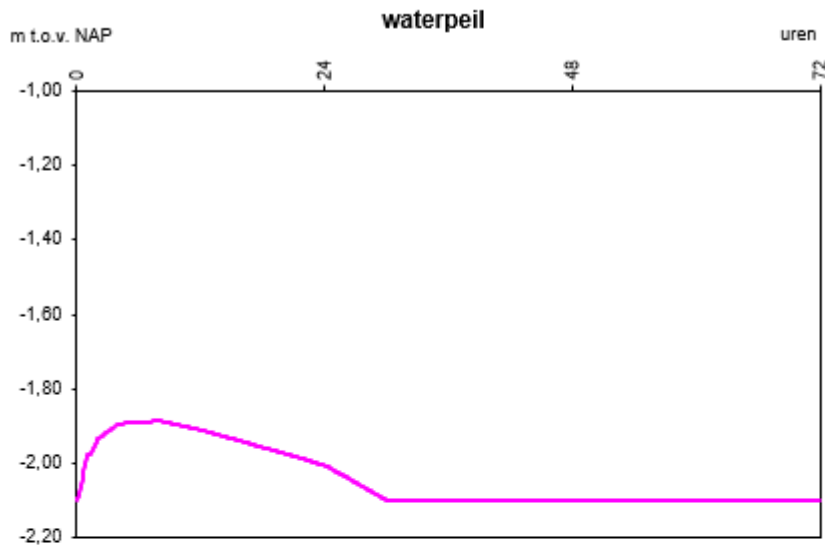
Uitgangspunten berekening nieuwe oppervlakken, inclusief kwelflux.

<b>uitgangspunten berekening</b>		
<b>oppervlakken</b>		
bruto oppervlak	28,16 ha	100,0%
onverhard oppervlak	18,30 ha	65,0%
verhard oppervlak naar riolering	3,92 ha	13,9%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0,00 ha	0,0%
oppervlak IT-voorziening	0,00 ha	0,0%
direct afgekoppeld oppervlak	3,92 ha	13,9%
oppervlak open water	2,02 ha	7,2%
berging op land	niet gebruiken	
<b>type berekening en neerslag</b>		
buij buienreeks/ stochastische berekening scenario	T10 24 uur huidig klimaat (+ 0%)	
<b>oppervlakte watersysteem</b>		
initieel waterpeil	-2,10 m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	4 m	5041,75 m lengte
taludhelling watergangen (n)	2 -	
afvoer door middel van	gemaal	
toegestane afvoer	4,32 l.s <sup>-1</sup> .ha <sup>-1</sup>	37,3 mm/d; 7,3 m <sup>3</sup> /min
kwel+/wegzijing- (t.o.v. bruto oppervl.)	2,00 mm.d <sup>-1</sup>	0,39 m <sup>3</sup> /min
<b>onverhard (Hellinga-De Zeeuw)</b>		
gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken	
reactie-factor alfa	0,30 d <sup>-1</sup>	
beschikbaar poriënvolume	Klei (laag): 2,60%	berging in de bodem 26 mm
initiële grondwaterstand	1,00 m -mv	
berging op maaiveld	10,00 mm	totale berging 36 mm
<b>riolering</b>		
berging op straat	1,0 mm	39,22 m <sup>3</sup>
berging in riolering	7,0 mm	274,54 m <sup>3</sup>
pomp overcapaciteit	0,70 mm/h	0,46 m <sup>3</sup> /min
maximale afvoerintensiteit	110 l.s <sup>-1</sup> .ha <sup>-1</sup>	25,89 m <sup>3</sup> /min
<b>direct afgekoppeld oppervlak</b>		
berging op afvoerend oppervlak	1,0 mm	39,22 m <sup>3</sup>

Uitkomsten T10+10%:

**Waterpeil en waterbalans**

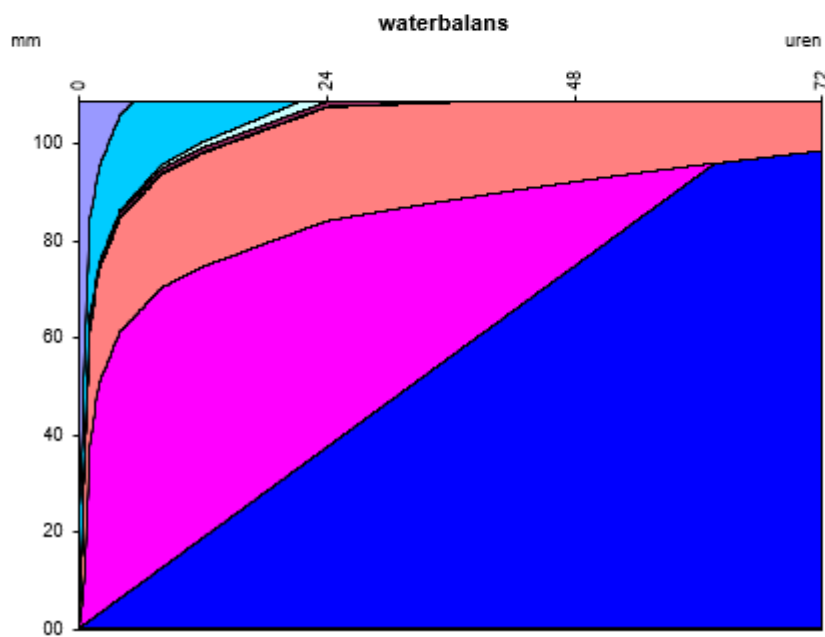
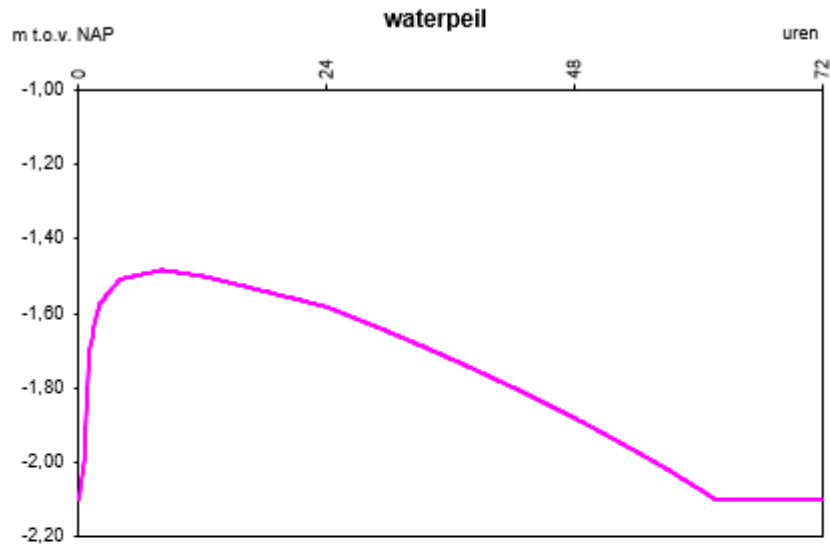
maximum peilstijging	0,21 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	-1,89 m



Uitkomsten T100+10%:

**Waterpeil en waterbalans**

maximum peilstijging	0,62 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	-1,48 m



- Neerslag
- Wateraanvoer
- KweEnWegzigging
- RWZI
- Riidsleisel
- RioleringOpStraat
- ITBodem
- ITInfiltratieStrook
- ITOpVerharding
- BodemEnCpMv
- Maalveld
- Watergangen
- Afvoer
- AfgekoppeltOpStr

## Verantwoording

Titel	Nader duiden van Quickscan watercompensatie Craijensteijn a.d.h.v. vragen gesteld door WSRL
Projectnummer	372491
Referentienummer	-
Revisie	CONCEPT
Datum	07-08-2020
Auteur	Anouk Donkervoort
E-mailadres	anouk.donkervoort@sweco.nl
Gecontroleerd door	Naam en Achternaam
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Naam en Achternaam
Paraaf goedgekeurd	

Bijlage 2