

## Bijlage 2-1: Stedelijke wateropgave Nieuw-Weerdinge

### *Situatie Nieuw-Weerdinge*

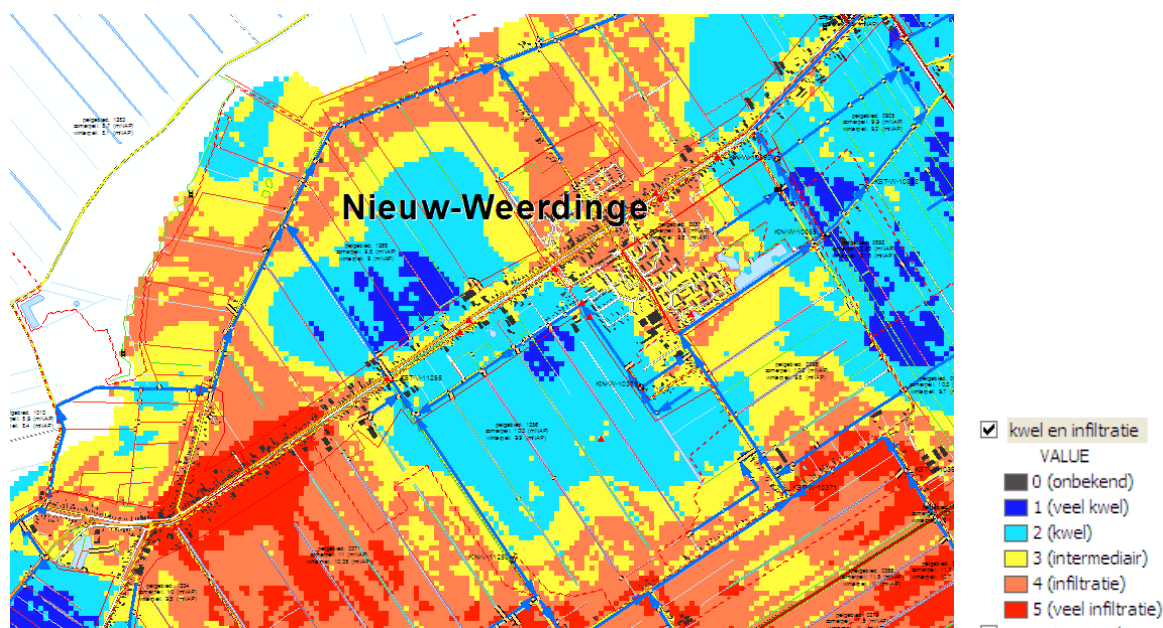
Het dorp Nieuw-Weerdinge ligt in het noorden van de gemeente Emmen. Het is een lintdorp, langs het grotendeels gedempte Weerdingerkanaal. Het dorp heeft een landelijk karakter met overwegend verspreide bebouwing en enkele kleine bedrijventerreinen. De gebruiksfuncties van het gebied zijn wonen en werken. Voor de analyse is Nieuw-Weerdinge verdeeld in 5 deelgebieden, te weten: Nieuw-Weerdinge West, Nieuw-Weerdinge Midden, Nieuw-Weerdinge hoofdgebied, Nieuw-Weerdinge hoofdgebied zuidoost en Nieuw-Weerdinge hoofdgebied zuidwest. Deze komen overeen met de rioleringsgebieden. Het plangebied, met de onderscheiden oppervlaktetypes, is weergegeven op de kaarten 2-1A (westelijk deel), 2-2A (midden deel) en 2-3A (oostelijk deel). Op kaart 2-1B, 2-2B en 2-3B is de luchtfoto van het gebied toegevoegd, om het grondgebruik van het bebouwde gebied in beeld te brengen. In figuur 1 is de globale gebiedsindeling weergegeven.



Figuur 1: Gebiedsindeling Nieuw-Weerdinge

Nieuw-Weerdinge ligt in het veenkoloniale gebied. De maaiveldhoogtes variëren weinig. De hoogste delen van het gebied hebben een maaiveldhoogte van NAP + 14,50 m, de laagste delen liggen rond NAP + 10,00 m. Op de kaart 2-1C, 2-2C en 2-3C is het maaiveldhoogteverloop in het gebied weergegeven.

De grondsoort in het dorp bestaat overwegend uit veengronden met een veenkoloniaal dek en moerige podzolgronden (zand). Er komen geen slecht doorlatende lagen in het gebied voor. In Nieuw-Weerdinge komen zowel locaties met kwel als infiltratie voor. Met name in de kernen is meer sprake van infiltratie. De zones langs het voormalig kanaal worden meer door kwel beïnvloed (zie figuur 2).



Figuur 2: Kwel en infiltratie omgeving Nieuw-Weerdinge (bron: waterschappen)

### Afwatering en riolering

Nieuw-Weerdinge is overwegend gemengd gerioleerd. In het hoofdgebied is een groot deel van het verharde oppervlak afgekoppeld van het gemengde rioolstelsel, door de aanleg van een regenwaterriool. In principe is wel het grootste deel van het verharde oppervlak van het dorp aangesloten op één van de rioolstelsels. Het overig deel van de verharding, watert via perceel sloten af naar de watergangen in het landelijke gebied.

Het rioolstelsel van Nieuw-Weerdinge is verdeeld in een aantal aparte rioleringsgebieden (de gebiedsnamen). Het afvalwater van deze gebieden wordt verpompt naar het hoofdgebied. Via het rioolgemaal in het hoofdgebied wordt het gemengde rioolwater verpompt naar het rioolstelsel van Emmen Compascuum. Tijdens hevige neerslag zal het neerslagoverschot via een tiental overstorten lozen op de hoofdwatergangen van het waterschap. De locaties van de overstorten zijn aangegeven op de kaarten 2-1D, 2-2D en 2-3D. Het bergingsniveau van het riool is NAP +10,75 m. Dit is het niveau van de overstortdrempel. De regenwaterriolen lozen rechtstreeks op het oppervlaktewater. Het rioolstelsel voldoet aan de basisinspanning riolering. In de praktijk wordt - door problemen met de afvoercapaciteit van het rioolstelsel - geen wateroverlast geconstateerd.

Waterhuishoudkundig is Nieuw-Weerdinge te verdelen in twee gebieden. Het westelijke en het midden gebied watert af naar het noorden (via het Vledderdiep naar het gebied Valtherdikbroeken). Het hoofdgebied watert af naar het oosten richting Ter Apel, via het kanaal de Weerdingermund. Het winterstreefpeil in het westelijk gebied ligt op NAP + 9,00 m (peilgebied 1265) . In het oostelijk gebied is het winterstreefpeil NAP +9,80 m (stuw KST-V-10395). Voor beide systemen geldt, dat de watergangen van belang zijn voor de afwatering van bovengelygen

(landelijke en stedelijke) gebieden. Waterhuishoudkundige gegevens zijn terug te vinden op de D-kaarten.

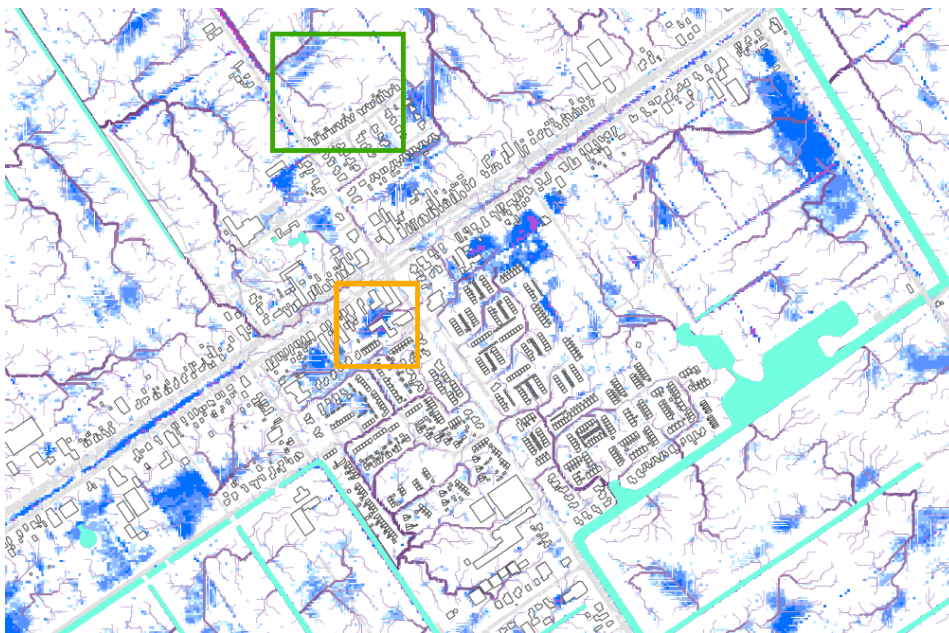
#### *Analyse situatie Nieuw-Weerdinge*

Delen van het gebied worden getypeerd als infiltratiegebied en delen als kwelgebied. In de laatste gebieden is geen berging in de bodem aanwezig, neerslag zal hier via het maaiveld tot afstroming kunnen komen. In de hogere delen zal een deel van de neerslag geborgen worden in de bodem. Daarom is in de berekeningen voor het onverharde oppervlak een afvoerfactor van 0,3 - 0,4 ingevoerd.

Er zijn geen problemen bekend met de afvoer van overvloedige regenval. Dit heeft te maken met het hoogteverschil dat aanwezig is. Overtollige neerslag zal relatief snel via de riooloverstorten en regenwateruitlaten of via het maaiveld het oppervlaktewater bereiken. Ook zijn er geen grondwatergerelateerde problemen binnen de kern.

Hoeveel water verwacht kan worden is bepaald met de in hoofdstuk 1 beschreven methode. Een nadere analyse van het stromingsgedrag van het water (over het maaiveld) is via de 'Wolk methodiek' uitgevoerd (Tauw, 2010).

In figuur 3 is een uitsnede uit deze kaart voor Nieuw-Weerdinge gemaakt. Het laat een deel van het hoofdgebied zien.



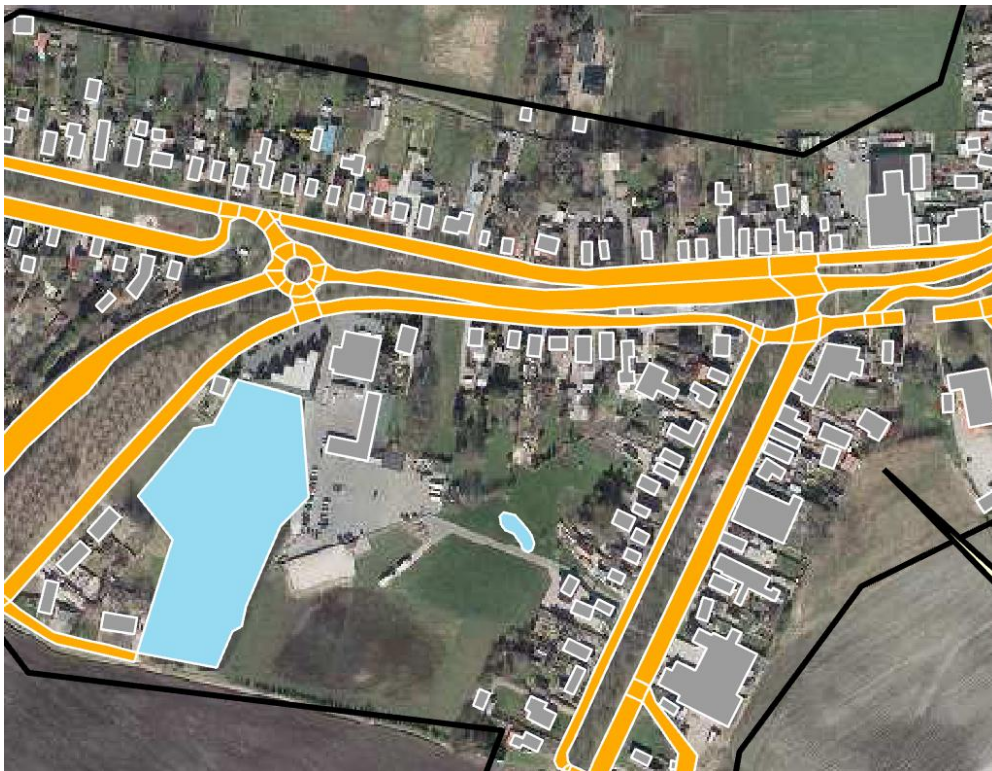
*Figuur 3: Detail Wolk Nieuw-Weerdinge (bron Tauw, 2010)*

NB: Op figuur 3 zijn twee vierkanten aangegeven. Deze vierkanten geven gebieden aan waar in het onderzoek van Tauw nader op is ingezoomd. Voor deze rapportage zijn ze verder niet van belang.

Uit de 'Wolk' blijkt dat in geheel Nieuw-Weerdinge het water overwegend richting het landelijk gebied wordt gevoerd. Op één locatie in het hoofdgebied komen diverse waterstromen bij elkaar en vindt accumulatie van water plaats. Hier bestaat de kans, dat wateroverlast optreedt. Maar het rioolstelsel is hierop

aangepast, er is een regenwaterriool aanwezig, dat gebruikt kan worden om het gebied te ontwateren. Verder zijn nog enkele andere locaties aan te wijzen, waar water accumuleert. Het gaat om locaties in parken en landelijk gebied, waar het water niet tot overlast zal leiden of waarvoor eenvoudig maatregelen genomen kunnen worden.

Uit analyse van de luchtfoto blijkt dat, met name rond gebouwen, niet al het verhard oppervlak op de kaart is weergegeven. Figuur 4 geeft een indruk van de verhardingssituatie ter plaatse. Duidelijk is te zien dat op diverse locaties verharde oppervlaktes aanwezig zijn, die niet op de topografische kaart zijn weergegeven. Deze verharding watert wel af op de aanwezige riolering of oppervlaktewaterstelsel. Daarom is in de berekeningen het verhard oppervlak verhoogd. Ingeschat is, dat ten opzichte van het aanwezige dakoppervlak, 25 % meer verhard oppervlak aanwezig is. Deze hoeveelheid is in de berekening als extra verhard oppervlak meegenomen en verrekend met het overige (lees: onverharde) oppervlak. Binnen de kern is weinig ruimte voor water aanwezig.



*Figuur 4: Detail verhardingssituatie Nieuw-Weedinge (bron luchtfoto: gemeente Emmen)*

Het streefpeil in de watergang waarop het systeem van Nieuw-Weedinge afwatert varieert: het winterpeil is NAP + 9,00 m in het westelijk en midden deel, het zomerpeil is NAP +9,80 m. In het oostelijk deel van het gebied is het winterpeil NAP + 9,80 m en het zomerpeil NAP 10,30 m. Het ingestelde peil zal de werking van de aanwezige riooloverstorten niet beïnvloeden, het drempelniveau ligt hier ruim boven.

De bebouwing ligt wat hoger, op de voormalige kanaaloever. Bij de ingestelde streefpeilen wordt een voldoende drooglegging behaald (overwegend groter dan 160 cm) voor deze functies van het gebied. Wat verder van het voormalige kanaal neemt de drooglegging snel af, op sommige locaties tot ca. 80 cm beneden maaiveld. In de zomersituatie (zomerpeil) zullen de waterstanden in de sloten en wijken hier vlak bij het maaiveld komen, de drooglegging is dan erg klein. Voor veengebieden is dit niet uitzonderlijk en het voorkomt klink door oxidatie van het veen. Het peilregiem geeft meteen de beperking van het watersysteem aan. Op het moment dat het zomerpeil is ingesteld en de watergangen geheel gevuld zijn met water, zullen grote peilstijgingen leiden tot inundaties. Afhankelijk van de exacte locatie kan dit leiden tot schade of gevaar.

### *Berekening wateropgave*

Uit de berekeningen (bijlage 2-2) blijkt dat in het eigen gebied niet voldoende berging aanwezig is. Het bergingstekort voor het klimaatscenario is in tabel 1 weergegeven. Totaal ruim 45.000 m<sup>3</sup>

*Tabel 1: bergingstekort Nieuw-Weerdinge*

Gebied	Bergingstekort in m3
Nieuw-Weerdinge west	11.538
Nieuw-Weerdinge midden	8.522
Nieuw-Weerdinge hoofd	13.530
Nieuw-Weerdinge hoofd zuid oost	11.677
<i>Totaal</i>	45.267

Nb. Bij de berekening van het bergingstekort is de bergingsruimte in de kanalen en grote vijver (ijsbaan) in Nieuw-Weerdinge West buiten beschouwing gelaten.

### *Analyse mogelijke maatregelen oplossen stedelijke wateropgave*

#### Alternatief A1: Handhaven huidige situatie

In de huidige situatie wordt de neerslag via de bestaande ontwateringstructuur afgevoerd naar het benedenstroomse landbouwgebied. Deze situatie leidt in Nieuw-Weerdinge niet tot problemen. Ook in het direct benedenstroomse gelegen gebied wordt geen overlast ervaren door deze situatie. Daarom gaat dit alternatief ervan uit dat het overschot geheel wordt afgewenteld en de benodigde berging elders wordt gecompenseerd.

#### Alternatief A2: Benutten bergingsruimte wijkenstructuur en vijvers.

Overtollige neerslag kan gedeeltelijk in de kanalen (en de hierop afwaterende wijken en watergangen) en de aanwezige vijver (ijsbaanlocatie) in Nieuw-Weerdinge west worden geborgen. Hiervoor moeten wel enkele technische voorzieningen worden aangebracht en ingrepen in de waterhuishouding worden doorgevoerd. Het gaat om het verplaatsen en aanpassen van één stuw en het aanpassen van twee bestaande stuwen in de kanalen, benedenstrooms van Nieuw-Weerdinge. Deze stuwen zullen, na bewust te zijn bediend, de afvoer van de kanalen richting Ter Apel en het Vledderdiep blokkeren. De waterstanden lopen op tot het maximaal toegestane niveau, waarna het surplus alsnog via de

stuwen kan worden afgevoerd. In Nieuw-Weerdinge west zullen voorzieningen moeten worden aangebracht om de berging in de vijver (ijsbaanlocatie) te benutten. Door deze maatregelen kan de gehele wateropgave van Nieuw-Weerdinge worden geborgen, waarbij de hydraulische afvoercapaciteit van het systeem niet wordt aangetast. Het voorgestelde systeem kan zonder probleem werken in de winterperiode. Gedurende de zomerperiode (lees: zomerpeil) kunnen de waterstanden minder oplopen. Wat de mogelijkheden voor de zomerperiode zijn moet nader worden onderzocht (verlagen zomerpeil, maximaal toegestane peilstijging, effect mogelijke kortdurende inundaties).

#### Alternatief A3: Benutten berging in bovenstroomse wijkenstructuur

Deze maatregel komt grotendeels overeen met alternatief A2. Het principe is echter anders. Door de afvoer uit bovenstroomse gebied te blokkeren, kan het systeem van Nieuw-Weerdinge ongehinderd afwateren naar het benedenstroomse gebied. De totale afvoer uit het systeem blijft gelijk, doordat tijdelijk geen afvoer uit het bovenstroomse gebied wordt doorgegeven. De afvoer van het bovenstroomse gebied kan geborgen worden in de aanwezige wijkenstructuur. Hier is in principe voldoende ruimte voor water aanwezig (minimaal 38 ha). Door een peilfluctuatie van 0,15 m toe te staan, kan het equivalent van de opgave van Nieuw-Weerdinge worden geborgen. De te nemen maatregelen bestaan uit het automatiseren (of vervangen) van de bestaande stuwen en het onderhouden cq. herprofilen van de wijken.

Ook in deze variant kan het systeem zonder probleem werken in de winterperiode. Gedurende de zomerperiode (lees: zomerpeil) kunnen de waterstanden minder oplopen. Wat de mogelijkheden voor de zomerperiode zijn moet nader worden onderzocht (verlagen zomerpeil, maximaal toegestane peilstijging, effect inundaties). Naar verwachting zal genoemde peilstijging van 0,15 m niet tot problemen leiden.

#### Alternatief 4: Aanleggen van een bergingsgebied elders

Dit alternatief gaat uit van afwentelen naar een elders aanwezige locatie. Nieuw-Weerdinge en het bovenstroomse gebied kunnen ongewijzigd afvoeren naar het Ter Apelkanaal en het Vledderdiep. Door vanuit deze systemen water, tijdens zeer hoge afvoeren, naar een regionale bergingslocatie af te voeren kan de wateropgave van een groter gebied worden opgelost. De maatregel gaat er van uit dat de hydraulische afvoercapaciteit van het bovengelegen systeem voldoende is.

Via een multicriteria-analyse is beoordeeld welke maatregel het best past binnen het geldende beleid. De methode is beschreven in hoofdstuk 2. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 2-3 en samengevat in tabel 2. Op de D-kaarten zijn de locaties van de maatregelen aangegeven.

Tabel 2: Samenvatting resultaten MCA Nieuw-Weerdinge

Maatregelenpakket	Samenvatting score's per categorie			
	A1	A2	A3	A4
Functionaliteit	0,718	0,978	0,927	0,641
Robuustheid	0,831	0,854	0,977	0,903
Veiligheid	0,715	0,715	0,970	0,912
<i>Totaalscore</i>	<i>0,755</i>	<i>0,849</i>	<i>0,958</i>	<i>0,819</i>
Overig	0,852	0,887	0,887	0,774
Duurzaamheid	0,729	0,729	0,729	0,729
<i>Totaalscore</i>	<i>0,791</i>	<i>0,808</i>	<i>0,808</i>	<i>0,751</i>
Kosten	0,918	0,904	0,904	0,803

Uit de analyse blijkt dat alternatief A3 het hoogst scoort op functionaliteit, robuustheid en veiligheid. Het wordt daarom aanbevolen dit alternatief uit te werken.

#### *Conclusies systeem Weerdinge*

Binnen Nieuw-Weerdinge is niet voldoende ruimte om overtollige neerslag in het eigen gebied te bergen. In de praktijk leidt dit niet tot problemen, het water kan zonder problemen naar de omgeving worden afgevoerd (het kanalen- en boezemwatersysteem). Bij een neerslagsituatie volgens het klimaatscenario gaat het om ca. 45.000 m<sup>3</sup>. Er is nu wel sprake van afwenteling naar het regionale systeem en dat is niet wenselijk.

Door een aantal maatregelen te nemen, kan de overtollige neerslag geborgen worden in het hoofdwatgangensysteem van het bovenstroomse peilgebied. Het gaat om het aanbrengen van een aantal geautomatiseerde stuwen in de hoofdwatgang, die tot doel hebben de afvoer vanuit het bovenstroomse gebied tijdelijk te onderbreken. Het systeem wordt via telemetrie aangestuurd. Het systeem van Nieuw-Weerdinge kan, gedurende de periode dat de afvoer van het bovenstroomse gebied gestopt is, ongeremd afvoeren, waardoor de risico's voor het eigen gebied geminimaliseerd worden.

Na uitvoer van deze maatregelen wordt de gehele wateropgave van Nieuw-Weerdinge geborgen in het bovenstroomse peilgebied; afwenteling naar het regionale systeem wordt voorkomen.

#### *Conclusie en advies werkgroep 1*

De huidige situatie in Nieuw-Weerdinge leidt niet tot overlast in de kern of het omliggende landbouwgebied. Vanuit dit oogpunt gezien is er geen aanleiding om ter plaatse ingrepen te doen. Wel moet elders compensatie gevonden worden voor het neerslagoverschot.

De werkgroep neemt de conclusie over dat berging het best gevonden kan worden in het omliggende landbouwgebied. Hierbij wordt zowel gekeken naar

mogelijkheden in het bovenstroomse peilgebied (Variant A3), maar ook naar het benedenstrooms gelegen gebied. Wel moet onderzocht worden of het mogelijk is extra bergingsmogelijkheden te vinden in de vijvers. Er is ook gekeken naar het weer open graven van het gedempte deel van het Weerdingerkanaal. Dat is vanuit milieu hygiënisch oogpunt wenselijk (er loost een riooloverstort op de resterende vaak droge greppel) en draagt in dat geval bij aan de bergingscompensatie. De werkgroep vindt het niet zinnig, om deze maatregel alleen te overwegen in het kader van het project stedelijke wateropgave, gezien de hoge kosten en de geringe bijdrage aan de berging. Onderzocht moet worden of hiervoor een combinatie gevonden kan worden met het gemeentelijke rioleringsplan.



## Bijlage 2-2: Resultaten berekening

project	Nieuw-Weerdinge west		
---------	----------------------	--	--

Invoer	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	119.737	9,00	1,00
Oppervlak onverhard	335.572	25,00	0,40
Oppervlak totaal	455.309 m <sup>2</sup>		
Pompoevercapaciteit riolering	0,70 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m <sup>3</sup> )	afvoer (m <sup>3</sup> )	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	482	787	21	4
1 x 2 jaar	1023	1574	29	8
1 x 5 jaar	2862	2360	40	12
1 x 10 jaar	4386	2360	46	12
1 x 25 jaar	6418	2360	54	12
1 x 100 jaar	9973	2360	68	12
1 x 100 jaar +5%	10907	4721	83	24
1 x 100 jaar +10%	11910	4721	87	24
1 x 100 jaar +13%	12512	4721	89	24
1 x 100 jaar +27%	15321	4721	100	24

Berekening of oppervlak voldoet			
Oppervlak open water	812	m2, gelijk aan 0%	
Gemiddelde breedte open water	5,00	m	
Taludhelling	1:	1,00 -	
Toelaatbare stijging 1:10	0,40	m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	1,00	m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	351	m3	
Beschikbare berging 1:100	974	m3	
Oppervlak open water 1:10	942	m2, gelijk aan 0%	
Oppervlak open water 1:100	1137	m2, gelijk aan 0%	
Vereiste berging 1:10	4386	m3	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100	9973	m3	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100+13%	12512	m3	oppervlak voldoet niet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	10152 m2, gelijk aan 2,2%
Oppervlak open water, bij +13%	10426 m2, gelijk aan 2,3%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	8999 m3
2050 (+13%) tekort	11538 m3

project	Nieuw-Weerdinge midden		
---------	------------------------	--	--

Invoer	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	136.328	9,00	1,00
Oppervlak onverhard	545.874	25,00	0,30
Oppervlak totaal	682.202 m <sup>2</sup>		
Pompevercapaciteit riolering	0,70 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m <sup>3</sup> )	afvoer (m <sup>3</sup> )	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	266	1179	21	4
1 x 2 jaar	812	1179	25	4
1 x 5 jaar	2743	2358	36	8
1 x 10 jaar	4374	3537	46	12
1 x 25 jaar	6775	3537	54	12
1 x 100 jaar	10976	3537	68	12
1 x 100 jaar +5%	11996	3537	71	12
1 x 100 jaar +10%	13017	3537	75	12
1 x 100 jaar +13%	13629	3537	77	12
1 x 100 jaar +27%	16569	7073	100	24

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	4.256 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1%	
Gemiddelde breedte open water	5,00 m	
Taludhelling	1:1,00	
Toelaatbare stijging 1:10	0,49 m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	1,00 m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	2290 m <sup>3</sup>	
Beschikbare berging 1:100	5107 m <sup>3</sup>	
Oppervlak open water 1:10	5090 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1%	
Oppervlak open water 1:100	5958 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1%	
Vereiste berging 1:10	4374 m <sup>3</sup>	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100	10976 m <sup>3</sup>	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100+13%	13629 m <sup>3</sup>	oppervlak voldoet niet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	9147 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1,3%
Oppervlak open water, bij +13%	11357 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1,7%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	5869 m <sup>3</sup>
2050 (+13%) tekort	8522 m <sup>3</sup>

project	Nieuw-Weerdinge hoofd
---------	-----------------------

Invoer	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	194.827	9,00	1,00
Oppervlak onverhard	563.174	25,00	0,30
Oppervlak totaal	758.000 m <sup>2</sup>		
Pompevercapaciteit riolering	0,70 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m <sup>3</sup> )	afvoer (m <sup>3</sup> )	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	755	1310	21	4
1 x 2 jaar	1535	1310	25	4
1 x 5 jaar	3954	2620	36	8
1 x 10 jaar	6009	3929	46	12
1 x 25 jaar	8919	3929	54	12
1 x 100 jaar	14012	3929	68	12
1 x 100 jaar +5%	15249	3929	71	12
1 x 100 jaar +10%	16486	3929	75	12
1 x 100 jaar +13%	17228	3929	77	12
1 x 100 jaar +27%	21025	7859	100	24

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	3.082 m <sup>2</sup> , gelijk aan 0%	
Gemiddelde breedte open water	5,00 m	
Taludhelling	1,00 -	
Toelaatbare stijging 1:10	1,00 m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	1,00 m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	3698 m <sup>3</sup>	
Beschikbare berging 1:100	3698 m <sup>3</sup>	
Oppervlak open water 1:10	4315 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1%	
Oppervlak open water 1:100	4315 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1%	
Vereiste berging 1:10	6009 m <sup>3</sup>	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100	14012 m <sup>3</sup>	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100+13%	17228 m <sup>3</sup>	oppervlak voldoet niet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	11677 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1,5%
Oppervlak open water, bij +13%	14356 m <sup>2</sup> , gelijk aan 1,9%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	10314 m <sup>3</sup>
2050 (+13%) tekort	13530 m <sup>3</sup>

project	Nieuw-Weerdinge hoofd zuidwest
---------	--------------------------------

Invoer	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	68.270	5,00	1,00
Oppervlak onverhard	211.481	25,00	0,30
Oppervlak totaal	279.751 m <sup>2</sup>		
Pompevercapaciteit riolering	0,40 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m <sup>3</sup> )	afvoer (m <sup>3</sup> )	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	554	483	21	4
1 x 2 jaar	827	483	25	4
1 x 5 jaar	1738	967	36	8
1 x 10 jaar	2517	1450	46	12
1 x 25 jaar	3571	1450	54	12
1 x 100 jaar	5415	1450	68	12
1 x 100 jaar +5%	5863	1450	71	12
1 x 100 jaar +10%	6311	1450	75	12
1 x 100 jaar +13%	6603	2900	89	24
1 x 100 jaar +27%	8059	2900	100	24

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	13.869:m2, gelijk aan 5%	
Gemiddelde breedte open water	6,00:m	
Taludhelling	1,00:-	
Toelaatbare stijging 1:10	0,28:m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	0,74:m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	4065:m3	
Beschikbare berging 1:100	11529:m3	
Oppervlak open water 1:10	15163:m2, gelijk aan 5%	
Oppervlak open water 1:100	17290:m2, gelijk aan 6%	
Vereiste berging 1:10	2517:m3	oppervlak voldoet
Vereiste berging 1:100	5415:m3	oppervlak voldoet
Vereiste berging 1:100+13%	6603:m3	oppervlak voldoet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	8590 m2, gelijk aan 3,1%
Oppervlak open water, bij +13%	8590 m2, gelijk aan 3,1%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	0 m3
2050 (+13%) tekort	0 m3

project	Nieuw-Weerdinge hoofd zuidoost
---------	--------------------------------

Invoer	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeiingsfactor (-)
Oppervlak verhard	54.786	9,00	1,00
Oppervlak onverhard	413.990	25,00	0,50
Oppervlak totaal	468.776 m <sup>2</sup>		
Pompevercapaciteit riolering	0,70 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m <sup>3</sup> )	afvoer (m <sup>3</sup> )	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	0	810	21	4
1 x 2 jaar	150	1620	29	8
1 x 5 jaar	2143	2430	40	12
1 x 10 jaar	3714	2430	46	12
1 x 25 jaar	5808	2430	54	12
1 x 100 jaar	9692	4860	79	24
1 x 100 jaar +5%	10726	4860	83	24
1 x 100 jaar +10%	11760	4860	87	24
1 x 100 jaar +13%	12381	4860	89	24
1 x 100 jaar +27%	15276	4860	100	24

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	603:m2, gelijk aan 0%	
Gemiddelde breedte open water	6,00:m	
Taludhelling	1,00:-	
Toelaatbare stijging 1:10	1,00:m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	1,00:m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	704:m3	
Beschikbare berging 1:100	704:m3	
Oppervlak open water 1:10	804:m2, gelijk aan 0%	
Oppervlak open water 1:100	804:m2, gelijk aan 0%	
Vereiste berging 1:10	3714:m3	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100	9692:m3	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100+13%	12381:m3	oppervlak voldoet niet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	8308 m2, gelijk aan 1,8%
Oppervlak open water, bij +13%	10612 m2, gelijk aan 2,3%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	8988 m3
2050 (+13%) tekort	11677 m3

## Bijlage 2-3: Resultaten Multicriteria Analyse Alternatief A1

Afwegingskader maatregelen Nieuw-Weerdinge							
<b>Functionaliteit</b>				<b>Score</b>	<b>Criteriumscore</b>	<b>Gewicht</b>	<b>Uitkomst</b>
Bergingsopgave in het eigen gebied geheel opgelost	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	3	0,61	0,46	0,2806
Benut bergingsruimte bestaande watergangen	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	2	0,89	0,21	0,1869
Meer ruimte voor water in het eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,21	0,1281
Meer ruimte voor water in directe omgeving	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	2	0,89	0,065	0,05785
Heeft functie in regionale opgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,065	0,065
						Totaal	<b>0,71845</b>
<b>Robuustheid</b>							
Verbeterd de normale werking van het watersysteem	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,46	0,2806
Systeem wordt zelfsturend (weinig speciale techniek nodig)	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,26	0,26
Gevoeligheid voor storingen	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,125	0,125
Onderhoudsgevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,125	0,125
Specifiek en afwijkend onderhoud nodig	nee (1)	misschien (2)	ja (3)	1	1	0,04	0,04
						Totaal	<b>0,83</b>
<b>Veiligheid</b>							
Minder risico overlast eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,52	0,3172
Verplaatst risico naar economisch minder kwetsbaar gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,21	0,21
Minder risico stroomafwaarts door kleinere afwenteling	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,21	0,1281
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,06	0,06
						Totaal	<b>0,7153</b>
<b>Duurzaamheid</b>							
Draagt bij aan waterconservering	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
Bestrijdt verdroging	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,202	0,12322
Verbeterd kwaliteit oppervlaktewater	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202	0,17978
Vergroot natuurwaarden natte natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202	0,17978
Vergroot natuurwaarden droge natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
						Totaal	<b>0,72922</b>
<b>Kosten</b>							
Kosten van de maatregel (absoluut)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,395	0,395
Kosten van de maatregel (relatief)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,395	0,395
Opbrengsten van de maatregel (absoluut)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,105	0,06405
Opbrengsten van de maatregel (relatief)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,105	0,06405
						Totaal	<b>0,9181</b>
<b>Overig</b>							
Draagt bij aan de rioleringsopgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
Past binnen beleid WB21	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
Kan gecombineerd worden met andere initiatieven	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202	0,202
Politieke gevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,202	0,202
Wordt geheel op 'eigen' terrein gerealiseerd	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202	0,202
						Totaal	<b>0,85244</b>

## Alternatief A2

Afwegingskader maatregelen Nieuw-Weerdinge								
<b>Functionaliteit</b>				<b>Score</b>	<b>Criteriumscore</b>	<b>Gewicht</b>		<b>Uitkomst</b>
Bergingsopgave in het eigen gebied geheel opgelost	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	1	1	0,46		0,46
Benut bergingsruimte bestaande watergangen	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	1	1	0,21		0,21
Meer ruimte voor water in het eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,21		0,21
Meer ruimte voor water in directe omgeving	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,065		0,03965
Heeft functie in regionale opgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,065		0,05785
							Totaal	<b>0,9775</b>
<b>Robuustheid</b>								
Verbeterd de normale werking van het watersysteem	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,46		0,4094
Systeem wordt zelfsturend (weinig speciale techniek nodig)	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,26		0,1586
Gevoeligheid voor storingen	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,125		0,125
Onderhoudsgevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,125		0,125
Specifiek en afwijkend onderhoud nodig	nee (1)	misschien (2)	ja (3)	2	0,89	0,04		0,0356
							Totaal	<b>0,85</b>
<b>Veiligheid</b>								
Minder risico overlast eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,52		0,3172
Verplaatst risico naar economisch minder kwetsbaar gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,21		0,1281
Minder risico stroomafwaarts door kleinere afwenteling	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,21		0,21
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,06		0,06
							Totaal	<b>0,7153</b>
<b>Duurzaamheid</b>								
Draagt bij aan waterconservering	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202		0,17978
Bestrijdt verdroging	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	2	0,89	0,202		0,17978
Verbeterd kwaliteit oppervlaktewater	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Vergroot natuurwaarden natte natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Vergroot natuurwaarden droge natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
							Totaal	<b>0,72922</b>
<b>Kosten</b>								
Kosten van de maatregel (absoluut)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	2	0,89	0,395		0,35155
Kosten van de maatregel (relatief)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,395		0,395
Opbrengsten van de maatregel (absoluut)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	2	0,89	0,105		0,09345
Opbrengsten van de maatregel (relatief)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,105		0,06405
							Totaal	<b>0,90405</b>
<b>Overig</b>								
Draagt bij aan de rioleringsopgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Past binnen beleid WB21	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202		0,202
Kan gecombineerd worden met andere initiatieven	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202		0,17978
Politieke gevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	2	0,89	0,202		0,17978
Wordt geheel op 'eigen' terrein gerealiseerd	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202		0,202
							Totaal	<b>0,88678</b>



## Alternatief A3

Afwegingskader maatregelen Nieuw-Weerdinge							
				Score	Criteriaumscore	Gewicht	Uitkomst
<b>Functionaliteit</b>							
Bergingsopgave in het eigen gebied geheel opgelost	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	2	0,89	0,46	0,4094
Benut bergingsruimte bestaande watergangen	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	1	1	0,21	0,21
Meer ruimte voor water in het eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,21	0,21
Meer ruimte voor water in directe omgeving	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,065	0,03965
Heeft functie in regionale opgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,065	0,05785
						Totaal	<b>0,9269</b>
<b>Robuustheid</b>							
Verbeterd de normale werking van het watersysteem	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,46	0,46
Systeem wordt zelfsturend (weinig speciale techniek nodig)	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,26	0,2314
Gevoeligheid voor storingen	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,125	0,125
Onderhoudsgevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,125	0,125
Specifiek en afwijkend onderhoud nodig	nee (1)	misschien (2)	ja (3)	2	0,89	0,04	0,0356
						Totaal	<b>0,98</b>
<b>Veiligheid</b>							
Minder risico overlast eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,52	0,52
Verplaatst risico naar economisch minder kwetsbaar gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,21	0,1869
Minder risico stroomafwaarts door kleinere afwenteling	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,21	0,21
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,06	0,0534
						Totaal	<b>0,9703</b>
<b>Duurzaamheid</b>							
Draagt bij aan waterconservering	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202	0,17978
Bestrijdt verdroging	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	2	0,89	0,202	0,17978
Verbeterd kwaliteit oppervlaktewater	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
Vergroot natuurwaarden natte natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
Vergroot natuurwaarden droge natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
						Totaal	<b>0,72922</b>
<b>Kosten</b>							
Kosten van de maatregel (absoluut)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	2	0,89	0,395	0,35155
Kosten van de maatregel (relatief)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	1	1	0,395	0,395
Opbrengsten van de maatregel (absoluut)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	2	0,89	0,105	0,09345
Opbrengsten van de maatregel (relatief)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,105	0,06405
						Totaal	<b>0,90405</b>
<b>Overig</b>							
Draagt bij aan de rioleringsopgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202	0,12322
Past binnen beleid WB21	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202	0,202
Kan gecombineerd worden met andere initiatieven	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202	0,17978
Politieke gevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	2	0,89	0,202	0,17978
Wordt geheel op 'eigen' terrein gerealiseerd	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202	0,202
						Totaal	<b>0,88678</b>

## Alternatief A4

Afwegingskader maatregelen Nieuw-Weerdinge								
				Score	Criteriaumscore	Gewicht	Uitkomst	
<b>Functionaliteit</b>								
Bergingsopgave in het eigen gebied geheel opgelost	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	3	0,61	0,46		0,2806
Benut bergingsruimte bestaande watergangen	ja (1)	gedeeltelijk (2)	nee (3)	3	0,61	0,21		0,1281
Meer ruimte voor water in het eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,21		0,1281
Meer ruimte voor water in directe omgeving	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,065		0,03965
Heeft functie in regionale opgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,065		0,065
							Totaal	<b>0,64145</b>
<b>Robuustheid</b>								
Verbeterd de normale werking van het watersysteem	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,46		0,4094
Systeem wordt zelfsturend (weinig speciale techniek nodig)	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,26		0,2314
Gevoeligheid voor storingen	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	2	0,89	0,125		0,11125
Onderhoudsgevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	2	0,89	0,125		0,11125
Specifiek en afwijkend onderhoud nodig	nee (1)	misschien (2)	ja (3)	1	1	0,04		0,04
							Totaal	<b>0,90</b>
<b>Veiligheid</b>								
Minder risico overlast eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,52		0,52
Verplaatst risico naar economisch minder kwetsbaar gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,21		0,21
Minder risico stroomafwaarts door kleinere afwenteling	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,21		0,1281
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,06		0,0534
							Totaal	<b>0,9115</b>
<b>Duurzaamheid</b>								
Draagt bij aan waterconservering	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Bestrijdt verdroging	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Verbeterd kwaliteit oppervlaktewater	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Vergroot natuurwaarden natte natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202		0,17978
Vergroot natuurwaarden droge natuur	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,202		0,17978
							Totaal	<b>0,72922</b>
<b>Kosten</b>								
Kosten van de maatregel (absoluut)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	3	0,61	0,395		0,24095
Kosten van de maatregel (relatief)	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	2	0,89	0,395		0,35155
Opbrengsten van de maatregel (absoluut)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	1	1	0,105		0,105
Opbrengsten van de maatregel (relatief)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	1	1	0,105		0,105
							Totaal	<b>0,8025</b>
<b>Overig</b>								
Draagt bij aan de rioleringsopgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Past binnen beleid WB21	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202		0,202
Kan gecombineerd worden met andere initiatieven	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202		0,202
Politieke gevoeligheid	klein (1)	gemiddeld (2)	groot (3)	3	0,61	0,202		0,12322
Wordt geheel op 'eigen' terrein gerealiseerd	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,202		0,12322
							Totaal	<b>0,77366</b>