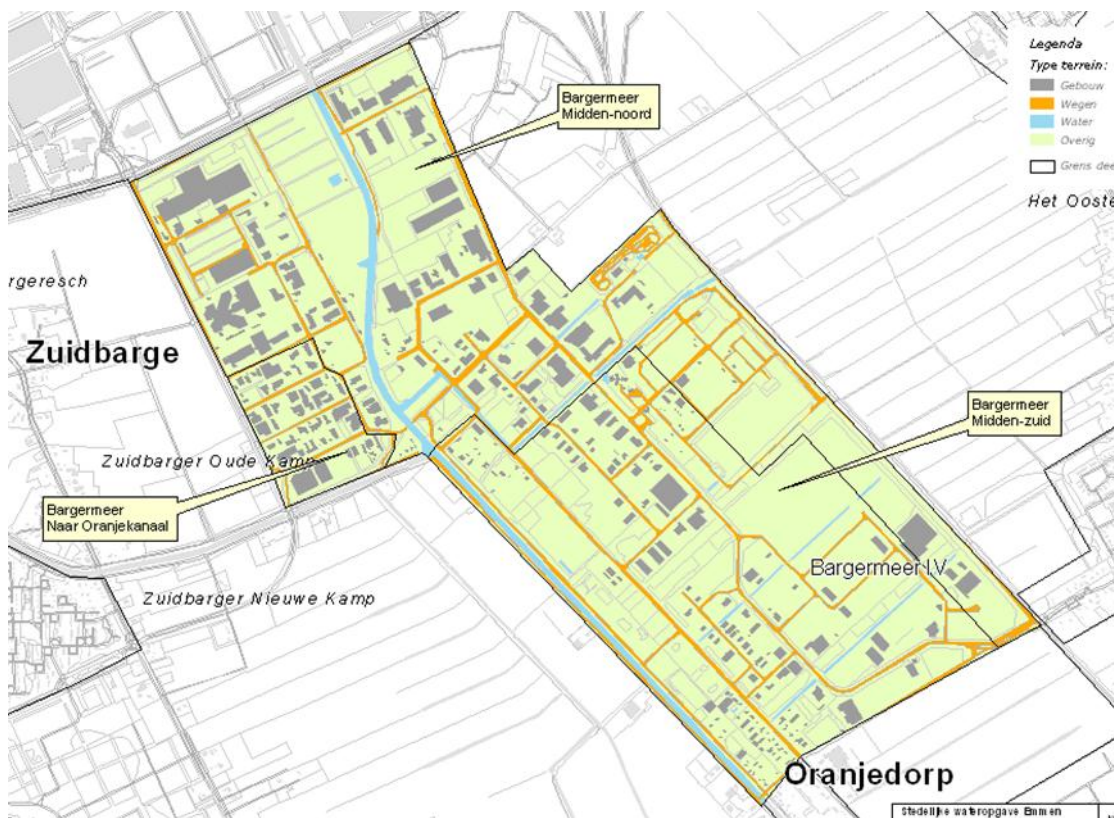


Bijlage 12-1: Stedelijke wateropgave Bargermeersysteem

Situatie Bargermeersysteem

Het Bargermeersysteem ligt centraal in de gemeente Emmen, tussen Emmen en Klazienaveen. Op het Bargermeersysteem wateren grote delen van de stad Emmen af. Omdat deze gebieden onderling een grote hydrologische afhankelijkheid vertonen zijn resultaten van de analyses van deze gebieden in deze rapportage opgenomen en meegewogen bij de beoordeling. Feitelijk omvat het Bargermeersysteem dus een groter gebied dan het in voorliggende notitie beschreven gebied. In deze rapportage wordt ingezoomd op het bedrijventerrein dat aan het Bargermeerkanaal ligt (dus zonder Bargermeer noord). Het gebied bestaat overwegend uit bedrijventerreinen, met enige verspreide bebouwing (de lintbebouwing van Oranjedorp).

De gebruiksfuncties van het gebied zijn werken en wonen. Voor de analyse is het gebied verdeeld in 4 deelgebieden, te weten: Midden-noord, Noord naar Oranjekanaal, Noordoost en zuid incl. Oranjedorp. Het plangebied, met de onderscheiden oppervlaktetypes, is weergegeven op kaarten 12-1A, 12-2A. Op kaart 12-1B, 12-2B is de luchtfoto van het gebied toegevoegd, om het grondgebruik in het bebouwde gebied beeld te brengen. In figuur 1 is de gebiedsindeling van het noordelijk deel van het gebied weergegeven. In figuur 2 staat het zuidelijk deel.



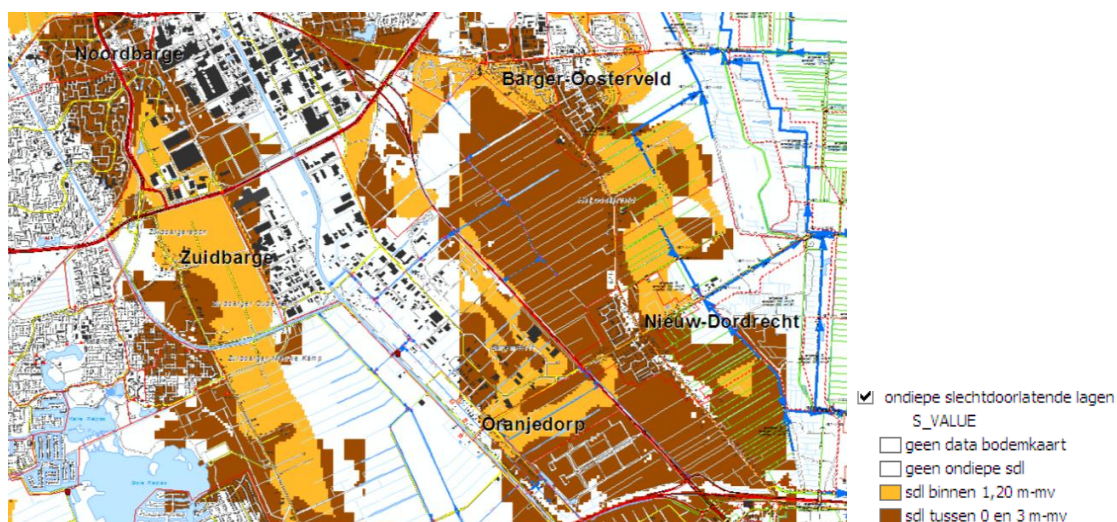
Figuur 1: Gebiedsindeling Bargermeersysteem (noordelijk deel).



Figuur 2: Gebiedsindeling Bargerveersysteem (zuidelijk deel).

Het Bargerveersysteem ligt grotendeels in het veenkoloniale gebied. De maaiveldhoogtes variëren binnen het veenkoloniale gebied matig. De hoogste delen van het gebied hebben een maaiveldhoogte van NAP + 21,00 m, de laagste delen liggen rond NAP + 16,00 m. Op de kaarten 12-1C en 12-2c is het maaiveldhoogteverloop in het gebied weergegeven.

De bodem in en om het gebied bestaat overwegend uit veengronden met een veenkoloniaal dek en moerige podzolen (zand). Er zijn slecht doorlatende lagen in het gebied aanwezig. Het gaat om keilemlagen, die op de uitlopers van de Hondsrug voorkomen. Een deel van het gebied is niet gekarteerd. Aangenomen mag worden dat de lagenstructuur zich hier op enige wijze doorzet. In figuur 3 zijn de locaties van de ondoorlatende lagen in en rond Bargerveer weergegeven.



Figuur 3: Slecht doorlatende lagen omgeving Bargerveersysteem (bron: waterschappen)

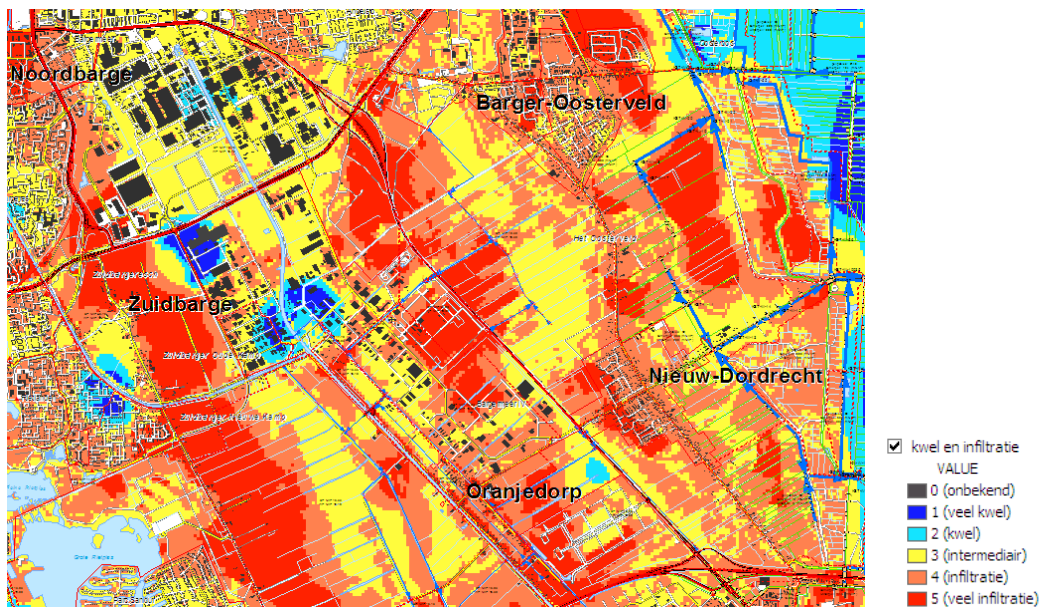
Afwatering en riolering

Het gebied is overwegend met een gescheiden- of verbeterd gescheiden rioolstelsel gerioleerd. Het bergingsniveau van de riolen (de hoogte van de overstortdrempels) is minimaal NAP +17,90 m. Vuilwater wordt via een aantal rioolgemalen getransporteerd naar het rioolgemaal in Emmen Centrum. Regenwater wordt rechtstreeks afgevoerd naar de aanwezige sloten en de kanalen in het gebied. Het rioleringsysteem voldoet, er is geen sprake van wateroverlast. Op de kop van het Bargermeerkanaal is de overstort van het centrumgebied van Emmen aangebracht. Via deze overstort wordt tijdens neerslag de overtollige neerslag van Emmen Centrum (o.a. Emmermeer, Spoorzone, Centrum, 't Hooge Loo en Angelslo) op het oppervlaktewatersysteem geloosd. In het Bargermeerkanaal is een bezinkbak aangebracht, om een deel van het overstortend rioolslib af te vangen.

Waterhuishoudkundig is het bedrijventerrein op hoofdlijnen te verdelen in drie gebieden. Een deel van het gebied watert af naar de Bladderswijk en het Bargermeerkanaal. Hier is een peil ingesteld van NAP +17,70 m. Een deel van het noordelijke bedrijventerrein watert af op het Oranjekanaal, waar een streefpeil van NAP +16,76 m is ingesteld. Het noordoostelijk deel watert via een onderleider onder de Bladderswijk af naar het systeem van de Boerwijk, met een streefpeil van NAP +16,10 m.

Naast het stedelijk gebied van Emmen en Bargermeer noord wateren op de watergangen delen van Barger-Oosterveld en geheel Nieuw-Dordrecht af. Deze gebieden zijn in een aparte rapportage verder beschreven. De berekende opgaven van deze gebieden zijn wel in deze rapportage verder geanalyseerd.

Het gebied wordt overwegend getypeerd als intermediair- en infiltratiegebied. Op enkele locaties is sprake van kwel. In figuur 4 is de situatie weergegeven.



Figuur 4: Kwel en Infiltratie omgeving Bargermeersysteem (bron: waterschappen)

Analyse situatie Bargermeersysteem

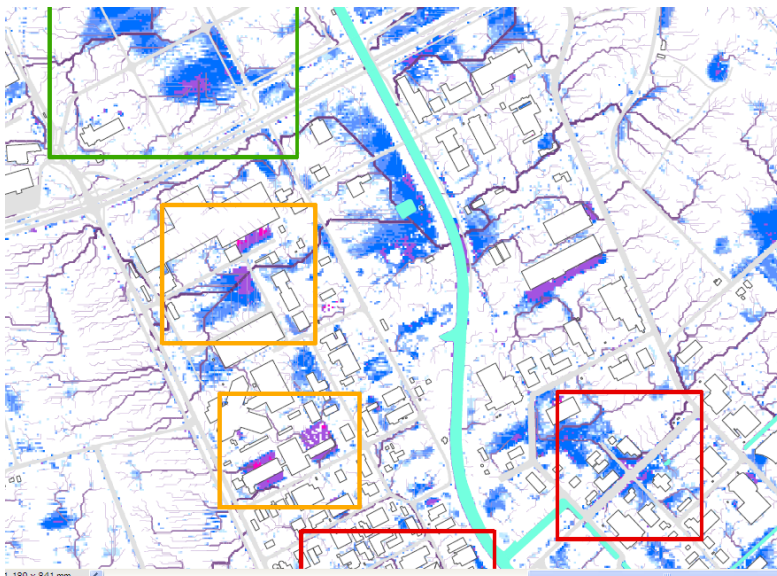
Het bedrijventerrein is globaal verdeeld in drie delen. De drooglegging is in het noordelijk deel is niet overal voldoende; op enkele locaties slechts 60 cm. Voor het overige deel van het bedrijventerrein is de drooglegging groter dan 120 cm. Voor een venig gebied zijn kleine droogleggingen niet ongebruikelijk. Behoudens in het noordelijk gebied is er geen sprake van grondwatergerelateerde problemen.

Er zijn knelpunten bekend tijdens de afvoer van overvloedige regenval. Het gaat om enkele locaties in het noordelijk gebied. In het zuidelijk gebied nabij Oranjedorp komen ook problemen voor. Dit heeft te maken met de capaciteit van de zinker, die het watersysteem verbindt met de Boerwijk. Tijdens perioden met hoge afvoer treedt een zodanige opstuwung op dat delen van het omliggende terrein inunderen.

Het grootste knelpunt dat optreedt is dat bij zware neerslagsituaties de waterstanden in het Bargermeerkanaal sterk oplopen. Dit leidt direct tot problemen, omdat de maximale stijging van de waterstanden slechts 0,30 m mag zijn. Bij een grotere stijging van de waterstanden kunnen bij enkele bedrijven storingen optreden in de bedrijfsprocessen, waardoor grote schade ontstaat.

Hoeveel water verwacht kan worden is bepaald met de in hoofdstuk 1 beschreven methode en verder uitgewerkt in bijlage 12-2. Een nadere analyse van het stromingsgedrag van het water (over het maaiveld) is via de 'Wolk methodiek' uitgevoerd (Tauw, 2010).

In figuur 5 is een uitsnede uit deze kaart voor een gedeelte van Bargermeer gemaakt.



Figuur 5: Detail Wolk Bargermeersysteem (bron Tauw, 2010)

Uit de 'Wolk' blijkt dat op diverse locaties (zie aangegeven rechthoeken) accumulatie van afstromend water optreedt. Op een aantal locaties zijn ook

daadwerkelijk problemen bekend. Deze problemen kunnen alleen worden opgelost door extra water aan te brengen of door een (groter) regenwaterriool aan te brengen.

Uit analyse van de luchtfoto blijkt dat, een groot deel van de verharding niet op de topografische kaart is aangegeven. Uit de beschikbare rioleringsgegevens is niet af te leiden hoe deze oppervlakte afwatert. Daarom is in de berekeningen voor het gehele Bargermeersysteem met een afvoerfactor van 0,7 voor het overige oppervlak gerekend. Figuur 6 geeft een indruk van de verhardingssituatie ter plaatse.



Figuur 6: Detail verhardingssituatie Bargermeersysteem (bron luchtfoto: gemeente Emmen)

Berekening wateropgave

Uit de berekeningen (bijlage 12-2) blijkt dat in het eigen gebied niet voldoende berging aanwezig is. Het bergingstekort voor het klimaatscenario is in tabel 1 weergegeven. Totaal bijna 450.000 m³

Tabel 1: Bergingstekort

Gebied	Bergingstekort in m3
Barger-Oosterveld zuidwest*	9.011
Angelslo*	14.776
Emmen centrum etc*	133.017
Bargermeer noord	123.299
Bargermeer naar Oranjekanaal	10.027
Bargermeer midden noord	63.123
Bargermeer zuid	48.813
Pollux, A37	31.154
Nieuw-Dordrecht*	15.485
Totaal	448.705

* Voor de berekeningen zie de rapportages van Barger-Oosterveld, Bargermeer noord, Angelslo, Emmen centrum en Nieuw-Dordrecht.

Analyse mogelijke maatregelen oplossen stedelijke wateropgave

Alternatief A1: handhaven huidige situatie en afwentelen overschot neerslag

In de huidige situatie wordt de neerslag via de bestaande ontwateringstructuur rechtstreeks afgevoerd naar het Bargermeerkanaal. Deze situatie leidt regelmatig tot problemen. Niets doen is daarom geen reële optie.

Alternatief A2: Benutten bergingsruimte in de wijken van het Boerwijksysteem (Oranjedal).

In het Boerwijksysteem is voldoende ruimte voor water aanwezig binnen de bestaande wijkenstructuur. Bij een waterstandstijging van maximaal 50 cm is ongeveer 100.000 m³ berging beschikbaar. Ook in het Boerwijksysteem zullen enkele ingrepen moeten worden doorgevoerd. De bestaande stuwen moeten worden geautomatiseerd. Tijdens een afvoersituatie worden deze bewust opgetrokken, zodat de afvoer geblokkeerd wordt en de bergingsmogelijkheden in de wijken en watergangen benut wordt. De wijken en watergangen moeten worden geherprofileerd (weer in oorspronkelijke staat terugbrengen) en worden onderhouden. Het resterende overschot zal elders moeten worden geborgen.

Alternatief A3: Benutten bergingsruimte in de Bladderwijk / Bargermeerkanaal door toelaten van een grotere peilstijging in combinatie met maatregel A2.

Door te onderzoeken of er mogelijkheden zijn het productieproces van de bedrijven op het bedrijventerrein te veranderen, of het terrein in te polderen kan meer bergingsruimte in kanaal worden vrijgemaakt. Bij een toegestane verhoging van de waterstanden met 0,60 m kan in totaal bijna 100.000 m³ in het kanaal worden geborgen. In combinatie met maatregel A2 wordt in totaal ca. 45 % van de benodigde berging gerealiseerd.

Alternatief A4: Boerwijksysteem (Oranjedal) laten inunderen.

Door in noodsituaties een overlaat naar het Boerwijksysteem te maken en de polder gecontroleerd te laten inunderen, kan de gehele wateropgave voor het Bargermeersysteem worden opgelost. Er hoeven geen ingrepen in het feitelijke poldersysteem te worden doorgevoerd, behalve het automatiseren van de stuwen (alternatief A2). De landschappelijke structuur wordt niet aangetast.

Door de inundatie van het gebied kan de gehele opgave worden geborgen. Gevaar en grote materiele schade zal niet optreden. Wel bestaat kans op schade door het overstromen van de akkers. Na enkele dagen is het water weer verdwenen en zal het systeem weer functioneren zoals normaal.

Nb. In deze berekening is slechts globaal naar de bestaande maaiveldhoogtes gekeken. De werkelijk optredende waterstanden zijn hiervan afhankelijk. De verwachting is dat de grootste inundaties optreden in het middendeel van de polder en rond de bestaande wijken. De waterdiepte kan hier oplopen tot enkele tientallen cm's. Grote delen van het gebied zullen niet inunderen.

Alternatief A5: Variant A2 in combinatie met het aanleggen van een bergingsvoorziening elders.

Deze maatregel gaat uit van afwentelen van het overtollig water vanuit het Bargermeersysteem naar het systeem van het Oranjekanaal en het vervolgens te bergen in een te realiseren bergingsvoorziening in het Sleenerstroomgebied. Ook met deze maatregel wordt de gehele wateropgave opgelost. Uitgangspunt is wel dat ook maatregel A2 onverkort wordt uitgevoerd.

Om deze maatregel te realiseren moeten een aantal technische ingrepen worden uitgevoerd. Er moet een (automatische) overlaat vanuit het Bargermeerkanaal richting Oranjekanaal worden gerealiseerd. Dit kan gerealiseerd worden ter plaatse van de bestaande sluis. Eventueel kan gekozen worden om een automatische schuif (rinket) aan te brengen om de waterhoeveelheid door te laten. Het gaat echter om een zeer groot debiet, waardoor het waarschijnlijk eenvoudiger is om de sluisdeuren aan de kant van het Bargermeerkanaal te openen en het water aan de andere kant van de sluis over de sluisdeuren te laten storten. Een goede bodem- en oeverbescherming is noodzakelijk.

De bergingsinhoud en afvoercapaciteit van het Oranjekanaal is beperkt. Daarom moet, zodra een bepaalde afvoersituatie wordt bereikt, een gedeelte van het water vanuit het Oranjekanaal worden afgelaten naar de bergingsvoorziening in het Sleenerstroomgebied. Dit kan automatisch door het aanbrengen van zogenaamde voordes (lage delen) in de kade of via de bestaande inlaatvoorzieningen (schuifconstructies) of een combinatie van beide systemen.

Door de maatregel wordt water vanuit de Bladderswijk naar het systeem van het Oranjekanaal gebracht. Er kunnen zich hierdoor waterkwaliteitsproblemen in het Oranjekanaal voordoen. Gezien de grote vermenging met neerslag van het water uit het Bargermeerkanaal, zal dit probleem waarschijnlijk erg meevallen.

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 12-3 en samengevat in tabel 2.

Tabel 2: Samenvatting resultaten MCA Bargermeersysteem

Maatregelenpakket	Samenvatting score's per categorie				
	A1	A2	A3	A4	A5
Functionaliteit	0,616	0,845	0,934	0,985	0,987
Robuustheid	0,788	0,926	0,955	0,992	0,963
Veiligheid	0,610	0,919	0,854	1,000	1,000
<i>Totaalscore</i>	<i>0,671</i>	<i>0,897</i>	<i>0,914</i>	<i>0,992</i>	<i>0,983</i>
Overig	0,695	0,830	0,751	0,774	0,852
Duurzaamheid	0,616	0,729	0,729	0,751	0,887
<i>Totaalscore</i>	<i>0,655</i>	<i>0,780</i>	<i>0,740</i>	<i>0,763</i>	<i>0,870</i>
Kosten	0,764	0,904	0,916	0,834	0,803

Uit de analyse blijkt dat de Alternatief A4 het best scoort op de eerste groep (Functionaliteit, robuustheid en veiligheid). A5 scoort echter 'overall' beter. Het wordt daarom aanbevolen dit alternatief uit te werken.

Conclusies Bargermeersysteem

In de huidige situatie is in het Bargermeersysteem niet voldoende water aanwezig om overtollige neerslag vanuit Emmen en het eigen gebied te bergen. In de praktijk leidt dit met enige regelmaat tot problemen. Bij een neerslagsituatie volgens het klimaatscenario gaat het om een bergingstekort van ca. 450.000 m³.

Door een aantal maatregelen te nemen, kan de overtollige neerslag geborgen worden in een bergingsvoorziening in de omgeving en een regionale bergingsvoorziening (Sleenerstroomgebied). Na uitvoer van deze maatregelen is de gehele wateropgave van het Bargermeersysteem opgelost.

Conclusies en advies werkgroep 1

De oplossingsrichting zoals geformuleerd is in variant 5 lost het probleem op. Door in te zetten op twee bergingslocaties wordt het risico op overlast gespreid.

De bergingsmogelijkheden in de wijkensysteem in het Boerwijksysteem (Oranjedal) worden maximaal benut, zonder dat hierdoor schade optreedt. Er hoeven daarom ook geen zware procedures te worden gevoerd om e.e.a. te realiseren. Voor het afwentelen van het resterende neerslagoverschot naar een bergingsmogelijkheid in het Sleenerstroomgebied kan aangesloten worden bij het lopende beekherstel project.

Het waterkwaliteitsaspect is belangrijk, maar gezien de sterke verdunning van water uit het Bargermeerkanaal met neerslag zullen de gevolgen op de waterkwaliteit van het Oranjekanaal niet heel groot zijn.

Wel benadrukt de werkgroep dat het belangrijk is dat telkens wordt onderzocht bij een nieuw initiatief of er mogelijkheden zijn om ruimte voor water te realiseren binnen het stedelijke gebied. Zodat de totale afwenteling langzamerhand kleiner wordt en de kwaliteit van het oppervlaktewater verbeterd.

Verder wil de werkgroep weten hoeveel peilstijging daadwerkelijk mogelijk is in het Bargermeerkanaal, voordat bedrijfsprocessen worden verstoord.

Bijlage 12-2: Resultaten berekening

project	Bargermeer naar Oranjekanaal
---------	-------------------------------------

Invoer	Oppervlakte (m ²)	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	71.984	5,00	1,00
Oppervlak onverhard	142.291	25,00	0,70
Oppervlak totaal	214.275 m ²		
Pompevercapaciteit riolering	0,30 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m ³)	afvoer (m ³)	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	738	370	21	4
1 x 2 jaar	1400	1111	32	12
1 x 5 jaar	2773	1111	40	12
1 x 10 jaar	3935	2222	54	24
1 x 25 jaar	5479	2222	63	24
1 x 100 jaar	8225	2222	79	24
1 x 100 jaar +5%	8902	2222	83	24
1 x 100 jaar +10%	9580	2222	87	24
1 x 100 jaar +13%	10027	4443	104	48
1 x 100 jaar +27%	12237	4443	117	48

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	0;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	0;m3	
Beschikbare berging 1:100	0;m3	
Oppervlak open water 1:10	0;m2, gelijk aan 0%	
Oppervlak open water 1:100	0;m2, gelijk aan 0%	
Vereiste berging 1:10	3935;m3	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100	8225;m3	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100+13%	10027;m3	oppervlak voldoet niet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	7050 m2, gelijk aan 3,3%
Oppervlak open water, bij +13%	8594 m2, gelijk aan 4%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	8225 m3
2050 (+13%) tekort	10027 m3

project	Bargermeer midden zuid (incl Oranjedorp)
---------	--

Invoer	Oppervlakte (m ²)	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	254.005	5,00	1,00
Oppervlak onverhard	1.376.325	25,00	0,70
Oppervlak totaal	1.630.330 m ²		
Pompevercapaciteit riolering	0,30 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m ³)	afvoer (m ³)	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	1094	2817	21	4
1 x 2 jaar	4693	8452	32	12
1 x 5 jaar	14433	8452	40	12
1 x 10 jaar	22568	16903	54	24
1 x 25 jaar	33525	16903	63	24
1 x 100 jaar	53004	16903	79	24
1 x 100 jaar +5%	57813	16903	83	24
1 x 100 jaar +10%	62621	16903	87	24
1 x 100 jaar +13%	65573	33807	104	48
1 x 100 jaar +27%	81254	33807	117	48

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	14.366 m ² , gelijk aan 1%	
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	16760 m ³	
Beschikbare berging 1:100	16760 m ³	
Oppervlak open water 1:10	19155 m ² , gelijk aan 1%	
Oppervlak open water 1:100	19155 m ² , gelijk aan 1%	
Vereiste berging 1:10	22568 m ³	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100	53004 m ³	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100+13%	65573 m ³	oppervlak voldoet niet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	45432 m ² , gelijk aan 2,8%
Oppervlak open water, bij +13%	56206 m ² , gelijk aan 3,4%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	36244 m ³
2050 (+13%) tekort	48813 m ³

project	Bargermeer (midden noord)
---------	----------------------------------

Invoer	Oppervlakte (m ²)	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	440.007	5,00	1,00
Oppervlak onverhard	1.567.448	25,00	0,70
Oppervlak totaal	2.007.455 m ²		
Pompevercapaciteit riolering	0,30 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m ³)	afvoer (m ³)	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	3307	3469	21	4
1 x 2 jaar	8362	10407	32	12
1 x 5 jaar	20660	10407	40	12
1 x 10 jaar	30982	20813	54	24
1 x 25 jaar	44817	20813	63	24
1 x 100 jaar	69413	20813	79	24
1 x 100 jaar +5%	75485	20813	83	24
1 x 100 jaar +10%	81557	20813	87	24
1 x 100 jaar +13%	85384	41627	104	48
1 x 100 jaar +27%	105184	41627	117	48

Berekening of oppervlak voldoet			
Oppervlak open water	19.081 m ² , gelijk aan 1%		
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	22261 m ³		
Beschikbare berging 1:100	22261 m ³		
Oppervlak open water 1:10	25441 m ² , gelijk aan 1%		
Oppervlak open water 1:100	25441 m ² , gelijk aan 1%		
Vereiste berging 1:10	30982 m ³	oppervlak voldoet niet	
Vereiste berging 1:100	69413 m ³	oppervlak voldoet niet	
Vereiste berging 1:100+13%	85384 m ³	oppervlak voldoet niet	

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	59497 m ² , gelijk aan 3%
Oppervlak open water, bij +13%	73187 m ² , gelijk aan 3,6%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	47152 m ³
2050 (+13%) tekort	63123 m ³

project	Pollux (zonder Bladderswijk)
---------	------------------------------

Invoer	Oppervlakte (m ²)	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoeringsfactor (-)
Oppervlak verhard	165.833	5,00	1,00
Oppervlak onverhard	956.992	25,00	0,70
Oppervlak totaal	1.122.825 m ²		
Pompevercapaciteit riolering	0,70 mm/uur		
Gebiedsafvoer	1,20 l/s/ha		

Uitvoer	benodigde berging (m ³)	afvoer (m ³)	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	481	1940	21	4
1 x 2 jaar	2650	5821	32	12
1 x 5 jaar	9335	5821	40	12
1 x 10 jaar	14518	11641	54	24
1 x 25 jaar	22040	11641	63	24
1 x 100 jaar	35411	11641	79	24
1 x 100 jaar +5%	38713	11641	83	24
1 x 100 jaar +10%	42014	11641	87	24
1 x 100 jaar +13%	43994	11641	89	24
1 x 100 jaar +27%	54001	23283	117	48

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	12.229 m ² , gelijk aan 1%	
Gemiddelde breedte open water	20,00 m	
Taludhelling	1: 1,00 -	
Toelaatbare stijging 1:10	1,00 m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	1,00 m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	12840 m ³	
Beschikbare berging 1:100	12840 m ³	
Oppervlak open water 1:10	13452 m ² , gelijk aan 1%	
Oppervlak open water 1:100	13452 m ² , gelijk aan 1%	
Vereiste berging 1:10	14518 m ³	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100	35411 m ³	oppervlak voldoet niet
Vereiste berging 1:100+13%	43994 m ³	oppervlak voldoet niet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	33725 m ² , gelijk aan 3%
Oppervlak open water, bij +13%	41899 m ² , gelijk aan 3,7%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	22571 m ³
2050 (+13%) tekort	31154 m ³

Bijlage 12-3: Resultaten Multicriteria Analyse Alternatief A1

Afwegingskader maatregelen Bargermeersysteem								
Functionaliteit				Score	Criteriumscore	Gewicht		Uitkomst
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)	3	0,61	0,065		0,03965
							Totaal	0,6161
Robuustheid								
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)	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)	1	1	0,125		0,125
Specifiek en afwijkend onderhoud nodig	nee (1)	misschien (2)	ja (3)	1	1	0,04		0,04
							Totaal	0,79
Veiligheid								
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)	3	0,61	0,21		0,1281
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,06		0,0366
							Totaal	0,61
Duurzaamheid								
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)	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	0,6161
Kosten								
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)	3	0,61	0,395		0,24095
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	0,76405
Overig								
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)	3	0,61	0,202		0,12322
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)	1	1	0,202		0,202
							Totaal	0,69488

Alternatief A2

Afwegingskader maatregelen Bargermeersysteem							
Functionaliteit				Score	Criteriumscore	Gewicht	Uitkomst
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)	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)	3	0,61	0,065	0,03965
							Totaal
							0,845
Robuustheid							
Verbetert 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)	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
							0,93
Veiligheid							
Minder risico overlast eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,52	0,4628
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)	1	1	0,21	0,21
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,06	0,0366
							Totaal
							0,9194
Duurzaamheid							
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
							0,72922
Kosten							
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
							0,90405
Overig							
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)	3	0,61	0,202	0,12322
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
							0,83022

Alternatief A3

Afwegingskader maatregelen Bargermeersysteem							
				Score	Criteriaumscore	Gewicht	Uitkomst
Functionaliteit							
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)	1	1	0,065	0,065
Heeft functie in regionale opgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,065	0,03965
Totaal							0,93405
Robuustheid							
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)	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)	2	0,89	0,04	0,0356
Totaal							0,96
Veiligheid							
Minder risico overlast eigen gebied	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	2	0,89	0,52	0,4628
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)	2	0,89	0,06	0,0534
Totaal							0,8543
Duurzaamheid							
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							0,72922
Kosten							
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)	1	1	0,105	0,105
Opbrengsten van de maatregel (relatief)	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	3	0,61	0,105	0,06405
Totaal							0,9156
Overig							
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)	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							0,75144

Alternatief A4

Afwegingskader maatregelen Bargermeersysteem								
				Score	Criteriaumscore	Gewicht	Uitkomst	
Functionaliteit								
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)	1	1	0,065	0,065	
Heeft functie in regionale opgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	3	0,61	0,065	0,03965	
							Totaal	0,98465
Robuustheid								
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)	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)	2	0,89	0,125	0,11125	
Specifiek en afwijkend onderhoud nodig	nee (1)	misschien (2)	ja (3)	2	0,89	0,04	0,0356	
							Totaal	0,99
Veiligheid								
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)	1	1	0,21	0,21	
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,06	0,06	
							Totaal	1
Duurzaamheid								
Draagt bij aan waterconservering	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202	0,202	
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	0,75144
Kosten								
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)	1	1	0,395	0,395	
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)	2	0,89	0,105	0,09345	
							Totaal	0,8344
Overig								
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	0,77366

Alternatief A5

Afwegingskader maatregelen Bargermeersysteem							
<i>Functionaliteit</i>				Score	Criteriauscore	Gewicht	Uitkomst
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)	2	0,89	0,21	0,1869
Meer ruimte voor water in directe omgeving	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	1	1	0,065	0,065
Heeft functie in regionale opgave	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,065	0,065
							Totaal 0,9869
<i>Robuustheid</i>							
Verbetert 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)	2	0,89	0,125	0,11125
Specifiek en afwijkend onderhoud nodig	nee (1)	misschien (2)	ja (3)	2	0,89	0,04	0,0356
							Totaal 0,96
<i>Veiligheid</i>							
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)	1	1	0,21	0,21
Risico's omgeving aanvaardbaar	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,06	0,06
							Totaal 1
<i>Duurzaamheid</i>							
Draagt bij aan waterconservering	ja (1)	misschien (2)	nee (3)	1	1	0,202	0,202
Bestrijdt verdroging	groot (1)	gemiddeld (2)	klein (3)	1	1	0,202	0,202
Verbetert 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 0,88678
<i>Kosten</i>							
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 0,8025
<i>Overig</i>							
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)	1	1	0,202	0,202
							Totaal 0,85244