

Witteveen+Bos  
Van Twickelostraat 2  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
telefoon 0570 69 79 11  
fax 0570 69 73 44  
www.witteveenbos.nl

onderwerp waterparagraaf Het Meer te IJsselmuiden  
project Het Meer  
opdrachtgever gemeente Kampen  
projectcode IJMD31-8  
referentie IJMD31-8/kolm/017  
opgemaakt door ir. P.H. Roeleveld  
goedgekeurd door ir. J.D. Klein  
status definitief 02  
datum opmaak 23 oktober 2012  
bijlagen I Berekening benodigde waterberging

paraaf



aan gemeente Kampen W. Bosch  
H. Boldewijn

kopie

### Inleiding

De gemeente Kampen heeft samen met enkele projectontwikkelaars het voornemen om Het Meer bij IJsselmuiden te ontwikkelen. Het Meer bestaat uit 330 woningen en een school met een oppervlak van circa 1.000 m<sup>2</sup>. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 28 ha. Voor deze ontwikkeling dient het bestemmingsplan gewijzigd te worden. Voor het wijzigen van het bestemmingsplan dient volgens het Besluit Ruimtelijke ordening (Bro) een waterparagraaf in de toelichting bij het gewijzigde bestemmingsplan opgenomen te worden.

In deze waterparagraaf is eerst het beleid beschreven en vervolgens is kort de bestaande situatie beschreven. Daarna is het ontwerp per onderdeel kort beschreven.

Overleg over de wateraspecten bij nieuwe planontwikkeling in bestemmingsplannen is noodzakelijk. Dit is de zogenaamde watertoets. Over het waterhuishoudkundig plan is overleg met het waterschap Groot Salland gevoerd. De uitkomsten van dit overleg zijn in het rapport verwerkt. Het waterhuishoudkundig plan zal in een later stadium verder uitgewerkt worden.

### Beleid

#### *Europees*

De Europese Kaderrichtlijn water is sinds 2000 van kracht. De kaderrichtlijn stelt zich tot doel landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater te beschermen om:

- van water afhankelijke ecosystemen in stand te houden en te verbeteren;
- de beschikbaarheid van water veilig te stellen en het duurzaam gebruik te bevorderen;

- het aquatisch milieu in stand te houden en te verbeteren door het voorkomen van verontreiniging;
- de gevolgen van overstroming en droogte te beperken.

### *Nationaal*

Op nationaal niveau is er het Nationaal Bestuurakkoord Water (NBW) uit 2003 en de geactualiseerde versie van het akkoord (NBW-actueel) uit 2008. Het NBW heeft tot doel om in 2015 het watersysteem op orde te hebben en daarna op orde te houden zodat problemen met wateroverlast, watertekort en waterkwaliteit zoveel mogelijk worden voorkomen. In het akkoord wordt wateroverlast aangepast volgens het principe vasthouden, bergen en afvoeren. Voor waterkwaliteit is het NBW-doel om het watersysteem ecologisch en chemisch op orde te hebben en daarna op orde te houden. Gezien de omvang van de opgave zal daarvoor de ruimte die de KRW biedt om te faseren tot 2027 worden benut.

In 2009 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Het plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2009-2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water.

Met het Nationaal Waterplan is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet voegt acht bestaande waterbeheer wetten samen. Het nationale beleid betreffende bodem en grondwater is erop gericht bestaande verontreinigingen te saneren, nieuwe verontreinigingen te voorkomen en de verontreiniging als gevolg van diffuse bronnen (bijvoorbeeld afstromend wegwater of bestrijdingsmiddelen in de landbouw) terug te dringen. Belangrijke punten uit het nationaal waterbeleid zijn:

- eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren;
- hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren);
- uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater.

De Wet gemeentelijke watertaken is in de Waterwet opgenomen. In de Wet gemeentelijke watertaken heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- het doelmatig inzamelen en verwerken van het overtollige afvloeiende hemelwater;
- het nemen van maatregelen om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater.

Sinds 2003 is de watertoets verplicht en verankerd in het Besluit op de ruimtelijk ordening. De watertoets is een belangrijk instrument om te toetsen of water voldoende aandacht heeft bij inrichtingsplannen. De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen.

### *Provinciaal*

De provincie Overijssel heeft in haar Omgevingsvisie haar beleid over water uitgestippeld. De ambitie van de provincie is het inrichten van de watersystemen op een dusdanige manier dat ze voldoende en goed water bevatten en dat ze voor lange tijd veilig zijn en bestand tegen klimaatverandering.

Om daar te komen heeft de Omgevingsvisie vijf centrale thema's:

- veiligheid. Samen met rijk, waterschappen en gemeenten zorgt de provincie voor een veilige omgeving om te wonen en te werken door voldoende bescherming tegen het water te bieden;
- schoon en gezond water. Om gezond te kunnen leven is een goede drinkwatervoorziening onmisbaar. Goed functionerende ecosystemen hebben voldoende en schoon water nodig;
- gebruik van water. Water is een belangrijke productiefactor. Denk bijvoorbeeld aan een goed waterpeil voor de landbouw of beregening tijdens een periode van droogte. Ook wordt water gebruikt in allerlei industriële productieprocessen;
- water als waardevol element. Water heeft behalve praktisch nut ook een belevingswaarde. Water is een waardevol element in de woon- en werkomgeving en in het buitengebied;
- sturing waterbeleid. In de Omgevingsvisie geeft de provincie aan welke rol ze in het waterbeleid wil spelen.

### *Regionaal*

Het waterschap Groot Salland heeft haar beleid beschreven in het Waterbeheerplan 2010-2015. Het waterbeheerplan is in samenhang opgesteld met het Omgevingsplan van de provincie Overijssel en het Nationaal Waterplan. Het waterschap is verantwoordelijk voor waterveiligheid, het watersysteem en het zuiveren van afvalwater. Voor stedelijk waterbeheer is de doelstelling van het waterschap de kwaliteit en kwantiteit op orde brengen conform de afspraken uit het NBW. Voor bebouwd gebied geldt vanuit het NBW voor wateroverlast een toelaatbare overschrijdingskans van 1:100 jaar.

In de nota 'Leven met water in stedelijk gebied' heeft het waterschap Groot Salland haar beleid voor het stedelijk gebied beschreven. De nota is in 1999 vastgesteld en in 2007 vernieuwd. De nota Waterbeleid in en om stedelijk gebied gaat uit van het principe dat het waterschap verantwoordelijk is voor de afwatering van het stedelijk gebied en de reductie van het afvoerdebiet tot de afvoernorm waarop de watergangen in het landelijk gebied zijn gedimensioneerd. Voor nieuwe stedelijke uitbreidingen worden, onder verantwoording van de gemeente, plannen opgesteld waarin rekening wordt gehouden met alle aspecten van waterhuishouding. Daarbij moet overeenstemming bestaan tussen gemeente en waterschap over de minimaal benodigde bergingsvoorzieningen en de wijze waarop deze berging worden ingericht.

Het waterschap heeft de volgende voorkeursvolgorde voor de afvoer van hemelwater in stedelijk gebied:

1. via een oppervlakkige infiltratievoorziening of wadi;
2. via een ondergrondse infiltratievoorziening of een infiltratierool;
3. via een bodempassage geloosd op het oppervlaktewater.

Het waterschap geeft daarnaast aan dat schoon hemelwater direct kan worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

### *Lokaal*

Het beleid van de gemeente Kampen is beschreven in het Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2011-2015 (VGRP). Het VGRP beschrijft hoe de gemeente omgaat met afvalwater, hemelwater en grondwater. De volgende doelen worden met de rioleringszorg nagestreefd:

- inzameling en transport van het binnen het gemeentelijk gebied geproduceerde stedelijk afvalwater;

- inzameling en verwerking van het hemelwater dat niet mag of kan worden gebruikt voor de lokale waterhuishouding;
- beperken van structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming in het openbaar gebied.

Bij het bereiken van deze doelen wordt er mee rekening gehouden dat:

- ongewenste emissies naar oppervlaktewater, bodem en grondwater worden voorkomen;
- geen overlast voor de omgeving wordt veroorzaakt.

Afvalwater kan bestaan uit huishoudelijk water, bedrijfsafvalwater, afvloeiend hemelwater, grondwater of ander afvalwater. Hemelwater wordt, zolang het niet in aanraking komt met ander afvalwater of verontreinigingen, niet meer beschouwd als afvalwater. Hemelwater moet indien mogelijk verwerkt worden op het perceel waar het valt. Er wordt er vanuit gegaan dat hemelwater schoon genoeg is om het zonder behandeling in het milieu te laten terugvloeien. Als het ingezamelde hemelwater echter wordt verontreinigd nadat het is gevallen (bijvoorbeeld doordat het oppervlak waarop het valt niet schoon is) en voordat het wordt teruggebracht in het milieu of aan de gemeente wordt aangeboden, dan dient het verontreinigde hemelwater ter plaatse, door de houder, te worden gezuiverd.

Met betrekking tot grondwateroverlast is de perceelseigenaar op zijn terrein verantwoordelijk voor maatregelen. De gemeente zamelt het aangeboden grondwater in en heeft de taak wegen en openbaar groen voldoende te ontwateren om grondwateroverlast te voorkomen. In het VGRP heeft de gemeente aangegeven welke ontwateringsdieptes zij hanteert op basis van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand.

### **Bestaande situatie**

In bestaande situatie heeft het maaiveld een hoogte van NAP -0,3 m tot NAP -0,8 m. Op de locatie liggen weilanden en een ijsbaan. De bodem bestaat tot NAP -5,5 m uit veen en klei. Daaronder ligt een zandlaag, die op enkele locaties kleiig is. Op ca. NAP -7 m wordt op diverse locaties een dunne kleilaag aangetroffen met een dikte van maximaal 0,5 m. Tenslotte volgt een zandpakket. Veldonderzoek heeft aangetoond dat de deklaag een doorlatendheid heeft van 0,5 tot 1,0 m/dag.

De grondwaterstand varieert tussen NAP -0,3 m en NAP -1,2 m. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket wordt beïnvloed door de waterstanden op de IJssel en varieert tussen NAP -0,3 en NAP -1,0 m. Door de invloed van de waterstanden op de IJssel is op de locatie afwisselend sprake van kwel of wegzijging naar het eerste watervoerend pakket. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand<sup>1</sup> bedraagt NAP -0,85 m.

Op de locatie van Het Meer liggen diverse sloten. De sloten zorgen voor de afwatering van de weilanden en wateren af op de Trekvaart. De hoofdwatergang Trekvaart ligt direct ten zuiden van Het Meer. Een groot deel van IJsselmuiden watert af via de Trekvaart naar de polder Mastenbroek.

In de Trekvaart is een stuw aanwezig. Benedenstrooms van de stuw wordt in de Trekvaart een zomerpeil van NAP -1,00 m en een winterpeil van NAP -1,20 m gehandhaafd. Tussen de stuw en de Burgemeester Engelenweg ligt het zomerpeil op NAP -0,85 m en het winterpeil op NAP -1,05 m. Het hoogwaterpeil op de Trekvaart (met een herhalingstijd van 100 jaar) is berekend op NAP -0,66 m (zie bijlage).

<sup>1</sup> De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) is het gemiddelde van de hoogst gemeten grondwaterstanden over een periode van acht jaar.

Ten noorden van Het Meer ligt bestaande bebouwing. Deze bebouwing blijft gehandhaafd. De bebouwing heeft een vloerpeil van rond NAP. De percelen liggen echter lager en hebben een hoogte van circa NAP -0,4 m a NAP -0,5 m. De bebouwing is momenteel aangesloten op drukriolering.

### **Toekomstige situatie**

#### *Oppervlaktes*

Het totale plangebied voor Het Meer heeft een oppervlak van ca. 28 ha. Het plangebied wordt door de Trekvaart in twee delen gesplitst. Ten noorden van de Trekvaart zal woningbouw gerealiseerd worden en ten zuiden van de Trekvaart zal een ijsbaan aangelegd worden en eventueel een manege. Of de manege aangelegd wordt is op dit moment onduidelijk. In deze waterparagraaf wordt het deel van het plangebied dat ten noorden ligt van de Trekvaart aangeduid worden met Het Meer.

Het Meer heeft een oppervlak van 21,2 ha. Naar verwachting zal het verhard oppervlak 9,65 ha bedragen. Hierbij is er vanuit gegaan dat de helft van het oppervlak van de tuinen verhard zal worden. Het onverhard oppervlak bedraagt 11,55 ha. Hiervan zal 2,6 ha openbaar groen worden.

Ten zuiden van de Trekvaart zal het verhard oppervlak slechts in geringe mate toenemen door de bouw van het clubgebouw voor de ijsvereniging 'De Eensgezindheid'.

#### *Ophoging*

Om aan de eisen voor de ontwatering te voldoen wordt voor het ontwikkelen van Het Meer het terrein opgehoogd. Omdat er bij de aanleg van het terrein beperkt grond in het gebied vrijkomt, is er besloten om het terrein integraal op te hogen. Door integraal op te hogen zal echter het reliëf in het landschap verdwijnen. Om enigszins het reliëf te behouden worden de groenstroken beperkt opgehoogd. Dit betekent wel dat in natte perioden de groenstroken minder betreedbaar zullen zijn.

#### *Aanleghoogtes*

De gemeente Kampen heeft in haar VGRP aangegeven dat de wegen een ontwateringsdiepte van 1 m t.o.v. de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand dienen te krijgen en fietspaden 0,7 m. In de bestaande situatie ligt de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand op NAP -0,85 m<sup>1</sup> waarbij de grondwaterstanden in het oosten iets hoger zijn dan in het westen. Dit is circa 40 cm onder maaiveld. Er zal echter rekening gehouden moeten worden met het opzetten van het IJsselmeerpeil zoals vermeld is in het Nationaal Waterplan. Momenteel wordt onderzocht of het IJsselmeerpeil 1 tot 1,5 m verhoogd kan worden. Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het waterschap Groot Salland geeft aan dat het opzetten van het IJsselmeerpeil kan leiden tot 0,2 m verhoging van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand ter plaatse van Het Meer. De gemeente heeft besloten om bij de aanleg van Het Meer hiermee gedeeltelijk rekening te houden. In Het Meer komt het straatpeil in het oostelijke deel op NAP +0,28 m te liggen. Dit peil sluit aan op wijken in de omgeving. In het westelijke deel wordt het straatpeil NAP +0,15 m omdat de gemeten grondwaterstanden hier lager liggen en de overgang naar bestaande bebouwing bij dit peil minder complex wordt. Voor het groen in het midden gedeelte wordt uitgegaan van een niveau van NAP 0,0 m. Het vloerpeil van de woningen komt circa 0,25 m hoger te liggen dan het straatpeil.

---

<sup>1</sup> Nog niet alle gemeten grondwaterstanden zijn nog niet beëindigd. Daarom kan nog bijstelling plaatsvinden.

### *Riolering*

In het plangebied moet het afvalwater en hemelwater worden gescheiden. Het afvalwater dat vrijkomt binnen het plangebied wordt onder vrij verval geloosd op een nieuw te realiseren rioolgemaal in het plangebied. Het rioolgemaal transporteert het afvalwater op een gesloten afvalwaterketen via rioolgemaal Goudplevier naar het hoofdrioolgemaal Bergweg. Dit om de vuiluitworp op het oppervlaktewater vanuit de rioolwateroverstorten van de bestaande rioolstelsels niet te vergroten en de rioolgemalen in deze gebieden niet extra te belasten. Mogelijk kan het afvalwater van het gebied Het Meer aangesloten worden op de bestaande afvalwatertransportleiding vanaf het industrieterrein Zendijk naar het hoofdrioolgemaal Bergweg. Op deze transportleiding zijn reeds diverse rioleringsgebieden van de kern IJsselmuiden aangesloten. Het hoofdrioolgemaal verpompt het afvalwater van de kern IJsselmuiden vervolgens naar de rwzi Kampen.

De omvang van het huishoudelijk afvalwater is op basis van drie personen per woning en een vuilwaterstroom van 12 l/uur per inwoner bepaald op 12 m<sup>3</sup>/uur. De omvang van het afvalwater afkomstig vanuit de school is op basis van 1.000 m<sup>2</sup> (ca. 350 leerlingen) en 5 m<sup>3</sup>/u per ha bepaald op 0,5 m<sup>3</sup>/uur. De totale afvalwaterstroom bedraagt 12,4 m<sup>3</sup>/uur.

De bestaande bebouwing (circa 10 woningen, de manage en de sporthal) zal onder vrij verval aangesloten worden op het vuilwaterriool van het plan Het Meer. De bestaande drukriolering aan de Weidestraat wordt opgeheven. De bestaande afvalwaterstroom is aan de hand van kentallen bepaald op circa 0,6 m<sup>3</sup>/uur. Het gemaal van het aan te leggen afvalwaterstelsel dient daarom een capaciteit te hebben van 13 m<sup>3</sup>/uur.

Het waterschap Groot Salland heeft de voorkeur om hemelwater bovengronds te laten afstromen. Voor Het Meer wordt dit echter als niet wenselijk gezien vanwege de zakkingsgevoelige bodem. Door het optreden van restzettingen kan er namelijk een onregelmatig oppervlak ontstaan waar tijdens neerslagsituaties plassen kunnen gaan vormen. Voor het hemelwater wordt in het totale plangebied Het Meer een infiltratieriool aangelegd zodat hemelwater tijdens droge perioden kan infiltreren in de bodem. Bij extreme buien kan overtollig hemelwater via de aangelegde watergangen en bodempassages afstromen naar de Trekvaart. In een extreem natte periode zal het infiltratieriool drainerend (ontwaterend) werken.

### *Waterberging*

Het ontwikkelen van Het Meer mag niet leiden tot een extra peilstijging op de Trekvaart. Om te voorkomen dat een toename van het verhard oppervlak en het dempen van een groot deel van de sloten leiden tot een grotere peilstijging op de Trekvaart dient er een retentievoorziening aangelegd te worden. Het waterschap Groot Salland heeft aangegeven dat de retentie een omvang dient te krijgen van 5.500 m<sup>3</sup>.

In de bijlage is de waterberging voor het plan uitgewerkt. In overleg met het waterschap is onderzocht of het watersysteem van Het Meer onderdeel kan uitmaken van het watersysteem van de Trekvaart. De conclusie is dat als de ijsbaan ingezet wordt als waterberging dit mogelijk is en dat dit leidt tot een geringe verbetering (minder peilstijging en minder grote peilstijging). De geplande waterberging is samengevat in tabel 1. De geplande waterberging weergegeven in tabel komt niet overeen met de waterberging geanalyseerd in de bijlage. Dit komt doordat het plan sinds de analyse van de waterberging verder ontwikkeld is. In een later stadium zal de analyse van de waterberging aangepast worden.

**Tabel 1. Geplande waterberging**

locatie	afmetingen	omvang (m <sup>3</sup> )
aanleg van watergangen	660 m watergang met bodembreedte ca. 3 m, talud 1:2, 0,5 m waterdiepte en 35 tot 60 cm peilstijging	2.152
aanleg van groene berging bij de terp	over een oppervlak van 3.900 m <sup>2</sup> en omtrek van 650 m, taluds 1:3 en 0,5 m peilstijging	1.330
berging in HWA-leidingen	3.500 m leiding met gemiddelde diameter van 300 mm, grotendeels gevuld	45
waterberging in zone langs Trekvaart	over een oppervlak van 1 ha met hoogte van NAP -0,8 m (15 cm peilstijging)	1.500
waterberging ter plaatse van toekomstige ijsbaan	over een oppervlak van 1,48 ha met hoogte van NAP -0,8 m (15 cm peilstijging)	2.200
<b>Totaal</b>		<b>7.227</b>

Er zijn drie locaties waar de retentie in het plangebied van Het Meer aangelegd wordt. In afbeelding 1 zijn de drie locaties weergegeven. Het zijn:

1. de groenvoorzieningen in het centrale deel van het plan;
2. de groenstrook langs de Trekvaart;
3. op het perceel ten zuiden van de Trekvaart (ter plaatse van de geplande ijsbaan en manege).

Bij deze waterberging is het ook mogelijk de stuw die de afwatering regelt zo af te stellen dat de afvoer wordt beperkt tot de landelijke afvoer. In de toekomst kan dit door het waterschap in overleg met de gemeente worden uitgewerkt. Aanpassingen van de stuw zijn geen onderdeel van dit project.

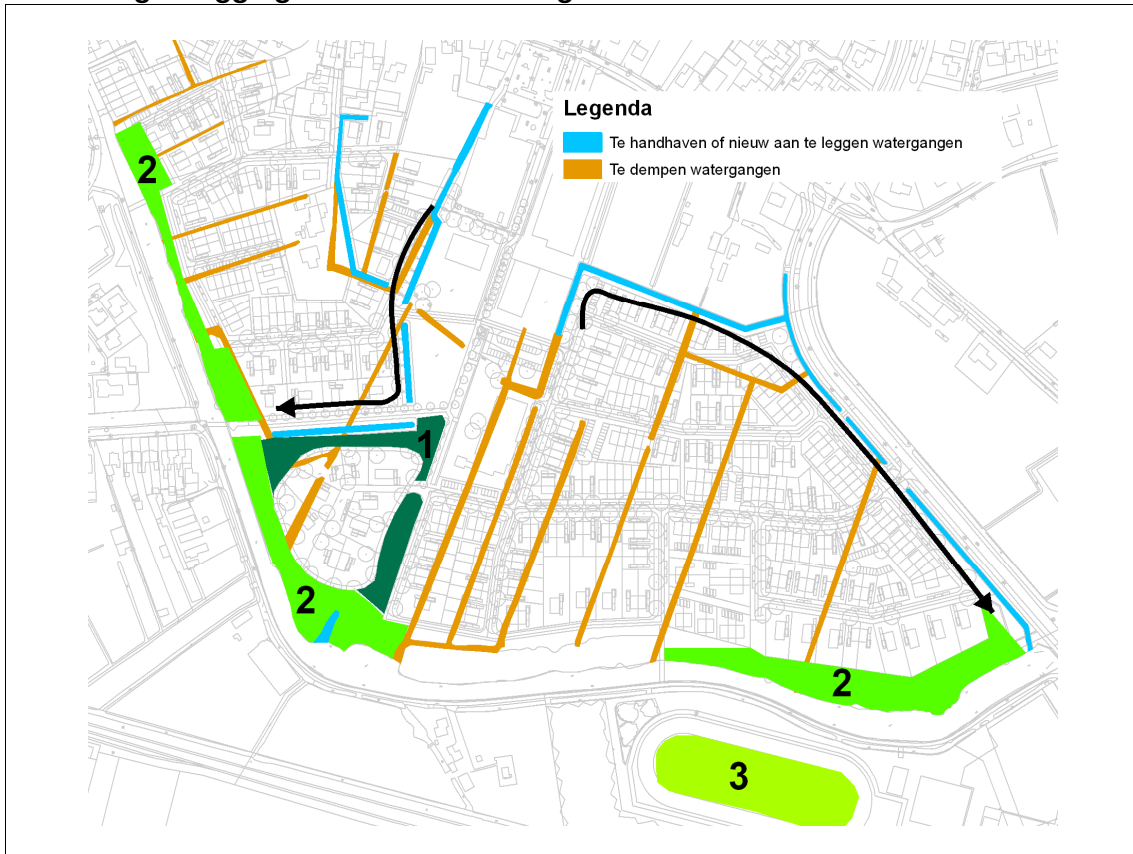
#### *Inundatie*

Volgens de NBW-normen geldt voor Het Meer dat een overschrijdingsfrequentie voor regionale wateroverlast van 1 keer in de 100 jaar toelaatbaar is. Het hoogwaterpeil van de Trekvaart is ongeveer NAP -0,66 m. Aangezien het straatpeil minimaal op NAP +0,15 m zal komen te liggen, zal er geen wateroverlast optreden. Bestaande bebouwing heeft een hoogte van NAP 0,0 m of hoger. Ook hier zal bij de berekende waterstanden geen inundatie optreden. Het gebied voldoet daarmee aan de norm voor regionale wateroverlast.

#### *Ontwatering*

In de bestaande situatie wordt het terrein van Het Meer ontwaterd door sloten. Voor de aanleg van Het Meer wordt het merendeel van de sloten gedempt. Enkele sloten blijven wel gehandhaafd. Deze sloten kunnen onder vrij verval lozen op de Trekvaart. Afbeelding 1 geeft aan welke sloten gehandhaafd blijven en hoe ze verbonden zijn met de Trekvaart. De sloten zijn verbonden met de Trekvaart benedenstrooms van de stuw. In de sloten zal daarom een zomerpeil van NAP -1,00 m gehandhaafd worden en een winterpeil van NAP -1,20 m.

**Afbeelding 1. Ligging sloten en verbinding met de Trekvaart**



Om te voorkomen dat de grondwaterstanden zullen stijgen door het dempen van de sloten wordt in het gehele plangebied een infiltratierool aangelegd. Alleen incidenteel (tijdens hoge grondwaterstanden) werkt dit infiltratierool als drainage. In een normale situatie wordt het hemelwater via het infiltratierool geïnfiltreerd in de bodem.

#### *Overgang naar percelen bestaande bebouwing*

De percelen van de bestaande bebouwing komen lager te liggen dan de percelen van Het Meer. Het tegengaan van wateroverlast bij de bestaande bebouwing is daarom een aandachtspunt. Daarom is de aanleg van wadi's gecombineerd met infiltratieriolen bij de erf-grens gepland. Deze voorzieningen worden aangesloten op het infiltratierool waardoor ook een robuust watersysteem ontstaat op particulier terrein. In een later stadium van het ontwerp zal in overleg met de eigenaren van de percelen de exacte ligging van de wadi's met infiltratieriolen worden bepaald.

#### *Onderhoud*

De volgende afspraken zijn gemaakt over het beheer en onderhoud:

- de gemeente zal het infiltratierool, de waterberging bij de ijsbaan en de wadi's op openbaar terrein gaan beheren en onderhouden. Mogelijk wordt het onderhoud van de ijsbaan in overleg uitgevoerd worden door de ijsvereniging;
- het waterschap zal de watergangen beheren en onderhouden;
- infiltratieriolen en wadi's op particulierterrein zullen door de eigenaar onderhouden worden.



## **BIJLAGE I    BEREKENING BENODIGDE WATERBERGING**



Witteveen+Bos  
Van Twickelostraat 2  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
telefoon 0570 69 79 11  
fax 0570 69 73 44  
www.witteveenbos.nl

onderwerp waterberging Het Meer  
project advisering plan Het Meer  
opdrachtgever gemeente Kampen  
projectcode IJMD31-8  
referentie IJMD31-8/kolm/016  
opgemaakt door ir. P.H. Roeleveld  
goedgekeurd door ir. J.D. Klein  
status definitief 03  
datum opmaak 23 oktober 2012  
bijlagen -

paraaf



aan Gemeente Kampen H. Boldewijn  
Waterschap Groot Salland H. van Dijk

kopie

## 1. INLEIDING

Het waterschap Groot Salland heeft aangegeven dat als compensatie voor het uitbreiden van het verhard oppervlak door het ontwikkelen van Het Meer in IJsselmuiden compenserende waterberging moet worden aangelegd. Uit eerste berekeningen van het waterschap volgt een bergingsopgave van 5.500 m<sup>3</sup>. In het plan van Het Meer is ruimte voor 4.050 m<sup>3</sup> waterberging (zie tabel 1).

**Tabel 1. Omvang geplande berging Het Meer**

locatie	afmetingen	omvang (m <sup>3</sup> )
Aanleg van sloten en watergangen	450 m sloten met bodembreedte 0,5m talud 2:3 en 0,35 m peilstijging	160
	1.000 m watergang met bodembreedte 2 m, talud 1:2, 0,5 m waterdiepte en 0,35 m peilstijging	1.640
Aanleg van groene berging bij de terp	Over een oppervlak van 3.900 m <sup>2</sup> en omtrek van 650 m, 3 m onderhoudszone, taluds 1:3 en 0,6 m peilstijging	500
Berging in HWA-leidingen	3.500 m leiding met gemiddelde diameter van 300 mm	250
Waterberging in zone langs Trekvaart	Over een oppervlak van 1 ha met hoogte van NAP -0,8 m (15 cm peilstijging)	1.500
	<b>totaal</b>	<b>4.050</b>

Het waterschap heeft in het overleg van 21 mei 2012 aangegeven dat door het ontwikkelen van Het Meer de maximale waterstand van de Trekvaart (NAP-0,65 m bij T=100-situatie) niet mag toenemen. Door te weinig berging te realiseren ter plaatse van Het Meer zal de maximale waterstand echter wel toenemen. Om dit te voorkomen kan een waterberging ter plaatse van de beoogde locatie voor de ijsbaan ten zuiden van de Trekvaart aangelegd

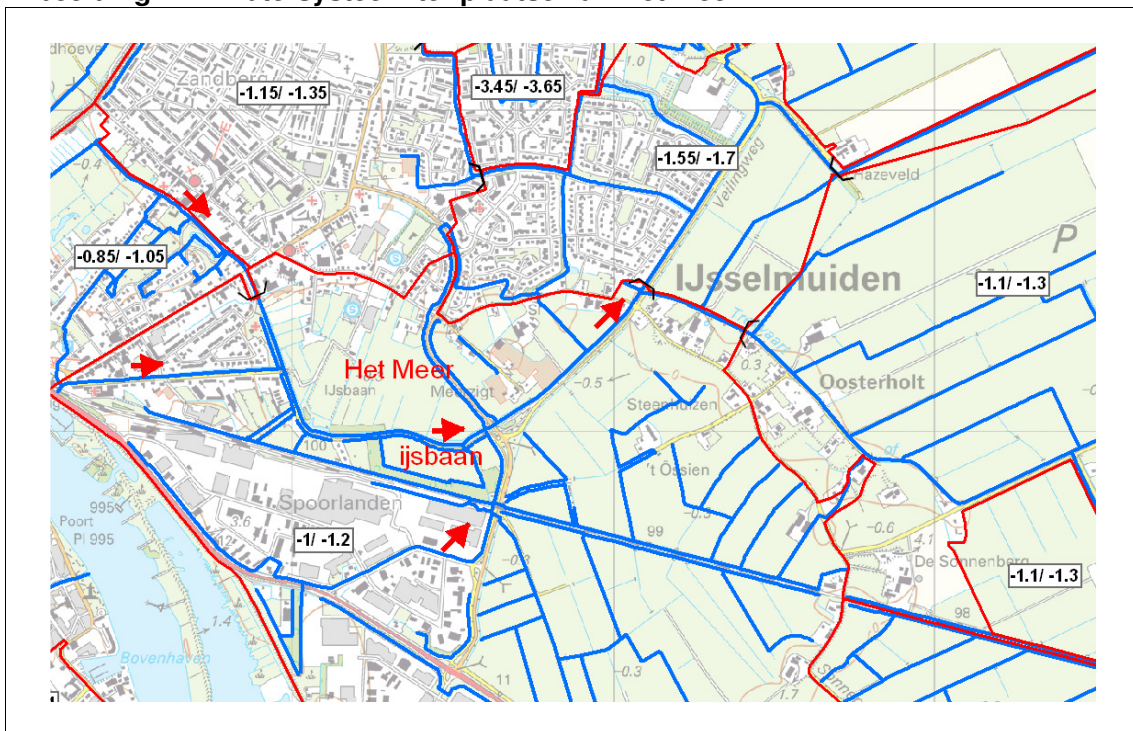
worden. Als deze waterberging voldoende groot is, wordt voorkomen dat de maximale waterstand toeneemt.

In deze notitie is bepaald hoe groot de waterberging moet zijn. Hiervoor is in hoofdstuk 2 kort het watersysteem beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de uitgangspunten beschreven en in hoofdstuk 4 de methode. Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten. Hoofdstuk 6 sluit af met de conclusie.

## 2. BESCHRIJVING WATERSYSTEEM

Afbeelding 1 laat het watersysteem ter plaatse van Het Meer in IJsselmuiden zien. Met pijlen is de afstromingsrichting aangegeven. Langs Het Meer stroomt de Trekvaart. Via de Trekvaart watert een groot deel van IJsselmuiden af. Bovenstrooms van Het Meer wordt een zomerpeil van NAP -0,85 m en een winterpeil van NAP -1,05 m gehandhaafd. Ter plaatse van Het Meer is het zomerpeil NAP -1,00 m en het winterpeil NAP -1,20 m (volgens de ontvangen leggergegevens). In de praktijk wordt in de zomer een peil van NAP -0,95 m gehandhaafd en in de winter een peil van NAP -1,15 m.

**Afbeelding 1. Watersysteem ter plaatse van Het Meer**



Zoals op de afbeelding te zien is, liggen Het Meer en de beoogde locatie voor ijsbaan in hetzelfde peilgebied. Het peilgebied heeft een oppervlak van 299 ha. Op het peilgebied watert één peilgebied af met een oppervlak van 36 ha.

## 3. UITGANGSPUNTEN

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor het bepalen van de omvang van de waterberging:

- de waterstand op de Trekvaart is NAP -1,0 m (zomersituatie; de zomer situatie is maatgevend vanwege de hogere waterstanden en de hevige buien die kunnen optreden);

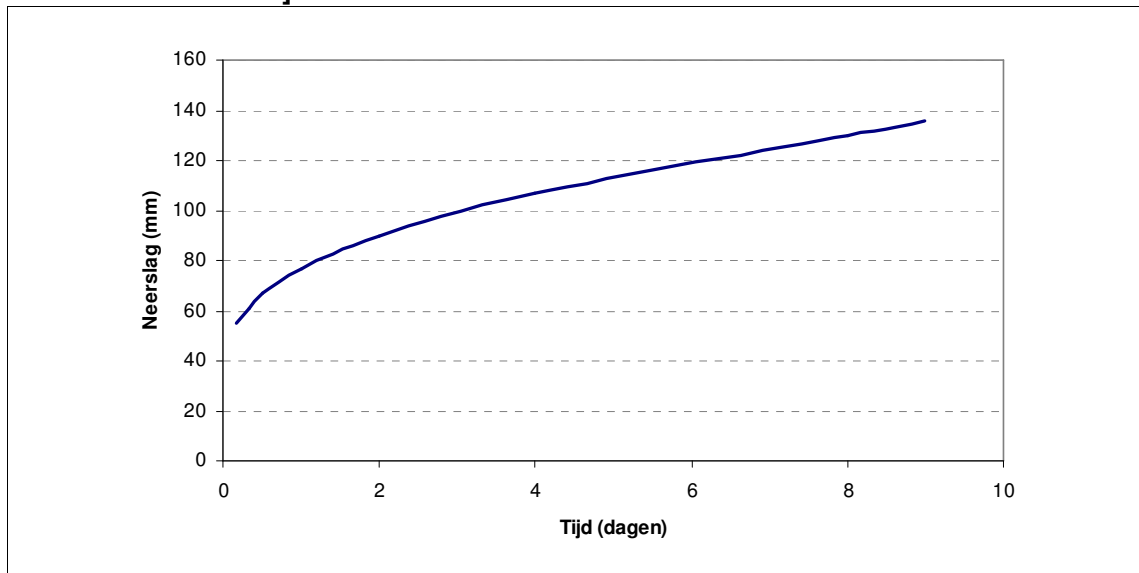
- de benedenstroomse stuw van Het Meer heeft een kruinhoogte van NAP -1,0 m en een breedte van 2,5 m. De stuw bovenstrooms van Het Meer heeft een kruinhoogte van NAP -0,85 m. De breedte is niet bekend. Voor de berekeningen is een breedte van 2 m aangehouden;
- tabel 2 geeft de oppervlakteverdeling voor Het Meer weer;

**Tabel 2. Oppervlaktes Het Meer**

omschrijving	omvang (ha)
verhard oppervlak (50 % tuinen)	9,65
onverhard	8,95
openbaar groen	2,60
bruto oppervlak	21,20

- afbeelding 2 toont de extreme neerslagcurve voor buien met een herhalingsjijd van 100 jaar;

**Afbeelding 2. Extreme neerslagcurve met herhalingsjijd van 100 jaar [STOWA, 2004]**



- tabel 3 toont het oppervlak van het openwater in de peilgebieden bij verschillende waterstanden. De oppervlaktes zijn berekend op basis van de legger aangeleverd door het waterschap. De watergangen en sloten die aangelegd worden in Het Meer zijn niet in tabel 3 opgenomen;

**Tabel 3. Huidige oppervlaktes watergangen in peilgebieden**

waterstand (m NAP)	oppervlak open water in peilgebied Het Meer (m <sup>2</sup> )	oppervlak open water in bovenstrooms peilgebied Het Meer (m <sup>2</sup> )
-1,00	70.500	8.000
-0,80	83.000	10.900
-0,50	101.800	15.000

- tabel 4 geeft de oppervlaktes voor de peilgebieden die afwateren op de Trekvaart. Voor de stedelijke gebieden is een percentage verhard oppervlak aangehouden van 40 %.

**Tabel 4. Huidige en toekomstige oppervlaktes verhard, onverhard en open water in peilgebieden**

locatie	totaal oppervlak (ha)	huidige situatie			toekomstige situatie		
		verhard oppervlak (ha)	onverhard oppervlak (ha)	open water (ha)	verhard oppervlak (ha)	onverhard oppervlak (ha)	open water (ha)
peilgebied Het Meer	299	39,2	259,8	7,05	48,85	243,1	7,05
bovenstrooms peilgebied Het Meer	36	9,6	25,37	1,03	9,6	25,37	1,03

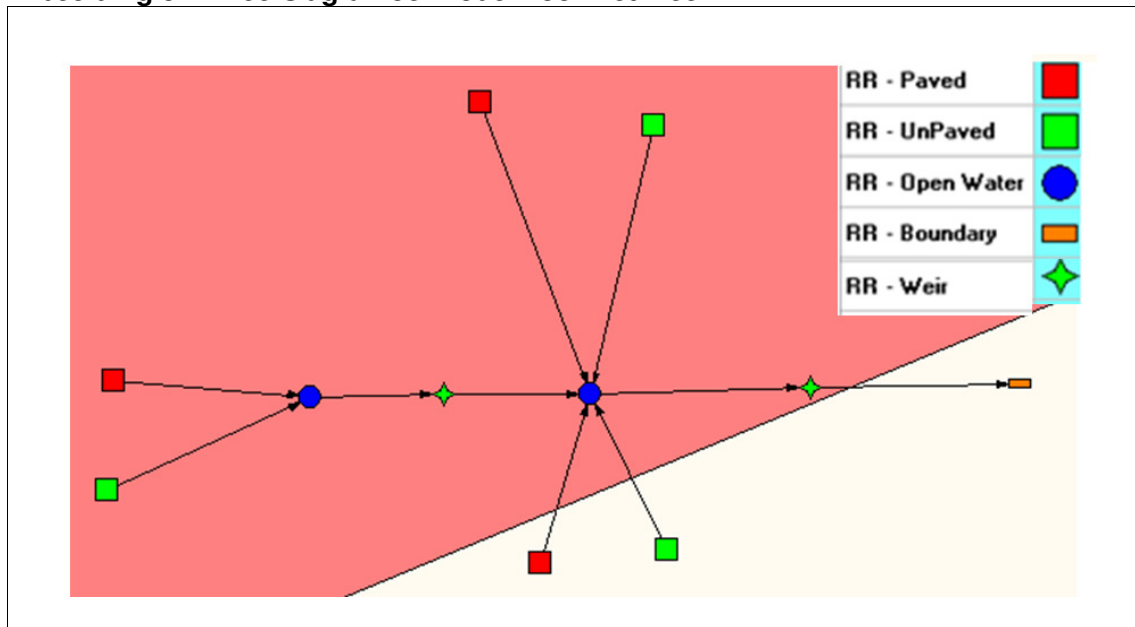
#### 4. METHODE

Het waterschap heeft aangegeven dat voor wateroverlast buien met een herhalingsstijd van 100 jaar maatgevend zijn. Met een neerslag-afvoermodel is daarom bepaald in welke mate de maximale waterstand bij een herhalingsstijd van 100 jaar toeneemt door het ontwikkelen van Het Meer. Vervolgens is nagegaan hoe groot de waterberging dient te zijn om de toegenomen maximale waterstand te verlagen naar de maximale waterstand die optrad voordat Het Meer is ontwikkeld.

Doordat de Trekvaart een ruime watergang is en het toestromend oppervlak relatief klein is, kan de omvang van de waterberging bepaald worden met alleen een neerslag-afvoermodel. Een hydraulisch model zal daarom niet nodig zijn.

In het neerslag-afvoermodel zijn alleen het peilgebied waarin Het Meer gesitueerd is meegenomen en het peilgebied dat direct bovenstrooms ligt van Het Meer. De stuw in de Trekvaart benedenstrooms van Het Meer geldt als benedenstroomse randvoorwaarde. Afbeelding 3 laat het neerslag-afvoermodel zien.

**Afbeelding 3. Neerslag-afvoermodel voor Het Meer**



Doordat de kans op hevige buien gedurende het zomerhalfjaar groter is dan in de winter en omdat het zomerpeil hoger ligt dan het winterpeil is de zomersituatie maatgevend. Als beginwaarden wordt daarom uitgegaan van het zomerpeil.

Om de beginwaarden uit het neerslag-afvoermodel te krijgen zal voorafgaand aan de piek-bui het model voor een dag doorgerekend worden met een maatgevende afvoer van 1,33 l/s/ha.

## 5. RESULTATEN

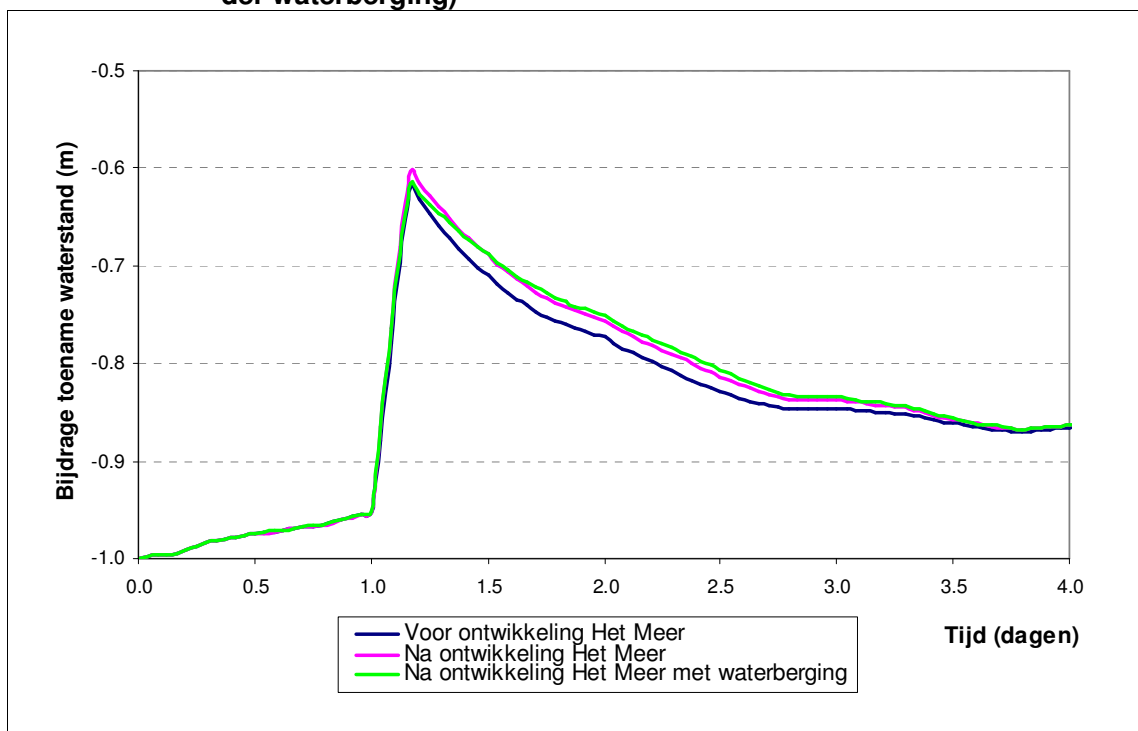
### 5.1. Maximale waterstanden

Afbeelding 3 toont de toename van de maximale waterstand op de Trekvaart door het ontwikkelen van het Meer. Doordat er ter plaatse van het Meer 4.050 m<sup>3</sup> waterberging aangelegd wordt en niet de indicatief berekende waterberging van 5.500 m<sup>3</sup> neemt de maximale waterstand met 2 cm toe.

#### Combinatie met ijsbaan

Om het effect op de waterhuishouding te minimaliseren wordt voorgesteld de toekomstige ijsbaan aan de overzijde van de Trekvaart verlaagd aan te leggen en te benutten als waterberging. De ijsbaan krijgt een oppervlak van 14.800 m<sup>2</sup> [Witteveen+Bos, 2012]. De ijsbaan is ruim genoeg om als waterberging te dienen. De waterberging en de ijsbaan kan daardoor gecombineerd worden. De variant met een verdiepte ligging van de ijsbaan kan goed gecombineerd worden met een waterberging. Een oppervlak van 14.800 m<sup>2</sup> en een de bodemhoogte van de ijsbaan van NAP -0,8 m is voldoende om te voorkomen dat de maximale waterstand toeneemt. In afbeelding 4 is ook het waterstandsverloop weergegeven bij benutting van de ijsbaan als waterberging. De maximaal berekende waterstand is nu gelijk aan de huidige situatie (grafiek 'Na ontwikkeling Het meer met waterberging').

**Afbeelding 4. Bijdrage aan maximale waterstand door ontwikkeling Het Meer (zonder waterberging)**



Uit afbeelding 3 volgt dat door de maatgevende afvoer van 1,33 l/s/ha voorafgaand aan de bui, de waterstand in het peilgebied toeneemt van NAP -1,0 m naar NAP -0,95 m. Hierdoor

is het peil op het moment dat de T-100 bui begint gelijk aan het peil dat in de praktijk in het peilgebied gehandhaafd wordt.

### Peilstijging leidt niet tot wateroverlast

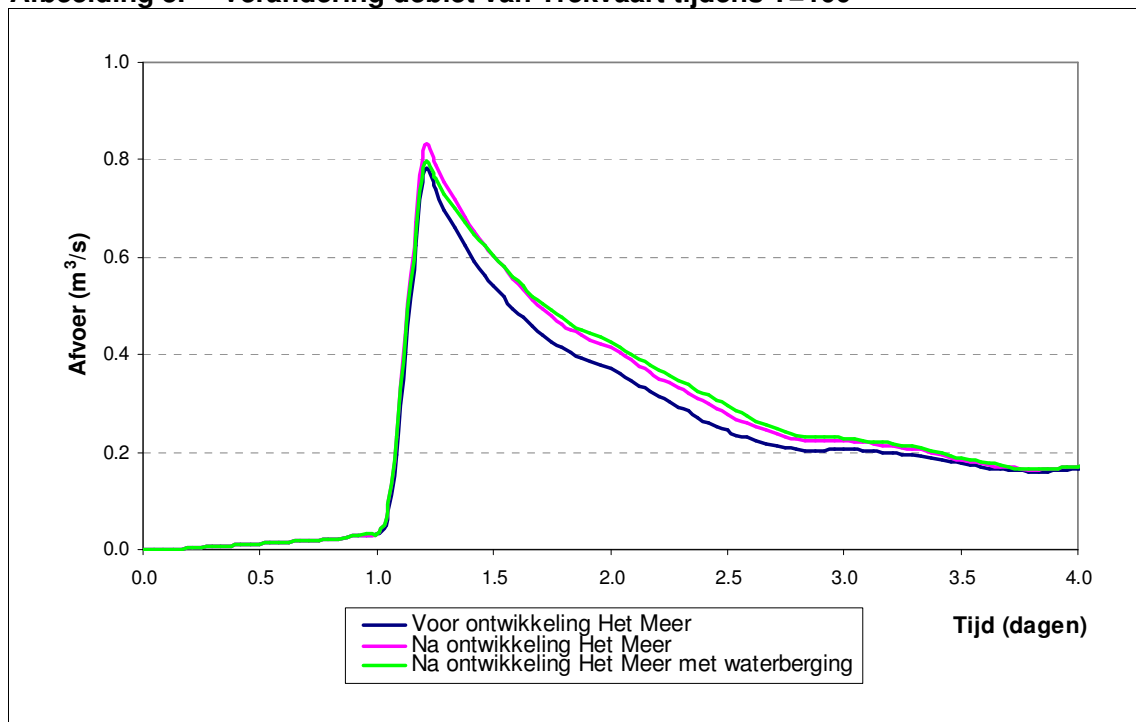
Uit de beschikbare hoogtegegevens (www.ahn.nl) komt naar voren dat ter plaatse van bebouwing het maaiveld rond NAP ligt. Als er geen extra waterberging ter plaatse van de beoogde locatie voor de ijsbaan aangelegd wordt, zal dit niet leiden tot wateroverlast. Er kan daarom overwogen worden om de toename van de maximale waterstand in een T=100-situatie te accepteren en geen extra waterberging aan te leggen.

## 5.2. Maximaal debiet

Afbeelding 5 geeft de verandering van het debiet over de benedenstroomse stuw weer. De afvoer van de Trekvaart neemt toe van 0,78 m<sup>3</sup>/s naar 0,83 m<sup>3</sup>/s. Door de aanleg van de waterberging ter plaatse van de ijsbaan zal de maximale afvoer 0,79 m<sup>3</sup>/s zijn. Ondanks de waterberging zal de afvoer toenemen. De toename bedraagt slechts 1,3 %. De toename is dus minimaal.

Opmerking: de toename van het debiet met 1,3 % valt binnen de nauwkeurigheid van het model. Bij benutting van de ijsbaan als waterberging is ca. 7.000 m<sup>3</sup> als waterberging beschikbaar. Dit is meer dan de 5.500 m<sup>3</sup> die uit een indicatieve berekening volgt. Dat toch een iets hoger debiet wordt berekend is te wijten aan de toegepaste grove schematisatie en de ligging van de ijsbaan. Bij de ijsbaan is in de pieksituatie de waterstand enkele centimeters lager dan in de Trekvaart zelf. Hierdoor wordt de daar beschikbare berging niet volledig benut (maar voor ca. 90 %).

**Afbeelding 5. Verandering debiet van Trekvaart tijdens T=100**





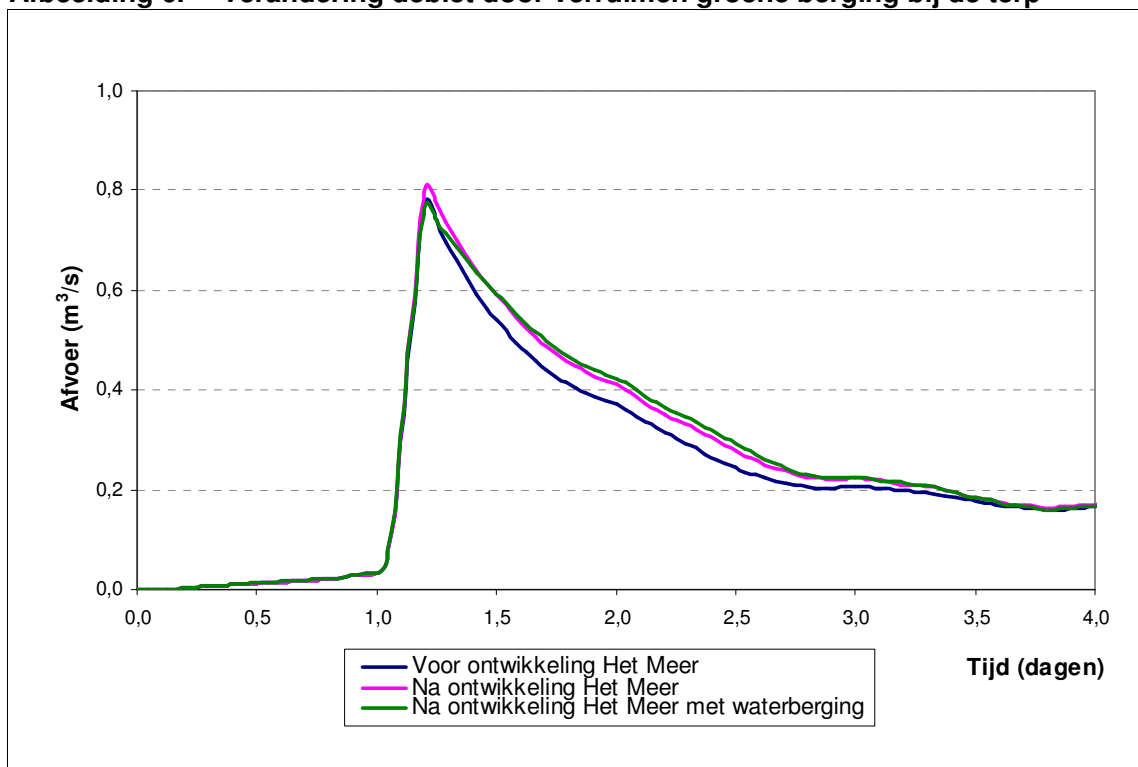
### 5.3. Verruimen groene berging bij de terp

Rondom de groene berging bij de terp is een onderhoudspad met een breedte van 3 m voorzien. Doordat de groene berging gedurende droge periodes leeg zal staan is het echter mogelijk om het onderhoudspad achterwege te laten. Om er voor te zorgen dat de berging na een regenbui snel droog komt te staan dient er wel een intensief drainagenetwerk aangelegd worden.

Zonder onderhoudspad kan de groene berging ruimer worden gemaakt. Uitgaand van een oppervlak van 3.900 m<sup>2</sup>, een diepte van 0,6 m, een omtrek van 650 m en taluds van 1:3 kan er circa 1.900 m<sup>3</sup> regenwater geborgen worden. Als de ijsbaan niet gebruikt wordt als waterberging, zal bij een T=100-situatie de maximale waterstand NAP -0,61 m bedragen. Ten opzichte van de bestaande situatie zal de maximale waterstand met 1 cm toenemen. Als de ijsbaan wel als waterberging ingezet wordt zal de maximale waterstand niet toenemen.

Afbeelding 6 geeft de verandering van het debiet weer. Als de ijsbaan niet gebruikt wordt als waterberging neemt de maximale afvoer met circa 3 % toe tot 0,81 m<sup>3</sup>/s. Als de ijsbaan wel als waterberging ingezet wordt neemt de maximale afvoer af tot 0,79 m<sup>3</sup>/s.

**Afbeelding 6. Verandering debiet door verruimen groene berging bij de terp**



## 6. CONCLUSIE

Doordat er niet voldoende waterberging aangelegd kan worden in Het Meer zal de maximale waterstand op de Trekvaart in een T=100-situatie toenemen met enkele centimeters. Het toenemen van de maximale waterstand zal in een T=100-situatie echter niet leiden tot wateroverlast. De afvoer uit het gebied neemt echter wel toe.

Om te voorkomen dat de maximale waterstand toeneemt, zal op de beoogde locatie voor de ijsbaan (ten zuiden van de Trekvaart) een waterberging aangelegd kunnen worden. De ijsbaan met een oppervlak van 14.800 m<sup>2</sup> en een bodemhoogte van NAP -0,8 m kan als waterberging dienen.

Door het ontwikkelen van Het Meer zal de afvoer van de Trekvaart toenemen van 0,78 m<sup>3</sup>/s naar 0,83 m<sup>3</sup>/s. Door de aanleg van een waterberging zal de maximale afvoer 0,79 m<sup>3</sup>/s zijn. De waterberging voorkomt een toename in de afvoer niet. De toename is echter wel minimaal (1,3 %). Vanwege dit geringe verschil is er geen knijpconstructie nodig om te voorkomen dat het debiet naar de benedenstroomse peilgebieden toeneemt.

Bij de nadere uitwerking van de plannen zal de verbinding tussen het watersysteem en de ijsbaan in detail uitgewerkt moeten worden en ter goedkeuring aan de gemeente en waterschap Groot Salland voorgelegd worden.

De groene berging bij de terp kan verruimd worden als er rondom geen onderhoudspad aangelegd wordt. Er kan dan circa 1.900 m<sup>3</sup> water in de bergen geborgen worden. Als de ijsbaan niet als waterberging ingezet wordt, leidt dit bij een T=100-situatie tot een maximale waterstand op de Trekvaart van NAP -0,62 m. De afvoer neemt 3 % toe tot maximaal 0,80 m<sup>3</sup>/s. Als de ijsbaan wel als waterberging ingezet wordt, zal de maximale waterstand niet toenemen. De afvoer neemt af tot 0,79 m<sup>3</sup>/s.

## REFERENTIES

- STOWA, 2004, Nieuwe neerslagstatistiek voor waterbeheerders;
- Witteveen+Bos, 2012, Ontwerp waterhuishouding en kosten ijsbaan 'De Eensgezindheid'.