

## MEMO

Onderwerp:  
Wijziging afwatering en retentie

Apeldoorn,  
30 januari 2015

Van:  
D.J. Welleweerd

Afdeling:  
Divisie Water & Milieu Apeldoorn

Aan:  
Gemeente Almere mevrouw L. Putter-Buur

Projectnummer:  
C01031.000142.0100

Opgesteld door:  
ing. R.C. Kloosterman

Ons kenmerk:  
078279735:0.1

Kopieën aan:

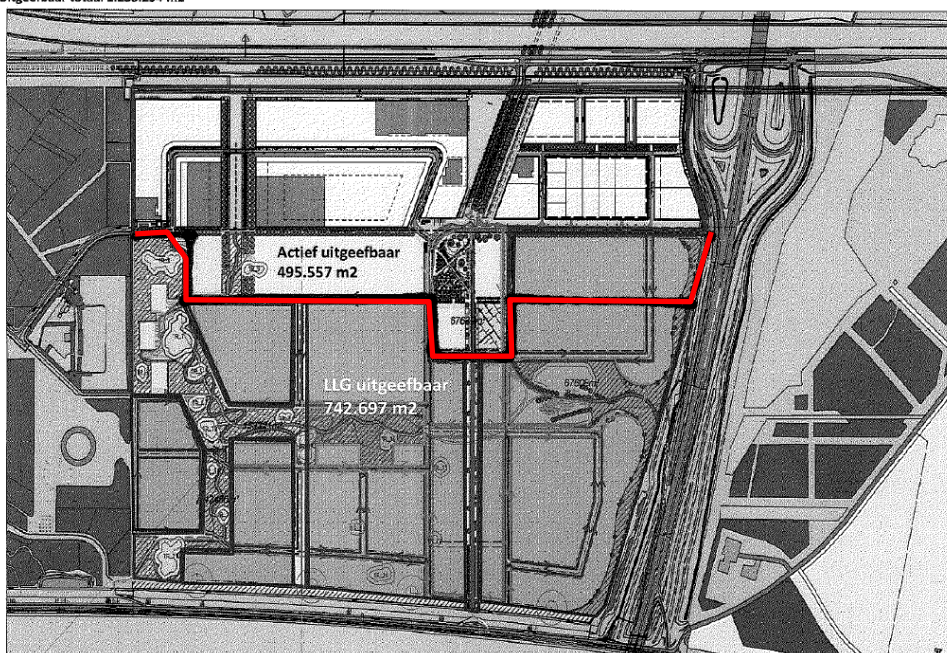
DIVISIE WATER & MILIEU

## Inleiding

Binnen de gemeente Almere is een uitspraak gedaan over de nieuwe plangrens van het bestemmingsplan Stichtse kant. Dit heeft een verband met het uit exploitatie halen van gronden. De plangrens is opgeschoven naar het noorden. Mogelijk gevolg is dat de wateropgave over de resterende uitgeefbare gronden niet is gewaarborgd binnen het nieuwe bestemmingsplan.

In deze memo is ingegaan op de benodigde en beschikbare waterberging binnen de nieuwe plangrens van het bestemmingsplan Stichtse kant. Bij knelpunten zijn oplossingen aangedragen.

Stichtse kant 1R 407  
Uitgeefbaar totaal 1.238.254 m<sup>2</sup>



Afbeelding 1 Nieuwe plangrens van bestemmingsplan Stichtse kant (rode lijn)

# ARCADIS

## Uitgangspunten

De analyse en berekeningen zijn uitgevoerd aan de hand van het 'Waterstructuurplan bedrijventerrein Stichtse kant te Almere' met als kenmerk 076640928:0.18 - Definitief van februari 2013.

De uitgeefbare gronden die binnen de plangrens vallen zijn afstroomvak A1, F1, B1, D3, C1 en C2. De vakken C1 en C2 zijn door de nieuwe plangrens gehalveerd.

Gehanteerde uitgangspunten bij de bergingsberekeningen zijn conform het waterstructuurplan:

- Geen inundatie t.o.v. wegniveau bij een Westlandbui (97,8 mm in 24 uur).
- Verdampingsfactor van 1 mm over het verhard oppervlak (plasmvorming op dak, terrein en weg).
- 10% klimaatscenario.
- Toegestane geknepen afvoer 1,5 l/s/ha over het bruto oppervlak.
- Er is geen sprake van kwelaanvoer richting de 'ondiepe' retentiezones.
- Berging vooraf in wadi's is opgenomen.
- Infiltratiecapaciteit wadi's en retentiezones zijn niet opgenomen in de berekening:
  - De wadi voert via de drain af naar retentie, wegzijging naar ondergrond is verwaarloosbaar.
  - Infiltratie retentiezone is in de praktijk wel van toepassing, voor de theoretische berekening is gerekend met alleen een gecontroleerde toegestane vertraagde afvoer.
- Maximale peilstijging 80 cm bij een Westlandbui i.v.m. ontoelaatbare ontgravingsdiepte in relatie met kwel.

## Analyse

### Afstroomvak A1

Door het wegvallen van vak A2 en A3 is een nieuwe bergingsberekening noodzakelijk voor alleen vak A1. De openbare weg en de aanliggende wadi ten oosten van vak A1 vallen binnen het bestemmingsplan. De berging van de wadi is beschikbaar.

Afstroomvak	Wegen op wadi's in m <sup>2</sup>	Wegen op retentie in m <sup>2</sup>	Wadi oppervlak in m <sup>2</sup>	Uitgeefbaar		
				Bruto in m <sup>2</sup>	Dak in m <sup>2</sup>	Terrein in m <sup>2</sup>
A1	645	645	754	13359	8015	4008

Tabel 1 belastbaar oppervlak voor waterberging

Afstroomvak	Wadilengte (m)	Bodembreedte wadi (m)	Bodem opp. (m <sup>2</sup> )	Talud 1:	Bergingsdiepte (m)	Breedte wadi bij insteek (m)	Afvoerend oppervlak (m <sup>2</sup> )	Beschikbare berging (m <sup>3</sup> )	Beschikbaar berging in mm
A1	151	2	302	3	0,2	4,4	13422	78	5,8

Tabel 2 wadi dimensionering en beschikbare waterberging

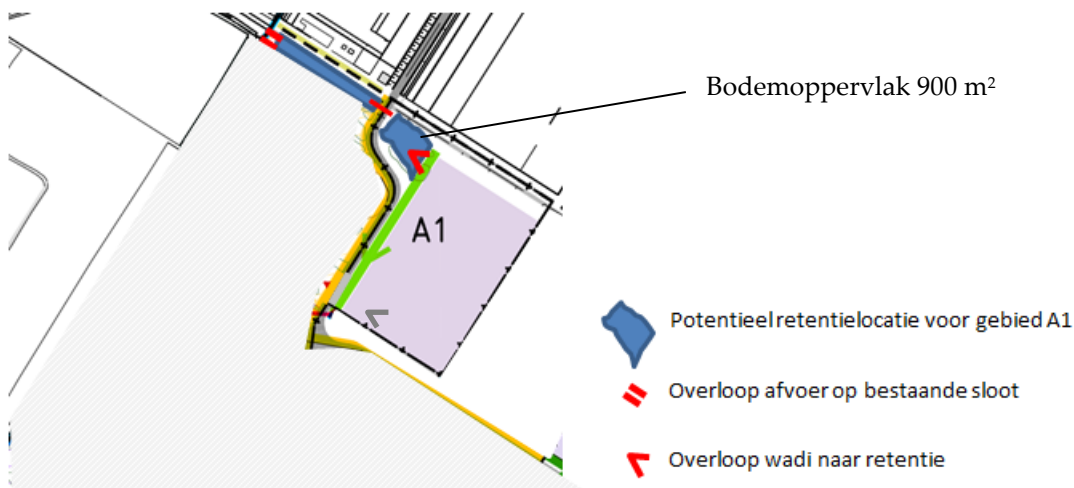
Retentie	Benodigd retentie opp.	Peilstijging bij Westlandbui	Benodigde berging	Bodempeil retentiezone	Wegpeil
A1	1500 m <sup>2</sup>	0,80 m	1228 m <sup>3</sup>	NAP -3,80	NAP -2,90
Wegpeil 2,90 m – NAP.					

Tabel 3 Wateropgave

Het bodempeil van de (tijdelijke) retentiezone is hier lager dan het waterstructuurplan door het hanteren van de maximaal toegestane peilstijging van 0,80 m.

### Advies

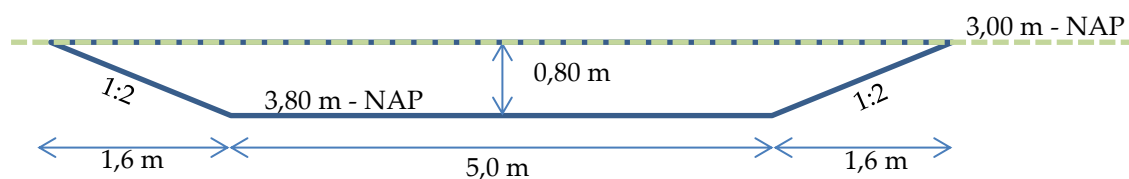
Openbare weg en wadi aanleggen conform waterstructuurplan qua (hoogte)ligging. De retentiezone aanleggen zoveel mogelijk binnen het bestemmingsplan (zie afbeelding 2). Overloop en leegloop (vertraagde afvoer) realiseren op de bestaande ontwateringsloot met afvoer naar het noorden (peilvak 5,20 m – NAP). Dit laatste is in afwijking van het waterstructuurplan omdat er nog geen nieuwe ontwateringsloot vanuit het zuiden beschikbaar is.



Afbeelding 2 Nieuwe afwatering- en bergingsstructuur afstroomvak A1

### Benodigd slootprofiel

Het bodemoppervlak te realiseren ten oosten van de ontsluitingsweg bedraagt 900 m<sup>2</sup>. Met een bodempeil van 3,80 m – NAP is een waterberging van 720 m<sup>3</sup> (0,80 m peilstijging) gewaarborgd. Het restant 476 m<sup>3</sup> wordt gehaald in een sloot, 90 m lang en 8,2 m breed, richting de bestaande ontwateringsloot zoals hierboven omschreven. Het benodigd nat profiel bedraagt 5,2 m<sup>2</sup> (zie figuur 1).



Figuur 1 Benodigd slootprofiel bergingsopgave vak A1

## Afstroomvak F1 en B1

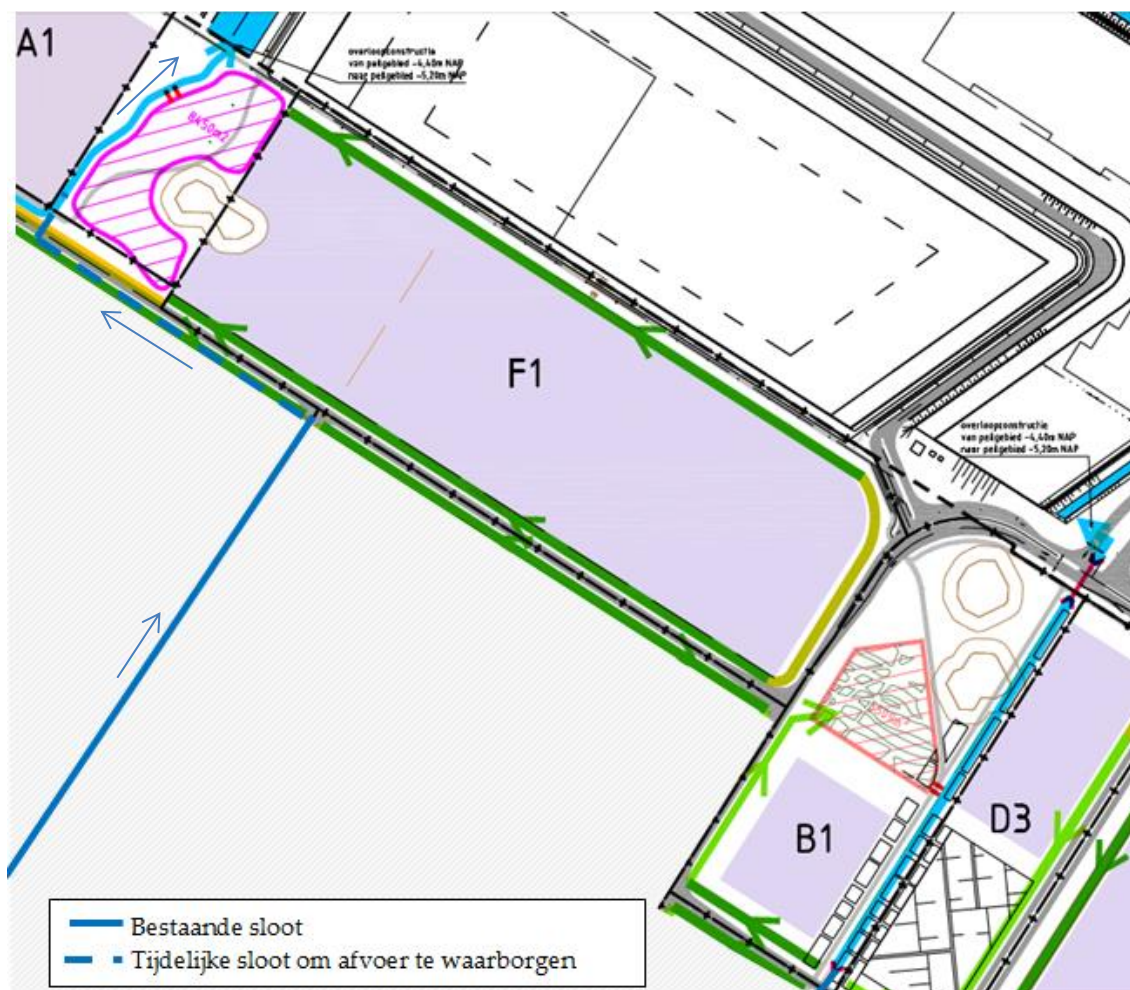
De situatie blijft behouden conform het waterstructuurplan. Wijzigingen zijn niet aan de orde.

Retentie	Benodigd retentie opp.	Peilstijging bij Westlandbui	Benodigde berging	Bodempeil retentiezone	Bodempeil stroomgeul
B	2.755 m <sup>2</sup> (50% van bruto opp.)	0,44 m	1.216 m <sup>3</sup>	NAP -3,40	NAP -3,80
F1	7.605 m <sup>2</sup> (90% van bruto opp.)	0,80 m	6.212 m <sup>3</sup>	NAP -3,60	Geen

Tabel 4 Wateropgave

### Aandachtspunt

Bestaande ontwateringsloot wordt door uitgeefbaar terrein F1 geblokkeerd (zie afbeelding 3). Omleiding naar retentiezone F1 is vereist. De omleiding betreft een tijdelijke situatie en kan ingericht worden ter plaatse van de toekomstig geplande wadi ten zuiden van de openbare weg. De tijdelijke afvoersloot sluit vervolgens aan op een permanent te realiseren sloot langs de retentiezone behorende bij vak F1. Deze sloot en retentiezone moeten worden ingericht conform het waterstructuurplan.



Afbeelding 3 Afwatering- en bergingsstructuur afstroomvak F1 en B1

# ARCADIS

## Afstroomvak C1, C2 en D3

De afstroomvakken hebben in het waterstructuurplan een afwatering via wadi's naar retentiezone C. Afstroomvak C1, C2 zijn door de nieuwe plangrens gehalveerd. De aangewezen ruimte in het waterstructuurplan voor retentie is met circa  $\frac{3}{4}$  verkleind.

Afstroomvak	Wegen op wadi's in m <sup>2</sup>	Wegen op retentie in m <sup>2</sup>	Wadi oppervlak in m <sup>2</sup>	Uitgeefbaar Bruto in m <sup>2</sup>	Uitgeefbaar Dak in m <sup>2</sup>	Uitgeefbaar Terrein in m <sup>2</sup>
C1	497		750	14975	8985	4493
C2	2280		2285	55835	33501	16750
D3	1783		1904	10567	6340	3170

Tabel 5 belastbaar opperolak voor waterberging

Afstroom vak	Wadilengte (m)	Bodembreedte wadi (m)	Bodem opp (m <sup>2</sup> )	Talud 1:	Bergingsdiepte (m)	Breedte wadi bij insteek (m)	Afvoerend oppervlak (m <sup>2</sup> )	Beschikbare berging (m <sup>3</sup> )	Beschikbaar berging in mm
C1	150	2	300	3	0,2	4,4	14725	78	5,3
C2	457	2	914	3	0,2	4,4	54816	238	4,3
D3	381	2	762	3	0,2	4,4	13198	198	15,0

- Boven de bergingsdiepte zit nog 0,20 m wading t.b.v. de hydraulische afvoercapaciteit (wadi is 0,40 m diep)  
- De beschikbare berging is inclusief taluds

Tabel 6 Wadi dimensionering en beschikbare waterberging

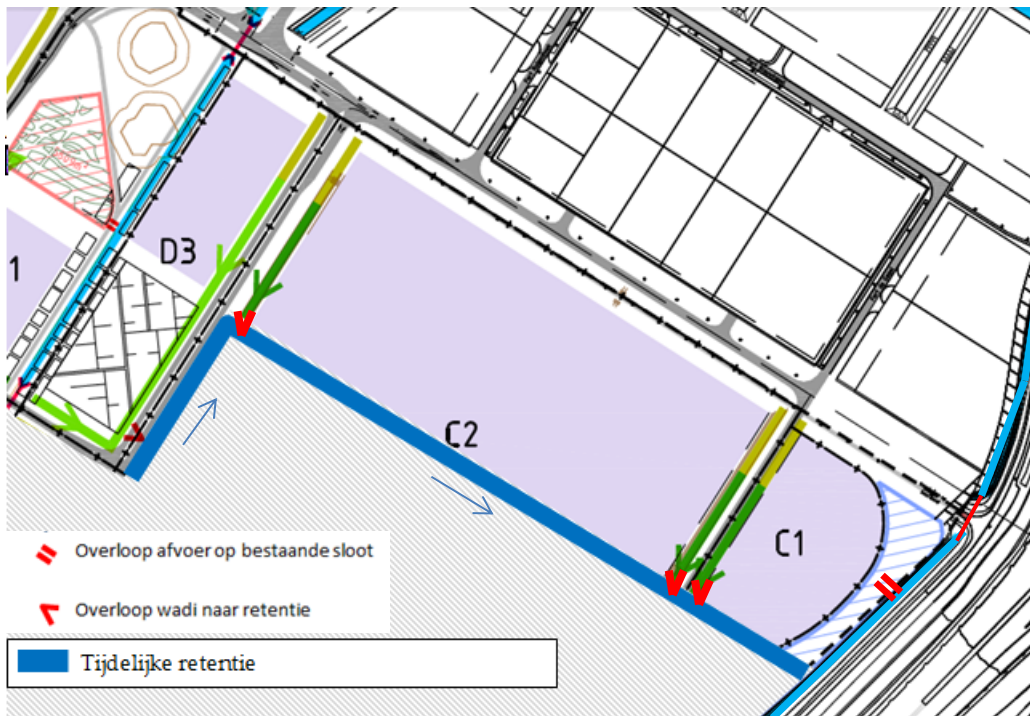
Retentie	Benodigd retentie opp.	Peilstijging bij Westlandbui	Benodigde berging	Bodempeil retentiezone	Wegpeil
C	10500 m <sup>2</sup>	0,69 m	7208 m <sup>3</sup>	NAP -3,60	NAP -2,90

Tabel 7 Wateropgave

Van de benodigde retentie is circa 4.000 m<sup>2</sup> bodemoppervlak beschikbaar binnen de nieuwe plangrens. Er is een tekort van 6.050 m<sup>2</sup>. Daarnaast zorgt de nieuwe plangrens dat de vakken C2 en D3 niet kunnen afwateren naar de overgebleven retentie.

### *Advies*

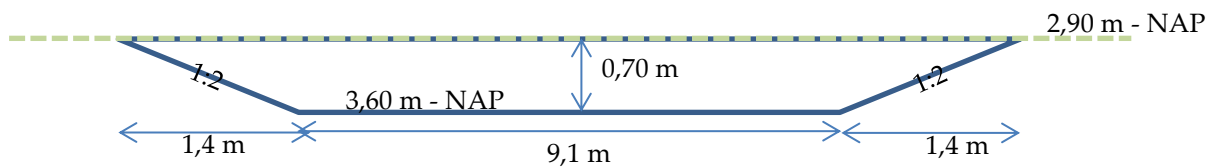
Binnen het nieuwe bestemmingsplan de openbare weg en wadi's aanleggen conform het waterstructuurplan qua (hoogte)ligging. De retentiezone ten oosten van vak C1 realiseren met 4000 m<sup>2</sup> aan bodemoppervlak met een bodempeil van 3,60 m – NAP. Aangevuld met een aaneengesloten retentiezone langs de plangrens om de wadi's een overlooptmogelijkheid te bieden (zie afbeelding 4). De retentie heeft conform het waterstructuurplan een overloop naar de bestaande ontwateringsloot met afvoer naar het noordelijk lager gelegen peilvak.



Afbeelding 4 Nieuwe afwatering- en bergingsstructuur afstroomvak D3,C2 en C1

Benodigd slootprofiel

Het bodemoppervlak te realiseren ten oosten van vak C1 bedraagt 4000 m<sup>2</sup>. Met een bodempeil van 3,60 m – NAP is een waterberging van 2800 m<sup>3</sup> (0,70 m peilstijging) gewaarborgd. Het restant 4.408 m<sup>3</sup> wordt gehaald in een sloot, 600 m lang en 12 m breed, richting de oostelijk retentie van 4000 m<sup>2</sup>. Het benodigd nat profiel bedraagt 7,35 m<sup>2</sup> (zie figuur 2).



Figuur 2 Benodigd slootprofiel bergingsopgave vak C1, C2 en D3