

## Uitbreiding Ens Waterstructuurplan

2<sup>e</sup> EXEMPLAAR  
1<sup>e</sup> EXEMPLAAR IN  
MAP BIJ STADION

## Ruimte voor water in het stedenbouwkundig plan

Gemeente Noordoostpolder

mei 2007  
Definitief



# Uitbreiding Ens Waterstructuurplan

## Ruimte voor water in het stedenbouwkundig plan

dossier : A4608-01.001

registratienummer : ON-H 20070277

versie : 4

Gemeente Noordoostpolder

mei 2007

Definitief

**INHOUD****BLAD**

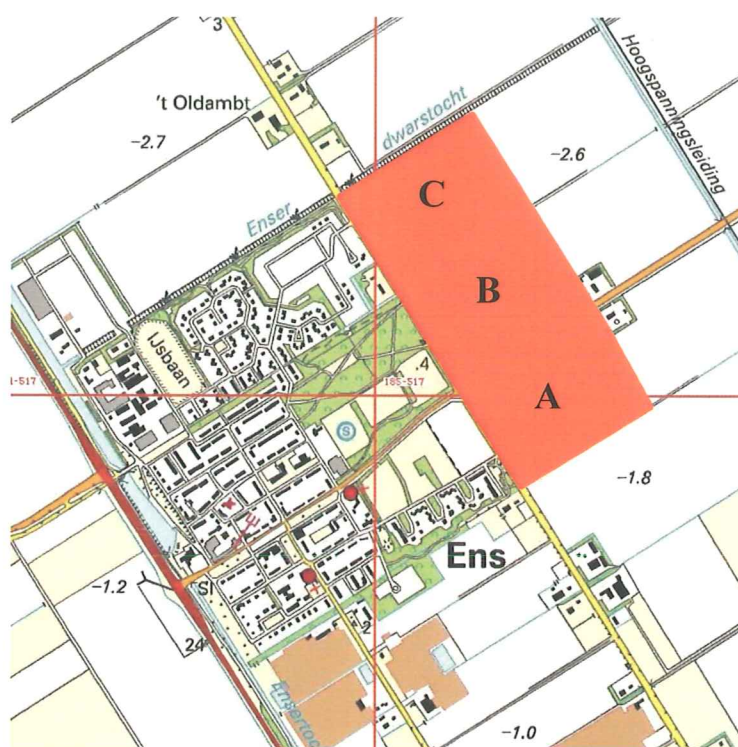
1	INLEIDING	2
2	ACHTERGROND EN UITGANGSPUNTEN	3
2.1	Randvoorwaarden toekomstige waterhuishouding	3
2.2	Geohydrologische gesteldheid	3
2.3	Maaiveldhoogte	4
2.4	Oppervlaktewater	4
2.5	Geohydrologische adviezen	5
2.6	Stedenbouwkundig ontwerp	6
3	ADVISERING WATERHUISHOUDING FASE A	7
3.1	Afvoer van hemelwater	7
3.2	Berging van hemelwater	8
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	10
4.1	Conclusies	10
4.2	Aanbevelingen	10
5	LITERATUURLIJST	11
6	COLOFON	12

**BIJLAGEN**

1	Overzicht maaiveldhoogtes
2	Overzicht bergingsberekening

## 1 INLEIDING

De gemeente Noordoostpolder heeft het voornemen om de kern Ens uit te breiden met circa 420 woningen voor de tijdstermijn 2008 – 2030. Hierbij hanteert de gemeente een gefaseerde aanpak op drie deellocaties (A, B en C). De planning is om medio 2007 te starten met het bouwrijp maken van deellocatie A. De voorgenomen uitbreiding ligt aan de noordoostzijde van de kern Ens en is momenteel in gebruik als landbouwgebied. Op deellocatie A worden circa 150 woningen gerealiseerd. De ligging van het plangebied met de drie afzonderlijke locaties is weergegeven in afbeelding 1.



**Afbeelding 1**      **Overzicht plangebied met de drie deellocaties**

Witpaard Partners is bezig met het opstellen van een stedenbouwkundig plan voor deellocatie A. Deellocatie A is hierna genoemd als plangebied. Het doel van het waterstructuurplan is het opstellen van een ontwerp op hoofdlijnen voor de toekomstige waterhuishouding in het plangebied.

In een later stadium dient de toekomstige waterhuishouding verder uitgewerkt te worden in een riolerings- en afwateringsplan met een drainageplan.

Literatuurverwijzingen zijn weergegeven met een [1].

## 2 ACHTERGROND EN UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Randvoorwaarden toekomstige waterhuishouding

De voorgenomen wijziging in het gebruik van het gebied (wonen in plaats van akkerbouw) heeft gevolgen voor de waterhuishouding. In een overleg (d.d. 20 februari 2007) met de gemeente Noordoostpolder, het waterschap Zuiderzeeland, Witpaard Partners en DHV zijn een aantal randvoorwaarden voor de toekomstige waterhuishouding opgesteld. Aanvullend hierop heeft het waterschap een aantal extra randvoorwaarden aangeleverd zoals deze zijn opgenomen in het 'Waterkader [3]'. Hieronder zijn de randvoorwaarden op hoofdlijnen weergegeven:

- Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen worden 'waterneutraal' gerealiseerd. Er worden maatregelen genomen om piekafvoeren uit nieuw stedelijk gebied te voorkomen. In het plan dient ruimte gereserveerd te worden voor waterberging;
- In het plan wordt gestreefd naar het principe 'vasthouden-bergen-afvoeren'. Bij een maatgevende bui  $T=100$  mag de afvoer uit het gebied 1,5 l/s/ha bedragen. Geen afwenteling van waterhuishoudkundige problemen naar benedenstrooms gebied.
- Het functioneren van het huidige watersysteem mag niet negatief beïnvloed worden door de planuitvoering. Om overlast te voorkomen voor de omgeving blijven de bestaande afvoeren (vanuit de kern Ens) en waterpeilen gehandhaafd.
- Het watersysteem wordt zodanig ingericht dat de afvoer van regenwater goed controleerbaar is en goed te onderhouden is.
- Watersystemen worden zodanig ontworpen dat rekening wordt gehouden met de waterkwaliteit. Stilstaand water wordt zoveel mogelijk voorkomen, er is voldoende watercirculatie en voldoende waterdiepte.
- Uitgaan van het principe 'schoon houden, zuiveren, scheiden'. Afvalwater wordt gescheiden gehouden van schoon hemelwater. Afvalwater wordt afgevoerd naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie, hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden in het plangebied en/of op oppervlaktewater geloosd.
- Hemelwater van daken en verhardingen is niet aangemerkt als verontreinigd en mag daarom rechtstreeks worden geloosd op oppervlaktewater.

Verontreiniging van (hemel)water wordt voorkomen door het toepassen van duurzame, niet uitlogende materialen.

### 2.2 Geohydrologische gesteldheid

Om inzicht te krijgen in de geohydrologische gesteldheid heeft DHV een geohydrologisch onderzoek [1] uitgevoerd. De resultaten uit het onderzoek geven informatie over de bodemgesteldheid en grondwaterstanden in het plangebied.

Samengevat zijn uit het geohydrologisch onderzoek [1] de volgende onderzoeksresultaten naar voren gekomen:

- De maaiveldhoogte varieert van NAP -2,7 m in het meest noordelijke deel tot NAP -2,3 m in het zuidelijke deel;
- De bodem bestaat uit een toplaag van circa 0,5 meter met sterk zandig, matig humeuze klei. Daaronder bevindt zich een zeer fijn zandpakket van circa 2 tot 2,5 meter dik. Daaronder bevindt zich een kleipakket dat matig siltig en zwak humeus is;
- De actuele grondwaterstand ligt tussen de 0,6 en 1,2 m -mv. De afgeleide GHG varieert tussen 0,3 en 0,6 m -mv, de afgeleide GLG varieert tussen 1,5 en 2,8 m -mv;

- Het gemeten ijzergehalte ligt ruim boven de 1,0 mg/l, wat een verhoogde kans op verstopping van drainage geeft;
- De doorlatendheid van het zandpakket ligt tussen de 2,5 en 3 m/d, waardoor het als goed doorlatend wordt gekwalificeerd.

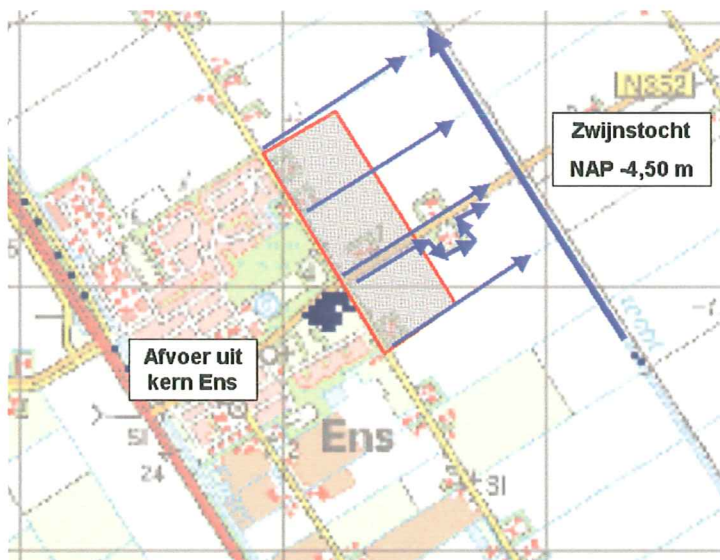
### 2.3 Maaiveldhoogte

Het plangebied (deellocatie A) ligt geheel beneden NAP. De maaiveldhoogte varieert tussen NAP –2,5 in het meest noordelijke deel tot NAP –2,1 m in het zuidelijke deel. Het peil van de omliggende wegen ligt op circa NAP –1,7 m. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de huidige maaiveldhoogtes.

### 2.4 Oppervlaktewater

Het plangebied ontwaterd middels perceelsslotsen, welke overwegend in noordoostelijke richting lopen, parallel aan de Zuiderringweg. De watergangen zijn verbonden met de Zwijnstocht, welke een streefpeil van NAP –4,50 m heeft (zie afbeelding 2).

De detailontwatering bestaat uit greppels en drainage die in noordwestelijke richting liggen, haaks op de afwateringssloten. Tevens ligt er aan weerszijden van de Drietorensweg een watergang. De bestaande watergangen verzorgen ook de afvoer van water uit het achtergelegen akkerbouwgebied en uit de kern Ens. In de volgende afbeelding is een overzicht gegeven van de afwateringssituatie.



Afbeelding 2 Overzicht afwatering in de huidige situatie

De huidige bermsloot langs de Zuiderringweg heeft een afvoerfunctie voor drainagewater en oppervlaktewater uit de bestaande woonwijk die aan de westzijde van de Drietorensweg is gelegen. Uitgangspunt is dat de woonwijk via een duiker onder de Drietorensweg in oostelijke richting afwaterd (telefonisch besproken met de gemeente d.d 25 april 2007).

### **Oppervlaktewaterpeilen**

Het plangebied ligt in het peilvak van de Zwijnstocht met een vast streefpeil van NAP -4,50 m. Uit veldwaarneming blijkt dat het oppervlaktewaterpeil ter plaatse van het plangebied in de huidige situatie hoger staat. Er zijn bij de gemeente en het waterschap geen exacte gegevens over de waterpeilen in het plangebied beschikbaar.

Op basis van de grondwatermonitoring, veldwaarnemingen en inmetingen is de hoogte van het huidige (winter)peil ingeschat op circa NAP -3,4 m. In overleg met de gemeente (d.d. 25 april 2007) is besloten om dit peil voor de verdere planvorming te hanteren. De huidige slootbodem ligt op circa NAP -3,6 m.

In de westelijk gelegen bestaande woonwijk is een zomer- en winterstreefpeil van respectievelijk NAP -2,8 en NAP -3,2 m gehanteerd.

Op basis van het peilverschil tussen zomer- en winterpeil in de bestaande woonwijk, is aangenomen dat het zomer- en winterstreefpeil in het plangebied op respectievelijk NAP -3,0 en 3,4 m -mv komen te liggen (telefonisch afgestemd met de gemeente d.d 25 april 2007).

## **2.5 Geohydrologische adviezen**

### **Extra drooglegging**

Het grote peilverschil tussen de Zwijnstocht en de watergangen in het plangebied geeft de technische mogelijkheid om het waterpeil in het plangebied te verlagen. Een verlaging van het oppervlaktewaterpeil in het plangebied heeft de volgende gevolgen voor het omliggende gebied:

- De bestaande afvoersloten vanuit het plangebied richting Zwijnstocht moeten verdiept worden. Verdieping houdt in dat er meer ruimte voor taluds nodig is, dit gaat ten koste van de wegberm of van aanliggende akkers (niet in eigendom van de gemeente).
- Verlaging van het oppervlaktewaterpeil houdt in dat de grondwaterstand in het aanliggende akkerbouwgebied constant verlaagd wordt. In de huidige situatie is er 's zomers reeds sprake van een vochttekort, waardoor water ingelaten/extra opgestuwd wordt voor beregening. Verlaging van het oppervlaktewaterpeil leidt tot meer verdroging en dus een grotere noodzaak tot extra beregenen.
- Uit mondelinge informatie van de gemeente en het waterschap blijkt dat er in de omgeving van het plangebied op houten palen gefundeerde gebouwen aanwezig zijn. Een verlaging van de grondwaterstand kan gevolgen hebben voor het aanrotten van palen en daarmee de stabiliteit van de gebouwen.
- Uit de boorprofielen blijkt dat er 'venige kleilagen' voorkomen. Het verlagen van de grondwaterstand kan leiden tot inklinking van veen- en kleilagen en daarmee maaiveldvaling.

Op basis van deze gevolgen wordt geadviseerd om het oppervlaktewaterpeil in het plangebied niet te verlagen.

### **Ontwateringsadvies**

Op basis van de resultaten van het geohydrologisch onderzoek en de ontwateringseisen is geconcludeerd dat de huidige ontwateringsdiepte op de locatie niet voldoende is voor de toekomstige bestemming. De ontwateringseis voor wegen is 0,8 meter, voor woningen is dat 0,7 meter en voor groen 0,5 meter.

Uit de bovenstaande beoordeling blijkt dat het verlagen van het oppervlaktewaterpeil en daarmee de grondwaterstand niet mogelijk is. Gevolg is dat extra ontwateringsdiepte gecreëerd moet worden met circa 0,4 m ophoging. Het toekomstige maaiveld komt dan op circa NAP -2,0 m. Om goed aan te sluiten op het omliggende gebied wordt geadviseerd om het maaiveld op te hogen tot circa NAP -1,8 m (0,6 m ophogen). In het nog op te stellen afwaterings- en rioleringsplan wordt de toekomstige maaiveldhoogte gedetailleerd uitgewerkt.

### Bergingsadvies

In het geohydrologisch onderzoek is geconcludeerd dat waterberging het beste gerealiseerd kan worden door het aanleggen van oppervlaktewater. Infiltratie ligt vanwege de hoge grondwaterstanden niet voor de hand. Om de kans op wateroverlast te beperken wordt geadviseerd om waterberging aan de randen van het plangebied te situeren. Tevens kan een overloop op het bestaande oppervlaktewatersysteem gerealiseerd worden.

## 2.6 Stedenbouwkundig ontwerp

Voor het bepalen van de ruimtelijke gevolgen is gebruik gemaakt van een eerste opzet van het stedenbouwkundig ontwerp [2] van Witpaard (kenmerk NO0106, februari 2007). Het concept stedenbouwkundig ontwerp [2] is samen met de oppervlakken weergegeven in afbeelding 3.



**Afbeelding 3** Overzicht stedenbouwkundig ontwerp [2] voor deellocatie A

Bij het stedenbouwkundig ontwerp [2] is rekening gehouden met de waterhuishoudkundige uitgangspunten /-eisen. Dit ontwerp is naar aanleiding van het overleg van 20 februari 2007 gewijzigd. De gewijzigde versie is nog niet beschikbaar, bij het opstellen van het onderhavige waterstructuurplan is hier al wel rekening mee gehouden.



### 3 ADVISERING WATERHUISHOUDING FASE A

In de volgende paragrafen is op hoofdlijnen aangegeven hoe het toekomstige watersysteem is ingericht. Hierbij is met name gekeken naar de ruimtelijke consequenties die het onderdeel 'water' voor het stedenbouwkundig ontwerp [2] oplevert. Hieronder is onderscheid gemaakt in de volgende onderdelen:

1. Afvoer van hemelwater naar een bergingsvoorziening;
2. Berging van hemelwater.

#### 3.1 Afvoer van hemelwater

##### **Kwaliteit**

Gezien de aard van het plan (woonwijk) is het uitgangspunt dat al het afstromende hemelwater van verhard oppervlakken voldoende schoon is om zonder voorzuivering op oppervlaktewater te mogen lozen. De aanwezige wegen zullen naar verwachting een lage verkeersintensiteit hebben.

##### **Structuur**

De structuur van het hemelwaterstelsel is voor een deel afhankelijk van het maaiveldverloop. In het plangebied is er relatief weinig hoogteverschil aanwezig, waardoor oppervlakkige afvoer over grote afstanden niet mogelijk is. Hemelwater wordt met straatkolken ondergronds in een regenwaterriool gebracht en afgevoerd naar een bergingsvoorziening. Vanwege de diepteligging van het regenwaterriool in relatie tot het oppervlaktewaterpeil staat het regenwaterriool permanent vol water.

Particuliere percelen voeren bovengronds (zichtbaar) af op openbaar terrein (wegen). Hierdoor is de kans op foutieve aansluitingen klein en wordt betrokkenheid van bewoners gecreëerd. Op openbaar terrein stroomt het hemelwater dan via de straatkolken en het regenwaterriool naar de bergingsvoorzieningen. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met de toekomstige vloerpeilen. Door deze minimaal 0,2 m boven het wegpeil aan te leggen, is voldoende hoogteverschil gecreëerd om oppervlakkige afvoer mogelijk te maken. De hoogte van het vloerpeil is afhankelijk van de afstand van de woning tot de weg.

Het regenwaterriool voert af op een bergingsvoorziening in het plangebied. Uit het geohydrologisch onderzoek [1] blijkt dat oppervlakkige infiltratie met bijvoorbeeld wadi's niet voor de hand ligt. Aanbevolen wordt om berging te maken door oppervlaktewater te creëren. Door hierin een tijdelijke peilstijging toe te staan, worden piekafvoeren afgevangen. Vervolgens neemt de berging weer het streefpeil aan door de toegestane landelijke afvoer.

Om het grondwater op peil te houden wordt nieuwe drainage aangelegd dat afwatert op de bergingsvoorziening. Bij het drainageplan dient rekening te worden gehouden met voldoende ontwatering voor de betreffende functie.

### 3.2 Berging van hemelwater

#### Afvoerend oppervlak en berging

Volgens de norm van het waterschap moet de maatgevende waterschapsbui (Westlandbui die eens in de 100 jaar valt, vermeerderd met een correctiefactor van 10% voor klimaatsverandering) in het plangebied worden geborgen. De benodigde berging is bepaald op basis van de oppervlakken uit het stedenbouwkundig ontwerp [2] en de uitgangspunten van het waterschap in het "Waterkader [3]". Hierbij is uitgegaan van het volgende:

- 30 % van het oppervlak van de uitgeefbare percelen wordt verhard (daken), aanvullend hierop is er 10 % extra verharding aangenomen voor opritten en overige verharding;
- 100 % van het oppervlak van de wegen wordt verhard;
- afvloeicoëfficiënt voor wegen en verhardingen bedraagt 0,9.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het te verwachten verharde oppervlak.

**Tabel 1 Overzicht verhard oppervlak**

Omschrijving	Bruto oppervlak uit stedenbouwkundig ontwerp [2] (m <sup>2</sup> )	Uitgangspunten	Netto verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )	Percentage t.o.v. het totale planoppervlak %
Uitgeefbare percelen	61.839	40 %	24.736 (daken+opritten)	23,7
Wegen	11.975	100% (sted. ontwerp)	11.975 (wegen)	11,5
			<b>36.711 (totaal)</b>	<b>35,2</b>

Met behulp van de berekeningsheet 'Compensatie stedelijk gebied waterberging' is de hoeveelheid benodigde berging bepaald, deze bedraagt circa 2350 m<sup>3</sup>. In bijlage 2 is een overzicht van het rekenresultaat gegeven.

#### Combinatie met bestaande watergang en peilstijging

Uit het geohydrologisch advies blijkt dat de meest voor de hand liggende locatie van nieuw oppervlaktewater aan de randen van het plangebied ligt. Aan de noordzijde van het plangebied ligt parallel aan Zuiderringweg een geluidszone waarin geen bebouwing gerealiseerd mag worden. Vanuit ruimtelijk oogpunt is het aantrekkelijk om deze ruimte te benutten voor waterberging.

In deze zone ligt een bermsloot die voorziet in de afvoer van drainagewater van de aanliggende percelen en in de afvoer van oppervlaktewater uit de bestaande woonwijk. Om wateroverlast in de bestaande woonwijk te voorkomen, moet de afvoercapaciteit van de watergang gewaarborgd blijven.

Voor een maatgevende neerslagsituatie (T=100+10%) mag de berging in een watergang tot aan de insteek benut worden. Op basis van de geadviseerde maaiveldhoogtes, zal het waterpeil in het plangebied kunnen stijgen tot NAP -2,0 m.

De berging in de bestaande woonwijk is 'zelfvoorzienend' en overgedimensioneerd. Er van uitgaande dat het waterpeil in de bestaande woonwijk bij maatgevende neerslag ook stijgt tot aan de insteek (NAP -1,8 m) ligt het waterpeil in het plangebied lager. Hieruit is op te maken dat de bestaande woonwijk af kan wateren via de waterpartij langs de Zuiderringweg.

Vanwege een hoger peil in de nieuwe bergingswatergang ten opzichte van het huidige peil van de polderwatergang zal vanwege een grotere weerstand het waterpeil in de bestaande woonkern sterker stijgen. Ingeschat wordt dat dit gaat over een zeer beperkte stijging, die geen nadelige effecten met zich meebrengt.

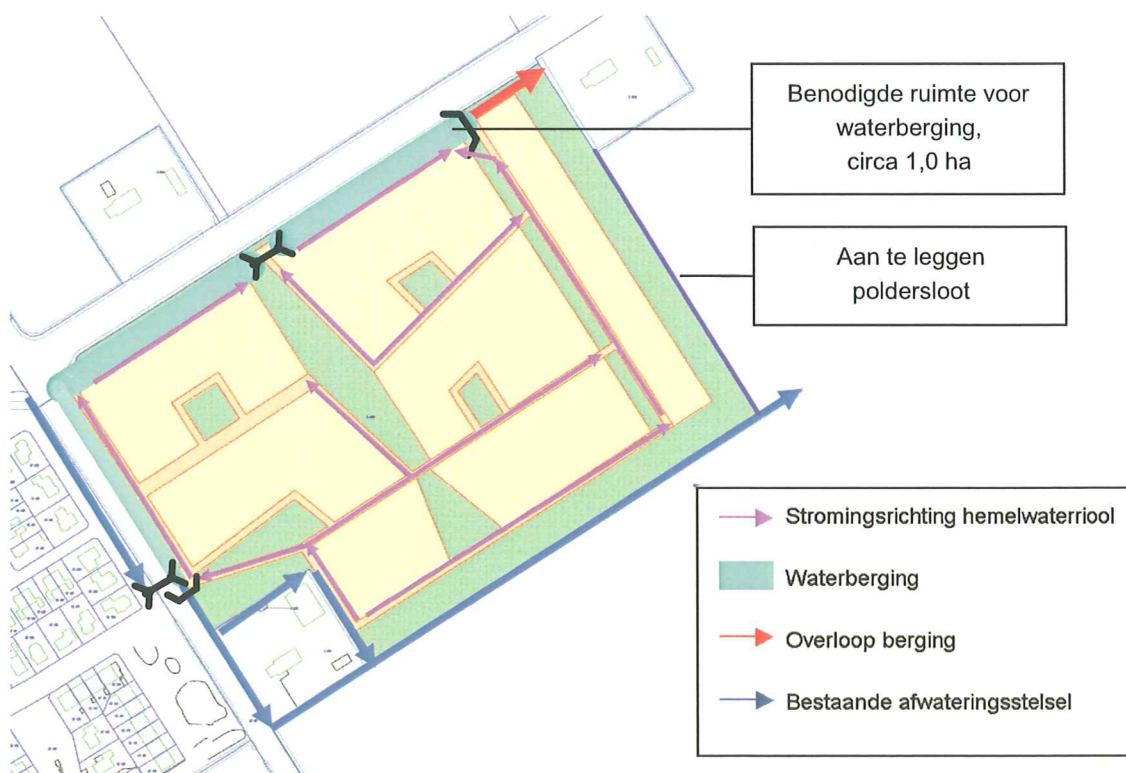
### Benodigde ruimte

De benodigde ruimte is afhankelijk van de toelaatbare peilstijging van het oppervlaktewater, de ruimte voor taluds, onderhoudsstroken etc. Op basis van de geadviseerde toekomstige maaiveldhoogte van NAP -2,0 m en een zomerpeil in de watergang van NAP -3,0 m bedraagt de maximale peilstijging circa 1,0 m. Dit zal meegenomen worden in het nog op te stellen drainageplan.

Het benodigde oppervlak aan waterschijf bij een peilstijging van 1,0 m bedraagt circa 2.350 m<sup>2</sup>. Aanvullend hierop dient er rondom het oppervlaktewater voldoende ruimte aanwezig te zijn voor talud en onderhoudspaden. Het waterschap hanteert bij een waterbreedte vanaf 8 meter een tweezijdig obstakelvrij onderhoudspad van 5 meter als uitgangspunt. In totaal bedraagt de benodigde ruimte voor oppervlaktewater en onderhoudsstroken dan circa 1,0 ha inclusief talud en onderhoudspad. Dit komt overeen met circa 10 % van het oppervlak van het plangebied. Voor het onderhoudspad kunnen ook de geplande wegen en groen benut worden. Er dient wel rekening gehouden te worden met het verlies aan berging als gevolg van het aanleggen van dammen met duikers. Geadviseerd wordt om zo min mogelijk duikers toe te passen, vanwege het verlies aan berging maar zeker ook vanwege het beheer en onderhoud.

### Ruimtelijke inpasbaarheid

In het concept stedenbouwkundig ontwerp [2] is voldoende ruimte voor berging beschikbaar in de groenstroken aan de noordkant van het plan. In de volgende afbeelding is een overzicht gegeven van de toekomstige waterstructuur.



## 4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 4.1 Conclusies

Uit voorgaande hoofdstukken kan het volgende worden geconcludeerd:

- Er is circa 1,0 ha nodig binnen het plangebied voor het realiseren van de waterberging. Dit oppervlak is inclusief talud en onderhoudspaden. Voor de onderhoudspaden kunnen tevens groenzones, wegen en paden benut worden.
- Waterberging kan worden gecreëerd door de bestaande bermsloot aan de noordzijde van het plangebied te vergroten.
- Binnen het plangebied stroomt hemelwater van daken en inritten oppervlakkig naar openbaar terrein. Vanaf openbaar terrein wordt hemelwater ondergronds afgevoerd naar de het oppervlaktewater.

### 4.2 Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen worden gedaan:

- De huidige waterpeilen in het plangebied nader vaststellen. Er zijn geen exacte gegevens beschikbaar met betrekking tot het huidige oppervlaktewaterpeil. Een wijziging in het oppervlaktewaterpeil heeft gevolgen voor de mogelijke peilstijging en daarmee de hoeveelheid berging en de toekomstige maaiveldhoogtes. Vooralsnog is er met betrekking tot de toekomstige oppervlaktewaterpeilen op basis van de bekende gegevens en in overleg met de gemeente een aanname gedaan.
- Uitsluitel krijgen over de afvoerwijze van de bestaande woonwijk. Volgens informatie van het waterschap watert de bestaande woonwijk via een duiker onder de Drietorensweg af op de bermsloot langs de Zuiderringweg. Bij landmeetwerkzaamheden is de duiker slechts aan een zijde aangetroffen. Mogelijk functioneert deze duiker niet meer en watert de bestaande woonwijk af in zuidelijke richting. Dit kan gevolgen hebben voor de toekomstige waterhuishouding in het plangebied. Vooralsnog is aangenomen dat de duiker nog wel functioneert.
- Bij de geplande waterhuishoudkundige voorzieningen dient rekening gehouden te worden met omliggende woningen.
- Bij het nog op te stellen afwaterings- en rioleringsplan dient tevens een drainageplan opgesteld worden.

## 5 LITERATUURLIJST

- [1] 'Geohydrologisch onderzoek Ens' – DHV, kenmerk ON-H 20070045, februari 2007;
- [2] 'Stedenbouwkundig ontwerp Ens'- Witpaard, kenmerk NO0106, februari 2007.
- [3] 'Waterkader' – Waterschap Zuiderzeeland, ontvangen per e-mail d.d. 2 maart 2007.

**6 COLOFON**

---

Opdrachtgever	: Gemeente Noordoostpolder
Project	: Uitbreiding Ens
Dossier	: A4608-01.001
Omvang rapport	: 12 pagina's
Auteur	: Martijn Spoolder
Bijdrage	: -
Projectleider	: Richard Jansink
Projectmanager	: Stephan Jansen
Datum	: 31 mei 2007
Naam/Paraaf	:

---

**DHV B.V.**

**DHV B.V.**

*Ruimte en Mobiliteit*

*Kazernestraat 7*

*7417 ZA Deventer*

*Postbus 927*

*7400 AX Deventer*

*T (0570) 63 93 00*

*F (0570) 63 93 01*

*E [deventer@dhv.nl](mailto:deventer@dhv.nl)*

*[www.dhv.nl](http://www.dhv.nl)*

**BIJLAGE 1      Overzicht maaiveldhoogtes**