

Waterhuishoudkundige  
toelichting op waterparagraaf in  
bestemmingsplan

**Woonplan Ekelenberg  
Slagenweg 2  
Zuidwolde**

projectnummer

**160468**



**RUIMTE**




**GEBOUWEN**



**ONDERNEMEN**

# VERANTWOORDING

## RAPPORT

Type onderzoek	:	<b>Waterhuishoudkundig onderzoek ter toelichting op de waterparagraaf in het bestemmingsplan voor onderhavig Woonplan Ekelenberg</b>
Locatie onderzoek	:	<b>Slagenweg 2 in Zuidwolde</b>
Projectnummer	:	<b>160468</b>
Versie rapportage	:	<b>Conceptversie 1</b>
Auteur	:	<b>Ir. R. van Lotringen</b>
Controle en vrijgave	:	<b>Ing. J.G.M. ten Broeke Msc</b>
Paraaf vrijgave	:	
Datum	:	<b>26 mei 2016</b>

## OPDRACHTGEVER

Naam	:	<b>Buning Wegenbouw BV</b> <b>Nijverheidsweg 38</b> <b>7921 JJ ZUIDWOLDE</b>
Contactpersoon	:	<b>Dhr. R. Buning</b>

## UITGEVOERD DOOR

MILIEU ADVIESBUREAU



### KANTOOR ZUIDWOLDE

Industrieweg 20  
7921 JP Zuidwolde  
Tel.: 0528-373982  
Fax.: 0528-373907  
[info@ecoreest.nl](mailto:info@ecoreest.nl)  
[www.ecoreest.nl](http://www.ecoreest.nl)

### KANTOOR APPINGEDAM

Opwierderweg 160  
9902 RH Appingedam  
Tel.: 0596 633355  
Fax.: 0528-373907

### KANTOOR ALMERE

Transistorstraat 91-34  
1322 CL Almere  
Tel.: 036 8200376  
Fax.: 0528-373907

### DISCLAIMER

Dit rapport is het resultaat van een grondonderzoek conform Besluit bodemkwaliteit, verricht ter plaatse van **Prins Bernhardstraat 23 te Steenwijk**, in opdracht van **Bork Sloopwerken BV**.

Ten behoeve van de juiste interpretatie van dit rapport is het noodzakelijk te beschikken over de gehele rapportage, inclusief bijlagen.

Het rapport is ongeschikt voor toepassing in een juridische context indien:

- de paginanummering van het rapport onjuist of onvolledig is
- de bijlagen genoemd in de inhoudsopgave (deels) ontbreken
- het projectnummer in het rapport en op de bijlage niet overeenkomt

We stellen dit rapport alleen ter beschikking aan derden in geval van schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
1.1	Algemeen .....	5
1.2	Aanleiding en doelstelling .....	5
1.3	Kwaliteitsborging .....	5
1.4	Geraadpleegde bronnen .....	5
1.5	Leeswijzer .....	6
<b>2</b>	<b>LOCATIEGEGEVENS</b>	<b>7</b>
2.1	Ligging onderzoeksgebied .....	7
2.2	Bodemopbouw en geohydrologie .....	7
<b>3</b>	<b>BELEID EN UITGANGSPUNTEN</b>	<b>11</b>
3.1	Rijksbeleid .....	11
3.2	Beleid provincie Drenthe .....	11
3.3	Beleid waterschap Drents Overijsselse Delta .....	11
3.4	Beleid gemeente De Wolden .....	11
3.5	Watertoets uitgangspunten .....	12
3.5.1	Veiligheid .....	12
3.5.2	(Grond)wateroverlast, watervoorziening en verdroging .....	12
3.5.3	Volksgezondheid en waterkwaliteit .....	13
3.5.4	Bodemdaling .....	13
3.5.5	Riolering .....	13
3.5.6	Natte natuurgebieden .....	13
3.5.7	Risico's en kosten .....	13
<b>4</b>	<b>MOGELIJKHEDEN VASTHOUDEN HEMELWATER</b>	<b>14</b>
4.1	Inleiding .....	14
4.2	Keuze voor volledige infiltratie van hemelwater .....	14
4.3	Berekening berging en regenduurlijnen .....	15
4.4	Conclusies .....	16
4.5	Aanbevelingen .....	16

## BIJLAGEN

- 1 Stedenbouwkundig plan
- 2 Shaded reliefkaart



Onze rapportage is opgezet in kleur, om het u bij het lezen van het digitale document visueel aantrekkelijk te maken. Uiteraard kan het document ook op papier worden afgedrukt, waarbij we willen wijzen op de mogelijkheid om het document in zwart-wit af te drukken om kosten en toner te besparen.

# 1 INLEIDING

## 1.1 ALGEMEEN

In opdracht van Buning wegenbouw BV is door Eco Reest BV een toelichting op de waterparagraaf opgesteld ten behoeve van de ontwikkeling van Woonpark Ekelenberg te Zuidwolde. Het huidige adres is Slagendijk 2 in Zuidwolde.

Eco Reest BV verklaart hierbij geen juridische relatie te hebben met (de bedrijfsorganisatie van) de eigenaar van de locatie en/of de opdrachtgever. Eco Reest BV heeft deze toelichting en het bijbehorende onderzoek als onafhankelijke organisatie opgesteld.

## 1.2 AANLEIDING EN DOELSTELLING

Aanleiding tot het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van een woonpark op de genoemde locatie. Het te ontwikkelen terrein heeft een oppervlakte van circa 11 hectare. In fase 1 wordt circa 4,7 ha ontwikkeld. In bijlage 1 is het stedenbouwkundig plan voor fase 1 weergegeven.

Het doel van de waterparagraaf is wateraspecten een volwaardige plaats te geven in de ruimtelijke onderbouw van de bestemmingsplanwijziging en een eventuele omgevingsvergunning.

## 1.3 KWALITEITSBORGING

Eco Reest streeft naar een zo hoog mogelijk kwaliteit van onderzoek te leveren.



Eco Reest BV is gecertificeerd volgens “NEN-EN-ISO 9001:2008”, voor het geven van milieukundig advies in relatie tot ruimtelijke ontwikkelingen, gebouwen en managementondersteuning, met inbegrip van uitvoering van gerelateerde onderzoeksactiviteiten.



Eco Reest BV is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB). Als aangesloten adviesbureau zorgen we samen met de andere leden voor een betere borging van kwaliteit in de uitvoering van (water)bodemonderzoek en -saneringen.

Naast kwaliteit is onafhankelijkheid van groot belang om onze opdrachtgever van dienst te zijn met het beste advies voor zijn vraagstuk.

Wij merken dan ook op dat er geen functionele relatie bestaat tussen opdrachtgever en Eco Reest BV, hetgeen betekent dat het advies van Eco Reest onafhankelijk is van de belangen van de opdrachtgever en derden.

Conform de eisen uit onze ethische code houdt Eco Reest alle gegevens geheim, waarvan wij kennisnemen als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden, behoudens in geval van wettelijke verplichtingen.

## 1.4 GERAADPLEEGDE BRONNEN

Voor onderhavig rapport zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- T.A. Buishand en C.A. Velds, Neerslag en Verdamping, KNMI 1980;
- Grondwaterkaart 20 Overijsselse Vecht (DGV-TNO, 1978);
- Digitale grondwaterkaart 20 REGIS I (NITG-TNO, 2003);

- Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van Slagendijk 2 Zuidwolde (Eco Reest BV, opdrachtnummer 070237, d.d. 1 maart 2007);
- Waterhuishouding Eekelenberg Zuidwolde (Tauw, projectnummer 4523325, kenmerk R001-4523325VVN-ah-V01, concept d.d. 5 oktober 2007);
- Luchtfoto's camping Eekelenberg;
- Water Raakt!, Werken aan water in de stad. Beleidsnotitie stedelijk water van Waterschappen Rijn en IJssel, Vechtstromen en Drents Overijsselse Delta (eindversie 3.0, d.d. 22 december 2014)
- Invoergegevens watertoets door BugelHajema adviseurs (dossiercode 20151016-35-11757, d.d. 16 oktober 2015);
- Waterbeheerplan 2016-2021 waterschap Drents Overijsselse Delta;
- Uitgangspunt normale procedure watertoets (Drents Overijsselse Delta);
- Terreinhoogtemeting Eco Reest (maart 2016);
- Concept Voorontwerp Bestemmingsplan Woonpark Eekelenberg te Zuidwolde (Gemeente De Wolden, identificatienummer NL.IMRO.1690.BP00361-0101, d.d. 5 april 2016);
- Definitief Plan Stedenbouwkundige opzet Eekelenberg - Zuidwolde (Palazzo, nr. 10.022, d.d. 15 april 2016);
- Boring- en peilbuisgegevens NITG-TNO;
- Landelijk Hydrogeologisch model versie II.1 (NITG-TNO);
- Algemeen Hoogtebestand Nederland ([www.ahn.nl](http://www.ahn.nl));
- Bodemkaart ([www.bodemdata.nl](http://www.bodemdata.nl)).

## 1.5 LEESWIJZER

In de volgende hoofdstukken worden achtereenvolgens behandeld de locatiegegevens (hoofdstuk 2), het beleid en de uitgangspunten (hoofdstuk 3) en de mogelijkheden voor het vasthouden van hemelwater (hoofdstuk 4).



## 2 LOCATIEGEGEVENS

### 2.1 LIGGING ONDERZOEKSGBIED

De Ekelenberg is een voormalige camping, gesitueerd ten zuiden van de bebouwde kom van Zuidwolde. Het terrein ligt in een bebost landelijk gebied. Het terrein wordt omgeven door de Slagendijk aan de noordzijde, de Ommerweg aan de westzijde, 't Heuveltje aan de zuidzijde en de Slagenweg (N48) aan de oostzijde. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 11 hectare en is kadastraal bekend gemeente Zuidwolde, sectie C, nummers 6304, 6305, 7480, 7482, 7483, 7490, 7739, 8219, 8220, 8221, 8222. Eigenaar is de heer H. Haar. Daarnaast valt een gedeelte van perceel nr. 5070 binnen de bestemmingsplanwijziging. De coördinaten van de locatie zijn (x;y) = (225.920;520.150). In de eerste fase wordt een gedeelte van circa 4,7 hectare van het woonpark ontwikkeld.

Figuur 1 geeft de situering van het onderzoeksgebied weer op een luchtfoto van Google Earth.



Figuur 1. Situering plangebied (Google Earth)

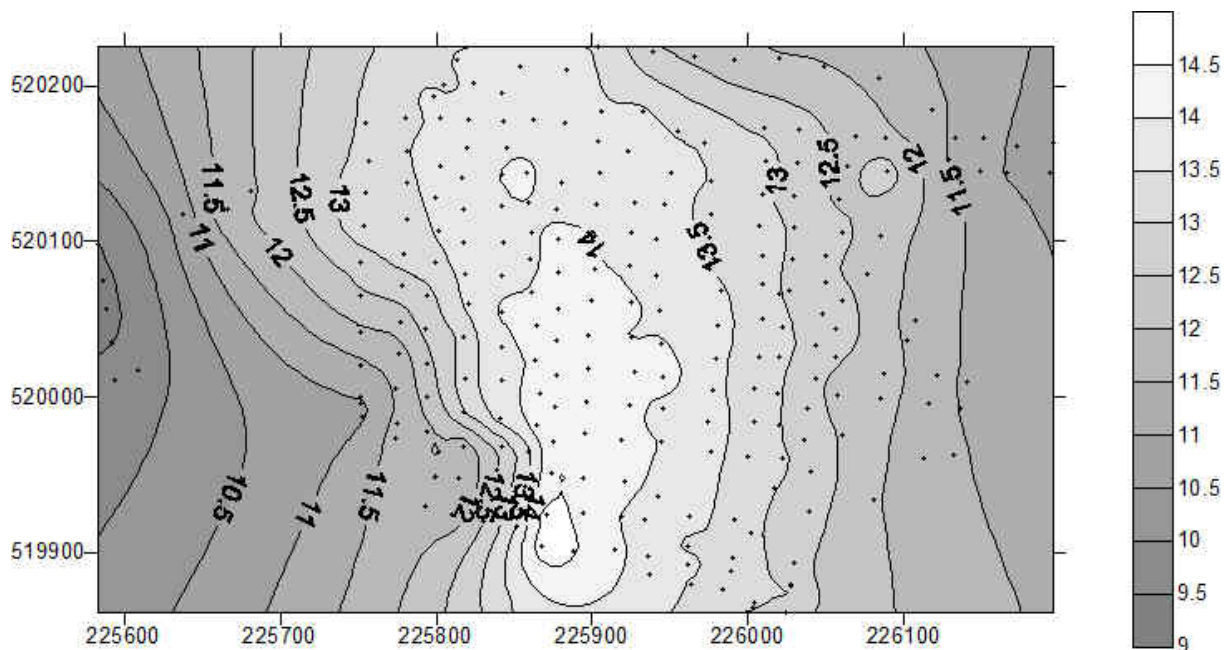
### 2.2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Ekelenberg ligt tussen op de stuwwal die loopt van Hoogeveen tot aan de Vecht.

De maaiveldhoogte van het plangebied varieert volgens een recent door Eco Reest uitgevoerde hoogtemeting tussen 14,79 m+NAP op de zuidgrens in het midden tot 10,81 m+NAP in het noordoosten en 11,14 m+NAP in het zuidwesten. De hoogtekaart op basis van de hoogtemeting is weergegeven in figuur 2. In bijlage 1 is een 'shaded relief'-kaart van het terrein en de omgeving, afkomstig van de Algemene Hoogtekaart van Nederland (AHN2), weergegeven.

De bodemopbouw en de geohydrologische schematisering voor de locatie zijn weergegeven in tabel 1. Uit de boorprofielen van het veldwerk van de beide onderzoeken in 2007 (Eco Reest en Tauw)

blijkt dat de bodem tot ten minste 4,0 m-mv bestaat uit matig fijn, zwak siltig, zwak humeus zand, plaatselijk leemhoudend of grindhoudend. Verspreid over het terrein bevindt zich plaatselijk vanaf 0,5 à 1,0 m-NAP zwak zandige leem. De bodemkaart benoemt de bovengrond (tot 1,2 m-mv) als veldpodzolgrond met lemig fijn zand, waarbij in het oostelijke deel kleileem of potklei begint tussen 0,4 en 1,2 m-mv en ten minste 0,2 meter dik is (bron; www.bodemdata.nl).



Figuur 2. Hoogtekaart (hoogten in m+NAP)

Diepte (m-mv)	Omschrijving	Formatie	Geohydrologie
0 - 1	zand, matig fijn, zwak siltig, zwak tot matig humeus	Boxtel	1 <sup>e</sup> Watervoerende pakket
1 - 7	zand, matig fijn, zwak siltig, zwak tot matig humeus, plaatselijk leemhoudend of leem, zwak zandig, plaatselijk grindhoudend	Boxtel, Drente	1 <sup>e</sup> Watervoerende pakket/ 1 <sup>e</sup> Scheidende laag
7 - 26	keileem	Drente	1 <sup>e</sup> Scheidende laag
26 - 155	zand, matig fijn tot matig grof	Urk, Peize, Waalre, Oosterhout	2 <sup>e</sup> Watervoerende pakket
> 155	klei	Oosterhout	Slecht doorlatende basis

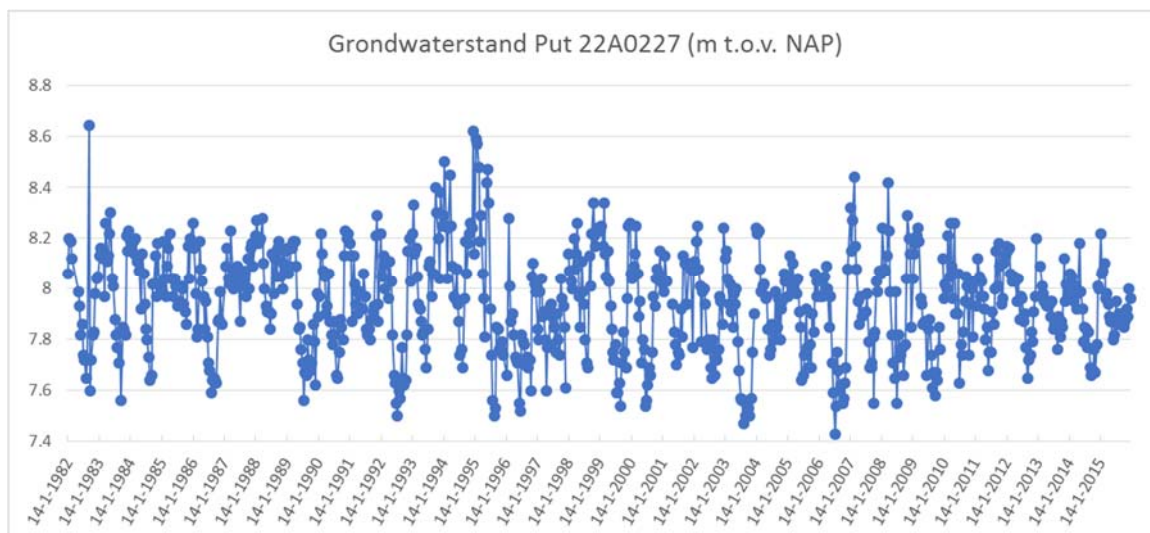
Tabel 1 Bodemopbouw en geohydrologie

De freatische grondwaterstand bedraagt circa 7 m+NAP (7 m-mv in het midden). De stromingsrichting van het freatische grondwater is westelijk tot westzuidwestelijk. Tijdens de onderzoeken in 2007 is grondwater aangetroffen op 4,4 m-mv nabij de N48 aan de westzijde van het terrein en op 2,5 m-mv in de zandafgraving in de zuidwesthoek van het terrein..

De locatie ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied. Op een afstand van circa 1700 meter in noordoostelijke richting ligt de grens van het verbodzone voor diepe boringen van de drinkwaterwinning Alteveer.

Om een indruk te krijgen van de fluctuatie van de freatische grondwaterstand is van een NITG-TNO-peilbuis in de omgeving het grondwaterstandsverloop gedurende de gehele meetperiode vanaf 1982 weergegeven in figuur 2. Het betreft de peilbuis 22A0227 (1700 meter ten noordoosten van de locatie, filtertraject 6,66-7,66 m+NAP). De grondwaterstand varieert tussen 7,43 en 8,64 m+NAP.





**Figuur 3. Grondwaterstandsverloop put 22A0227 (filtertraject 6,66-7,66 m+NAP)**

De onderzoekslocatie ligt in een gebied met infiltratie (wegzijging). Het gebied valt volgens de Bodemkaart binnen grondwatertrappen VI en VII, dat betekent een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 0,4 en 1,4 m-mv en een gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) dieper dan 1,2 m-mv (bron: [www.bodemdata.nl](http://www.bodemdata.nl)). De werkelijke grondwaterstanden ter plaatse wijken sterk hiervan af: zowel de GHG als de GLG liggen dieper dan 1,4 m-mv.

Oppervlaktewater is in het plangebied niet aanwezig. Aan de noordzijde, langs de Slagendijk en aan de oostzijde, langs de N48, zijn zaksloten aanwezig. Eventuele afwatering uit het gebied vindt plaats aan de oostzijde van de N48 via de Beneden Egge in zuidoostelijke richting naar de Vogelzangse Wijk.

Door Tauw zijn in 2007 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De resultaten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Boring	Diepte (m-mv)	Textuur	Doorlaatfactor k (m/dag)
4	5,0 - 6,0	zand, matig fijn, zwak siltig	2,5
10	tot 2,0	leem, matig zandig	0,4
11	tot 2,0	zand, matig fijn, zwak siltig	1,8
12	tot 2,0	leem, matig zandig	0,7
13	tot 2,0	zand, matig fijn, zwak siltig	2,7
14	tot 2,0	zand, matig fijn, zwak tot matig siltig	0,5
15	tot 2,0		1,0
16	tot 2,0	leem, matig zandig	0,8
17	tot 2,0	zand, matig fijn, matig siltig	1,1
18	tot 2,0	zand, matig siltig en leem, matig zandig	0,3
19	tot 2,0		0,3
20	tot 2,0	zand, matig fijn, matig siltig	2,6
21	tot 2,0	leem, zwak zandig	0,1

**Tabel 2 Resultaten doorlatendheidsmetingen TAUW**

Op de meeste plaatsen, waar de doorlaatfactor groter is dan 0,4 m/dag, zijn de omstandigheden gunstig voor infiltratie van hemelwater. Bij de boringen 18, 19 en 21 is de doorlatendheid minder gunstig (boringen 18 en 19) of slecht (boring 21). De boringen 18 en 19 bevinden zich op de oostelijke helling, boring 21 in de uiterste noordwesthoek van het terrein.

De infiltratiecapaciteit op maaiveldniveau is veel beter. Gezien de textuur van de toplaag, matig fijn, zwak siltig zand, wordt een doorlaatfactor aan maaiveld verwacht tussen 2 en 9 m/dag.

Volgens de eigenaar van het terrein, de heer H. Haar, is in de afgelopen tientallen jaren nooit wateroverlast in het gebied opgetreden.

## 3 BELEID EN UITGANGSPUNTEN

---

### 3.1 RIJKSBELEID

Het Nationaal Waterplan (NWP) is het waterbeleid van het Rijk voor de periode 2016-2021. Het NWP beschrijft welke maatregelen nodig zijn om Nederland ook in de toekomst veilig en leefbaar te houden. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen van vooral de grote wateren. De afspraken uit het Deltaprogramma zijn in het NWP 2016-2021 vertaald in rijksbeleid. In het NWP zijn nieuwe keuzes gemaakt voor de aanpak van waterveiligheid in Nederland als gevolg van de klimaatontwikkelingen. Naast veiligheid is er in het Nationaal Waterplan aandacht voor voldoende en schoon water en de manieren waarop water kan worden gebruikt.

Aan de basis van het nieuwe waterbeleid ligt het advies, dat de Commissie Waterbeheer 21e eeuw in augustus 2000 uitbracht over het toekomstige waterbeleid in Nederland. De kerngedachte van de Commissie is dat water meer ruimte nodig heeft. De hoofdprincipes van de commissie zijn: Meer ruimte voor water, met als gedachteleidraad de drietrapsstrategie: vasthouden, bergen, afvoeren. Water moet meer ordenend zijn.

### 3.2 BELEID PROVINCIE DRENTHE

Voor het waterbeleid is het provinciaal regionaal waterplan leidend. Dit plan maakt deel uit van de Omgevingsvisie 2010. Het regionaal waterplan bevat de hoofdlijnen van het Drentse waterbeleid en de ruimtelijke vertaling daarvan. Voor de beekdalen bijvoorbeeld wil Drenthe ruimte behouden voor water en is er geen ruimte voor dorp- of stadsuitbreiding. Het regionaal waterplan staat uitgebreid stil bij ons veranderend klimaat en hoe we de gevolgen daarvan kunnen opvangen. Door de beken zo natuurlijk mogelijk in te richten willen de waterschappen en de provincie het water zo veel mogelijk bovenstrooms vasthouden. Verder hebben de waterbeheerders benedenstrooms waterbergingsgebieden aangelegd om overtollig water tijdelijk op te vangen.

Een groot gedeelte van het plangebied ligt binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De provincie is direct verantwoordelijk voor de kwaliteit en kwantiteit van de natuur binnen de EHS. De natuurwaarden van het recreatieterrein zijn beperkt. De voornaamste natuurwaarde van het terrein is dan ook gelegen in de verbindende functie die het heeft met omliggende bospercelen.

### 3.3 BELEID WATERSCHAP DRENTS OVERIJSSELSE DELTA

Het beleid van het waterschap is vastgelegd in het Waterbeheerplan 2016-2021. Het betreft de thema's waterveiligheid, voldoende water, schoon water, de afvalwaterketen en varen. Het waterschap benadert regenwater vanuit het principe 'vasthouden-bergen-afvoeren'. Infiltratie van water in de bodem zorgt voor aanvulling van het grondwater ter plekke en langzaam afvoeren naar het regionale watersysteem. Samen met gemeenten wil het waterschap de zogenaamde 'verstening' van tuinen tegengaan door gerichte communicatie. Door middel van de watertoetsprocedure worden beperkingen op watergebied zichtbaar.

### 3.4 BELEID GEMEENTE DE WOLDEN

In het gemeentelijk waterbeleid wordt aangegeven dat zowel in nieuwbouwwijken als in bestaand stedelijk gebied het gebruik van een gescheiden riolering het streven is. Hierbij wordt het hemelwater gescheiden van het afvalwater dat naar de rioolzuiveringsinstallatie wordt gevoerd. Het hemelwater wordt hierbij niet-zichtbaar afgekoppeld (onder andere afgevoerd via het oppervlaktewater).

In het kader van de watertoets heeft overleg plaatsgevonden met het waterschap.

### 3.5 WATERTOETS UITGANGSPUNTEN

Door middel van de watertoets geeft het waterschap Drents Overijsselse Delta concrete uitgangspunten voor de waterparagraaf. Via de digitale watertoets werd één ruimtelijke beperking aangegeven, namelijk de rioolwaterpersleiding die in het vroegere tracé van de Slagendijk ligt. De strook waar deze leiding ligt grenst direct aan de noordzijde van het plangebied en geeft derhalve in de praktijk geen beperking aan de inrichting van het plangebied.

In het kader van de watertoets worden standaard de volgende aspecten meegenomen:

- Veiligheid: ruimte voor afvoer, tegengaan overstromen, beschermen van waterkeringen, rekening houden met risico's van functies in gebieden, afstand tot de scheepvaartroutes, rekening houden met deze risico's bij bouwen
- Overlast: ruimte voor vasthouden van water bovenstreams, beperken van bouwen in lage en natte gebieden, vrij houden van waterlopen, rekening houden met kwelwater, ruimte vrijhouden voor bergen van teveel water.
- Watervoorziening: bergen van water voor droge tijden, beschermen drinkwatergebieden
- Volksgezondheid: rekening houden met risico's van voedselrijk en warm water
- Bodemdaling: rekening houden met risico's van daling van de bodem bij laag water
- Waterkwaliteit: tegengaan van vervuiling van oppervlaktewater en grondwater, rekening houden met verzilting en met de kansen voor de ecologie
- Verdroging: tegengaan van verdroging in het algemeen door beperken van verharding, ruimte voor infiltratie, hydrologisch neutraal ontwikkelen etc.
- Natte natuurgebieden: tegengaan van verdroging, beperking verharding, ecologische oevers
- Riolerings: ruimte vrijhouden voor infiltratie van regenwater, ruimte voor zuivering, passend rioolstelsel
- Risico's en kosten: risico's en kosten voor het tegengaan van verdroging, overstromingen en overlast van grond- of oppervlaktewater. Rekening houden met het beheer van de watervoorzieningen na de aanleg.

#### 3.5.1 Veiligheid

Het plangebied ligt buiten de beschermingszones van waterkeringen. Ook bestaat geen risico op overstromingen vanuit oppervlaktewater in de omgeving.

#### 3.5.2 (Grond)wateroverlast, watervoorziening en verdroging

In de huidige situatie en in het verleden is in het plangebied geen overlast opgetreden door hemelwater of grondwater. Hemelwater werd en wordt volledig afgevoerd door infiltratie in de bodem. In de toekomstige situatie zal vermoedelijk een grotere oppervlakte aan bebouwing en verharding aanwezig zijn dan in het verleden. De consequenties voor het hemelwater worden besproken in het volgende hoofdstuk. Het Waterschap geeft als doelstelling: Vergroten veerkracht van watersysteem door niet afwentelen van problemen met water. Ontwerpen op basis van: 1 vasthouden – 2 bergen – 3 afvoeren.

Het waterschap adviseert de gemeente om de aanleghoogte van gebouwen (het vloerpeil) ten minste 0,3 meter boven het peil van de weg te leggen. In hellend gebied als het plangebied kan dat worden vertaald in een aanleghoogte die ten minste 0,3 meter boven het maaiveld ligt. Om wateroverlast te voorkomen dient het watersysteem te worden ontworpen op een hoeveelheid neerslag op basis van een regenduurlijn met een herhalingsstijd van 10 jaar (T=10 jaar uit Buishand en Velds), verhoogd met 10% in verband met klimaatverandering. Bij de hoeveelheid neerslag met een herhalingsstijd van 100 jaar (ook verhoogd met 10%) dient geen wateroverlast in de gebouwen op te treden. De maximaal toegestane afvoer van hemelwater via oppervlaktewater uit het plangebied bedraagt 1,2 l/sec/ha (= 10,4 mm/dag).

### 3.5.3 Volksgezondheid en waterkwaliteit

Risico's van voedselrijk en warm water zijn nu en in de toekomst niet aanwezig in het plangebied. Vervuiling van grondwater dient te worden voorkomen door duurzaam te bouwen. Daarbij wordt geen gebruik gemaakt van lood, zink, koper of teerhoudend mastiek dat aan hemelwater wordt blootgesteld. Voor wegen geldt dat het afstromend hemelwater via een bodempassage het grondwater of oppervlaktewater bereikt. Gebruik van bestrijdingsmiddelen wordt tegengegaan.

### 3.5.4 Bodemdaling

In het plangebied bestaan geen risico's op bodemdaling door variaties in de grondwaterstand.

### 3.5.5 Riolering

De voormalige camping had ca. 270 aansluitingen op de riolering. Het aantal vervuilingseenheden (v.v.e.) hiervan is niet helemaal bekend. In 2006 is nog aangeslagen voor 100 v.v.e.

Voor de riolering wordt uitgebreid naar 370 v.v.e. in de toekomstige situatie. Zowel in het verleden als in de toekomst is sprake van een gescheiden stelsel. Hemelwater wordt niet geloosd op de riolering.

### 3.5.6 Natte natuurgebieden

In het plangebied bevinden zich geen natte natuurgebieden. Natte natuurgebieden benedenstrooms (buiten) van het plangebied ondervinden geen gevolgen van de wijziging van de inrichting van het plangebied, omdat ook in de toekomstige situatie het hemelwater geheel ten goede komt aan het grondwater.

### 3.5.7 Risico's en kosten

Voorzieningen voor het tegengaan van verdroging en wateroverlast dienen eenvoudig en robuust te zijn, waardoor risico's en kosten voor beheer en onderhoud tot een minimum kunnen worden beperkt.

## 4 MOGELIJKHEDEN VASTHOUDEN HEMELWATER

### 4.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de beschikbare locatiegegevens onderzocht, of en in welke vorm infiltratie (vasthouden) van hemelwater mogelijk zijn op de onderzoekslocatie. Tevens worden de consequentie van de uitgangspunten van het waterschap besproken.

### 4.2 KEUZE VOOR VOLLEDIGE INFILTRATIE VAN HEMELWATER

Als gevolg van de toename van de oppervlakte aan bebouwing en verharding op de onderzoekslocatie zal hemelwater ter plaatse niet of minder gemakkelijk kunnen infiltreren in de bodem. Het waterschap Drents Overijsselse Delta hanteert voor het omgaan met hemelwater de trits vasthouden-bergen-afvoeren. Hemelwater zal zo veel mogelijk vastgehouden moeten worden in het gebied waar het valt. Vasthouden betekent dat het hemelwater wordt benut of direct als voeding voor het grondwater dient. Is vasthouden binnen het gebied niet mogelijk dan dient het hemelwater te worden verzameld in een berging waarna het geleidelijk beschikbaar komt voor afvoer of infiltratie. Alleen als vasthouden of bergen niet mogelijk is, is directe afvoer mogelijk.

Aangezien in het verleden het hemelwater in het plangebied volledig werd vastgehouden door directe infiltratie, zal hierna worden onderzocht of deze route voor het hemelwater ook in de toekomst mogelijk is.

In onderstaande tabel is op basis van luchtfoto's een schatting gemaakt van de vroegere oppervlakte bebouwd en verhard in het plangebied. Op basis van het stedenbouwkundige plan is een schatting gemaakt van de toekomstige oppervlakte bebouwd en verhard in het plangebied. Daarbij is uitgegaan van het plangebied in fase 1 (oppervlakte ca. 4,7 ha). In fase 2 wordt slechts een geringe uitbreiding van bebouwing en verharding voorzien in het zuidwesten van het plangebied. Voor het overige blijft in fase 2 het gebied onbebouwd. Voor de te bebouwen percelen is onderscheid gemaakt tussen vrijstaande bebouwing met een geschat percentage bebouwd en verhard van 35% van het perceel en bouwblokken (sociale woningbouw op kleinere percelen) met een geschat percentage bebouwd en verhard van 65% van het perceel.

Omschrijving	Totaal opp. (m2)	Percentage bebouwd en verhard	Opp. bebouwd en verhard
<b>Verleden</b>			
Bebouwing en verharding	7.944	50	3.972
Wegen (613x3)	1.839	100	1.839
100 recreëerplaatsen	6.440	100	6.440
100 recreëerplaatsen (terras/pad, 20 m2)	2.000	100	2.000
parkeerterrein	2.236	100	2.236
overig (onverhard)	26.703	0	0
<b>totaal</b>	<b>47.162</b>	<b>34,9</b>	<b>16.487</b>
<b>Toekomst</b>			
Bebouwing vrijstaand	23.342	35	8.170
Bebouwing woonblokken	9.620	65	6.253
Wegen	8.600	100	8.600
Groenvoorziening	5.600	0	0
<b>totaal</b>	<b>47.162</b>	<b>48,8</b>	<b>23.023</b>

**Tabel 3 Oppervlakten verhard in verleden en toekomst**

Uit de tabel blijkt dat de oppervlakte bebouwd en verhard naar schatting toeneemt van circa 35% naar circa 50%, gemiddeld over fase 1.

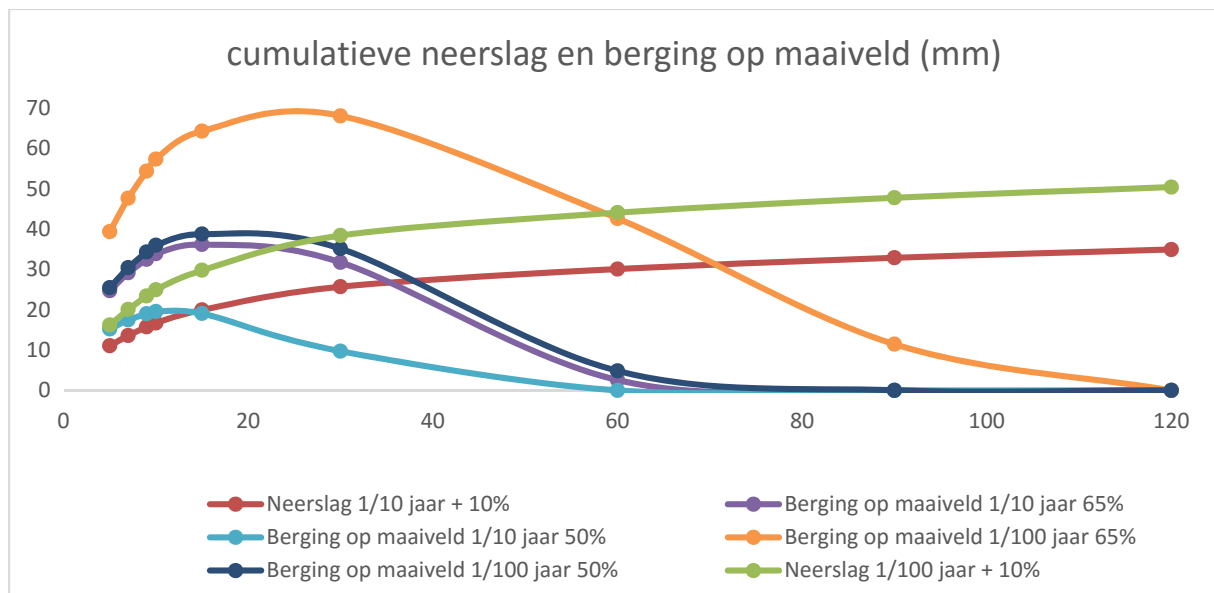


Voor infiltratie is het van belang te constateren dat deelgebieden met woonblokken een hoger percentage bebouwd en verhard kunnen hebben.

### 4.3 BEREKENING BERGING EN REGENDUURLIJNEN

Voor wat betreft berging van hemelwater is voldoende ruimte in het bodemprofiel aanwezig. Buien met een herhalingsstijd van 10 en 100 jaar inclusief 10% toeslag vanwege klimaatverandering hebben een omvang van 65,2 respectievelijk 87,7 mm in 48 uur. Om bij 65% verharding 87,7 mm te bergen in het bodemprofiel is een onverzadigde laagdikte van 75 cm nodig. Deze laagdikte is overal in het plangebied aanwezig.

Voor de berekening van de belasting van het gebied door extreme buien (herhalingsstijd 10 jaar en 100 jaar, beide +10%) is uitgegaan van een doorlatendheid op maaiveldniveau van 2 m/dag. Berekeningen zijn uitgevoerd voor herhalingsstijden van 10 en 100 jaar en voor percentages bebouwd en verhard van 50% en 65%. Uit de berekeningen blijkt dat bij een goede verdeling van het hemelwater over het maaiveld de berekende buien binnen 2 uur zijn geïnfiltreerd. De maatgevende buien met een langere duur dan 2 uur infiltreren direct. In de onderstaande figuur is de cumulatieve neerslagsom en de berging op het maaiveld (beide in mm) uitgezet tegen de tijd (in minuten).



Figuur 4. Cumulatieve neerslag en berging op maaiveld (mm, tijd in minuten)

Uit de grafiek blijkt dat de berging op het maaiveld voor de gemiddelde situatie (50% verharding en bebouwing) beperkt blijft tot 20 mm (T=10 jaar) en 40 mm (T=100 jaar). Bij 65% verharding en bebouwing blijft de maaiveldberging beperkt tot 36 mm (T=10 jaar). Bij de T=100 jaar bui treedt een maaiveldberging tot 70 mm op.

Tot waterdiepten van 40 mm worden bij de aanwezige hellingen (tot 2,5%) geen afstroming van betekenis verwacht op tuinen, gazons en groenstroken. Om stroming van betekenis (boven waterdikte van 40 mm) over het maaiveld te voorkomen dienen voor de situaties waar 65% bebouwing en verharding kan voorkomen maatregelen te worden getroffen. Ter plaatse van de woonblokken is een aanvullende voorziening noodzakelijk in de vorm van een infiltratievoorziening. Gedacht kan worden aan een greppel, een infiltratieriool of infiltratiekragen tussen de percelen met woonblokken. Per strekkende meter grens tussen de percelen met aan beide zijden woonblokken dient dan een infiltratieriool of infiltratiekragen met een capaciteit van 1,1 m<sup>3</sup> beschikbaar te zijn. Hiermee wordt het verschil tussen de T=10 jaars bui en de T=100 jaars bui opgevangen, zonder dat afvoer van hemelwater nodig is.

## 4.4 CONCLUSIES

Uit de berekeningen blijkt dat het voor nagenoeg het gehele plangebied mogelijk is om in de toekomstige situatie buien van T=10 jaar en T=100 jaar op te vangen met infiltratie op maaiveld. Uitsluitend bij de woonblokken dient voor buien tussen T=10 jaar en T=100 jaar een infiltratievoorziening te worden aangelegd. Bijvoorbeeld een infiltratieriool of infiltratiekragen met per strekkende meter tussen de percelen een capaciteit van 1,1 m<sup>3</sup>. Daarnaast moeten de hiernavolgende aanbevelingen in acht worden genomen bij de inrichting van de percelen.

## 4.5 AANBEVELINGEN

Aanbevolen wordt bij de uitgifte van de percelen voorwaarden te stellen voor de omgang met hemelwater. Deze voorwaarden zijn:

- Het aanlegpeil van de gebouwen dient ten minste 30 cm boven het maaiveld te liggen.
- Hemelwater op het eigen perceel (bebouwing, verharding en onverhard) dient op het eigen perceel te infiltreren. Het is niet toegestaan de aangrenzende percelen te belasten met overtollig hemelwater.
- Om uitspoeling te voorkomen dient hemelwater zoveel mogelijk te worden verdeeld over het onverharde gedeelte. Vanaf de verharding dient hemelwater zoveel mogelijk in alle richtingen af te stromen naar onverharde gedeeltes. Hemelwater dat via goten en regenpijpen vanaf het bebouwde gedeelte komt moet opnieuw verdeeld worden over het onverharde gedeelte, hetzij via de verharding, hetzij via een greppel, hetzij via een verlaagd infiltratieveld. Bij het aanbrengen van berging voor het hemelwater van het dak dient per 25 m<sup>2</sup> meter dakoppervlak rekening te worden gehouden met 1 m<sup>3</sup> berging (uitgaande van 40 mm neerslag).
- Ter plaatse van de woonblokken dient tussen de percelen een infiltratievoorziening te worden aangebracht met een capaciteit van 1,1 m<sup>3</sup> per strekkende meter perceelsgrens. Deze infiltratievoorziening heeft geen afvoer.
- Ter plaatse van de wegen in het gebied dient het hemelwater naar de bermen af te stromen, waar voldoende gelegenheid is om te infiltreren. Indien een weg loodrecht op de hoogtelijnen ligt dient de weg zodanig uitgevoerd te worden dat het hemelwater niet over het wegdek tot onderaan de helling kan afstromen. Op regelmatige afstanden dient het water naar de berm te worden afgeleid, hetzij door hoogteverschillen in de weg aan te brengen, hetzij door een opvanggoot in de weg te leggen.
- Bij de bouw worden geen materialen toegepast op een wijze, waarbij verontreinigende stoffen kunnen uitloggen naar het grondwater. Het betreft met name onbeschermd lood, zink, koper en teerhoudende mastiek.

Eco Reest BV  
Ir. R. van Lotringen

# BIJLAGE 1



OVERZICHT  
KAVELOPPERVLAK...

KAVELNR.	OPPERVLAKTE
1	818,8 m <sup>2</sup>
2	315,7 m <sup>2</sup>
3	329,2 m <sup>2</sup>
4	268,1 m <sup>2</sup>
5	170,2 m <sup>2</sup>
6	161,4 m <sup>2</sup>
7	256,3 m <sup>2</sup>
8	293,2 m <sup>2</sup>
9	173,0 m <sup>2</sup>
10	174,4 m <sup>2</sup>
11	258,8 m <sup>2</sup>
12	295,7 m <sup>2</sup>
13	289,0 m <sup>2</sup>
14	716,3 m <sup>2</sup>
15	678,6 m <sup>2</sup>
16	283,0 m <sup>2</sup>
17	286,8 m <sup>2</sup>
18	240,9 m <sup>2</sup>
19	167,7 m <sup>2</sup>
20	170,4 m <sup>2</sup>
21	298,1 m <sup>2</sup>
22	344,0 m <sup>2</sup>
23	207,4 m <sup>2</sup>
24	202,2 m <sup>2</sup>
25	289,8 m <sup>2</sup>
26	330,7 m <sup>2</sup>
27	305,2 m <sup>2</sup>
28	598,6 m <sup>2</sup>
29	288,6 m <sup>2</sup>
30	169,5 m <sup>2</sup>
31	169,5 m <sup>2</sup>
32	169,5 m <sup>2</sup>
33	282,3 m <sup>2</sup>

OVERZICHT  
KAVELOPPERVLAK...

KAVELNR.	OPPERVLAKTE
34	322,5 m <sup>2</sup>
35	319,0 m <sup>2</sup>
36	630,0 m <sup>2</sup>
37	959,5 m <sup>2</sup>
38	809,5 m <sup>2</sup>
39	654,4 m <sup>2</sup>
40	336,7 m <sup>2</sup>
41	363,4 m <sup>2</sup>
42	264,2 m <sup>2</sup>
43	165,4 m <sup>2</sup>
44	170,8 m <sup>2</sup>
45	176,3 m <sup>2</sup>
46	311,9 m <sup>2</sup>
47	1153,3 m <sup>2</sup>
48	833,6 m <sup>2</sup>
49	1111,7 m <sup>2</sup>
50	1155,2 m <sup>2</sup>
51	1189,5 m <sup>2</sup>
52	1231,1 m <sup>2</sup>
53	1046,4 m <sup>2</sup>
54	999,5 m <sup>2</sup>
55	891,3 m <sup>2</sup>
56	814,8 m <sup>2</sup>
57	703,5 m <sup>2</sup>
58	962,1 m <sup>2</sup>
59	673,1 m <sup>2</sup>
60	961,2 m <sup>2</sup>
61	797,4 m <sup>2</sup>
62	753,4 m <sup>2</sup>
63	770,9 m <sup>2</sup>
64	712,8 m <sup>2</sup>
65	715,6 m <sup>2</sup>

Grand total: 65

STEDENBOUWKUNDIGE OPZET EKELENBERG - ZUIDWOLDE

10.022 omschrijving: SITUATIE - OVERZICHT  
 schaal: 1 : 1000  
 datum: 15-04-2016

# BIJLAGE 2



Bijlage 2

