

**LIBÉMA EXPLOITATIE B.V.**

**Uitbreiding Beekse Bergen**

*Onderbouwing t.b.v. de waterparagraaf*

# **LIBÉMA EXPLOITATIE B.V.**

## **Uitbreiding Beekse Bergen**

*Onderbouwing t.b.v. de waterparagraaf*

Bestand : P:\prj100\ARC\041\sector\iwb\watertoets\Rapportage\20101110 -  
watertoets.wpd

Project : ARC041

Steller: RvdB

Controle: PG

10-11-2010

## Inhoudsopgave

|          |                                                     |           |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding .....</b>                              | <b>1</b>  |
| 1.1      | Aanleiding .....                                    | 1         |
| 1.2      | Kader .....                                         | 1         |
| <br>     |                                                     |           |
| <b>2</b> | <b>Huidige situatie .....</b>                       | <b>2</b>  |
| 2.1      | Plangebied .....                                    | 2         |
| 2.2      | Maaiveld .....                                      | 2         |
| 2.3      | Cultuurgebruik .....                                | 2         |
| 2.4      | Geohydrologie .....                                 | 2         |
| 2.5      | Bodemopbouw en textuur .....                        | 3         |
| 2.6      | Grondwater .....                                    | 3         |
| 2.6.1    | TNO-NITG .....                                      | 3         |
| 2.6.2    | Peilbuizen SMA .....                                | 3         |
| 2.7      | Gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand .....  | 4         |
| 2.8      | Oppervlaktewater .....                              | 4         |
| 2.9      | Ontwatering .....                                   | 5         |
| <br>     |                                                     |           |
| <b>3</b> | <b>Veldonderzoek .....</b>                          | <b>6</b>  |
| 3.1      | Textuur .....                                       | 6         |
| 3.2      | Waterdoorlatendheid .....                           | 6         |
| 3.3      | Conclusie veldonderzoek .....                       | 7         |
| 3.3.1    | Waterdoorlaatcapaciteit .....                       | 7         |
| <br>     |                                                     |           |
| <b>4</b> | <b>Beleid .....</b>                                 | <b>8</b>  |
| 4.1      | Rijksbeleid .....                                   | 8         |
| 4.2      | Provinciaal beleid .....                            | 8         |
| 4.2.1    | Provinciaal Waterplan 2010-2015 .....               | 8         |
| 4.3      | Waterschapsbeleid .....                             | 9         |
| 4.3.1    | Keur .....                                          | 9         |
| 4.4      | Gemeentelijk beleid .....                           | 10        |
| <br>     |                                                     |           |
| <b>5</b> | <b>Planuitwerking .....</b>                         | <b>11</b> |
| 5.1      | Verhard oppervlak .....                             | 11        |
| 5.2      | Gehanteerde randvoorwaarden en uitgangspunten ..... | 12        |
| 5.2.1    | Wateropgave .....                                   | 12        |
| 5.2.2    | Ontwateringsnormen .....                            | 12        |
| 5.3      | Hemelwaterafvoersysteem .....                       | 13        |
| 5.4      | Waterbergingsopgave .....                           | 14        |

|       |                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 5.5   | Vuilwater .....                                      | 14 |
| 5.6   | Ontwatering/drooglegging .....                       | 14 |
| 5.7   | Calamiteiten .....                                   | 15 |
| 5.7.1 | Hydraulisch .....                                    | 15 |
| 5.7.2 | Milieuhygiënisch .....                               | 15 |
| 5.8   | Ecologie .....                                       | 15 |
| 6     | Samenvatting waterparagraaf en aandachtspunten ..... | 16 |

## Bijlagen

|   |                                                                  |     |
|---|------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Begrenzing plangebied .....                                      | B-1 |
| 2 | Stijghoogtemetingen grondwater SMA Zeeland B.V. ....             | B-2 |
| 3 | GHG en GLG .....                                                 | B-3 |
| 4 | Oppervlaktewater .....                                           | B-4 |
| 5 | Overzicht onderzoekslocaties veldonderzoek SMA Zeeland B.V. .... | B-5 |
| 6 | Boorprofielen veldonderzoek SMA Zeeland B.V. ....                | B-6 |
| 7 | Plantekening 09-2499 d.d. 16-12-2009 .....                       | B-7 |
| 8 | Concept opzet dier werende constructie .....                     | B-8 |
| 9 | HNO-tool .....                                                   | B-9 |

## Tabellenlijst

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1: Geohydrologie .....                               | 2  |
| Tabel 2: Waterstanden put B50F0670 periode 1998-2005 ..... | 3  |
| Tabel 3: Peilen oppervlaktewater .....                     | 4  |
| Tabel 4: Verticale waterdoorlatendheid .....               | 6  |
| Tabel 5: Overzicht keur restricties .....                  | 10 |
| Tabel 6: Geprognoseerd verhard oppervlak .....             | 11 |
| Tabel 7: Ontwateringsnormen .....                          | 12 |



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van deze onderbouwing ten behoeve van de waterparagraaf is de voorgenomen uitbreiding van de Beekse Bergen.

Voor de realisatie van de uitbreiding is de procedure van de watertoets in gang gezet. In deze onderbouwing wordt beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en met de wensen en voorwaarden van de waterbeheerder (waterschap De Dommel).

## 1.2 Kader

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) moet voor alle ruimtelijke plannen een “watertoets” worden uitgevoerd. De watertoets is een belangrijk instrument dat als doel heeft te waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten. De werkzaamheid ervan is afhankelijk van een pro-actieve opstelling van initiatiefnemers en waterbeheerders in de initiatiefase van een ruimtelijk plan. Voorheen beoordeelde de provincie de bestemmingsplannen, maar sinds medio 2008 is dit niet meer het geval.

Voorafgaand aan de besluitvorming dient gemotiveerd aangegeven te worden op welke manier rekening is gehouden met het advies van de waterbeheerder. De initiatiefnemer verantwoordt zodoende de ruimtelijke keuzen ten aanzien van het aspect water.

## 2 Huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie kort beschreven.

### 2.1 Plangebied

Het bestemmingsplangebied, omvat de grenzen van de Beekse Bergen en heeft een totale oppervlakte van 315 ha. Op een als bijlage 1 bijgevoegde situatietekening is de begrenzing van het plangebied aangegeven.

De uitbreiding van de Beekse Bergen vindt aan de zuid-west plaats onder de naam "Safari Resort" en heeft een oppervlakte van circa 48 ha. Behoudens de genoemde uitbreiding zullen in het bestemmingsplangebied geen veranderingen plaatsvinden. Omdat de watertoets alleen van toepassing is op eventuele veranderingen in het huidige bestemmingsplan, wordt alleen ingegaan op de planontwikkeling en de toekomstige waterhuishoudkundige situatie van de uitbreiding.

### 2.2 Maaiveld

Het uitbreidingsgebied is behoorlijk geaccidenteerd. Het laagst gelegen gedeelte ligt in het noordoosten met hoogtes tussen de 13 m +NAP en 14 m +NAP. De hoogste delen liggen in het zuidwesten met waarden tussen de 17 m +NAP en 18 m +NAP.

Binnen het gebied zijn meerdere waterscheidingen aanwezig waardoor een deel van het gebied afwatert op open water, een deel afwatert op ingesloten terreinlaagtes en een deel afwatert op het terrein buiten het uitbreidingsgebied.

### 2.3 Cultuurgebruik

Het uitbreidingsgebied bestaat hoofdzakelijk uit dennenbos. Lokaal zijn stuifduinen, ingesloten laagten met (tijdelijk) water en gras/heideveldjes aanwezig. Het oostelijk gedeelte van het uitbreidingsgebied is momenteel een camping waarbij open plekken grasland zijn gecreëerd voor de staanplaatsen.

### 2.4 Geohydrologie

De bodemopbouw van het plangebied is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Geohydrologie

| Globale hoogte<br>(m t.o.v. NAP) | Geologische formatie | Textuur            | Geo-hydrologie                                                      |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 15,50 tot -1,5                   | Boxtel               | zand fijn tot grof | deklaag/<br>watervoerend pakket<br>kD-top = 125 m <sup>2</sup> /dag |
| -1,5 tot -15,5                   | Sterksel             | zand grof          | watervoerend pakket                                                 |
| -15,5 tot -21,5                  | Stramproy            | klei               | slecht doorlatende laag                                             |
| -21,5 tot -26,5                  | Stramproy            | zand fijn          | watervoerend pakket                                                 |

Archief TNO-NITG Boring: B50F0019, B50F0102, B50F0103

## 2.5 Bodemopbouw en textuur

Binnen de karting van Alterra ([www.bodemdata.nl](http://www.bodemdata.nl)), is de bovengrond ingedeeld bij de Duinvaaggronden (Zd21). Duinvaaggronden zijn gronden van overwegend leemarm en zwak lemig fijn zand.

## 2.6 Grondwater

Inzake het grondwater zijn gegevens beschikbaar uit het archief van TNO-NITG en via metingen van binnen het plangebied geplaatste peilbuizen.

### 2.6.1 TNO-NITG

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Binnen de uitbreidingscontour ligt put B50F0670 met het filter in het watervoerende pakket 1A. De statische cijfers van deze put zijn in tabel 2 vermeld.

Tabel 2: Waterstanden put B50F0670 periode 1998-2005

| Lage stand<br>[m +NAP] | Hoge stand<br>[m +NAP] | GLG<br>[m +NAP] | GG<br>[m +NAP] | GHG<br>[m +NAP] |
|------------------------|------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 11,75                  | 14,00                  | 11,40           | 12,75          | 13,20           |

Het water in de deklaag volgt meestal de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket. Verschillen in de stijghoogte tussen het eerste watervoerende pakket en het grondwater in de deklaag kunnen optreden. Najlings- en vertragingseffecten, percolatie remmende lagen e.d. kunnen (kleine) verschillen veroorzaken.

### 2.6.2 Peilbuizen SMA

Door SMA Zeeland B.V. zijn in september 2008 en maart 2010 grondwaterstijghoogten gemeten in peilbuizen die verspreid over het uitbreidingsgebied zijn geplaatst (zie bijlage 2). De filters van deze buizen bevinden zich in het watervoerend pakket 1A. De buizen 1 t/m 6 zijn tweemaal gemeten, in september 2008 en in maart 2010. De grondwaterstanden in september 2008 varieerden tussen de 12,80 m +NAP en 12,98 m +NAP. De grondwaterstanden in maart 2010 varieerden tussen de 13,71 m +NAP en 14,14 m +NAP.

De langjarige gemiddelde stand in september respectievelijk maart van put B50F0670 is 12,44 m +NAP en 13,17 m +NAP. De buizen van SMA meten, in vergelijking met put B50F0670, structureel hogere grondwaterstanden (circa 40 cm hoger). De oorzaak van de verschillen in stijghoogten tussen put B50F0670 en de metingen van SMA is onbekend.

## 2.7 Gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand

In het kader van de uitbreiding van de Beekse Bergen is door Royal Haskoning een grondwatermodellering uitgevoerd. Het regionale grondwatermodel van het waterschap De Dommel is als basis gebruikt. Voor de Beekse Bergen is een deelmodel vervaardigd toegespitst op de plaatselijke situatie.

Voor de bestaande situatie zijn berekeningen uitgevoerd die resulteren in kaarten met de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG).

Deze kaarten zijn als bijlage 3 bijgevoegd. De hoogste GHG's zijn te vinden in het noord-oostelijk deel van de uitbreiding (1,2 m -mv) en de laagste in het zuidwestelijk gedeelte (> 3 m -mv).

## 2.8 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewater binnen de Beekse Bergen bestaat uit een aantal gegraven plassen (zie bijlage 4). De plassen ten westen van de N269 (17 ha) zijn sinds enkele jaren via een ondergronds buizenstelsel verbonden met de "grote" plas gelegen ten oosten van de N269 (59 ha). De "grote" plas ten oosten van de N269 staat in open verbinding met het Wilhelminakanaal. Hierdoor is het peil in deze plas gelijk aan het peil in het kanaal. Rijkswaterstaat hanteert een streefpeil ter plaatse van 12,5 m +NAP.

Het peil van oppervlaktewater, gelegen binnen de uitbreiding, is door SMA Zeeland tweemaal gemeten, zie tabel 3. Het betreft open water met de naam Okavango en vijver (zie bijlage 4).

Tabel 3: Peilen oppervlaktewater

| Locatie  | 19-09-2008<br>[m + NAP] | 10-03-2010<br>[m + NAP] |
|----------|-------------------------|-------------------------|
| Okavango | 12,94                   | 13,82                   |
| Vijver   | 12,79                   | 13,66                   |

De gemeten waterstanden zijn nagenoeg gelijk aan de in de nabij gelegen peilbuizen gemeten grondwaterstanden. Van de andere plassen zijn voor zo ver bekend geen gemeten peilen beschikbaar.

In het kader van de grondwatermodellering is aangenomen dat de peilen van de grote plas, het kanaal en overige plassen gelijk is aan het kanaalpeil. Voor het oppervlaktewater Okavango strookt deze aanname niet met de gemeten peilen. Voor de watertoets is aangenomen dat de waterpeilen van Okavango met aangelegen plassen en de vijver binnen de uitbreiding ongeveer de grondwater-fluctuatie volgen.

Dit betekent dat naar inschatting rekening moet worden gehouden met:

- een extreem laag peil van 12,15 m +NAP,
- een gemiddeld peil van 13,15 m +NAP,
- een gemiddeld hoog peil van 13,80 m +NAP,
- een extreem hoog peil van 14,80 m +NAP,

## 2.9 Ontwatering

De bouwpeilen / aanlegniveau's zijn primair afhankelijk van de grondwaterstand en bouwwijze (woningen) of funderingswijze (verharding). Gelet op de in de vorige paragrafen vermelde informatie kan worden geconcludeerd dat de ontwateringsdiepte in de huidige situatie tenminste 1 meter bedraagt en daarmee voldoet aan de ontwerpnormen van Segeren en Hengeveld (hoofdstuk 5).

### 3 Veldonderzoek

Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en de doorlatendheid van de bodem binnen het projectgebied, is door SMA Zeeland B.V. veldwerk uitgevoerd. Het veldwerk betrof het zetten van boringen, het plaatsen en monitoren van peilbuizen en het meten van de waterdoorlatendheid. Voor de situering van de onderzoekslocaties wordt verwezen naar bijlage 5.

#### 3.1 Textuur

Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw binnen het projectgebied, zijn verdeeld over het terrein meerdere boringen geplaatst (zie bijlage 6). Op een viertal locaties is de bodemopbouw bekeken, waarbij per locatie meerdere boringen zijn geplaatst. De boringen zijn doorgezet tot een diepte van minimaal 70 cm. - mv en maximaal 120 cm. - mv. Uit de boringen is gebleken dat de bodem overwegend opgebouwd is uit zeer fijn, matig tot sterk siltig zand.

Daarnaast is geconstateerd dat er leemlenzen en verkitte lagen voorkomen die infiltratie van regenwater kunnen remmen of zelfs kunnen doen stagneren.

#### 3.2 Waterdoorlatendheid

Ter plaatse van de grondboringen is de bovengrond getest op de waterdoorlatendheid. De "verticale" doorlaatfactor is bepaald met behulp van de dubbele ringinfiltrometer. Met deze methode wordt gemeten hoeveel water per oppervlakte- en per tijdseenheid de bodem indringt. De proef kan zowel vanaf maaiveld worden uitgevoerd als vanaf een verdiept (ontgraven) niveau.

De resultaten van het infiltratieonderzoek van 10-06-2010 uitgevoerd door SMA Zeeland B.V. zijn resumerend weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Verticale waterdoorlatendheid

| Locatie | K-waarde bij $i = 1$<br>(m/dag) | Textuur<br>(zand)       | Opmerking                                               |
|---------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| inf 1a  | 0,30                            | zeer fijn, zwak siltig  | strooisellaag verwijderd,<br>opgebrachte grond          |
| inf 1b  | 0,90                            | zeer fijn, zwak siltig  | strooisellaag verwijderd,<br>geroerde bodem             |
| inf 2a  | 0,35                            | matig fijn, zwak siltig | graszode verwijderd,<br>geroerde grond                  |
| inf 2b  | 0,07                            | leem                    | ring op leemlaag 25 cm -mv                              |
| inf 3a  | 0,50                            | zeer fijn, matig siltig | strooisellaag verwijderd                                |
| inf 3b  | 1,30                            | zeer fijn, matig siltig | strooisellaag verwijderd                                |
| inf 3c  | 0,15                            | zeer fijn, matig siltig | strooisellaag verwijderd                                |
| inf 4a  | 0,004                           | zeer fijn, matig siltig | ring op maaiveld, half<br>verkitte bodem                |
| inf 4b  | stagnerend                      | zeer fijn, sterk siltig | zode verwijderd,<br>leeminsluitingen, geroerde<br>bodem |
| inf 4c  | 0,004                           | zeer fijn, matig siltig | zode verwijderd, half<br>verkitte en geroerde bodem     |

De infiltratiewaarden mogen niet sec worden beschouwd en gebruikt. Bij het bepalen van de representatieve k-waarde dient te allen tijde ook het type voorziening, de textuur op grotere diepte, de textuur van de geplande infiltratiehorizont, en de bouwkundige aspecten bij de planvorming te worden betrokken. De afweging al dan niet infiltreren en de wijze waarop is dus maatwerk waarbij meerdere facetten een rol spelen en derhalve dienen te worden meegewogen.

### 3.3 Conclusie veldonderzoek

#### 3.3.1 Waterdoorlaatcapaciteit

De resultaten uit het infiltratieonderzoek (tabel 4) verschillen onderling aanzienlijk. Dit verschil is (deels) te verklaren aan de hand van de volgende factoren die uit de boor- en infiltratieproefbeschrijvingen gedestilleerd zijn:

- geroerde grond,
- verkitte lagen,
- leemlenzen,
- effect van zode/humus.

Aan de hand van de fragmentarische metingen kan geen algemene verticale k-waarde worden herleid. De standaard aanlegdiepte van infiltratievoorzieningen is normaliter (ruim) lager dan de gemeten horizonten. Wel is duidelijk dat direct onder en/of naast infiltratievoorzieningen geen leem, leemlenzen/ verkitte lagen aanwezig mogen zijn. Dergelijke elementen vertragen aantoonbaar het infiltratieproces.

De metingen geven ook aan dat infiltratie binnen de uitbreiding mogelijk is. Bij de aanleg dient de bodem zorgvuldig te worden beoordeeld of een potentiële locatie al dan niet geschikt is of eventueel geschikt gemaakt kan worden.

Voor berekeningen wordt geadviseerd een verticale k-waarde te hanteren van ten hoogste 0,5 m/dag. Deze waarde geldt voor zandhorizonten van voldoende dikte zonder waterremmende horizonten (leemlenzen, verkitte lagen e.d.).

## 4 Beleid

Binnen de onderstaande nota's en beleidsstukken zijn voor het plangebied de volgende aspecten van toepassing.

### 4.1 Rijksbeleid

Op basis van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) zijn gemeenten, provincies en het rijk verplicht hun beleid neer te leggen in één of meerdere ruimtelijke structuurvisies. Het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is een nadere uitwerking van het Wro. In het Bro is het uitvoeren van een watertoets juridisch verplicht bij bestemmingsplannen, inpassingsplannen en projectbesluiten.

### 4.2 Provinciaal beleid

De rol van de provincie als adviseur is in belang toegenomen, omdat zij in het kader van de Waterwet geen operationeel grondwaterbeheerder meer zijn en ook geen beoordelende rol meer hebben. Vooroverleg en advies over de provinciale waterbelangen zijn nu belangrijke sturingsinstrumenten. De provincie zal haar advies afstemmen met de waterschappen en rijkswaterstaat indien dit vanuit de rol als waterbeheerder relevant is.

#### 4.2.1 Provinciaal Waterplan 2010-2015

Het Provinciaal Waterplan is op 22 december 2009 in werking getreden en beschrijft het provinciale waterbeleid voor de periode 2010-2015.

Binnen de Beekse bergen zijn geen KWR-waterlichamen benoemd. Op de factsheet KRW (kaderrichtlijn water) is de grote waterplas aan de westzijde van de N279 aangemerkt als overig waterlichaam met de waterfunctie "zwemwater".



### 4.3 Waterschapsbeleid

De kernpunten uit het beleid van het waterschap De Dommel; te weten, het waterbeheerplan 2010-2015 “Krachtig water” en de beleidsnotitie “Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk” zijn navolgend puntsgewijs vermeld:

- Streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak,
- Voorkomen van vervuiling,
- Wateroverlastvrij bestemmen,
- Hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO-tool),
- Vuil water en schoon hemelwater gescheiden houden,
- Doorlopen van de afwegingsstappen: “hergebruik, infiltratie, buffering, afvoer”,
- Waterschapsbelangen:
  - \* ruimteclaims voor waterberging,
  - \* ruimteclaims voor de aanleg van natte EVZ's en beekherstel,
  - \* aanwezigheid en ligging watersysteem,
  - \* aanwezigheid en ligging waterkeringen,
  - \* aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims t.b.v. de afvalwaterketen in beheer bij het waterschap.
- Meervoudig ruimtegebruik,
- Water als kans.

#### 4.3.1 Keur

Het bestemmingsplangebied wordt in de keur van het waterschap De Dommel deels aangemerkt als keurbeschermingsgebied. Bij het aanpassen van het waterhuishoudingssysteem binnen het bestemmingsplangebied dient rekening te worden gehouden met de regels uit de keur. Onderstaand wordt concreet weergegeven wat de gebods- en verbodsbepalingen uit de keur betekenen voor de planvorming.

##### Lozen

- Het lozen van water naar oppervlaktewaterlichamen is vergunningsplichtig.

##### Onttrekken en infiltreren

- Het is verboden zonder vergunning grondwater te onttrekken en te infiltreren, in andere gevallen dan bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet\*.
- Wanneer water onttrokken wordt voor inrichtingen die uitsluitend worden gebruikt voor het droog houden van een bouwput t.b.v. bouwkundige of civieltechnische werken kan worden volstaan met een melding. Daarbij dient opgemerkt te worden dat de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer mag bedragen dan 50.000 m<sup>3</sup> per maand en niet langer mag duren dan 6 maanden.
- Het melden, meten en registreren van grondwateronttrekkingen zijn niet vereist ten aanzien van: inrichtingen waarvan de pompcapaciteit < 10 m<sup>3</sup> per uur en voorzover de onttrekkingsput niet dieper is gelegen dan 30 m -mv.

Tabel 5: Overzicht keur restricties

| handeling                | gebods- verbodsbepaling | mits                                                                                               |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lozen                    | vergunningsplicht       | *****                                                                                              |
| onttrekken & infiltreren | vergunningsplicht       | situaties zoals vermeld in artikel 6.4 van de Waterwet*                                            |
| onttrekken               | niks                    | pompcapaciteit < 10 m <sup>3</sup> per uur en onttrekkingsput niet dieper is gelegen dan 30 m -mv. |
| onttrekken               | melding                 | onttrekking < 50.000 m <sup>3</sup> per maand en niet langer dan 6 maanden                         |

\*Waterwet Artikel 6.4

1. Het is verboden zonder daartoe strekkende vergunning van gedeputeerde staten grondwater te onttrekken of water te infiltreren:

- a. ten behoeve van industriële toepassingen, indien de te onttrekken hoeveelheid water meer dan 150 000 m<sup>3</sup> per jaar bedraagt
- b. ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening of een bodemenergiesysteem

2. Bij provinciale verordening kan worden bepaald dat het eerste lid niet van toepassing is voor onttrekkingen waarbij de te onttrekken hoeveelheid ten hoogste 10 m<sup>3</sup> per uur bedraagt.

#### 4.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Hilvarenbeek hanteert de randvoorwaarden en uitgangspunten van het waterschap De Dommel.

## 5 Planuitwerking

Libéma Exploitatie B.V. is voornemens om de Beekse Bergen aan zuid-west kant uit te breiden met het “Safari Resort”. Behoudens de genoemde uitbreiding zullen in het bestemmingsplangebied geen veranderingen plaatsvinden. Omdat de watertoets alleen van toepassing is op eventuele veranderingen in het huidige bestemmingsplan, zal in dit hoofdstuk alleen worden ingegaan op de planontwikkeling en de toekomstige waterhuishoudkundige situatie van de uitbreiding.

### 5.1 Verhard oppervlak

In het kader van de watertoets is een aanname gedaan van het toekomstig verhard oppervlak overeenkomstig plantekening 09-2499 d.d. 16-12-2009 (bijlage 7 en tabel 6). De in tabel 6 vermelde oppervlaktes zijn afgeronde getallen.

Tabel 6: Geprognoseerd verhard oppervlak

| Oppervlakte                                | Oppervlakte [m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------------------|-------------------------------|
| Centrumgebouw                              | 2.000                         |
| Woningen (425st.) incl. terrassen en paden | 39.000                        |
| Hoofdwegen                                 | 20.000                        |
| zij-wegen (Hofjes)                         | 20.000                        |
| Voetpaden                                  | 4.000                         |
| Parkeerplaatsen                            | 20.000                        |
| Terrassen en pleinen                       | 5.000                         |
| Totaal                                     | 110.000                       |

## 5.2 Gehanteerde randvoorwaarden en uitgangspunten

### 5.2.1 Wateropgave

De wateropgave dient te worden gerealiseerd binnen de navolgend vermelde randvoorwaarden en uitgangspunten:

- 100 % niet aankoppelen van verhard oppervlak,
- De wateropgave berekenen conform de HNO-tool van het waterschap en baseren op het definitief ontwerp,
- Afvoercoëfficiënt HNO-tool:
  - \* bij T=10 jaar 0,33 l/sec/ha
  - \* bij T=100 jaar 0,66 l/sec/ha
- De bergingplicht baseren op een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=10 + 10%. Daarbij geldt tevens dat een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 + 10% niet tot overlast mag leiden,
- De aanlegdiepte van eventuele infiltratievoorzieningen dient hoger te liggen dan de GHG. De GHG's van de huidige situatie hanteren overeenkomstig de grondwatermodellering van Royal Haskoning d.d. 15 februari 2010,
- Rekenwaarde verticale infiltratiesnelheid = 0,5 m/dag geldig voor zandhorizonten van voldoende dikte zonder waterremmende horizonten (leemlenzen, verkitte lagen e.d.),
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 72 uur,
- In beeld brengen van de gevolgen van een calamiteit (T>100 + 10%),

### 5.2.2 Ontwateringsnormen

Voor de woonrijpfase gelden ontwerpnormen met betrekking tot de ontwatering. Voor de ontwateringsdiepte, het verschil tussen het maaiveld en de grondwaterstand, zijn door Segeren en Hengeveld in 1984 normen ontwikkeld, zie tabel 7.

Tabel 7: Ontwateringsnormen

| Woonfase                    | Ontwateringsdiepte [m] |
|-----------------------------|------------------------|
| woningen met kruipruimte    | 0,70                   |
| woningen zonder kruipruimte | 0,30                   |
| primaire wegen              | 1,00                   |
| secundaire wegen            | 0,70                   |
| tuin / plantsoen            | 0,50                   |

De voornoemde ontwateringsnormen mogen overschreden worden waarbij het navolgende in achtgenomen dient te worden

- woningen met kruipruimte:
  - \* maximaal eenmaal per twee jaar een grondwaterstand boven 0,20 m beneden de kruipruimtebodembodem,
  - \* maximale duur van 7 dagen.
- woningen zonder kruipruimte:
  - \* maximaal eenmaal per groeiseizoen (april-september) een grondwaterstand boven de 0,30 m beneden maaiveld,
  - \* maximale duur van 7 dagen.
- wegen en paden:
  - \* maximaal eenmaal per winterhalfjaar (december - april) een grondwaterstand boven 0,70 m (wegen) en 0,40 m (paden) beneden straatpeil.

### 5.3 Hemelwaterafvoersysteem

Om het hemelwater op een verantwoorde en gecontroleerde wijze te verwerken wordt het navolgend beschreven systeem voorgesteld.

Hemelwater afkomstig van wegen, daken en overig verhard oppervlak zal zoveel mogelijk vrij afwateren en op oppervlakkig wijze worden afgevoerd richting de dierwerende constructie gelegen rondom de savanne. In bijlage 8 is een concept opzet weergegeven. Bij het graven van de dierwerende constructie wordt de verkitte toplaag weggegraven waardoor een infiltratiegreppel ontstaat van circa 2 km lang. De dierwerende constructie zal worden gecompartmenteerd. Door het compartimenteren van de dierwerende constructie wordt voorkomen dat al het afstromende (hemel) water direct naar het laagste gedeelte zal afstromen waardoor het infiltratie oppervlak zoveel mogelijk wordt vergroot. Indien noodzakelijk kan overtollig water overstorten in het oppervlaktewater van het safaripark (Okavango).

Door de huidige hoogteverschillen in het terrein kan hemelwater echter niet overal vrij afstromen richting het oppervlaktewater. Om dit toch mogelijk te maken zullen plaatselijk terreinmodellerings uitgevoerd worden en relatief ondiepe greppels gegraven worden. Op een klein gedeelte binnen de uitbreidingscontour is het niet mogelijk om het water op een aanvaardbare wijze naar de dierwerende constructie te transporteren. Voor deze gebieden zal regenwater in natuurlijke en/of kunstmatig aan te leggen laagten geborgen en geïnfiltreerd worden.

Vanwege de vrije afwatering en grote afstoomlengtes in het gebied en greppellengtes zal een groot deel van het neerslagwater onderweg infiltreren en daardoor niet in de dierwerende constructie terecht komen.

Het water van alle verhard oppervlak wordt impliciet voorbehandeld in de greppels waar het water naar toe wordt geleid. Greppels hebben binnen het uitbreidingsgebied van nature een bodemfilterwerking (licht humeus en lemig zandpakket met grasbegroeiing). Dit geldt ook voor de oppervlaktes die vrij afwaterende hemelwater ontvangen.

#### 5.4 Waterbergingsopgave

De bergingsopgave wordt berekend met de HNO-tool van het waterschap De Dommel (zie bijlage 9).

Als voorbeeld is een berekening uitgevoerd voor 11 ha verhard oppervlak conform de gegevens uit tabel 6.

De uiteindelijke wateropgave moet worden berekend aan de hand van het definitieve ontwerp.

Omdat de infiltratiecapaciteit lager is dan 2 m/dag vindt geen reductie plaats door infiltratie gedurende de maatgevende bui. Voor 11 ha is voor T=10 respectievelijk T=100 een berging nodig van 5.592 m<sup>3</sup> en 7.613 m<sup>3</sup>.

Om het effect van de wateropgave inzichtelijk te maken is ervan uitgegaan dat de voornoemde kubieke meters water volledig in de hier werende constructie geborgen en ter plaatse geïnfiltreerd wordt. Voor de gebieden waar het regenwater niet kan afstromen in de hier werende constructie worden bergingen gemaakt in natuurlijke of kunstmatig aan te leggen laagten waar het kan infiltreren. De inhoud wordt in beide gevallen afgestemd op een T=100 situatie.

#### 5.5 Vuilwater

De Beekse Bergen beschikt over een eigen rioleringsstelsel dat bestaat uit een druk- en vacuümriolering. Deze riolering prikt in op het riool van Biest- Houtakker.

Om een indruk te geven van de vuilwaterbelasting van de uitbreiding is een indicatieve berekening uitgevoerd waarbij is gebruik gemaakt van bestaande kengetallen voor verblijfsrecreatie. Uitgangspunt zijn 425 verblijfsrecreatieve eenheden met een bezettingsgraad van circa 6 personen. Dit impliceert in totaal 2550 i.e.. Bij verblijfsrecreatie wordt een waterverbruik gehanteerd van circa 70 liter/dag per recreant. Wanneer de bezettingsgraad in het hoofdseizoen wordt geschat op 80%, zal het rioleringsstelsel met  $2550 \times 0,07 \times 80\% = \text{circa } 145 \text{ m}^3/\text{dag} = 6 \text{ m}^3/\text{uur}$  belast worden.

Verwacht wordt dat het vuilwater zoveel als mogelijk is gravitair wordt ingezameld en vervolgens met behulp van één (voorkeur) of meerdere gemaaltjes wordt verpompt. De uitbreiding betekent dat het bestaande rioleringsstelsel (persleiding) van waterschap De Dommel extra wordt belast. Berekend zal moeten worden of het bestaande rioleringsstelsel de extra belasting kan verwerken en of de huidige WVO vergunning toereikend is voor de toename.

#### 5.6 Ontwatering/drooglegging

De bestaande ontwatering voldoet gemiddeld genomen aan de normering van Segeren en Hengeveld. Vanwege de sterke geaccidenteerdheid en ingesloten laagten zal de projectie van de recreatievoorzieningen, opstallen en ontsluiting mede daarop moeten worden afgestemd teneinde mogelijke wateroverlast te voorkomen.

Langs oppervlaktewater wordt geadviseerd de bouwpeilen boven een niveau van 15,00 m + NAP te realiseren.

## 5.7 Calamiteiten

### 5.7.1 *Hydraulisch*

Neerslaggebeurtenissen zwaarder dan T=100 zullen niet gelijk problemen veroorzaken. Het regenwatertransport- en bergingssysteem is robuust. Problemen zullen naar verwachting alleen in extreme gevallen optreden en beperkt van omvang zijn (lokaal in/direct langs het transportstelsel). De kans dat gebouwen wateroverlast ondervinden is vrijwel nihil.

### 5.7.2 *Milieuhygiënisch*

Mocht binnen de uitbreiding om welke reden dan ook een milieucalamiteit zich voordoen dan moet het systeem al dan niet in delen af te sluiten zijn (compartimenteren). Indien lozingspunten en/of delen van het transportstelsel in risico-zones worden voorzien van een afsluitvoorziening, kan bij milieu-calamiteiten worden ingegrepen. Tijdelijk afsluiten kan bijvoorbeeld door duikers op strategische plaatsen uit te rusten met een afsluiter danwel zandzakken toe te passen.

## 5.8 Ecologie

- Wanneer bouwactiviteiten plaatsvinden volgens het DuBo-principe, is hemelwater van gebouwen als schoon te beschouwen,
- Er vindt impliciet voorbehandeling van regenwater in het greppelsysteem plaats. De first-flush en een (groot) deel van het overige regenwater zal tijdens het transport naar open water in greppels of in het terrein infiltreren. Omdat in de toplaag licht humeus en lemig zand voorhanden is met grasbegroeiing, is sprake van bodempassage-werking.
- Wegenzout zal op beperkte basis worden toegepast. Voor de gladheidsbestrijding kunnen alternatieve producten worden toegepast.
- Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen binnen het bestemmingsplan wordt ontraden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van alternatieven om onkruid te bestrijden.

## 6 Samenvatting waterparagraaf en aandachtspunten

Het bestemmingsplangebied omvat de grenzen van de Beekse Bergen en heeft een totale oppervlakte van 315 ha.

De uitbreiding van de Beekse Bergen vindt aan de zuid-west kant plaats onder de naam "Safari Resort" en heeft een oppervlakte van circa 48 ha. Behoudens de genoemde uitbreiding zullen in het bestemmingsplangebied geen veranderingen plaatsvinden. Omdat de waterparagraaf alleen van toepassing is op eventuele veranderingen in het huidige bestemmingsplan, zal in deze waterparagraaf alleen worden ingegaan op de planontwikkeling en de toekomstige waterhuishoudkundige situatie van de uitbreiding.

Het uitbreidingsgebied is behoorlijk geaccidenteerd met hoogteverschillen tussen de 13 m +NAP (noordoosten) en de 18 m +NAP (zuidwesten). Binnen het gebied zijn meerdere waterscheidingen aanwezig waardoor een deel van het gebied afwatert op open water, een deel afwatert op ingesloten terreinlaagtes en een deel afwatert op het terrein buiten het uitbreidingsgebied.

De bovengrond is ingedeeld bij de Duinvaaggronden. Quick-scan-boringen binnen het uitbreidingsgebied geven aan dat de textuur uit zeer fijn, matig tot sterk siltig zand bestaat. Daarnaast is geconstateerd dat er leemlenzen en verkitte lagen voorkomen die infiltratie van regenwater kunnen remmen of zelfs kunnen doen stagneren of schijngrondwater kunnen veroorzaken.

De ondiepe ondergrond is benoemd als het watervoerende pakket 1A met een dikte van circa 25 meter en is overwegend opgebouwd uit grof zand.

De waterdoorlatendheid van de bovengrond is fragmentarisch gemeten. De verticale k-waarden variëren van nihil tot meer dan 1 m/dag. De metingen zijn deels beïnvloed door het geroerd zijn van de onderzoeksprofielen en/of aanwezigheid van leemlenzen en verkitte lagen. De top van het watervoerende pakket heeft een kD-waarde van gemiddeld 125 m<sup>2</sup>/dag (k= 40 m/dag).

Binnen het uitbreidingsgebied is put B50F0670 gelegen waarmee het grondwater in de top van het watervoerende pakket 1A in de periode 1998-2005 is gemonitord.

De GLG respectievelijk GHG is 11,40 m +NAP en 13,20 m +NAP.

Enkele additioneel geplaatste peilbuizen in de top van het watervoerende pakket 1A in 2008 en 2010 geven, in vergelijking met put B50F0670, structureel hogere grondwaterstanden (ongeveer 40 cm hoger).



Het oppervlaktewater binnen de Beekse Bergen bestaat uit een aantal gegraven plassen. De plassen ten westen van de N269 zijn sinds enkele jaren via een ondergronds buizenstelsel verbonden met de “grote” plas gelegen ten oosten van de N269. De “grote” plas staat in open verbinding met het Wilhelminakanaal waar rijkswaterstaat een streefpeil hanteert van 12,5 m +NAP.

Het peil van oppervlaktewater, gelegen binnen de uitbreiding, is tweemaal gemeten. Het betreft open water met de naam Okavango en vijver. Okavango had in september 2008 respectievelijk in maart 2010 een waterpeil van 12,94 m +NAP en 13,82 m +NAP. In het kader van de grondwatermodellering is aangenomen dat de peilen van de grote plas, het kanaal en overige plassen gelijk is aan het kanaalpeil. Voor het oppervlaktewater Okavango strookt deze aanname niet met de gemeten peilen. Voor de waterparagraaf is aangenomen dat de waterpeilen van Okavango met aangelegene plassen en de vijver binnen de uitbreiding ongeveer de grondwaterfluctuatie volgen. Dit betekent dat naar inschatting rekening moet worden gehouden met:

- een extreem laag peil van 12,15 m + NAP,
- een gemiddeld peil van 13,15 m + NAP,
- een gemiddeld hoog peil van 13,80 m + NAP,
- een extreem hoog peil van 14,80 m + NAP,

De huidige ontwateringsdiepte is 1 meter of meer waardoor voor de toekomstige opstallen en infrastructuur geen problemen te verwachten zijn.

Om het hemelwater op een verantwoorde en gecontroleerde wijze te verwerken wordt het navolgend beschreven systeem voorgesteld.

Hemelwater afkomstig van wegen, daken en overig verhard oppervlak zal zoveel mogelijk vrij afwateren en op oppervlakkig wijze worden afgevoerd richting de diervriendelijke constructie gelegen rondom de savanne. Bij het graven van de diervriendelijke constructie wordt de verkitten toplaag weggegraven waardoor een infiltratiegreppel ontstaat van circa 2 km lang. De diervriendelijke constructie zal worden gecompartmenteerd. Door het compartimenteren van de diervriendelijke constructie wordt voorkomen dat al het afstromende (hemel) water direct naar het laagste gedeelte zal afstromen waardoor het infiltratie oppervlak zoveel mogelijk wordt vergroot. Indien noodzakelijk kan overtollig water overstorten in het oppervlaktewater van het safaripark (Okavango).

Door de huidige hoogteverschillen in het terrein kan hemelwater echter niet overal vrij afstromen richting het oppervlaktewater. Om dit toch mogelijk te maken zullen plaatselijk terreinmodelleringen uitgevoerd worden en relatief ondiepe greppels gegraven worden. Op een klein gedeelte binnen de uitbreidingscontour is het niet mogelijk om het water op een aanvaardbare wijze naar de diervriendelijke constructie te transporteren. Voor deze gebieden zal regenwater in natuurlijke en/of kunstmatig aan te leggen laagten geborgen en geïnfiltreerd worden.

Vanwege de vrije afwatering en grote afstoomlengtes in het gebied en greppellengtes zal een groot deel van het neerslagwater onderweg infiltreren en daardoor niet in de diervriendelijke constructie terecht komen.

Het water van alle verhard oppervlak wordt impliciet voorbehandeld in de greppels waar het water naar toe wordt geleid. Greppels hebben binnen het uitbreidingsgebied van nature een bodemfilterwerking (licht humeus en lemig zandpakket met grasbegroeiing). Dit geldt ook voor de oppervlaktes die vrij afwaterende hemelwater ontvangen.

De wateropgave dient te worden gerealiseerd binnen de navolgend vermelde randvoorwaarden en uitgangspunten:

- 100 % niet aankoppelen van verhard oppervlak,
- De wateropgave berekenen conform de HNO-tool van het waterschap en baseren op het definitief ontwerp,
- Afvoercoëfficiënt HNO-tool:
  - \* bij T=10 jaar 0,33 l/sec/ha
  - \* bij T=100 jaar 0,66 l/sec/ha
- De bergingsplicht baseren op een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=10 + 10%. Daarbij geldt tevens dat een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 + 10% niet tot overlast mag leiden,
- De aanlegdiepte van eventuele infiltratievoorzieningen dient hoger te liggen dan de GHG. De GHG's van de huidige situatie hanteren overeenkomstig de grondwatermodellering van Royal Haskoning d.d. 15 februari 2010,
- Rekenwaarde verticale infiltratiesnelheid = 0,5 m/dag geldig voor zandhorizonten van voldoende dikte zonder waterremmende horizonten (leemlenzen, verkitte lagen e.d.),
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 72 uur,
- In beeld brengen van de gevolgen van een calamiteit (T>100 + 10%).

De bergingsopgave wordt berekend met de HNO-tool van het waterschap De Dommel. Als voorbeeld is een berekening uitgevoerd voor 10.3 ha verhard oppervlak. De uiteindelijke wateropgave moet worden berekend aan de hand van het definitieve ontwerp. Voor 11 ha is voor T=10 respectievelijk T=100 een berging nodig van 5.592 m<sup>3</sup> en 7.613 m<sup>3</sup>

Om het effect van de wateropgave inzichtelijk te maken is ervan uitgegaan dat de voornoemde kubieke meters water volledig in de dier werende constructie geborgen en ter plaatse geïnfiltreerd wordt. Voor de gebieden waar het regenwater niet kan afstromen in de dier werende constructie worden bergingen gemaakt in natuurlijke of kunstmatig aan te leggen laagten waar het kan infiltreren. De inhoud wordt in beide gevallen afgestemd op een T=100 situatie.

De Beekse Bergen beschikt over een eigen rioleringssysteem dat bestaat uit een druk- en vacuümriolering. Verwacht wordt dat het vuilwater van de uitbreiding zoveel als mogelijk is gravitair wordt ingezameld en vervolgens met behulp van één (voorkeur) of meerdere gemaaltjes wordt verpompt. De uitbreiding betekent dat het bestaande rioleringssysteem (persleiding) van waterschap de Dommel extra wordt belast.

Neerslaggebeurtenissen zwaarder dan T=100 zullen niet gelijk problemen veroorzaken. Het regenwatertransport- en bergingssysteem is robuust. Problemen zullen naar verwachting alleen in extreme gevallen optreden en beperkt van omvang zijn (lokaal in/direct langs het transportstelsel). De kans dat gebouwen wateroverlast ondervinden is vrijwel nihil.

Lozingspunten en/of delen van het transportstelsel in risico-zones worden voorzien van een afsluitvoorziening waardoor bij milieu-calamiteiten kan worden ingegrepen.

Vanuit ecologisch oogpunt zullen de bouwactiviteiten in principe plaatsvinden overeenkomstig de DuBo-gedachte. De first-flush en een groot deel van het regenwater komt niet in open water terecht maar infiltreert tijdens de transportfase. In de transportgreppels vindt impliciet voorbehandeling van regenwater plaats (bodempassage).

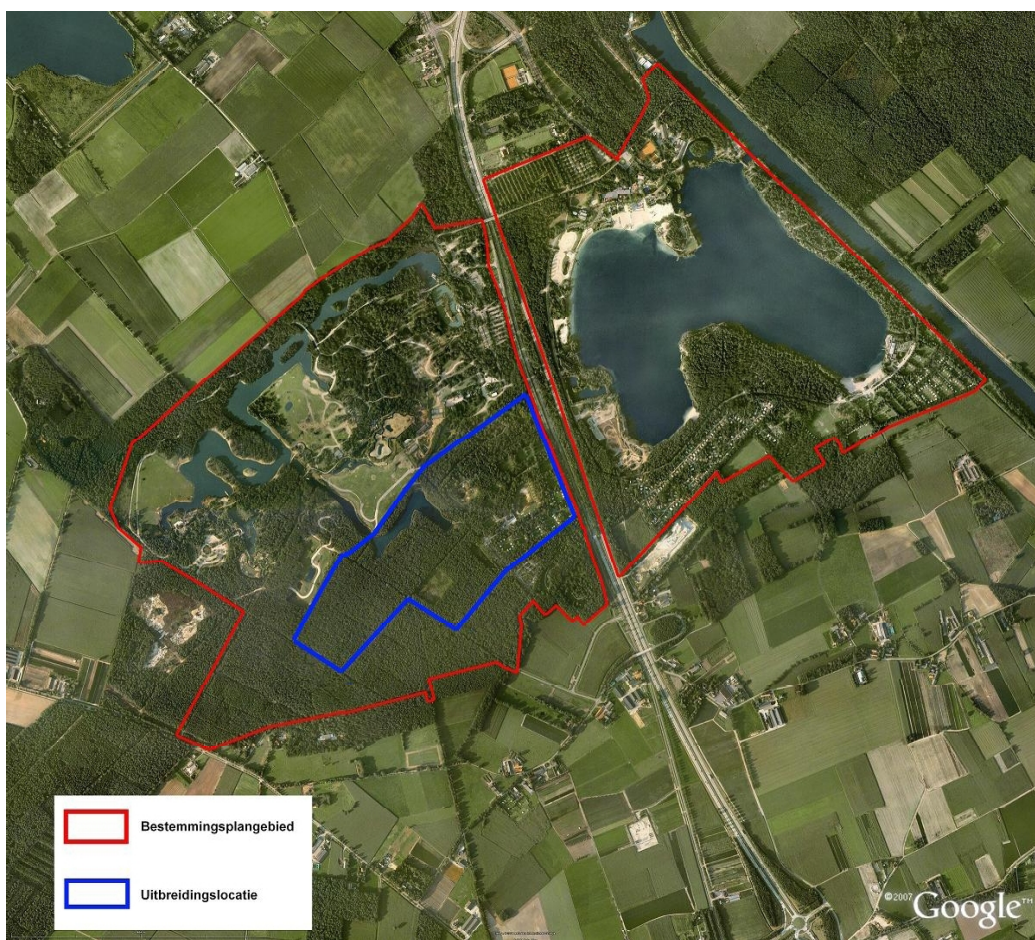
Het toepassen van wegzout wordt tot het uiterste beperkt en het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen wordt sterk ontraden.

## **LIBÉMA EXPLOITATIE B.V.**

### **Uitbreiding Beekse Bergen**

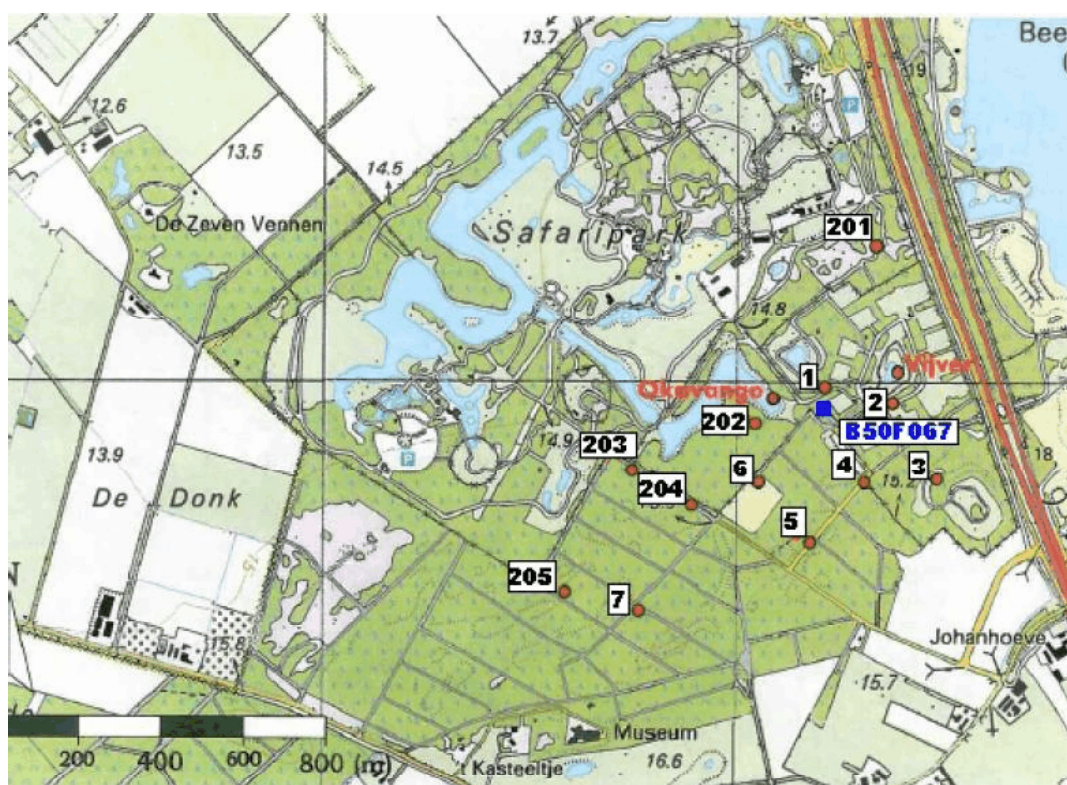
*Onderbouwing t.b.v. de waterparagraaf*

## Bijlage 1 Begrenzing plangebied



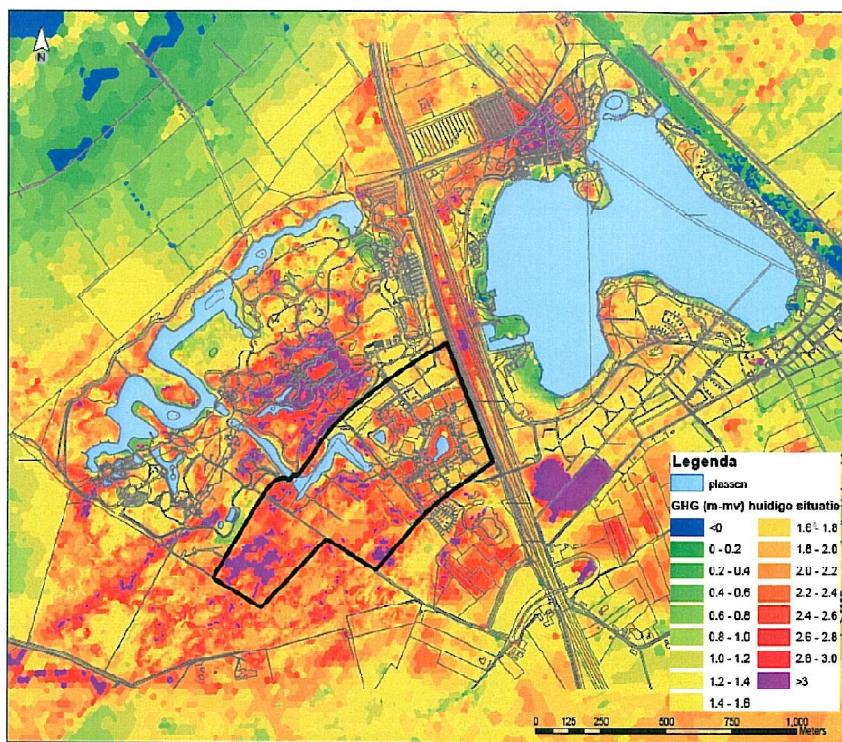
## Bijlage 2      Stijghoogtemetingen grondwater SMA Zeeland B.V.

| Locatie  | GWS in m + NAP<br>(19-09-2008) | GWS in m + NAP<br>(10-03-2010) |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| pb 1     | 12,80                          | 13,71                          |
| pb 2     | 12,81                          | 13,76                          |
| pb 3     | 12,80                          | 19,97                          |
| pb 4     | 12,90                          | 14,01                          |
| pb 5     | 12,98                          | 14,15                          |
| pb 6     | 12,91                          | 13,92                          |
| pb 7     |                                | 14,66                          |
| pb 201   |                                | 13,54                          |
| pb 202   |                                | 13,81                          |
| pb 203   |                                | 14,12                          |
| pb 204   |                                | 14,35                          |
| pb 205   |                                | 14,65                          |
| vijver   | 12,79                          | 13,66                          |
| Okavango | 12,94                          | 13,82                          |

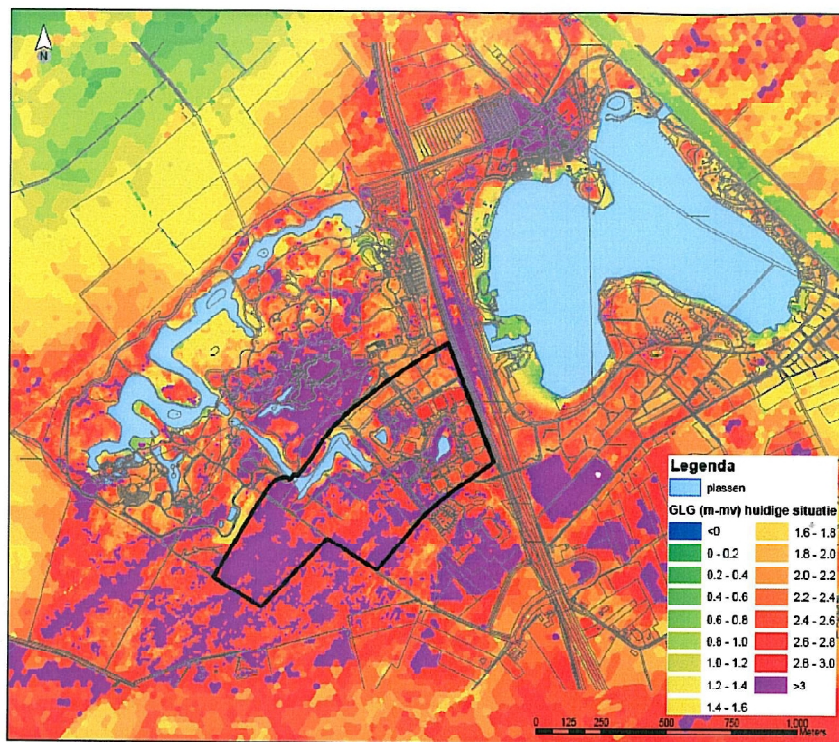




## Bijlage 3 GHG en GLG



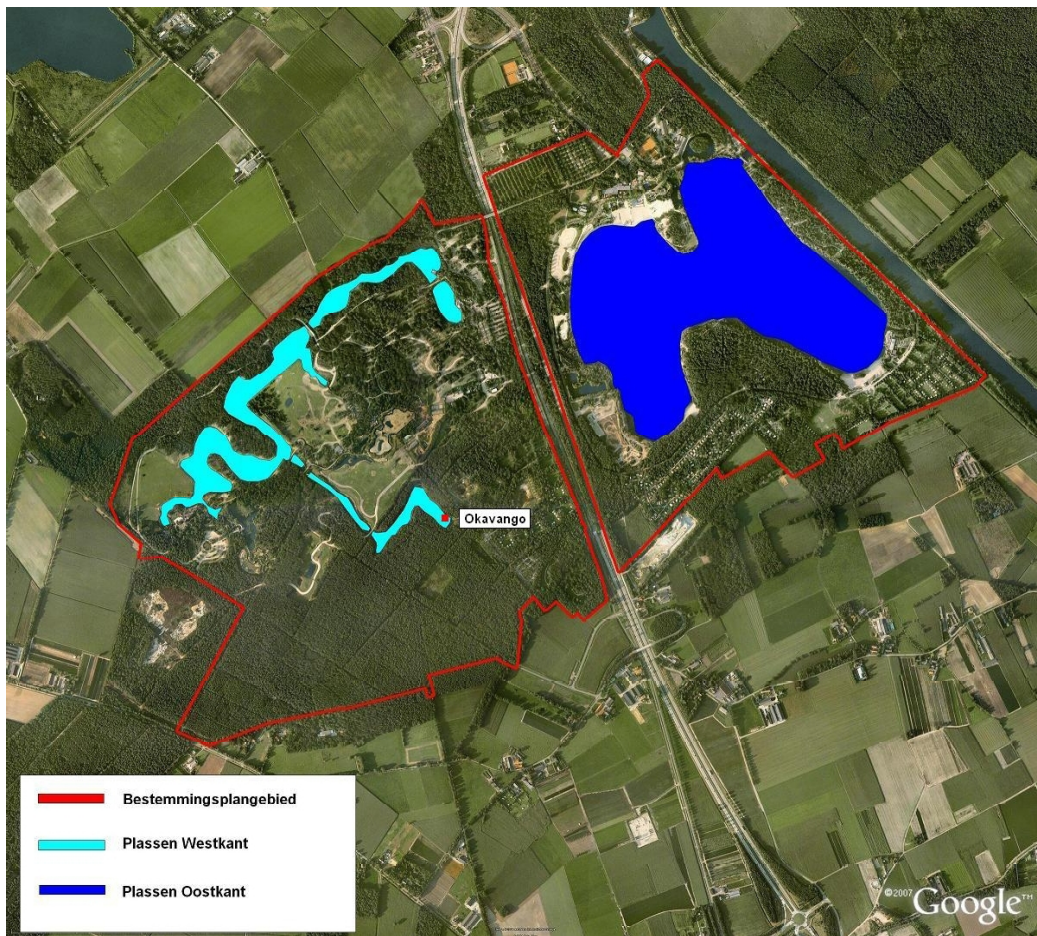
Figuur 2 GHG in de huidige situatie ten opzichte van maaiveld



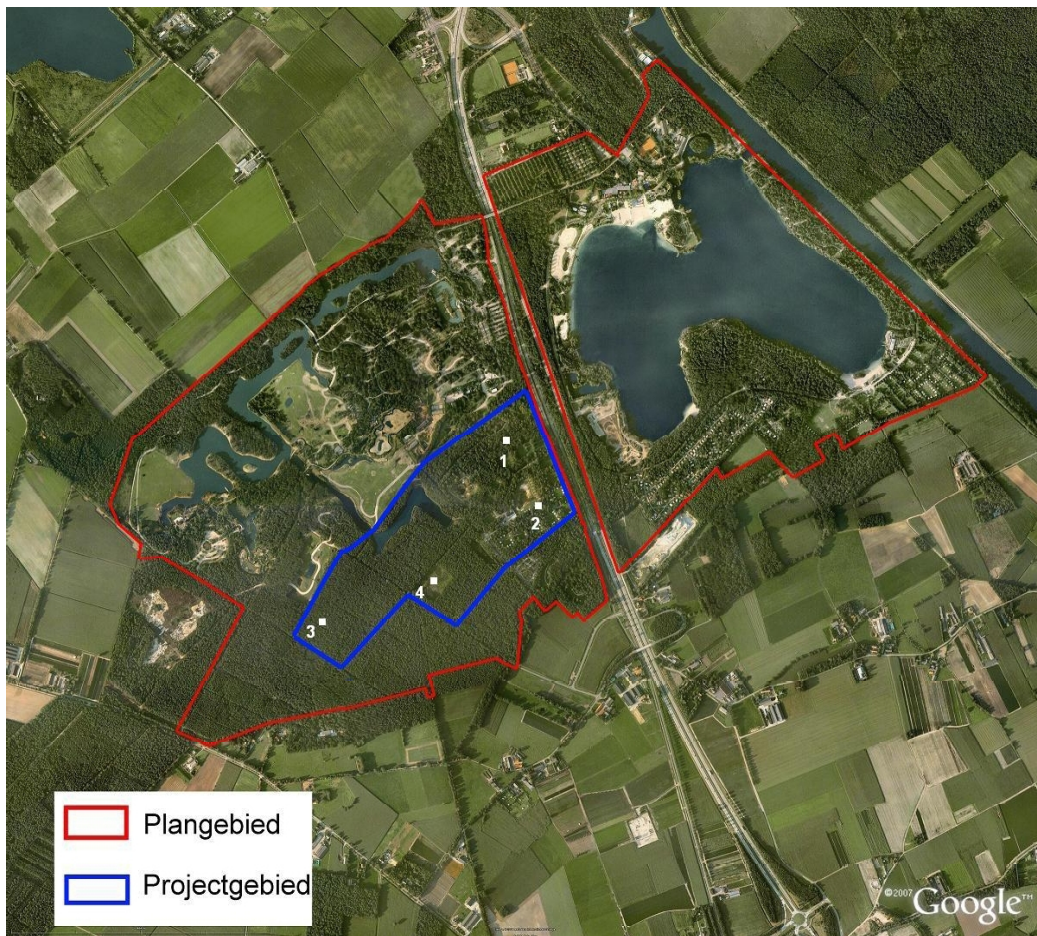
Figuur 3 GLG in de huidige situatie ten opzichte van maaltveld

## Bijlage 4      Oppervlaktewater





## **Bijlage 5      Overzicht onderzoekslocaties veldonderzoek SMA Zeeland B.V.**



## Bijlage 6 Boorprofielen veldonderzoek SMA Zeeland B.V.





**sma**

MILIEU EN RUIMTE

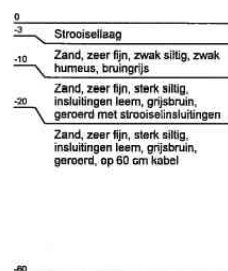
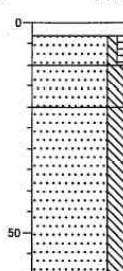
**Boring: INF 1a**

Datum: 10-06-2010



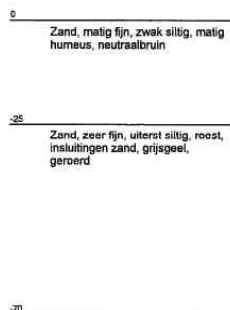
**Boring: INF 1b**

Datum: 10-06-2010



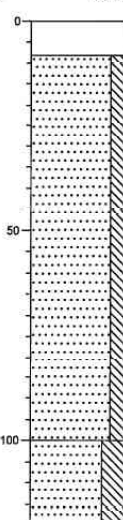
**Boring: INF 2**

Datum: 10-06-2010



**Boring: INF 3a**

Datum: 16-06-2010



Projectnaam: Beekse Bergen

Opdrachtgever: Libéma Exploitatie B.V.

Projectcode: 23100116



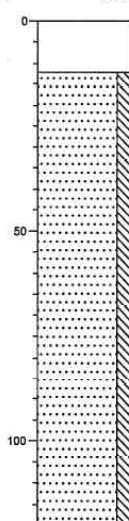
**sma**

MILIEU EN RUIMTE



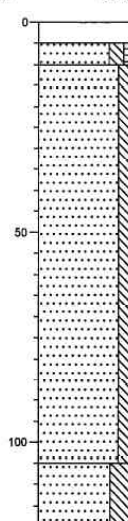
**Boring: INF 3b**

Datum: 16-06-2010



**Boring: INF 3c**

Datum: 16-06-2010



Projectnaam: Beekse Bergen

Projectcode: 23100116

Opdrachtgever: Libéma Exploitatie B.V.

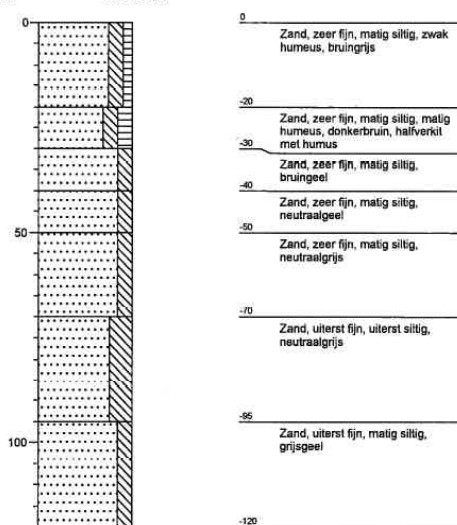


**sma**

MILIEU EN RUIMTE

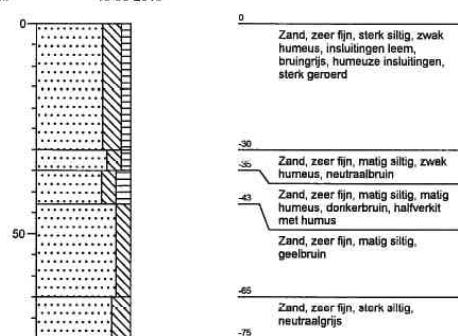
**Boring: INF 4a**

Datum: 16-06-2010



**Boring: INF 4b**

Datum: 16-06-2010



Projectnaam: Beekse Bergen

Projectcode: 23100116

Opdrachtgever: Libéma Exploitatie B.V.



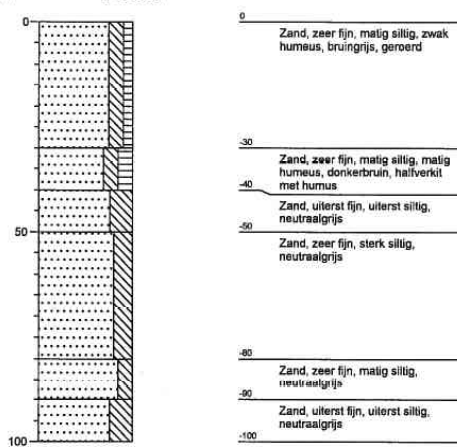
**sma**

MILIEU EN RUIMTE



**Boring: INF 4c**

Datum: 16-06-2010



**Projectnaam: Beekse Bergen**

**Projectcode: 23100116**

**Opdrachtgever: Libéma Exploitatie B.V.**

## Bijlage 7      Plantekening 09-2499 d.d. 16-12-2009



# Vakantiepark Beekse Bergen

Stedenbouwkundig schetsontwerp

Libéma Exploitatie BV

project: ARCD41

tekening: 03-0409

status: VO

formaat: A1

schaal: 1:2.000

161120009



Naam: Vakantiepark Beekse Bergen  
Schiedamschen dijk  
Afdeling: Stedenbouwkundig  
Plaats: Beekse Bergen  
Datum: 16-11-2009  
Totaal aantal: 1  
Totaal aantal: 1

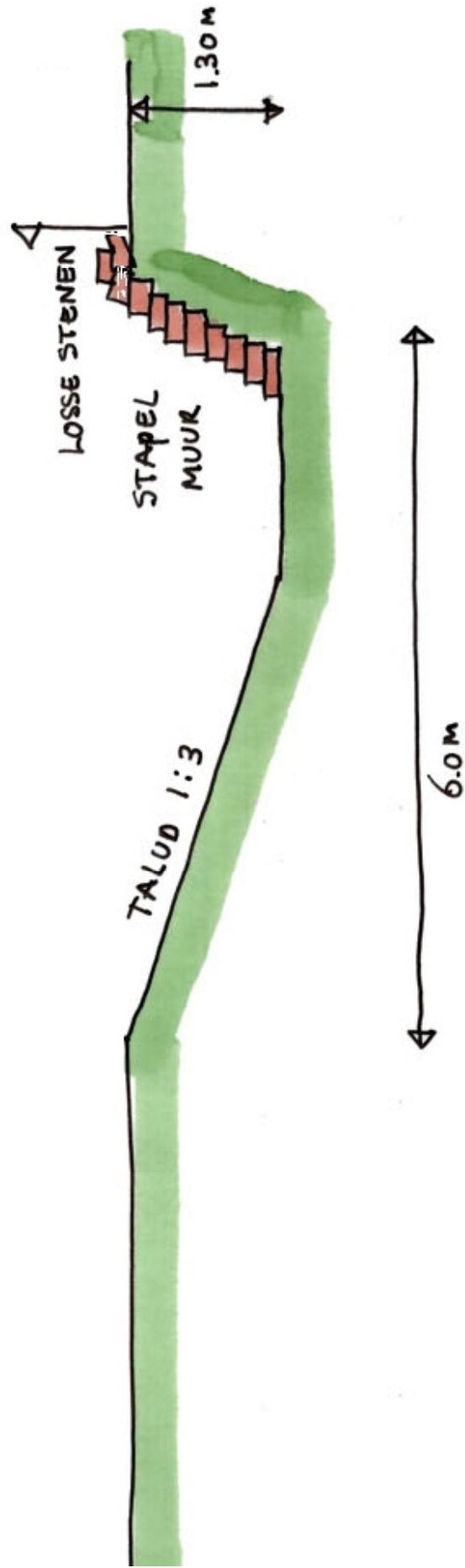
**kragten**

grootte  
ontwerp  
schiedamschen dijk  
Beekse Bergen

## Bijlage 8      Concept opzet dier werende constructie



PERCELSGREN





## Bijlage 9 HNO-tool

# Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

## Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



### Algemeen

Naam project:

Contactpersoon initiatiefnemer:

Datum: 10-11-2010

### Kenmerken projectgebied

|                                              |        |                |
|----------------------------------------------|--------|----------------|
| Bruto oppervlak projectgebied                | 480000 | m <sup>2</sup> |
| Bestaand verhard oppervlak                   | 0      | m <sup>2</sup> |
| Nieuw totaal verhard oppervlak               | 110000 | m <sup>2</sup> |
| Netto te compenseren oppervlak               | 110000 | m <sup>2</sup> |
| Hiervan is type 1 (volledig verhard)         | 110000 | m <sup>2</sup> |
| Hiervan is type 2 (semi-verhard)             | 0      | m <sup>2</sup> |
| Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak | 50     | %              |
| Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak       | 15.0   | m + NAP        |
| GHG                                          | 13.2   | m + NAP        |
| Infiltratiesnelheid bodem                    | 0.5    | m/dag          |

### Systeemeisen aan berging in projectgebied

#### Dimensies voorziening

|                                               |        |   |
|-----------------------------------------------|--------|---|
| Lengte voorziening                            | 2000.0 | m |
| Talud voorziening (1:x)                       | 3.0    |   |
| Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)   | 0.3    | m |
| Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario  | 0.5    | m |
| Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario | 1.0    | m |

#### Afvoercoëfficiënten voorziening

|                                           |      |        |
|-------------------------------------------|------|--------|
| Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario  | 0.33 | l/s/ha |
| Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario | 0.66 | l/s/ha |

### Resultaten

#### Totale benodigde berging in projectgebied

|                                         |      |                |
|-----------------------------------------|------|----------------|
| Berging voor infiltratie                | 971  | m <sup>3</sup> |
| Berging bij extreme neerslag T=10 jaar  | 5592 | m <sup>3</sup> |
| Berging bij extreme neerslag T=100 jaar | 7613 | m <sup>3</sup> |

#### Ontwerp infiltratievoorziening

|                                            |      |                |
|--------------------------------------------|------|----------------|
| Ruimtebeslag                               | 5038 | m <sup>2</sup> |
| Maximale berging in normaal nat jaar       | 971  | m <sup>3</sup> |
| Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar | 14   | uren           |
| Berging bij extreme neerslag T=10 jaar     | 1979 | m <sup>3</sup> |
| T=100 jaar                                 | 4498 | m <sup>3</sup> |

#### Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

|                                |       |                     |
|--------------------------------|-------|---------------------|
| Ruimtebeslag                   | 14184 | m <sup>2</sup>      |
| Berging bij T=10 jaar          | 5592  | m <sup>3</sup>      |
| Berging bij T=100 jaar         | 7613  | m <sup>3</sup>      |
| Afvoercapaciteit bij T=10 jaar | 13.1  | m <sup>3</sup> /uur |

#### Berging 'tussen de stoepranden'

|                        |   |                |
|------------------------|---|----------------|
| Berging bij T=100 jaar | 0 | m <sup>3</sup> |
|------------------------|---|----------------|

### Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

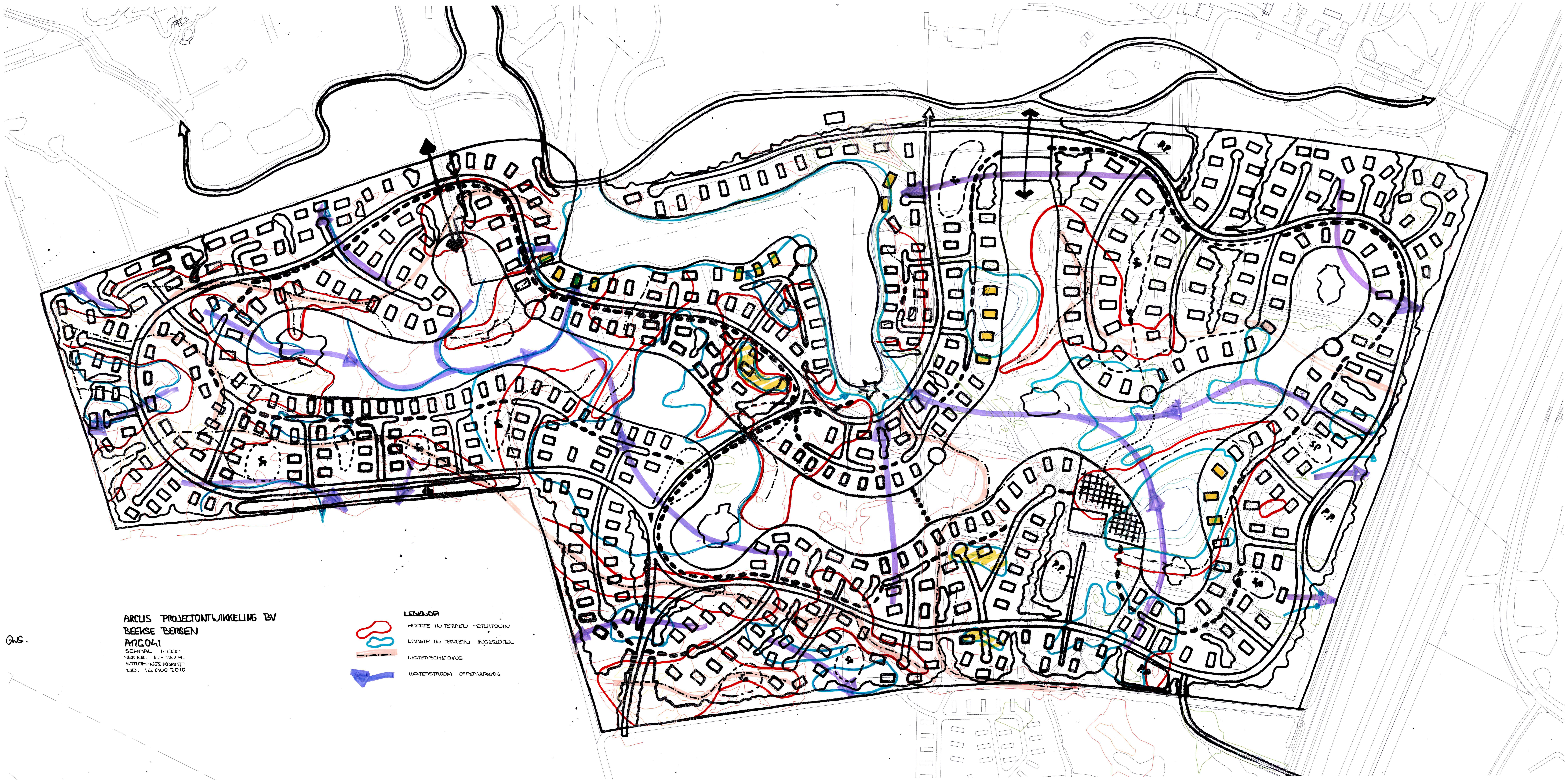
Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

### Contactpersoon

Tel: 073-61 566 66  
Fax: 073-61 566 00  
<http://www.aaenmaas.nl>

Waterschap  
Aa en Maas  
Postbus 5049  
5201 GA 's-Hertogenbosch  
Pettelaarpark 70  
5216 PP 's-Hertogenbosch



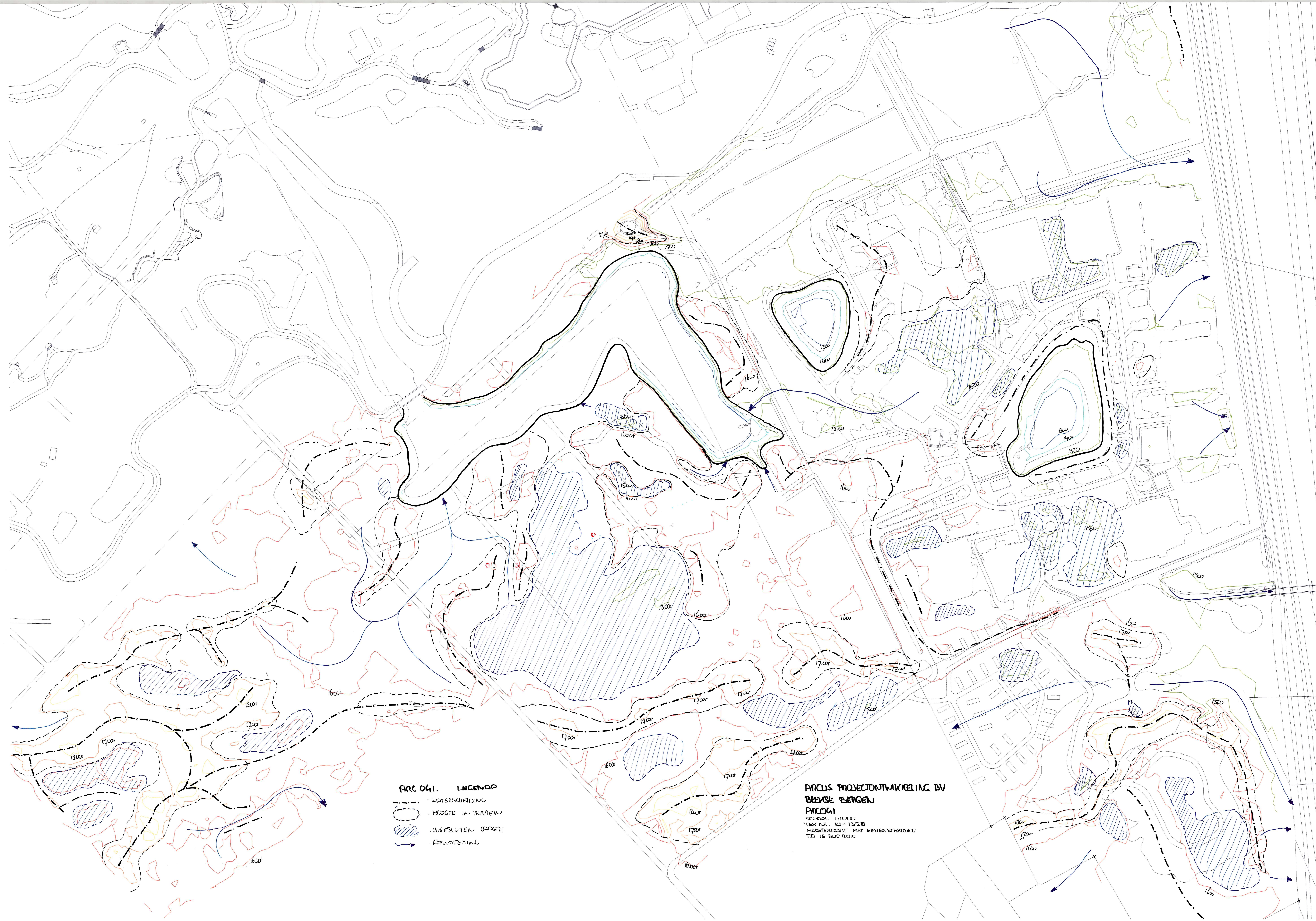


Ans.

5/1/11

Wet 4.5m/3m  
 Wom 6m





ARC 041. LEGENDO

- WATERSCHIEDING
- HOOGTE IN TEKENEN
- INGESLOTEN OPGEGE
- AFWATERING

ARCUS PROJECTONTWIKKELING BV  
BAKSE BENGEN

ARC041  
SCHAL 1:1000  
TEK. NR. 10 - 1578  
HOOGTEKANT MET WATERSCHIEDING  
100 16 AUG 2010