

# **Herontwikkeling 't Rot / Tubantia te Hengelo**

Waterhuishoudkundig en riooltechnisch onderzoek

Definitief

Gemeente Hengelo

Grontmij Nederland bv  
Zwolle, 27 februari 2008

# Verantwoording

**Titel** : Herontwikkeling 't Rot / Tubantia te Hengelo  
**Subtitel** : Waterhuishoudkundig en riooltechnisch onderzoek  
**Projectnummer** : 237847  
**Referentienummer** : 99038297  
**Revisie** :  
**Datum** : 27 februari 2008

**Auteur(s)** : Louis Broersma en Ruud Kloosterman  
**E-mail adres** : louis.broersma@grontmij.nl  
**Gecontroleerd door** : Louis Broersma  
**Paraaf gecontroleerd** :  
**Goedgekeurd door** : Sonja Kamminga  
**Paraaf goedgekeurd** :  
**Contact** : Noordzeelaan 50  
8017 JW Zwolle  
Postbus 1364  
8001 BJ Zwolle  
T +31 38 499 16 00  
F +31 38 422 76 97  
oost@grontmij.nl  
www.grontmij.nl

# Inhoudsopgave

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Inleiding.....                                | 4  |
| 1.1 | Aanleiding en doel .....                      | 4  |
| 1.2 | Werkwijze.....                                | 5  |
| 1.3 | Leeswijzer .....                              | 5  |
| 2   | Huidige situatie .....                        | 6  |
| 2.1 | Algemeen .....                                | 6  |
| 2.2 | Huidige inrichting .....                      | 6  |
| 2.3 | Hoogteligging .....                           | 7  |
| 2.4 | Waterhuishouding .....                        | 7  |
| 2.5 | Bodemopbouw .....                             | 8  |
| 2.6 | Grondwater .....                              | 9  |
| 2.7 | Riolering .....                               | 11 |
| 3   | Uitgangspunten en randvoorwaarden.....        | 12 |
| 3.1 | Algemeen .....                                | 12 |
| 3.2 | Inrichting plangebied.....                    | 12 |
| 3.3 | Omgang met hemelwater.....                    | 13 |
| 3.4 | Bouwrijp maken/grondwatersysteem .....        | 14 |
| 3.5 | Oppervlakkige neerslagafvoergoten .....       | 15 |
| 3.6 | Infiltratievoorziening met bodempassage ..... | 15 |
| 3.7 | Omgang met afvalwater .....                   | 15 |
| 4   | Ontwerp.....                                  | 16 |
| 4.1 | Ont- en afwatering .....                      | 16 |
| 4.2 | Benodigde berging .....                       | 17 |
| 4.3 | Aanleg vuilwaterriolering.....                | 18 |
| 4.4 | Aanbevelingen voor vervolg.....               | 19 |

Bijlage 1: Boorstaten en boorlocaties

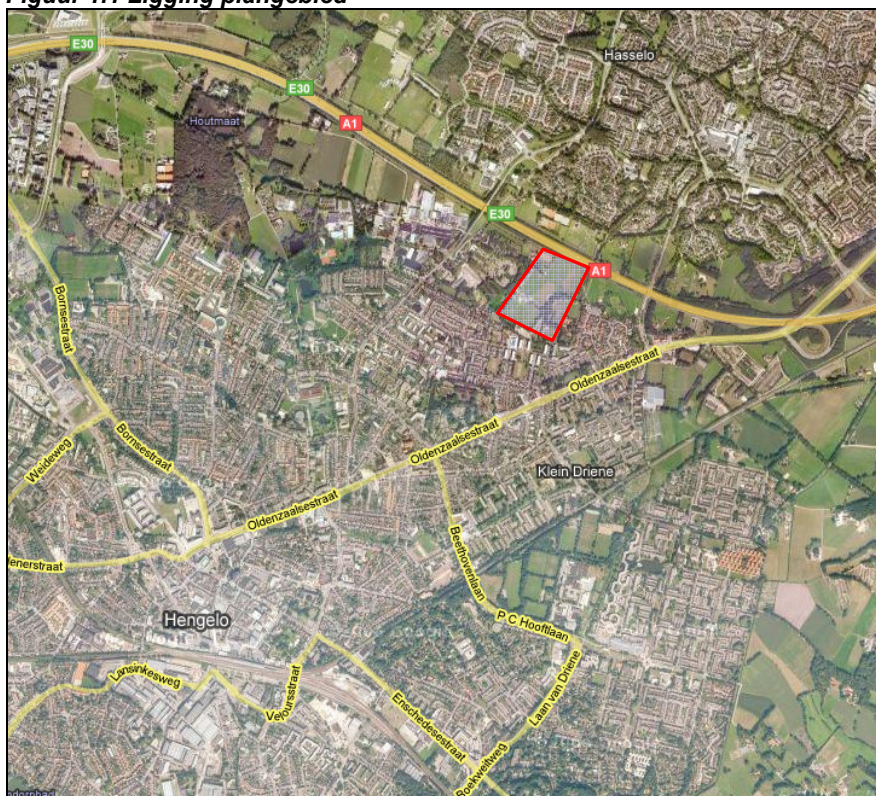
# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

De gemeente Hengelo heeft het voornemen, het gebied zoals aangegeven in figuur 1.1 ofwel sportpark Tubantia e.o., opnieuw in te richten. Bij deze inrichting moeten de sportieve functies behouden blijven op een kleiner oppervlak en moet ruimte ontstaan voor woningbouw in een brede strook langs de Landmansweg. Het plangebied ligt aan de noordzijde van Hengelo en wordt begrensd door de Rijksweg A1 (noorden), de IJsbaanweg (oosten), de Landmansweg (zuiden) en de Verlengde Polluxweg (westen).

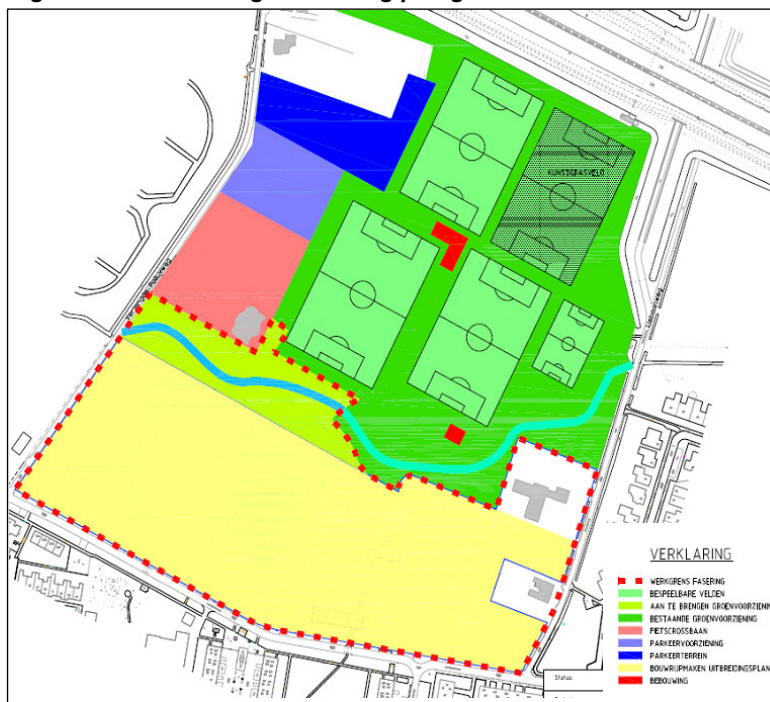
Het gebied heeft een bruto oppervlakte van circa 10 hectare, waarvan 3 hectare wordt ontwikkeld ten behoeve van woningbouw. Binnen dit gebied worden bestaande woningen gehandhaafd. De gemeente Hengelo heeft Grontmij gevraagd een waterhuishoudkundig, geohydrologisch- en riooltechnisch onderzoek uit te voeren in relatie tot de voorgenomen ontwikkeling van het gebied.

**Figuur 1.1 Ligging plangebied**



In de toekomstige situatie zal het gebied opnieuw worden ingericht waarbij de sportaccommodatie zal bestaan uit één kunstgrasveld, drie natuurgrasvelden en een pupillen- c.q. trapveld van natuurgras. De ruimte die aan de zuidzijde ontstaat, zal worden ingevuld door woningbouw. Hiervoor wordt uitgegaan van een omvang van 111 woningen.

**Figuur 1.2 Toekomstige inrichting plangebied**



### 1.2 Werkwijze

Om te komen tot een ontwerp, waarin de hoofdlijnen van de invalshoek van water worden aangegeven, is inzicht nodig in de huidige (geo)hydrologische situatie. In deze rapportage is op basis van beschikbare informatie en bodemkundig en hydrologisch veldonderzoek, de huidige (geo)hydrologische situatie beschreven. Vervolgens is een analyse uitgevoerd waarin de contouren voor de waterhuishoudkundige, geohydrologische en rioleringstechnische inrichting zijn weergegeven.

### 1.3 Leeswijzer

De rapportage is als volgt opgezet. In hoofdstuk 2 is de huidige situatie ter plaatse van de locatie beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de randvoorwaarden en eisen beschreven en in hoofdstuk 4 wordt het ontwerp voor het watersysteem en de riolering toegelicht.

## 2 Huidige situatie

### 2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken, die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse van de locatie, besproken. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewatersystemen en de riolering. De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewatersystemen, zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Waterplan van de gemeente Hengelo;
- Leggegevens van bestaande watergangen (waterschap Regge en Dinkel);
- Waterdocumenten van het Waterschap Regge en Dinkel;
- Grondwatergegevens NITG TNO;
- Veldonderzoek in het kader van geohydrologisch bodemonderzoek (Grontmij, september 2007).

### 2.2 Huidige inrichting

De voetbalclub Tubantia beschikt momenteel over vier speelvelden en twee trainingsvelden, alle natuurgrasvelden. Het gebied wordt van oost naar west doorkruist door een droogvallende watergang. Het waterschap Regge en Dinkel geeft aan, dat deze watergang in het beheer van de gemeente is. De legger 'Houtmaatleiding' begint bij de Verlengde Polluxweg. De huidige inrichting van het plangebied is weergegeven in figuur 2.1.

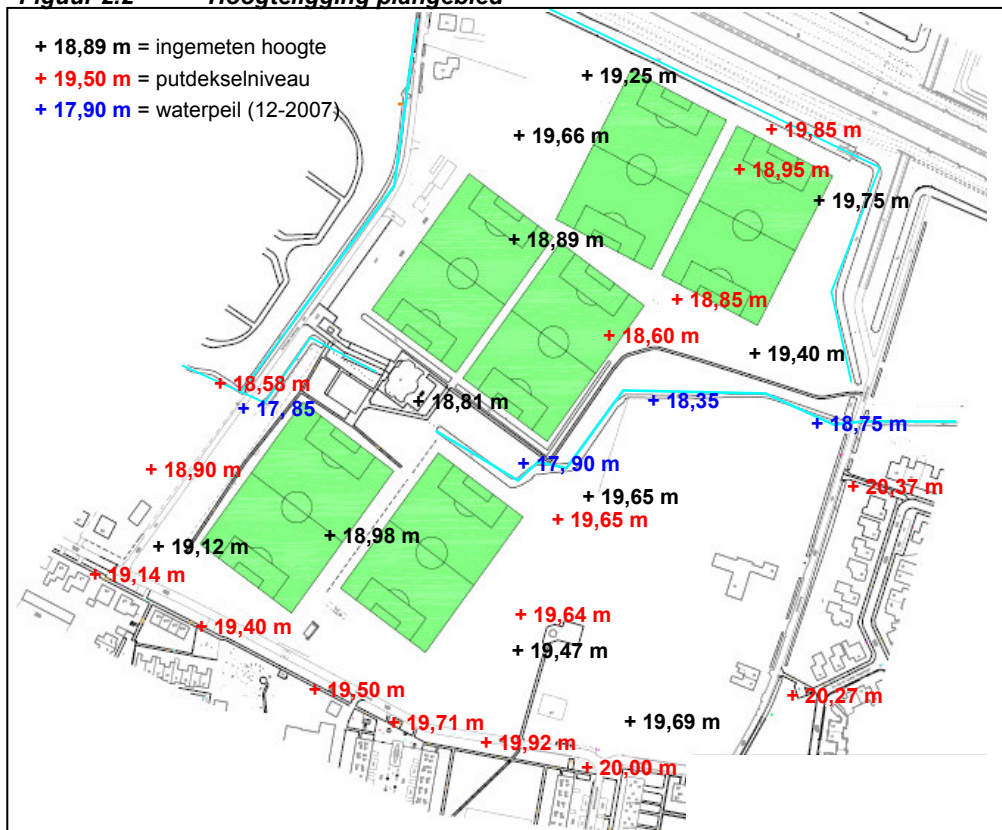
**Figuur 2.1 Huidige inrichting plangebied**



### 2.3 Hoogteligging

In 2.2 zijn de hoogtes in en rondom het plangebied weergegeven. De hoogtes zijn afkomstig van de bestaande riolering (putdekselniveaus) en ingemeten maaiveldhoogtes van de boringen die in 2007 zijn gezet. Verder is het huidige profiel van de Houtmaatleiding die het plangebied doorsnijdt, ingemeten.

**Figuur 2.2 Hoogteligging plangebied**



Uit de kaart is af te leiden dat het maaiveld naar het zuidwesten afloopt tot circa NAP +19,10 m. In het noordelijke en zuidoostelijke deel van het plangebied ligt het maaiveld op circa NAP +19,70 m en langs de oostelijke begrenzing van het plangebied op circa NAP +20,00 m. Geschat wordt dat de noordelijk gelegen voetbalvelden op circa NAP +18,90 m liggen en de twee voetbalvelden ten zuiden van de Houtmaatleiding op circa NAP +19,00 m. De beekzone door het midden van het plangebied, ligt in een natuurlijke laagte en loopt af van oost (NAP +19,60 m) naar west (NAP +18,60 m).

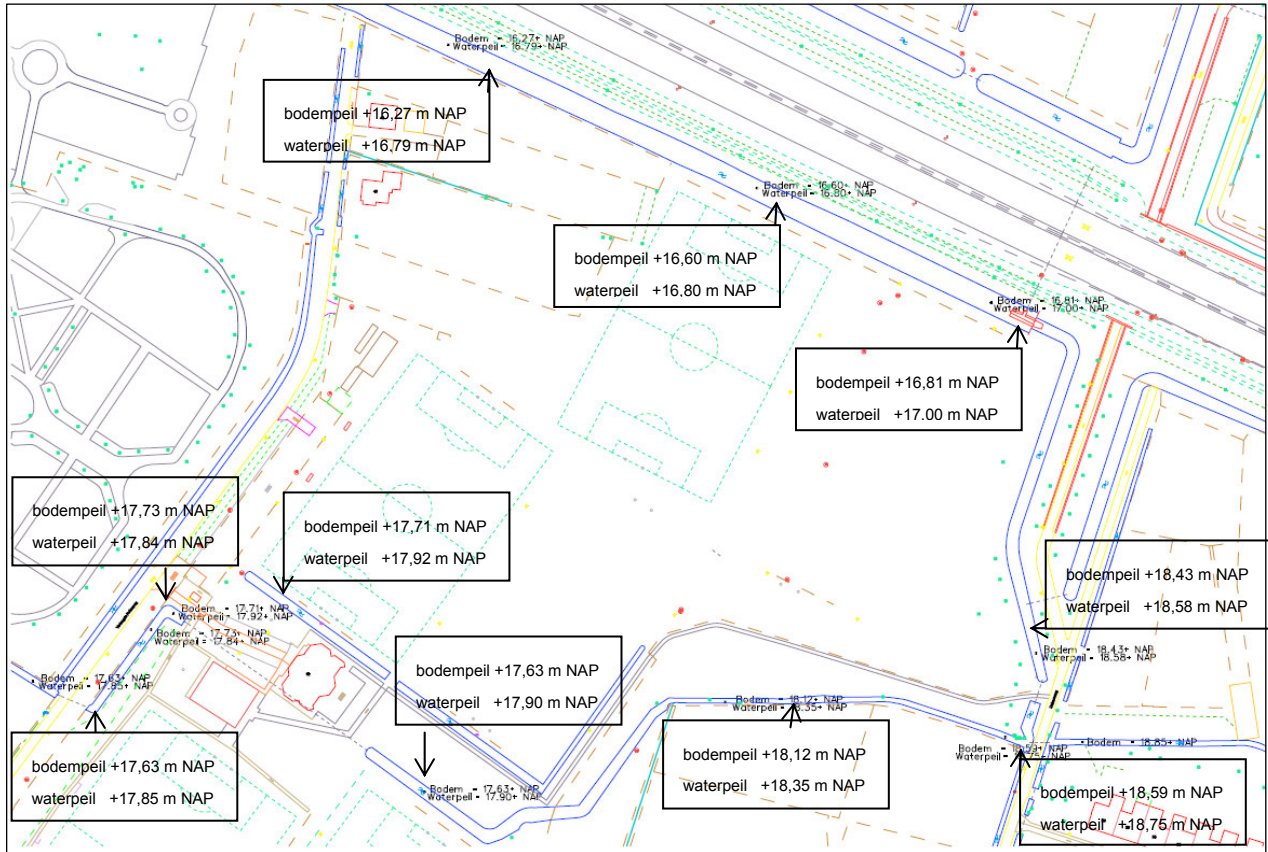
### 2.4 Waterhuishouding

Hengelo is ontstaan bij het samenvloeiingspunt van drie beken: de Berflobek, de Drienerbek en de Elsbeek. Vanaf dit samenvloeiingspunt vervolgt het water zijn weg naar de Bornsebek. In de huidige situatie worden beken vooral gevoed vanuit stedelijk water, waardoor de beken, met name in de zomerperiode, langer droog staan dan van nature gebruikelijk is. De Berflobek is hierop een uitzondering, deze wordt gevoed met het effluent van de RWZI Enschede.

De Bornsebek maakt deel uit van de hoofdafvoerstructuur van het Waterschap Regge en Dinkel. Het bovenstroomse peil van de beek is bij hevige regenval aan de hoge kant, omdat de doorgang onder de provinciale weg tussen Hengelo en Borne (N743) te klein is. Er wordt gewerkt aan het vergroten van deze doorgang. Het water uit een aantal stadsbekken dat afwatert op de Bornsebek, wordt geborgen in Woolde en 't Genseler. Hiervoor worden dammen in de Bornsebek gebouwd. Een zijloop van de Bornsebek is de 15-0-1 (Houtmaatleiding).

De watergangen in en rondom het plangebied zijn ingemeten. De bodemdiepte van de watergang loopt van NAP +17,63 m in het westen tot NAP +18,59 m in het oosten. Afvoer van overtollig water uit het plangebied, vindt plaats via drainage en via oppervlakkige afvoer op, uiteindelijk, de Houtmaatleiding (15-0-1). Het profiel en optredende waterpeilen van de watergangen in en rondom het plangebied is in onderstaande figuur weergegeven.

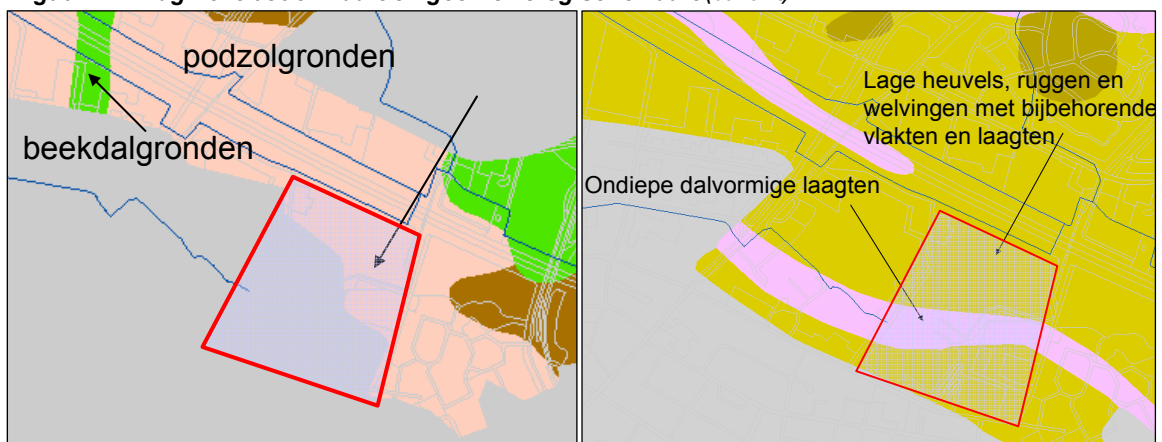
**Figuur 2.3 Ingemeten profiel watergangen**



### 2.5.1 Ondiepe bodemopbouw

Uit de bodemkaart blijkt dat vanwege de aanwezigheid van bebouwing, alleen het noordelijke deel gekarteerd is. Hieruit valt op te maken dat de omgeving van het plangebied voornamelijk bestaat uit podzolgronden en beekdalgronden.

**Figuur 2.4 Fragment bodemkaart en geomorfologische kaart (bewerkt)**



(bron waterschap Regge en Dinkel)



Begin september 2007 is in het plangebied een geohydrologisch onderzoek verricht door Grontmij. Er zijn 6 peilbuizen geplaatst en er zijn in totaal 12 boringen uitgevoerd. De bodemsamenstellingen ter plaatse van de geplaatste peilbuizen, is bepaald tot op een diepte van circa 2,5 m -mv.

De samenstelling van de bodem is zeer gevarieerd en komt overeen met de bodemtypen van de bodemkaart. Grofweg kan worden gesteld dat, tot aan de boordiepte, de bodem uit een zwak tot matig siltig, matig tot zeer fijne zandlaag bestaat met storende kleilagen vanaf een 0,5 m -mv op verschillende dieptes. De storende kleilagen variëren in dikte van 0,10 m tot circa een 0,5 m. De boorlocaties en boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 1.

#### 2.5.2 Diepere bodem

Voor de diepere bodemgegevens en de geohydrologische informatie, is gebruik gemaakt van het Bodembeleidsplan van de gemeente Hengelo.

De gemeente Hengelo ligt binnen het Bekken van Hengelo, een glaciaal dal dat in de Saale-ijstijd is ontstaan. In westelijke richting wordt het bekken begrensd door de begraven stuwwal bij Delden en Borne. De tertiaire kleilagen aan de onderkant van het bekken vormen de ondoorlatende basis van het hydrologische systeem. Het bekken is in de laatste ijstijd en in het Kwartair opgevuld met een gelaagd pakket van zandige en lemige tot kleiige afzettingen (formaties van Drenthe, Twente en Eem). De formatie van Eem komt plaatselijk voor in het centrum van Hengelo, met een gering verspreidingsgebied. De dikte van deze kleiige formatie varieert sterk. De zandige afzettingen variëren van grofzandige afzettingen, die aangetroffen worden op de bodem van het bekken, tot fijn- dan wel zeer fijnzandige afzettingen (dekzanden), die aangetroffen worden in de bovenste meters tot aan maaiveld. Het totale pakket zandige opvullingen is 20 tot 30 m dik.

### 2.6 Grondwater

#### 2.6.1 Freatisch grondwater

De grondwatertrap in het plangebied geeft informatie over de diepte en fluctuatie van het grondwater. Op de bodemkaart van Nederland staat aangegeven, dat in het noordelijk deel van het plangebied grondwatertrap VI wordt aangetroffen. Vermoedelijk komt nabij de Houtmaatleiding grondwatertrap V voor, deze is echter niet gekarteerd, maar dit kan worden opgemaakt uit kartering in de omgeving van het plangebied.

In Tabel 2.1 staan de grondwatertrappen V, en VI aangegeven en de waarden waarmee deze grondwatertrappen corresponderen.

**Tabel 2.1** *grondwatertrappen*

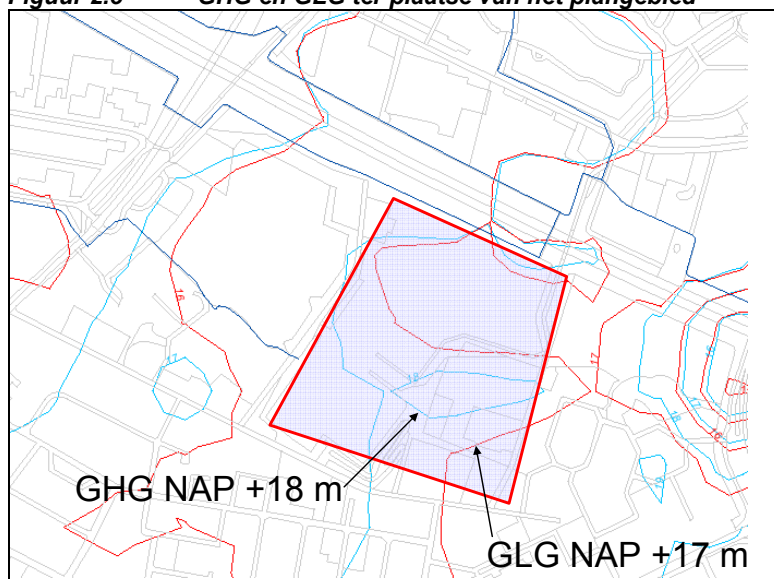
| Grondwatertrap | Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) (m-mv) | Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) (m-mv) |
|----------------|---|---|
| V              | < 0,40  | > 1,20  |
| VI             | 0,40 - 0,80                                     | > 1,20  |

Uit Tabel 2.1 kan worden afgeleid (op basis van de bodemkaart) dat in het plangebied een GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) van < 0,40 m -mv voorkomt, nabij de beekloop. Op grotere afstand van de beek wordt een GHG tussen de 0,40 m en 0,80 m -mv aangetroffen. Voor de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) geldt, dat deze kan worden aangetroffen op een diepte van meer dan 1,2 m -mv.

Nabij het plangebied bevindt zich een peilbuis uit het grondwaterarchief van TNO-NITG, waarvan de grondwaterstand in het freatische pakket gedurende langere tijd is opgenomen. De meest nabijgelegen peilbuis bevindt zich nabij de beekloop, op de westelijke begrenzing van het plangebied aan de Verlengde Polluxweg.

Op basis van de waarnemingen is door Waterschap Regge en Dinkel de GHG en GLG afgeleid. De GHG en GLG nabij het plangebied zijn weergegeven in figuur 2.5.

**Figuur 2.5** GHG en GLG ter plaatse van het plangebied



Bron: Waterschap Reggen en Dinkel

Aan de hand van hydromorfe profielkenmerken zoals roest- en reductieverschijnselen, is tijdens het veldwerk ook een schatting gemaakt van de GHG en de GLG in de boorprofielen. Het resultaat van de schatting van de GHG en GLG van de boringen staat in Tabel 2.2 vermeld. Een overzicht van de locaties van de boringen is weergegeven in bijlage I.

**Tabel 2.2** Schatting van de GHG en GLG

| Boring nr | Maaiveld<br>in m NAP | GHG<br>in m NAP | GLG<br>in m NAP | Huidige ontwatering<br>GHG - maaiveld | Grondwaterstand<br>Sept, 2007 |
|-----------|----------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1         | 19,69                | 18,92           | 17,72           | 0,77                                  | 18,08                         |
| 2         | 18,98                | 18,56           | 17,66           | 0,42                                  | 17,87                         |
| 3         | 18,81                | 18,28           | 17,58           | 0,53                                  | 17,77                         |
| 4         | 18,89                | 18,34           | 17,64           | 0,55                                  | 17,58                         |
| 5         | 19,66                | 18,85           | 17,66           | 0,81                                  | 17,37                         |
| 6         | 19,40                | 18,88           | <17,90          | 0,52                                  | 17,90                         |
| 7         | 19,25                | 18,09           | 16,99           | 1,16                                  | 16,89                         |
| 8         | 19,75                | 19,13           | 17,93           | 0,62                                  | 17,78                         |
| 9         | 19,34                | 18,72           | 17,72           | 0,62                                  | 17,62                         |
| 10        | 19,65                | 18,91           | 17,61           | 0,74                                  | 17,76                         |
| 11        | 19,47                | 18,75           | 17,55           | 0,72                                  | 17,75                         |
| 12        | 19,12                | 18,39           | 17,29           | 0,73                                  | 17,49                         |

Het grondwater bevond zich, ten tijde van het veldonderzoek begin september 2007, op circa NAP +17,50 tot NAP +18,00 m (m.u.v. peilbuis 7, deze wordt beïnvloedt door de bermsloot langs de A1). In vergelijking met figuur 2.5, kan worden gezegd dat de GHG hoger ligt dan NAP +18,0 m. De verkregen ontwateringdieptes, op basis van de GHG, komen overeen met grondwatertrap VI.

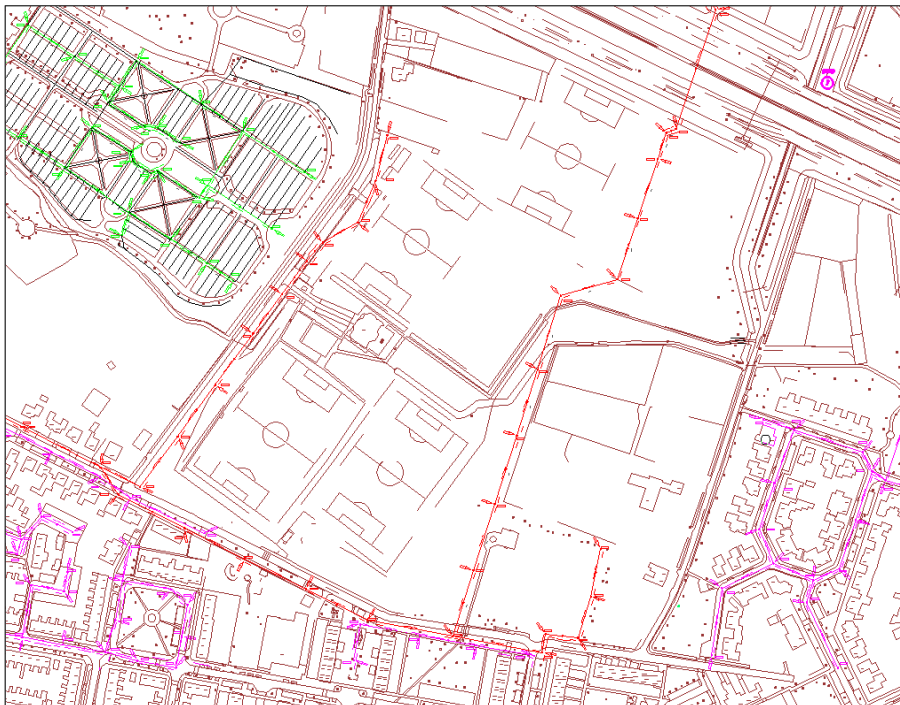
### 2.6.2 Diep grondwater

Het grondwater stroomt vanaf de stuwwal van Oldenzaal-Enschede in westelijke richting, en wordt voor de stuwwal bij Borne en Delden in noordelijke richting afgebogen. Het verhang is circa 0,0013 m/m. Het is mogelijk dat, als gevolg van regionale grondwateronttrekking, ter plaatse van de locatie een afwijking in de regionale grondwaterstroming optreedt.

## 2.7 Riolering

In de Landmansweg en de Verlengde Polluxweg, is een gemengd riool aanwezig wat richting het westen afvoert. Door het plangebied loopt een afvoerleiding voor het afvalwater afkomstig van het (verbeterd) gescheiden stelsel van de wijk Hasselo ten noorden van de Rijksweg A1. Deze leiding moet behouden blijven om een goede afvoer van de wijk Hasselo te behouden.

**Figuur 2.7 Huidige riolerings situatie**



De afvoerleiding (Ø 600 mm) sluit aan op een vuilwatertransportleiding in de Landmansweg (Ø 600 mm). Het transportriool ligt op circa 3,0 m onder wegniveau. Op het transportriool is het gemengd riool in de Verlengde Polluxweg aangesloten en de twee panden ten westen van de IJsbaanweg.

Opgemerkt wordt, dat door het samenkomen van de afvoerleiding afkomstig van de wijk Hasselo met het vuilwatertransportriool in de Landmansweg, mogelijk lucht kan worden ingesloten. Dit betreft een aandachtspunt bij het vuilwaterontwerp voor de woonwijk 't Rot.

### 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

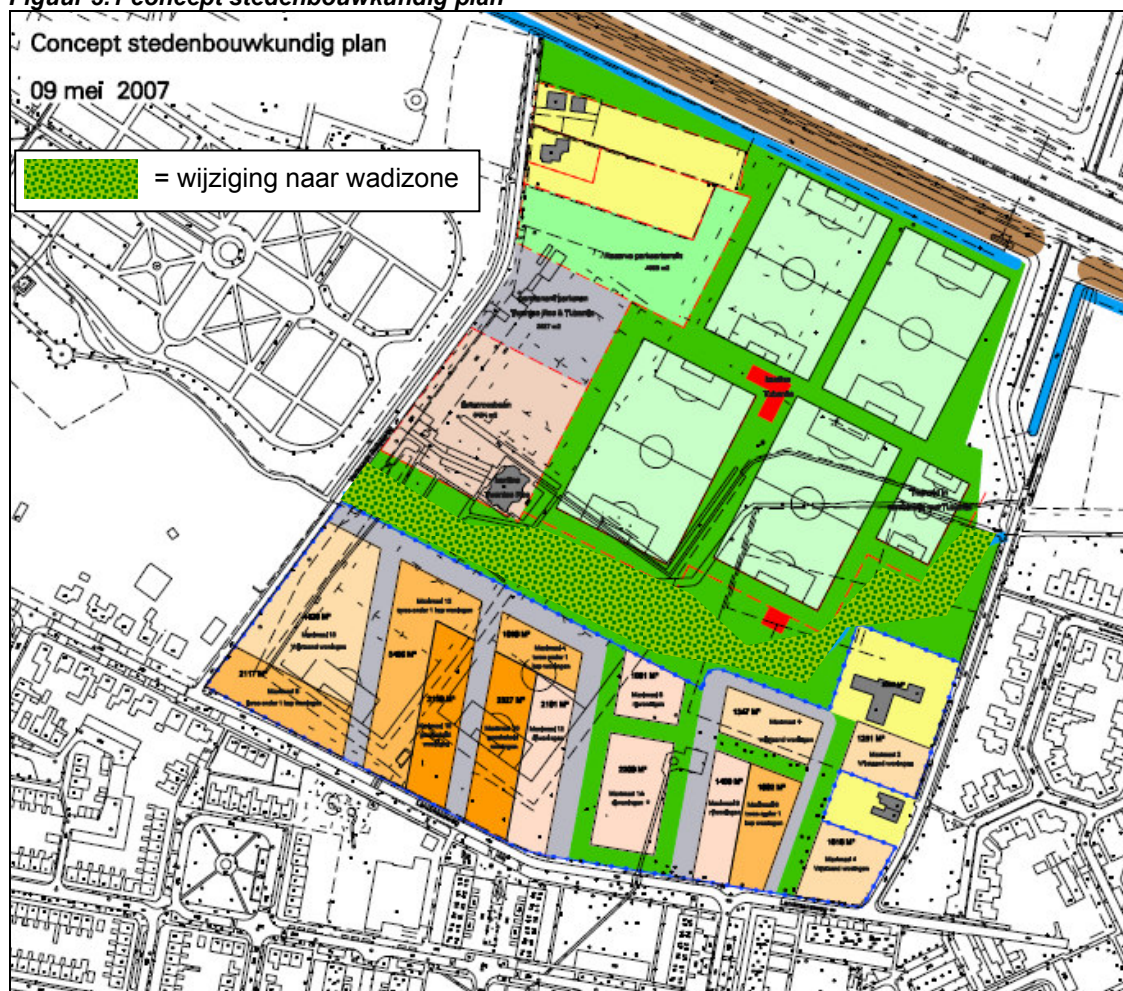
#### 3.1 Algemeen

In de onderstaande paragrafen wordt aandacht besteed aan de uitgangspunten, de randvoorwaarden en de ontwerpnormen voor het oppervlaktewatersysteem, het bouwrijp maken en het regen- en vuilwatersysteem.

#### 3.2 Inrichting plangebied

Het totale plangebied heeft een oppervlak van 10 ha. Binnen het plangebied worden 111 woningen gerealiseerd binnen 2,8 ha aan uitgeefbaar terrein. In figuur 3.1 is de voorgenomen inrichting d.d. 9 mei 2007, van het plangebied weergegeven.

**Figuur 3.1 concept stedenbouwkundig plan**



Uitgaande van de beoogde opzet van de woonwijk, is een verhardingsgraad van 150 tot 200 m<sup>2</sup> per woning gehanteerd, resulterend in een verhard oppervlak van 1,85 ha. In tabel 3.1 is deze verdeling weergegeven.

**Tabel 3.1 aantal en type woningen en verhard oppervlak**

| Bruto oppervlakte m <sup>2</sup> | Aantal woningen | type            | verhard oppervlak m <sup>2</sup> |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| 4426                             | 13              | vrijstaand      | 2600                             |
| 2117                             | 8               | 2-1kap          | 1400                             |
| 3405                             | 12              | 2-1kap          | 2100                             |
| 2159                             | 8               | geschakeld      | 1200                             |
| 1036                             | 4               | 2-1kap          | 700                              |
| 2327                             | 8               | geschakeld      | 1200                             |
| 2102                             | 12              | rijtjeswoningen | 1800                             |
| 1081                             | 8               | rijtjeswoningen | 1200                             |
| 2200                             | 14              | rijtjeswoningen | 2100                             |
| 1347                             | 4               | vrijstaand      | 800                              |
| 1409                             | 8               | rijtjeswoningen | 1200                             |
| 1602                             | 6               | 2-1kap          | 1050                             |
| 1251                             | 2               | vrijstaand      | 400                              |
| 1616                             | 4               | vrijstaand      | 800                              |
| <b>28078</b>                     | <b>111</b>      |                 | <b>18550</b>                     |

### 3.3 Omgang met hemelwater

Met betrekking tot de omgang met het afvoerend hemelwater, worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het hemelwater wordt zo min mogelijk verontreinigd en komt ten goede aan het lokale water- of grondwatersysteem;
- daarbij heeft zichtbare oppervlakkige afvoer de voorkeur boven afvoer door buizen, vanwege het grotere risico op ongewenst lozingsgedrag en foutieve aansluitingen bij buizen;
- hemelwater van daken mag rechtstreeks afvoeren naar oppervlaktewater, wegen en parkeerterreinen uitsluitend via een zuiverende werking;
- infiltratie van hemelwater in de bodem via een graspassage is de beste optie, omdat hiermee zuivering, retentie en grondwateraanvulling worden gerealiseerd. Op kleine schaal kan dit goed middels individuele voorzieningen. Op grotere schaal verdient de toepassing van wadi's de voorkeur;
- afvoer van het hemelwater vindt dan plaats via de trits: regenpijp - perceelsgootje - straatgoot - wadi;
- bij het ontwerp van het bouwwerk een zodanig samenspel van dakvlakken, dakgoten, regenpijpen en perceelsgoten kiezen, dat het water niet in riolen onder de grond hoeft;
- bij het stedenbouwkundige plan moet notie worden genomen van het feit dat water van hoog naar laag stroomt, waarmee water dan het ordenend principe voor het plan is;
- het ontwerp van de noodzakelijke kruisingen van goten met wegen, dient mede vanuit verkeerskundig/stedenbouwkundig oogpunt te worden uitgewerkt;
- er worden geen belemmerende constructies in de wegen toegepast, in verband met de waterafvoer;
- voor oppervlakkige neerslagafvoer via goten naar infiltratievoorzieningen, is verhang (minimaal 3‰) in de wegen noodzakelijk;
- goede alternatieven in geval van nauwelijks verontreinigd hemelwater zijn:
  - regenwaterhergebruik op individuele schaal;
  - directe oppervlakkige afvoer naar sloten of vijvers met retentievoorzieningen;
- de afvoerpiek uit het plangebied wordt afgevlakt door berging in de wadi's en/of retentievijvers. Hierbij bedraagt de norm voor de maximale hoeveelheid te lozen water 2,4 l/s/ha bij een maatgevende neerslaghoeveelheid van 40 mm in 75 minuten;

### 3.4 Bouwrijp maken/grondwatersysteem

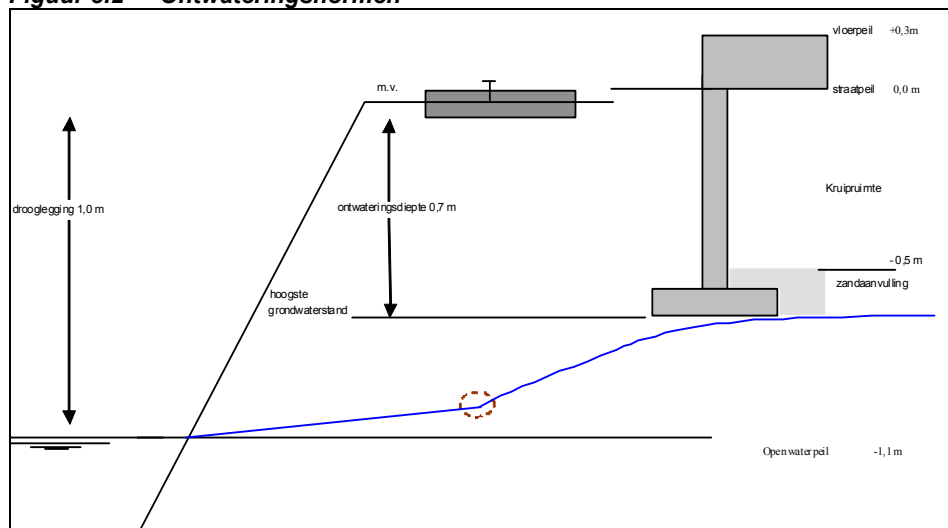
Voor de afwatering van het plangebied zijn de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd:

- het grondwater wordt zoveel mogelijk aangevuld met schoon infiltrerend water;
- te hoge grondwaterstanden in natte winterperioden worden beteugeld met drainage in de openbare weg en eventueel op de kavels zelf;
- in de bouwwerken wordt vochtoverlast door hoge grondwaterstanden geminimaliseerd door te bouwen zonder kruipruimten en door eventuele kelders waterdicht te maken.

De onderstaande ontwateringsnormen worden voorgesteld bij de uitwerking van de detailplannen voor de waterhuishouding:

- een minimale drooglegging van 1,0 m;
- wijkwegen: grondwaterstand 0,7 m -mv;  
(in alle nieuwe wegen en bij rioolvervanging wordt drainage aangelegd)
- ontwateringsdiepte van 0,5 m -mv onder groenvoorzieningen en tuinen.
- woningen met kruipruimte: grondwaterstand maximaal 1,0 m onder vloerpeil (overschrijding per jaar gedurende maximaal 14 dagen)
- de ontwerpafvoer bedraagt voor bebouwd gebied 7 mm/d tijdens de woonfase en 10 mm/d tijdens de bouwfase. Voor groen en doorlatende verharding bedraagt de ontwerpafvoer 7 mm/d.

**Figuur 3.2 Ontwateringsnormen**



#### 3.4.1 Aanleghoogtes en grondbalans

Bij het vaststellen van de minimale wegpeilen worden de volgende algemene randvoorwaarden gehanteerd:

- aansluiten op bestaande wegen in de aanliggende gebieden;
- voldoen aan ontwateringsnormen;
- (grond)wateroverlast op particuliere terreinen voorkomen;
- hoge grondwaterstanden in de winterperioden mogen worden afgevlakt met drainage met afvoer op de Houtmaatleiding (streven is wel grondwaterneutraal bouwen);

Belangrijk aandachtspunt voor de toekomstige hoogteligging, is de bovengrondse afvoer van hemelwater naar wadi's. Geadviseerd wordt de wadi's in de beekzone (natuurlijke laagte) te realiseren, zodat niet onnodig veel opgehoogd hoeft te worden en er geen knelpunten ontstaan om aan te sluiten op de omliggende wegen.

Geadviseerd wordt aanvullend drainage onder de weg toe te passen. De drainage zorgt voor de afvlakking van extreem hoge grondwaterstanden (> GHG). De drainage in de openbare weg geeft de toekomstige bewoners de mogelijkheid om drainage op eigen terrein aan te brengen. De drains in de weg kunnen aansluiten op de drainage onder de wadi die vervolgens afvoert naar de Houtmaatleiding.

### 3.4.2 Vloerpeilen

Geadviseerd wordt de vloerpeilen ten minste 0,30 m boven de kruin van de weg aan te leggen, gezien de eisen ten aanzien van de ontwateringsnormen maar ook ten aanzien van de afvoer van afvalwater.

### 3.5 Oppervlakkige neerslagafvoergoten

Al eerder is aangegeven, dat oppervlakkige afvoer beleidsuitgangspunt is. Hierbij kunnen de volgende praktische aanbevelingen worden gegeven:

- op particulier terrein dient het water, middels afvoergoten, van de daken van het huis naar de straat te worden getransporteerd;
- de trottoirs dienen op één oor in de richting van de straatzijde te worden aangelegd, zodat afvoer van water naar de straat mogelijk is;
- voorgesteld wordt om één molgoot in de weg toe te passen. De weg wordt dan op één oor of hol aangelegd. Verder zijn er een aantal praktische randvoorwaarden:
  - bochten in de goten: geen haakse bochten toepassen (maximaal 135°);
  - kruisingen met wegen: deze moeten, waar mogelijk, worden voorkomen;
  - het hemelwater dat op de daken valt, dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd;
  - de afvoergoot moet minimaal een piekintensiteit van 30 l/sec/ha kunnen verwerken.

### 3.6 Infiltratievoorziening met bodempassage

De huidige beekzone leent zich goed voor het realiseren van een bergingszone in de vorm van een wadi. De beekzone is een laag gelegen zone, waar hemelwater via goten naar kan afstromen. Vanuit de wadi's infiltreert het water via een bodempassage naar een onderliggende koffer met drain. De onderliggende koffer met drain moet zorgen voor een ledigingstijd van maximaal 24 uur. De wadi's worden vlak aangelegd om een gelijkmatig over het oppervlak verdeelde infiltratie te bewerkstelligen. De diepte van de wadi's is maximaal 0,40 m, waarvan 0,10 m waking. De wadizone kan na berging en infiltratie, afwateren op de Houtmaatleiding gelegen ten westen van het plangebied

Voor de inrichting geldt als uitgangspunt dat de bergingszone bij voorkeur op fraaie wijze geïntegreerd wordt in het stedenbouwkundig plan, zodanig dat de zone beleefbaar is en goed te beheren is.

Het beheer en onderhoud van de wadi's wordt uitgevoerd door de gemeente Hengelo:

- de bergingszone dient op een dusdanige manier te zijn vormgegeven en beplant, dat dit voor het beheer en onderhoud geen obstakels oplevert;
- de wadi's zullen uit gras bestaan. Hiervoor is het van belang dat het gras machinaal gemaaid en afgevoerd kan worden. Ook dient een goed toegankelijke inrit aanwezig te zijn. De grasvlakken mogen aan de randen gloeien, maar nooit steiler dan 1:3. Een onderhoudstrook langs de bergingszone is derhalve niet nodig, omdat de gemeente het beheer en onderhoud uitvoert vanuit de bergingszone.

### 3.7 Omgang met afvalwater

Ten aanzien van de omgang met afvalwater, wordt als uitgangspunt gehanteerd dat het afvalwater (het zwarte afvalwater van toilet, het grijze afvalwater van keuken, wasmachine en douche en het eventuele bedrijfsafvalwater) wordt afgevoerd naar de RWZI door middel van rioleering.

Voor het ontwerp van het vuilwaterstelsel van het woongebied, gelden de onderstaande uitgangspunten en richtlijnen:

- gemiddelde woningbezetting is 2,7 inwoners;
- gemiddelde aanvoer vuilwater 120 l/(inw•dag);
- maximale aanvoer vuilwater 12,0 l/(inw•h);
- minimale buisafmeting is PVC Ø 250 mm;
- minimale dekking van 1,0 m op de kruin van de buis. De voorkeur gaat uit naar een minimale dekking van 1,1 m;
- bodemverhang beginriolen 4‰, eindriolen 2‰.

## 4 Ontwerp

### 4.1 Ont- en afwatering

In onderstaande figuur zijn globaal de toekomstige hoogtes weergegeven, waarbij wordt voldaan aan:

- de ontwateringsnorm van 0,70 m onder wegpeil;
- bovengrondse afvoer naar de wadi's;
- aansluiting op het omliggende wegniveau;
- een minimale ophoging.

**Figuur 4.1 Toekomstige weghoogtes**



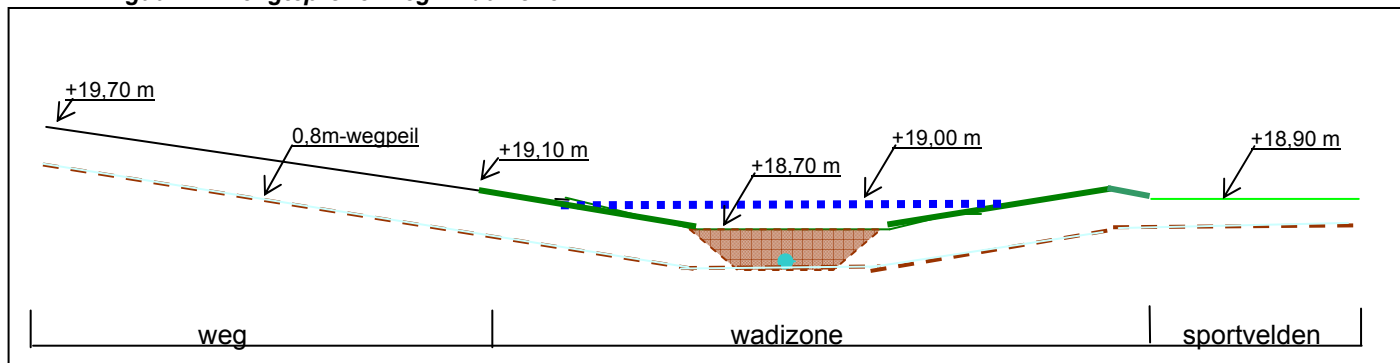
De drainage onder de wadi's liggen op circa 0,70 m beneden het bodempeil van de wadi. De drain zorgt, samen met de goed doorlatende koffer, voor een snelle lediging van de wadi (< 24 uur). Daarnaast vervangt de drain de ontwaterende functie van de te dempen watergang. Dit betekent dat in natte perioden, de grondwaterstand wordt afgevlakt.

Zoals al eerder is aangegeven, wordt geadviseerd om drainage onder de weg aan te leggen. De drainage zorgt voor de ontwatering bij extreem hoge grondwaterstanden (> GHG). De drains kunnen op 0,80 m onder wegpeil worden aangelegd en kunnen worden aangesloten op de drainage onder de wadi's. De verzamelrain onder de wadi's, voert af op de Houtmaatleiding nabij de Verlengde Polluxweg.

In figuur 4.2 is een lengteprofiel gegeven van de bovengenoemde situatie.



**Figuur 4.2 Lengteprofiel weg - wadizone**



Bij de nadere uitwerking van de plannen, is het nodig om de exacte aanleghoogtes te kunnen bepalen. Bovendien zal deze situatie samen met het waterschap en de gemeente nader moeten worden uitgewerkt.

Voor de sportvelden geldt een ontwateringsnorm van 0,50 m -mv uitgaande van een ontwerpafvoer van 7 mm/d. Voor de toekomstige zuidelijke sportvelden (langs de noordzijde van de beekzone), geldt in de huidige situatie een maaiveldniveau van circa NAP +18,90 m en moet derhalve worden voorkomen dat de GHG tot boven de NAP +18,40 m stijgt. Het niveau van de huidige GHG voor de peilbuizen 3 en 4 zit net onder de NAP +18,40 m.

Voor de noordelijke sportvelden geldt een maaiveldniveau van circa NAP +19,35 m (of plaatselijk iets hoger). Hier moet voorkomen worden dat de GHG stijgt tot boven het niveau van NAP +18,85 m. Dit is thans ook de GHG voor peilbuis 5. Ter plaatse van peilbuis 9 geldt een GHG van NAP +18,72 m. Ook hier wordt met de huidige drainage in principe voldaan aan de ontwateringseisen.

#### 4.2 Benodigde berging

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten is een berekening gemaakt van de benodigde berging. Hierbij is uitgegaan van een verhard oppervlak van circa 1,8 ha (zie par. 3.2). Als uitgangspunt is aangenomen, dat de berging in zijn geheel wordt gevonden in de wadi's. Dit resulteert in een benodigd oppervlak aan wadi's, inclusief taluds van circa 3000 m<sup>2</sup> (zie tabel 4.1).

**Tabel 4.1 Bepaling benodigde ruimte wadi's**

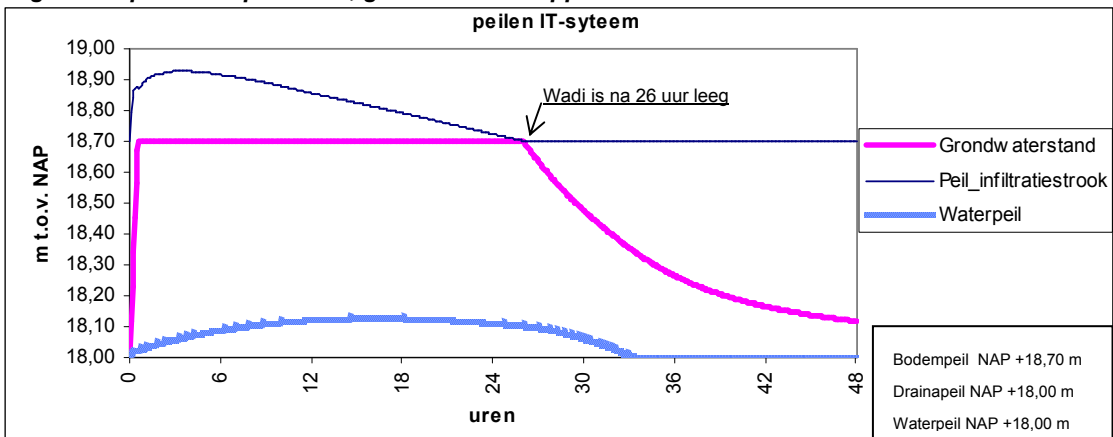
| lengte IT (m) | breedte zone gem. (m.) | Bodembreedte gem. (m) | Bodem opp (m <sup>2</sup> ) | Talud 1: | bergingsdiepte (m) | Verhard opp (m <sup>2</sup> ) | Beschikbare berging (m <sup>3</sup> ) | Beschikbare berging (mm) |
|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 300           | 10,1                   | 8                     | 2400                        | 3        | 0,25               | 18000                         | 656                                   | 36,5                     |

*Opmerkingen:*

- De beschikbare berging is inclusief taluds
- De breedte van de wadi's is een gemiddelde, in het ruimtelijk ontwerp kan hiermee gevarieerd worden. Het totale bodemoppervlak dient wel gehandhaafd te blijven (lengte \* breedte insteek)
- Neerslag 40 mm minus 3 mm verdamping en 1 mm afvoer;

Bij een T=50 neerslagsituatie (40mm in 75 min) zal de wadi de piek kunnen opvangen, waarna hemelwater overloopt naar de Houtmaatleiding. Tussentijds zal ook een deel van het water de bodem inzakken en via de drain afvoeren. Dit effect blijkt ook uit Figuur 4.3, waarin het grondwaterpeil in korte tijd stijgt tot aan bodemniveau en vervolgens de drain voor lediging zorgt. Als gevolg van een neerslaggebeurtenis 40 mm in 75 minuten, treedt tijdelijke peilstijging op. Het peilverloop in de infiltratiestrook, het grondwaterpeil en het open waterpeil zijn weergegeven in figuur 4.3.

**Figuur 4.3 peilverloop in Wadi, grondwater en oppervlaktewater**



Peilstijging wateroppervlak is gebaseerd op 1000m<sup>2</sup> aan wateroppervlak.

### 4.3 Aanleg vuilwaterriolering

Het afvalwater kan onder vrijerval aansluiten op de bestaande riolering in de Landmansweg, de Verlengde Polluxweg of de te verleggen afvoerleiding die het plangebied doorkruist.

Om te voorkomen dat de te behouden wegen op meerdere plekken moeten worden opengebrouwen, wordt geadviseerd geen vermaasd stelsel aan te leggen. Voorgesteld wordt, het vuilwater aan te sluiten op het gemengd riool in de Verlengde Polluxweg en op de afvoerleiding afkomstig uit het noorden. Afhankelijk van de exacte ligging van de bestaande afvoerleiding in het definitieve stedenbouwkundig ontwerp, moet de afvoerleiding verlegd worden. In onderstaande figuur is het dwa-ontwerp globaal weergegeven.

**Figuur 4.4 Voorstel ontwerp dwa-stelsel**



Om het risico op luchtinsluiting te voorkomen, bij het punt waar de noordelijke afvoerleiding en het vuilwatertransportriool in de Landmansweg samenkomen, wordt geadviseerd een ontluchtingsput te realiseren. Hiermee wordt mogelijke stankoverlast vanuit het aan te leggen dwa-riool voorkomen.

De exacte ligging van de riolering dient bij het detailontwerp verder te worden uitgewerkt in samenhang met de structuur en aanlegniveaus van de wegen en woningen.

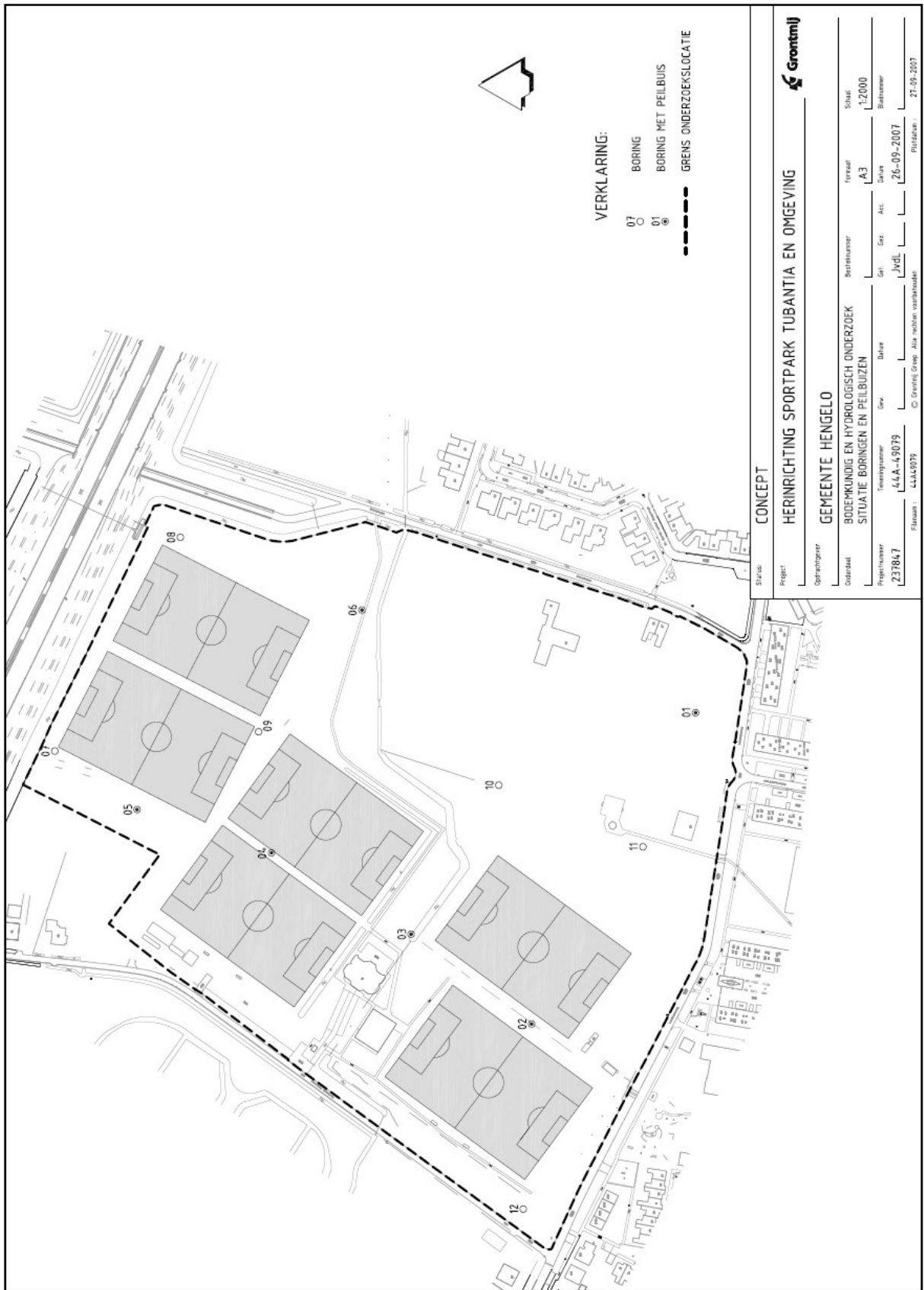
#### **4.4 Aanbevelingen voor vervolg**

Bij de verdere detaillering van het ontwerp dient rekening te worden gehouden met de volgende aspecten.

- De hoeveelheid benodigde waterberging (Wadi's) is afhankelijk van de uiteindelijke verhardingsgraad en de verdeling per deelgebied. Op basis van een nauwkeuriger bepaling van de verhardingsgraad kan de benodigde berging eventueel worden bijgesteld.
- De structuur en de aanleghoogte van wegen dient nader te worden bepaald. Het ontwerp van de riolering dient hierop te worden afgestemd.
- Aanleg van drainage is noodzakelijk om voldoende ontwatering te kunnen waarborgen. De drainage dient onder wegen te worden aangelegd en eventueel aanvullend rond bouwblokken.
- Inpassing van bestaande woningen dient te worden meegenomen in het ontwerp van riolering en drainage.
- Bij de verdere detaillering dient overleg plaats te vinden tussen Waterschap Regge en Dinkel en gemeente Hengelo.

# **Bijlage 1**

## Boorstaten en boorlocaties



VERKLARING:

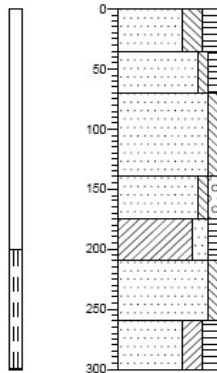
- 07 ○ BORING
- 01 ● BORING MET PELBUIJS
- GRENS ONDERZOEKLOCATE

CONCEPT

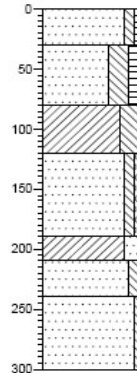
|                |  |  |      |            |            |
|----------------|--|--|------|------------|------------|
| Project        | HERINRICHTING SPORTPARK TUBANTIA EN OMGEVING                             |  |      | Staat      | 12000      |
| Opdrachtgever  | GEMEENTE HENGLO  |  |      | Formaat    | A3         |
| Doelwit        | BODEMKUNDIG EN HYDROLOGISCH ONDERZOEK<br>SITUATIE BORINGEN EN PELBUISZEN |  |      | Datum      | 26-09-2007 |
| Projectnummer  | 44A-49079  | Gen.   | JvdL | Act.       |            |
| Tekeningnummer | 237867   | Datum  |      | Beklemer   |            |
| Filenaam       | 44A-49079  | © Grontmij Groep. Alle rechten voorbehouden. |      | Plattejaar | 27-09-2007 |

**Boring: 01**

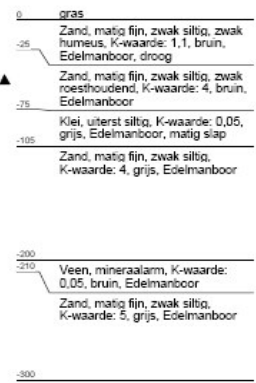
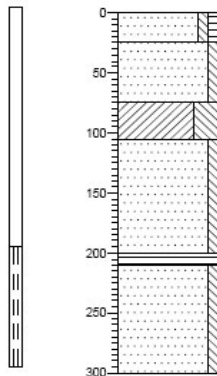
X: 252566,211  
 Y: 477394,124  
 Datum: 06-09-2007  
 GWS: 154  
 GHG: 70  
 GLG: 190  
 Opmerking:

**Boring: 02**

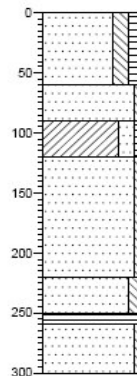
X: 252377,515  
 Y: 477493,183  
 Datum: 06-09-2007  
 GWS: 109  
 GHG: 40  
 GLG: 130  
 Opmerking:

**Boring: 03**

X: 252431,968  
 Y: 477565,947  
 Datum: 06-09-2007  
 GWS: 101  
 GHG: 50  
 GLG: 120  
 Opmerking:

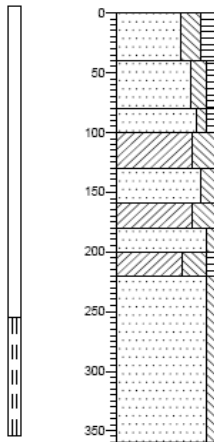
**Boring: 04**

X: 252481,274  
 Y: 477650,248  
 Datum: 05-09-2007  
 GWS: 126  
 GHG: 50  
 GLG: 120  
 Opmerking:

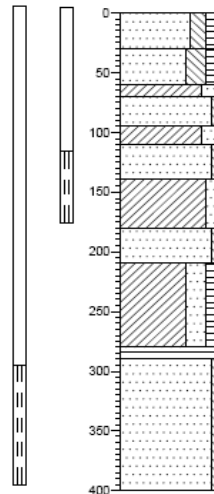


**Boring: 05**

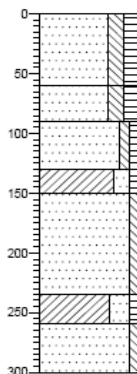
X: 252507,495  
 Y: 477731,409  
 Datum: 05-09-2007  
 GWS: 228  
 GHG: 80  
 GLG: 200  
 Opmerking:

**Boring: 06**

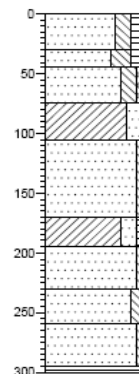
X: 252628,441  
 Y: 477595,867  
 Datum: 06-09-2007  
 GWS: 148  
 GHG: 50  
 GLG:  
 Opmerking:

**Boring: 07**

X:  
 Y:  
 Datum: 06-09-2007  
 GWS: 240  
 GHG: 120  
 GLG: 230  
 Opmerking:

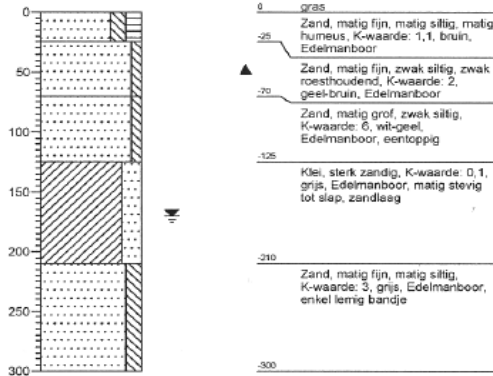
**Boring: 08**

X:  
 Y:  
 Datum: 06-09-2007  
 GWS: 195  
 GHG: 80  
 GLG: 180  
 Opmerking:

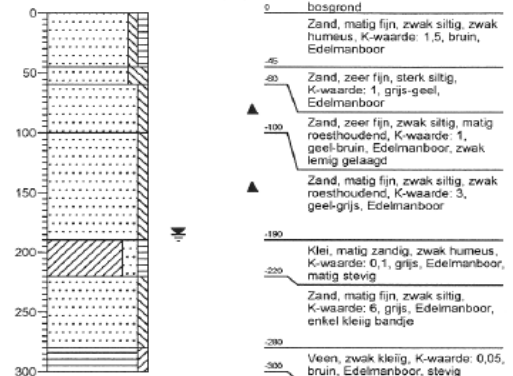


**Boring: 09**

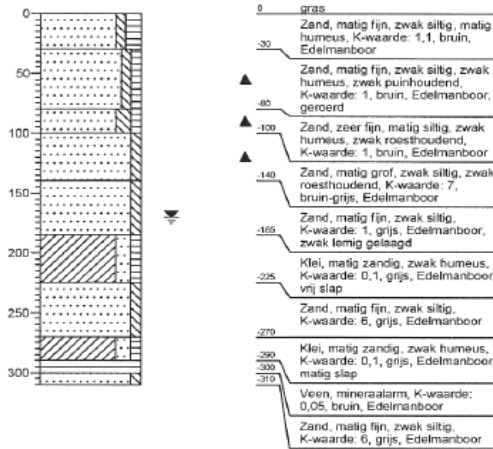
X:  
Y:  
Datum: 06-09-2007  
GWS: 170  
GHG: 60  
GLG: 160  
Opmerking:

**Boring: 10**

X:  
Y:  
Datum: 11-09-2007  
GWS: 185  
GHG: 70  
GLG: 200  
Opmerking:

**Boring: 11**

X:  
Y:  
Datum: 11-09-2007  
GWS: 170  
GHG: 70  
GLG: 190  
Opmerking:

**Boring: 12**

X:  
Y:  
Datum: 11-09-2007  
GWS: 160  
GHG: 70  
GLG: 180  
Opmerking:

