

# **Watertoets en waterparagraaf**

Woningbouwlocatie 't Woud te Ingen

Definitief

Gemeente Buren  
Postbus 23  
4020 BA Maurik

Grontmij Nederland bv  
Arnhem, 4 juli 2006

# Verantwoording

**Titel** : Watertoets en waterparagraaf  
**Projectnummer** : 176285  
**Referentienummer** : 12014386  
**Revisie** : D1  
**Datum** : 4 juli 2006

**Auteur(s)** : ir. F.A.A.R. Aalbers en ir. F. Pos  
**E-mail adres** : femke.pos@grontmij.nl  
**Gecontroleerd door** : ir. F. Pos  
**Paraaf gecontroleerd** :  
**Goedgekeurd door** : ir. P. Groenhuijzen  
**Paraaf goedgekeurd** :  
**Contact** : Velperweg 26  
6824 BJ Arnhem  
Postbus 485  
6800 AL Arnhem  
T +31 26 355 83 55  
F +31 26 445 92 81  
E oost@grontmij.nl

# Inhoudsopgave

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Inleiding .....   | 4  |
| 1.1   | Algemeen .....  | 4  |
| 1.2   | Opbouw rapport .....  | 4  |
| 2     | Gebiedskenmerken .....  | 5  |
| 2.1   | Algemeen .....  | 5  |
| 2.2   | Maaiveldhoogte .....  | 5  |
| 2.3   | Bodemopbouw .....   | 5  |
| 2.3.1 | Ondiepe bodemopbouw .....   | 5  |
| 2.3.2 | Diepe bodemopbouw .....   | 6  |
| 2.4   | Grondwaterstanden .....   | 6  |
| 2.5   | Infiltratiekansen .....   | 8  |
| 2.6   | Oppervlaktewater .....  | 8  |
| 2.7   | Riolering .....   | 9  |
| 3     | Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven .....                     | 10 |
| 3.1   | Algemeen .....  | 10 |
| 3.2   | Relevante waterhuishoudkundige aspecten .....                       | 10 |
| 3.3   | Doelen en maatstaven .....  | 11 |
| 4     | Ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen ..... | 13 |
| 4.1   | Algemeen .....  | 13 |
| 4.2   | Toets stedenbouwkundig plan .....                                   | 13 |
| 4.3   | Oplossingsrichting voor berging .....                               | 16 |
| 4.3.1 | Dimensionering wadi .....   | 17 |
| 5     | Waterparagraaf bestemmingsplan .....                                | 18 |
| 5.1   | Algemeen .....  | 18 |
| 5.2   | Beschrijving van het plangebied .....                               | 18 |
| 5.3   | Beleidskader en locatiekeuze .....                                  | 18 |
| 5.4   | Uitgangspunten waterhuishouding .....                               | 18 |

## Bijlagen:

Stedenbouwkundig schetsontwerpa

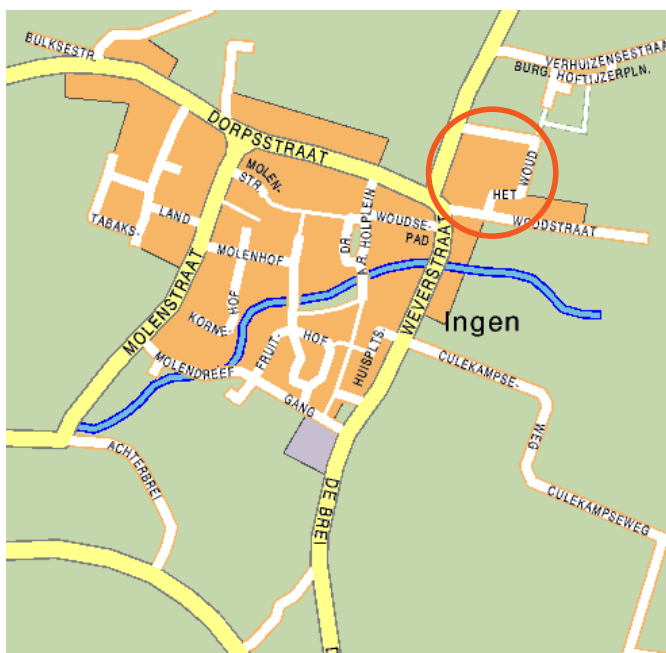
Ligging boringen en boorresultaten

retentieberekeningen

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

De gemeente Buren is voornemens om de locatie “ ‘t Woud” opnieuw te ontwikkelen ten behoeve van woningbouw. De onderzoekslocatie is gelegen aan Het Woud te Ingen (gemeente Buren) en heeft een oppervlakte van circa 2,1 ha. Momenteel zijn op de locatie enkele seniorenwoningen gelegen. Ten noorden van de locatie is een fabrieksloods gelegen. Tot voor kort heeft op de locatie Het Woud 2a een school gestaan. Deze is kortgeleden gesloopt. In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven. In bijlage 1 is het stedenbouwkundig schetsontwerp weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging onderzoekslocatie.

Ten behoeve van de woningbouw ontwikkeling is een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk. Hiervoor dient een watertoets worden uitgevoerd. De watertoets resulteert in de “natte paragraaf” van het gewijzigde bestemmingsplan.

## 1.2 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie ter plaatse van de locatie beschreven. In hoofdstuk 3 is een voorzet opgenomen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 besproken. In hoofdstuk 5 is de waterparagraaf weergegeven.

## 2 Gebiedskenmerken

### 2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de omgevingskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse van het plangebied besproken. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, geohydrologische situatie, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO kaartblad 39-oost;
- Bodemkaart van Nederland kaartblad 39 Oost, Stiboka, 1973;
- Integraal Waterbeheersplan Gelders Rivierengebied 2002-2006;
- Stroomsgebiedsvisie Rivierengebied, december 2003;
- Leggegevens van bestaande A en B watergangen aangeleverd door waterschap Rivierenland;
- Grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG;
- Zandbanenkaart provincie Gelderland.

### 2.2 Maaiveldhoogte

De huidige maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie varieert van NAP + 5,7 à + 5,8 m. De maaiveldhoogte van de putdeksels in de Rijnstraat, aangrenzend aan de locatie, varieert van NAP + 6,0 à + 6,2 m.

### 2.3 Bodemopbouw

#### 2.3.1 Ondiepe bodemopbouw

Volgens de Bodemkaart van Nederland bestaat de bodem ter plaatse van de locatie uit kalkloze ooivaaggronden (Rd90A). Deze gronden vormen jonge stroomruggronden. De bodem van kalkloze ooivaaggronden bestaan voornamelijk uit zware zavel en lichte klei. De bovenste dunne laag is matig tot zeer humeus. Vanaf circa 1,0 m -mv komt er matig fijn tot matig grof rivierzand voor.

In het kader van het archeologisch en milieukundig onderzoek is veldwerk ter plaatse van de locatie uitgevoerd. De ligging van de boringen en de boorstaten zijn opgenomen in bijlage 2. Op basis van de uitgevoerde boringen is de ondiepe bodemopbouw beschreven.

Vanaf maaiveld tot circa 2 m -mv bestaat de bodem voornamelijk uit sterk siltige klei. Deze kleiige bovenlaag is slecht doorlatend (k-waarde van circa 0,05 à 0,5 m/dag) en wordt verspreid over het plangebied afgewisseld met lagen matig zandige klei en grof zand. De doorlatendheid van deze lagen matig zandige klei en grof zand is redelijk tot goed (k-waarde van circa 1 à 11 m/dag). Vanaf circa m -mv tot 3m -mv (is maximale boordiepte) bestaat de ondergrond voornamelijk uit matig fijn tot zeer grof zand.

### 2.3.2 Diepe bodemopbouw

De deklaag ter plaatse van de locatie bestaat voornamelijk uit fijnzandige, matig doorlatende afzettingen van de formatie van Betuwe. Uit de zandbanenkaart kan opgemaakt worden dat de deklaag ter plaatse van het plangebied circa 2 m dik is. Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerende pakket. Dit pakket bestaat uit grofzandige en grindrijke afzettingen van de formaties van Kreftenheye, Urk en Sterksel. Dit watervoerend pakket wordt begrensd op circa 40 m -mv door een scheidende laag, die overwegend uit kleiige afzettingen van de Formatie van Kedichem bestaat. In onderstaande tabel is globaal de regionale bodemopbouw geschematiseerd.

**Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw**

| Globale diepte (m -mv) | Geohydrologische schematisatie                        | Lithostratigrafie   | Samenstelling                  |
|------------------------|---|---|--------------------------------|
| 0 tot 2                | slecht doorlatende deklaag eerste watervoerend pakket | Betuwe Formatie   | klei en veen (matig) grof zand |
| 2 tot 40               |   |   |                                |
| > 40                   | eerste scheidende laag                                | Formaties van Kreftenheye, Urk en Sterksel<br>Formatie van Kedichem | klei                           |

Het plangebied ligt in een gebied waar regionaal infiltratie optreedt. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt regionaal in westelijke richting.

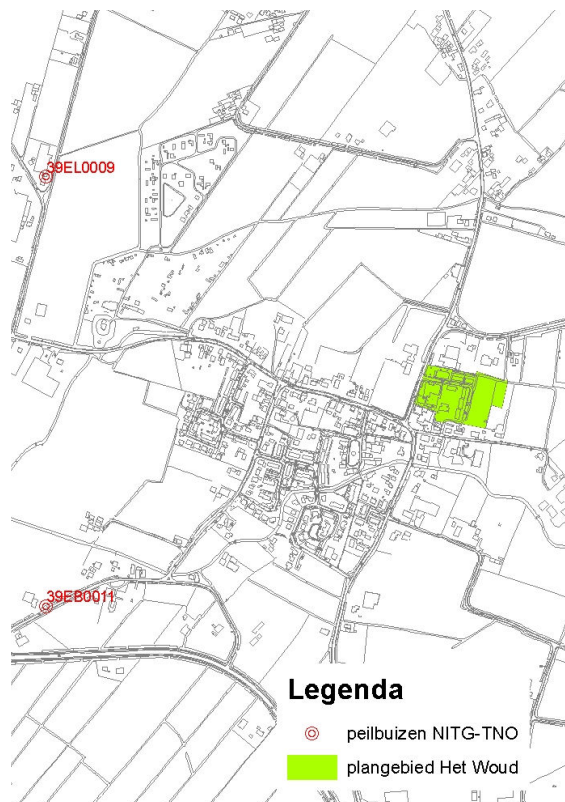
### 2.4 Grondwaterstanden

Volgens de bodemkaart van Nederland komt ter plaatse van de onderzoekslocatie een grondwatertrap VII voor. Bij een grondwatertrap VII komt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) dieper dan 80 cm -mv voor, de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) komt voor dieper dan 120 cm -mv.

In de omgeving van het plangebied bevinden zich twee peilbuizen uit het grondwaterarchief van TNO-NITG. In onderstaande tabel zijn de kenmerken weergegeven. De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 2.2.

**Tabel 2.2: kenmerken peilbuizen uit het TNO-NITG grondwaterarchief**

| Peilbuisnr. | Maaiveldshoogte |                     | GHG     |        | GLG     |        |
|-------------|-----------------|---------------------|---------|--------|---------|--------|
|             | e (m +NAP)      | Filterdiepte (m-mv) | (m+NAP) | (m-mv) | (m+NAP) | (m-mv) |
| 39EB0011    | 5,10            | 19,0                | 4,66    | 0,44   | 4,34    | 0,76   |
| 39EL0009    | 5,34            | 2,6                 | 4,57    | 0,77   | 4,37    | 0,97   |



Figuur 2.1: ligging peilbuizen.

In het kader van het bodemkundig onderzoek ter plaatse van de locatie is veldwerk uitgevoerd. Aan de hand van hydromorfe profielkenmerken zoals roest- en reductieverschijnselen is tijdens het veldwerk een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in de boorprofielen. Het resultaat van de schatting van de GHG en GLG van de boringen staan in tabel 2.3 vermeld.

**Tabel 2.3: schatting van de GHG en GLG**

| Boring nr. | GHG<br>(m -mv) | GLG<br>(m -mv) |
|------------|----------------|----------------|
| 3          | 0,6            | 2,0            |
| 5          | 0,6            | 1,8            |
| 12         | 0,8            | 2,5            |
| 17         | 0,8            | 1,6            |
| 27         | 0,8            | 1,9            |

In de nabije omgeving van het plangebied vinden geen grote<sup>1</sup> onttrekkingen plaats. Het plangebied ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied en ook niet in een grondwaterzoekgebied.

<sup>1</sup> >50.000 m<sup>3</sup>/jaar

## 2.5 Infiltratiekansen

De infiltratiemogelijkheden worden bepaald door:

- doorlatendheid van de bodem;
- de optredende grondwaterstanden.

### Doorlatendheid

Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlaatfactor van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag.

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat op de gehele locatie vanaf maaiveld tot ongeveer 1,6 à 2,0 m -mv kleilagen voorkomen. Deze kleilagen hebben een slechte doorlatendheid (0,05 à 0,5 m/d). Hieronder bevindt zich de zandige ondergrond, welke goed doorlatend is (1 à 11 m/d). Door de slechte doorlatendheid van de bovenste kleilagen is geen goede afvoer mogelijk van afgekoppeld hemelwater naar de diepere ondergrond. Op basis van de doorlatendheid zijn er beperkte infiltratiemogelijkheden van afgekoppeld hemelwater.

### Grondwaterstand

De benodigde GHG voor het creëren van een infiltratievoorziening dient meer dan circa 0,7 m-mv te zijn. De GHG ter plaatse van de onderzoekslocatie is circa 0,6 à 0,8 m -mv. Gezien de ondiepe grondwaterstanden betekent dit beperkte infiltratiemogelijkheden van afgekoppeld hemelwater.

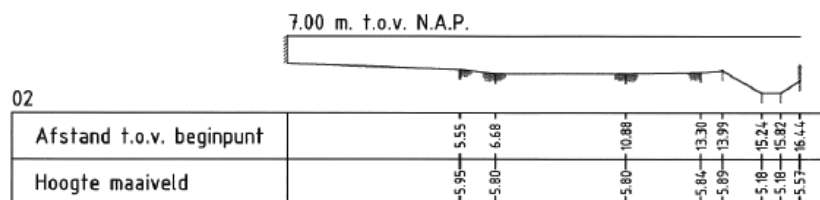
De infiltratiecapaciteit in de bodem is beperkt door de aanwezigheid van ondiepe grondwaterstanden en slecht doorlatende kleilagen in de ondergrond. Dit betekent dat het afgekoppelde hemelwater moet worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Echter, Wanneer de kleilaag doorbroken wordt, kan er voor een groot gedeelte van het jaar geïnfilteerd worden.

## 2.6 Oppervlaktewater

Het plangebied behoort tot het deelgebied Neder Betuwe en heeft momenteel een agrarisch karakter met een fijnmazig netwerk aan waterlopen. In natte perioden wordt via dit fijnmazig netwerk water afgevoerd en in droge perioden wordt water aangevoerd. Vanuit de Maurikse Wetering wordt de afwatering van het gebied verzorgd. Waterschap Rivierenland geeft een functie I, “water voor landbouw”, aan het oppervlaktewater in en rondom het plangebied.

De oppervlaktewaterhuishouding in de omgeving van het plangebied is weergegeven in figuur 2.3. In het peilvak wordt een zomer- en winterpeil gehanteerd van 4,75 m +NAP en respectievelijk 4,25 m +NAP. Tijdens de bouw van de school is de B-watergang langs het bestaande fietspad gedempt (zie figuur 2.3).

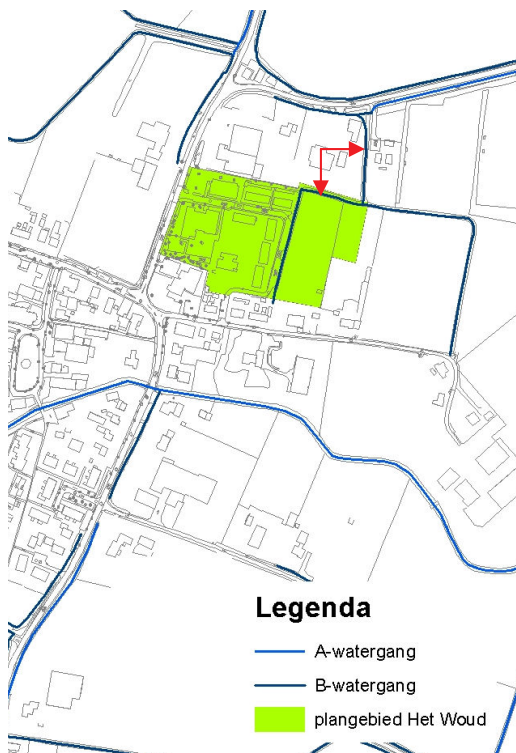
Aan de oostzijde van Het Woud ligt een B-watergang. De dwarsdoorsnede van de watergang is onderstaand weergegeven. Uit het dwarsprofiel valt af te leiden dat dit een droogvallende greppel betreft (bodemhoogte > zomerpeil).



Schaal 1:200

Figuur 2.2 dwarsdoorsnede van de watergang aan de oostzijde van Het Woud.

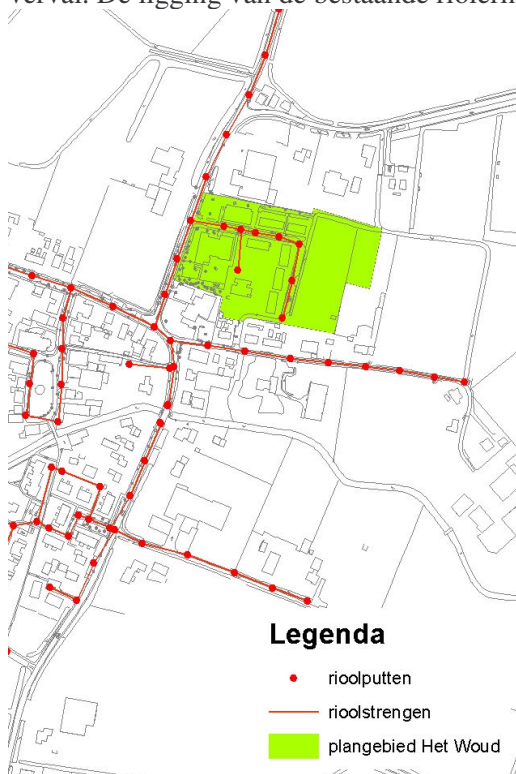




Figuur 2.3: ligging oppervlaktewater nabij het plangebied. De gedempte watergang langs het bestaande fietspad is aangegeven met rode pijlen.

## 2.7 Riolering

De bestaande riolering ter plaatse van het plangebied bestaat uit een gemengd stelsel onder vrij verval. De ligging van de bestaande riolering nabij het plangebied is weergegeven in figuur 2.4.



Figuur 2.4: ligging riolering nabij het plangebied.

### 3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

#### 3.1 Algemeen

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is veelvuldig overleg gevoerd met waterschap Rivierenland, gemeente Buren en Grontmij. Tijdens het overleg op 10 februari 2006 zijn definitieve afspraken gemaakt ten aanzien van de waterhuishoudkundige situatie, voor zover relevant in het kader van het bestemmingsplan. Deze zijn verwerkt in dit hoofdstuk.

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: veiligheid, wateroverlast, riolering watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit, natte natuur en beheer en onderhoud.

De waterbeheerder stelt de criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria). Dit betekent voor de initiatiefnemer dat bij het opstellen van het voorontwerp-bestemmingsplan rekening gehouden dient te worden met de betreffende aspecten en criteria. Het waterschap zal vervolgens het voorontwerp-bestemmingsplan, voor het nog te ontwikkelen gebied, hierop beoordelen (toetsen). Op deze wijze wordt helderheid verschaft over de inbreng en reikwijdte van waterhuishoudkundige aspecten bij de totstandkoming van het bestemmingsplan.

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt

#### 3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

In tabel 3.1 is aangegeven welke waterhuishoudkundige aspecten relevant zijn.

**Tabel 3.1: relevantie waterhuishoudkundige aspecten**

| Waterhuishoudkundig aspect       | Relevant? | Toelichting  |
|----------------------------------|-----------|--|
| Veiligheid hoog water            | Nee       | Geen overstromingsrisico.  |
| Wateroverlast (oppervlaktewater) | Ja        | Regionale en lokale wateroverlast moet worden voorkomen.                                       |
| Riolering                        | Ja        | Voorkomen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak. Doelmatige verwijdering.             |
| Watervoorziening                 | Ja        | Ruimte voor vasthouden en bergen van water in stedelijk gebied ter voorkoming van watertekort. |
| Volksgezondheid                  | Ja        | Voorkom risico voor verdrinking.   |

|                           |     |  |
|---------------------------|-----|--|
| Bodemdaling               | Nee | Kleiige, zandige ondergrond. Verwachte zetting is gering doordat de GLG niet verlaagd wordt.   |
| Grondwateroverlast        | Ja  | Functie in bebouwd gebied. Wateroverlast moet worden voorkomen.  |
| Oppervlaktewaterkwaliteit | Ja  | Geen nadelige effecten op de waterkwaliteit van het omliggende watersysteem.   |
| Verdroging                | Nee | Gelet op de bodemopbouw en de grondwaterstanden is verdroging niet aan de orde.  |
| Natte natuur              | Nee | In het plangebied is geen sprake van bijzondere ecologische waarden.   |
| Beheer en Onderhoud       | Ja  | Rekening houden met onderhoudsmogelijkheden. Tevens moet er rekening worden gehouden met de beheersmogelijkheden van de bergingsvoorziening. |

### 3.3 Doelen en maatstaven

De doelen en maatstaven van de relevante waterhuishoudkundige aspecten zijn in tabel 3.2 uitgewerkt.

**Tabel 3.2: Doelen en maatstaven waterhuishoudkundige aspecten**

| Waterhuishoudkundig aspect          | Doel   | Maatstaf  |
|-------------------------------------|--|---|
| Wateroverlast                       | Vasthouden gebiedseigen water.   | Afvoer naar landelijk gebied maximaal 1,5 l/s/ha <sup>2</sup> .   |
| Riolering                           | Doelmatige verwijdering afvalwater.<br><br>Geen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak naar riolering. | DWA plangebied aansluiten op bestaand gemengd stelsel.<br><br>In principe 100% van het schoon verhard oppervlak afkoppelen, maar eventueel ook toepassen vegetatiedaken                 |
| Watervoorziening                    | Zie wateroverlast  | -   |
| Volksgezondheid                     | Schoon opp.- en grondwater<br><br>Kindvriendelijk/veilige oevers   | Streefwaarde grondwater.<br>MTR-norm oppervlaktewater<br><br>Risiko van verdrinking beperken door flauwe oevers en plasbermen   |
| Grondwateroverlast                  | Voldoende ontwateringsdiepte   | Uitgangspunt is grondwaterneutraal bouwen.<br>-Wegen: 0,70 m beneden wegpeil<br>-Groen: 0,50 m beneden maaiveld<br>-Bebouwing met kruipruimtes: min. 1,0 m beneden bovenkant vloerpeil. |
| Waterkwaliteit (oppervlaktewater en | Geen negatieve beïnvloeding van omliggend gebied.  | Geen toepassing uitlogende materialen (met name koper, lood, zink en bitumen)   |

<sup>2</sup> Voor de berekening van de berging in het plangebied moet een T=100 neerslaggebeurtenis + 10% geborgen kunnen worden.

---

|                     |   |   |
|---------------------|---|---|
| grondwater)         |   | Zo min mogelijk chemische bestrijdingsmiddelen bij beheer en onderhoud openbaar gebied.         |
|                     | Geen directe afvoer hemelwater van belast verhard oppervlak naar riolering. | Afgekoppeld hemelwater via bodempassage leiden.   |
| Beheer en onderhoud | Beheersbaar bergingsvoorziening voor hemelwater.                            | Open water moet bereikbaar zijn voor onderhoud middels obstakelvrije zone (zie keur waterschap) |

---

## **4 Ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen**

### **4.1 Algemeen**

Om te voldoen aan de beschreven doelen en maatstaven zal hiermee in de ruimtelijke planvorming rekening gehouden moeten worden. In dit hoofdstuk wordt getoetst in hoeverre het huidige schetsontwerp voldoet. Tevens wordt aangegeven op welke wijze met eventuele knelpunten in het ontwerp rekening gehouden kan worden.

### **4.2 Toets stedenbouwkundig plan**

In tabel 4.1 wordt het stedenbouwkundig schetsplan getoetst in hoeverre het huidige ontwerp voldoet aan de genoemde doelen en maatstaven, welke zijn genoemd in hoofdstuk 3. In de tabel wordt aangegeven in hoeverre de doelen en maatstaven consequenties hebben op het stedenbouwkundig plan. Tevens worden eventuele knelpunten genoemd met een bijbehorende oplossingsrichting

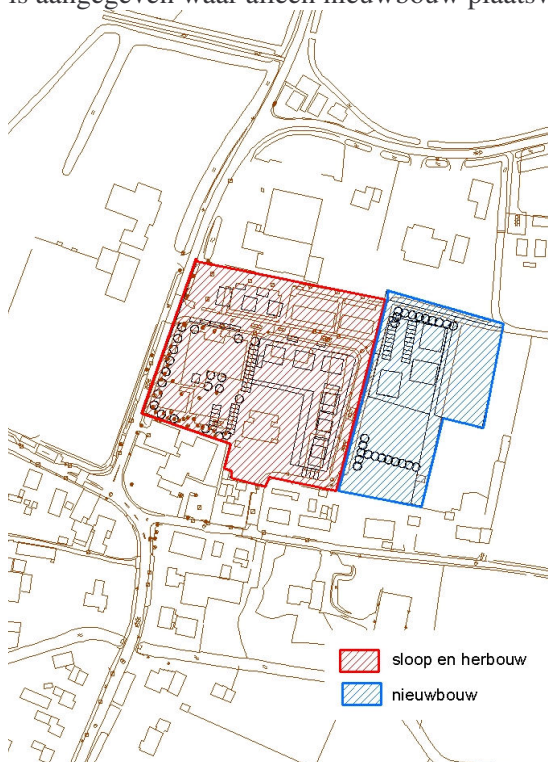
**Tabel 4.1: ruimtelijke consequenties van de genoemde doelen en maatstaven en de mogelijke knelpunten**

| Doel  | Consequentie voor stedenbouwkundig plan   | knelpunt   | Oplossingsrichtlijnen   | Opmerkingen ten aanzien van verdere uitwerking   |
|---|---|--|---|--|
| Vasthouden gebiedseigen water, voorkoming van wateroverlast.                              | Ruimte zoeken voor het vasthouden van neerslagwater binnen plangebied.  | Er is nog geen ruimte gereserveerd voor retentievoorzieningen binnen het plangebied.   | Bovengronds afvoeren van water naar wadi/bodempassage.                | Tijdens de bouw van de school is de B-watergang langs het bestaande fietspad gedempt. Ter compensatie hiervan wordt extra water gecreëerd (circa 275 m <sup>2</sup> ). |
| Geen afvoer hemelwater van <b>schoon</b> verhard oppervlak                                | Er moet afgekoppeld worden volgens de BOR-G beslisboom. Het water dient zoveel mogelijk te worden geborgen binnen het plangebied. Dit betekent dat voorzieningen benodigd zijn om het hemelwater op te vangen en te transporteren naar het oppervlaktewatersysteem. | Zie hierboven  | Zie hierboven   | In paragraaf 4.3 wordt bepaald hoeveel ruimte voor retentie dient te worden gerealiseerd.<br><br>Toepassen niet-uitloogbare materialen.                                |
| Doelmatige verwijdering afvalwater  | Aanleggen DWA-riolering en/of inprikken bestaand stelsel in Het Woud.   | Mogelijk niet voldoende capaciteit.  | Naar verwachting geen probleem aangezien het hier alleen om DWA gaat. |  |
| Geen directe afvoer hemelwater van <b>belast</b> verhard oppervlak naar oppervlaktewater. | Hemelwater van de parkeerplaatsen en wegen dienen een bodempassage te ondergaan alvorens het geloosd mag worden op het open water. Hiervoor is ruimte nodig.  | Er is nog geen ruimte gereserveerd voor zuiveringsvoorzieningen binnen het plangebied. | Bovengronds zuiveren van belast hemelwater via een wadi/bodempassage. |  |

|                              |   |   |        |  |
|------------------------------|---|---|--------|--|
| Voldoende ontwateringsdiepte | <p>Er moet rekening worden gehouden met:<br/>                 Parkeerplaatsen: 0,70 m - wegpeil.<br/>                 Groen + tuinen: 0,50 m -mv.<br/>                 Appartementencomplex: 0,3 m beneden onderkant vloer.<br/>                 Onderhoud van de retentie- en zuiveringsvoorziening moet gewaarborgd worden.</p> | <p>Ontwateringsdiepte wordt in de huidige situatie meestal gehaald.</p> | n.v.t. | <p>De weg- en bouwpeilen moet nog bepaald worden door middel van een bouwrijp advies.</p>                |
| Beheer en onderhoud          | <p>Onderhoud van de retentie- en zuiveringsvoorziening moet gewaarborgd worden.</p>   | n.v.t.  | n.v.t. | <p>Ten behoeve van onderhoud moet de watergang voor compensatie een onderhoudstrook van 4 m krijgen.</p> |

### 4.3 Oplossingsrichting voor berging

In figuur 4.1 is de verwachte verkaveling voor het plangebied te zien. Met rood is aangegeven het gedeelte van plangebied waar sloop en herbouw plaatsvindt, terwijl met blauw het gedeelte is aangegeven waar alleen nieuwbouw plaatsvindt.



Figuur 4.1 verkaveling plangebied

In onderstaande tabel is voor het gedeelte waar sloop en herbouw plaatsvindt de oppervlakteverdeling in oude en nieuwe situatie weergegeven.

**Tabel 4.2: Oppervlakteverdeling in oude en nieuwe situatie voor het gedeelte waar sloop en herbouw plaatsvindt.**

|   | Oude situatie        | Nieuwe situatie      |
|---|----------------------|----------------------|
| dakverharding                                       | 3.021 m <sup>2</sup> | 2.982 m <sup>2</sup> |
| overige verhardingen (wegen, parkeerplaatsen, etc.) | 1.292 m <sup>2</sup> | 1.246 m <sup>2</sup> |
| bruto verhard oppervlak                             | 4.313 m <sup>2</sup> | 4.228 m <sup>2</sup> |

Uit tabel 4.2 kan geconcludeerd worden dat het bruto verhard oppervlak in oude en nieuwe situatie overeenkomt. Aangezien het hier om sloop en herbouw gaat, waarvan het oppervlak niet in oppervlakte toeneemt en de overstort van de gemengde riolering in hetzelfde peilvak ligt, hoeft voor dit gedeelte niet gecompenseerd te worden. Het afgekoppelde hemelwater wordt via een RWA-riool afgevoerd naar het oppervlaktewater (B-watergang langs Rijnstraat). Opgemerkt wordt dat de hydraulische berekening van de B-watergang een knelpunt is.

Voor het gedeelte waar nieuwbouw plaatsvindt, geldt dat het verhard oppervlak toeneemt. Dit betekent dat minder water in de bodem infiltreert en dat meer water rechtstreeks in het oppervlaktewater terechtkomt, waardoor afvoerpieken ontstaan. Hiervoor dient gecompenseerd te worden. Voorgesteld wordt om het water bovengronds af te voeren naar een wadi aan de oostzijde van het plangebied, waarin het wordt vastgehouden, geborgen en vertraagd afgevoerd naar de ondergrond (bovengrondse infiltratie).



Tijdens de bouw van de school is de B-watergang langs het bestaande fietspad gedempt. Het gedempte deel bedraagt circa 550 m<sup>2</sup> (65x3 en 95x3,7 m). Afgesproken is dat de helft hiervan, circa 275 m<sup>2</sup>, in het plangebied gecompenseerd dient te worden. Dit wordt gerealiseerd door een watergang in de groenzone aan de oostzijde van het plangebied aan te brengen. Deze watergang zal aansluiten op het bestaande oppervlaktewatersysteem in de directe omgeving.

#### 4.3.1 Dimensionering wadi

Ten aanzien van de retentieberekening voor de wadi zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het toekomstige bruto verhard oppervlak bedraagt circa 1.110 m<sup>2</sup>, waarvan 600 m<sup>2</sup> dakverharding en 500 m<sup>2</sup> parkeer- en wegverharding;
- Tijdens het afstromen vinden geen afstroomverliezen plaats;
- De retentieberekening is uitgevoerd met een bakmodel voor de maatgevende situatie, namelijk een T=100 + 10 % neerslaggebeurtenis;
- Er is rekening gehouden met een afvoer naar landelijk gebied van maximaal 1,5 l/s/ha;
- Er is uitgegaan van een bergingsdiepte van circa 40 cm in de wadi;
- Het water dat op de wadi valt, wordt meegenomen in de retentieberekening.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten moet er in de wadi circa 82 m<sup>3</sup> afgekoppeld hemelwater geborgen worden (zie retentieberekening in bijlage 3). Uitgaande van een beschikbare lengte van circa 50 m en een talud van 1:3 bedraagt het benodigde oppervlak van de wadi circa 275 m<sup>2</sup>. Gezien het stedenbouwkundig ontwerp is dit inpasbaar aan de oostzijde van het plangebied (zie bijlage 1).

## 5 Waterparagraaf bestemmingsplan

### 5.1 Algemeen

Op grond van de afspraak uit de startovereenkomst WB21 dienen decentrale overheden in de toelichting op ruimtelijke plannen een waterparagraaf op te nemen. In die paragraaf dient te worden uiteengezet wat voor gevolgen het plan in kwestie heeft voor de waterhuishouding, dat wil zeggen het grondwater en het oppervlaktewater.

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is veelvuldig overleg gevoerd met waterschap Rivierenland, gemeente Buren en Grontmij. De afspraken ten aanzien van de waterhuishoudkundige situatie, voor zover relevant in het kader van het bestemmingsplan, zijn verwerkt in deze waterparagraaf.

### 5.2 Beschrijving van het plangebied

De onderzoekslocatie is gelegen aan Het Woud te Ingen (gemeente Buren) en heeft een oppervlakte van circa 2,1 ha. In de toekomst vindt op een gedeelte van de locatie sloop en herbouw plaats. Op het overige deel wordt nieuwbouw gerealiseerd. De verwachte verkaveling voor dit gedeelte levert als uitgangspunt de volgende grondgebruikvormen op:

- dakverharding: circa 600 m<sup>2</sup>;
- overige verhardingen (wegen, parkeerplaatsen, etc.): circa 500 m<sup>2</sup>.

In bijlage 1 is het stedenbouwkundig schetsontwerp opgenomen.

### 5.3 Beleidskader en locatiekeuze

Het algemene waterbeleid dat op het plangebied van toepassing is, staat beschreven in de Vierde Nota Waterhuishouding van de rijksoverheid, het Waterhuishoudingsplan Gelderland van de provincie Gelderland en het Integraal Waterbeheersplan Rivierenland. In het kort schrijven al deze plannen de trits vasthouden, bergen, afvoeren voor en het voorkomen van afwentelen van problemen in ruimte en tijd (duurzaamheidsbeginsel). De trits betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater.

### 5.4 Uitgangspunten waterhuishouding

#### *Grondwater*

In het gebied moet voldoende ontwateringsdiepte worden gerealiseerd. In het plangebied worden de volgende minimale waarden aangehouden:

- Wegen: min. 0,70 m beneden wegpeil;
- Groen: min. 0,50 m beneden maaiveld;
- Bebouwing met kruipruimtes: min. 1,0 m beneden bovenkant vloerpeil.

#### *Oppervlaktewater*

Tijdens de bouw van de school is de B-watgang langs het bestaande fietspad gedempt. Ter compensatie hiervan wordt circa 275 m<sup>2</sup> water in de groenzone aan de oostzijde van het plangebied wordt gerealiseerd in de vorm van een watgang. Deze zal aansluiten op het bestaande oppervlaktewatersysteem in de directe omgeving.

#### *Afvalwater*

De droogweerafvoer (dwa) watert af via een riool naar het bestaande gemengde rioolstelsel in Het Woud door middel van een riolering onder vrij verval of via een persleiding.

#### *Hemelwater*

Voor het plangebied geldt dat 100% van het verhard oppervlak afgekoppeld moet worden.

Aangezien een gedeelte van het plangebied sloop en herbouw is, waarvan het oppervlak niet in oppervlakte toeneemt en de riooloverstort in hetzelfde peilvak ligt, hoeft voor dit gedeelte niet gecompenseerd te worden.

Voor het gedeelte waar nieuwbouw plaatsvindt, geldt dat het verhard oppervlak toeneemt. Dit betekent dat minder water in de bodem infiltreert en dat meer water rechtstreeks in het oppervlaktewater terecht komt, waardoor afvoerpieken ontstaan. Hiervoor dient gecompenseerd te worden. Voorgesteld wordt om het water bovengronds af te voeren naar een wadi aan de oostzijde van het plangebied, waarin het wordt vastgehouden, geborgen en vertraagd afgevoerd naar de ondergrond (bovengrondse infiltratie).

Om wateroverlast bij een  $T=100 + 10\%$  neerslaggebeurtenis te voorkomen, moet er in de wadi circa  $82 \text{ m}^3$  water geborgen worden (zie retentieberekening in bijlage 3). Uitgaande van een beschikbare lengte van circa 50 m en een talud van 1:3 bedraagt het benodigde oppervlak van de wadi circa  $275 \text{ m}^2$ . Gezien het stedenbouwkundig ontwerp is dit inpasbaar aan de oostzijde van het plangebied.

#### *Bronmaatregelen*

Dakwater wordt als relatief schoon gezien. Om dit water ook daadwerkelijk schoon te houden, wordt bij de bouw rekening gehouden met het gebruik van niet-uitlogbare materialen (Duurzaam Bouwen, DUBO).

Ook voor de overige verharding geldt dat bij de bouw en in het beheer en onderhoud rekening wordt gehouden met het gebruik van materialen en de inrichting om vervuiling van het water zoveel; mogelijk te voorkomen

# **Bijlage 1**

## Stedenbouwkundig schetsontwerp



## **Bijlage 2**

Ligging boringen en boorresultaten



**LEGENDA**

- BORING <math>0-1.0\text{m IIEP}</math>
- BORING <math>0-1.5\text{m IIEP}</math>

Streekl. IN BEWERKING



Project: VERKENNEND BODEMONDERZOEK

Locatie: T WOOD TE IJNGEN

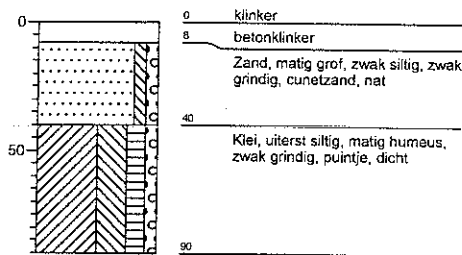
Opdrachtgever: GEMEENTE BUREN

Uitgever: BUREN

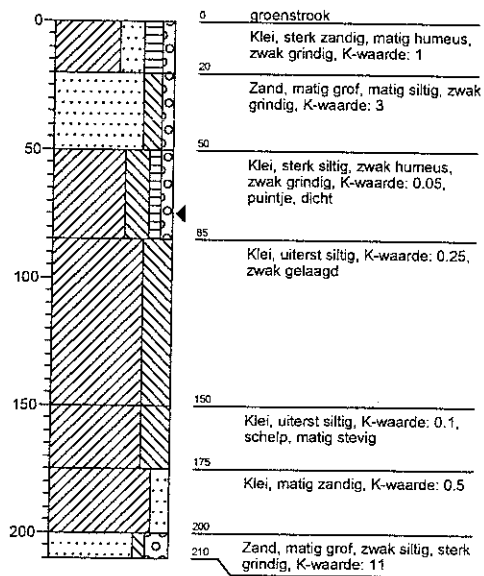
|               |            |              |            |                 |                           |              |         |
|---------------|------------|--------------|------------|-----------------|---------------------------|--------------|---------|
| Best. No.     | 01         | Doc. No.     | 01         | Projectnummer   | 176285                    | Bladnummer   | 1 van 2 |
| Best. Naam    |            | Doc. Naam    |            | Projectnaam     | VERKENNEND BODEMONDERZOEK | Bladnaam     | Blad 2  |
| Best. Datum   | 14-03-2022 | Doc. Datum   | 14-03-2022 | Projectstart    | 14-03-2022                | Bladstart    | 1500    |
| Best. Status  |            | Doc. Status  |            | Projectstop     | 14-03-2025                | Bladstop     |         |
| Best. Auteurs |            | Doc. Auteurs |            | Projectleider   | E.H.                      | Bladleider   |         |
| Best. Contact |            | Doc. Contact |            | Projectadres    | 14-03-2025                | Bladadres    |         |
| Best. Contact |            | Doc. Contact |            | Projecttelefoon | 14-03-2025                | Bladtelefoon |         |
| Best. Contact |            | Doc. Contact |            | Projectfax      | 14-03-2025                | Bladfax      |         |
| Best. Contact |            | Doc. Contact |            | Projecte-mail   | 14-03-2025                | Blade-mail   |         |
| Best. Contact |            | Doc. Contact |            | Projectweb      | 14-03-2025                | Bladweb      |         |

# Bijlage: Boorprofielen

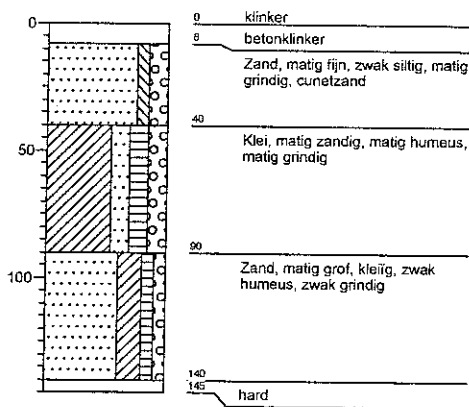
Boring: 01



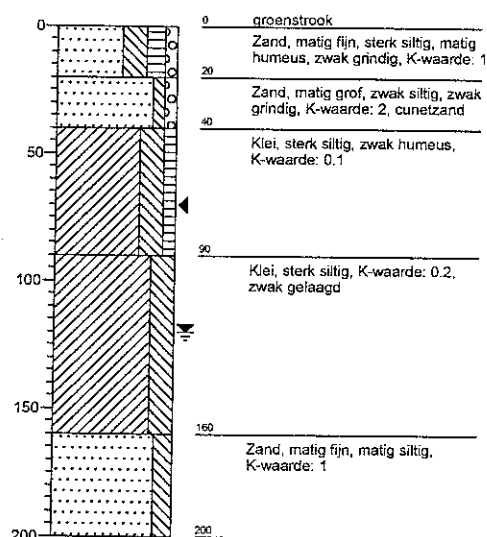
Boring: 02



Boring: 02A



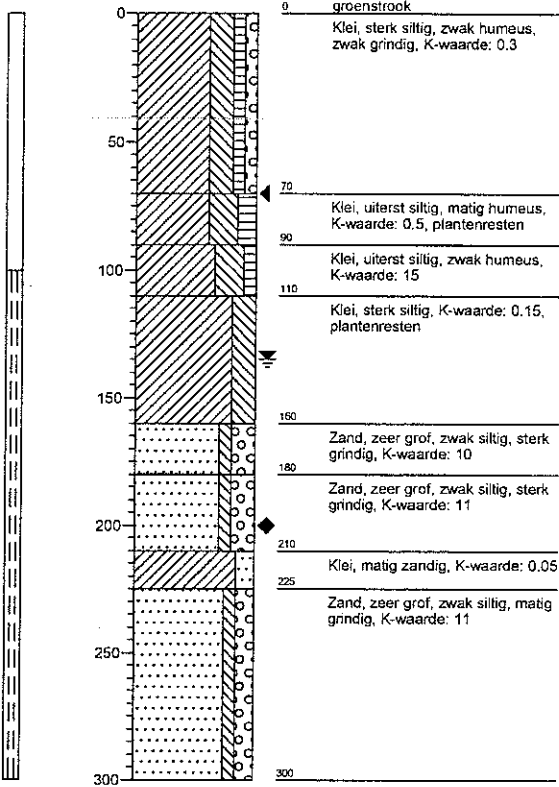
Boring: 02B



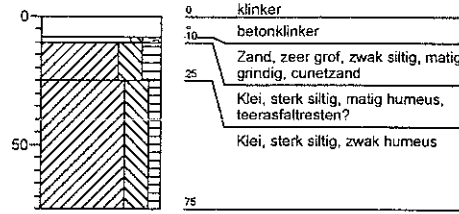


# Bijlage: Boorprofielen

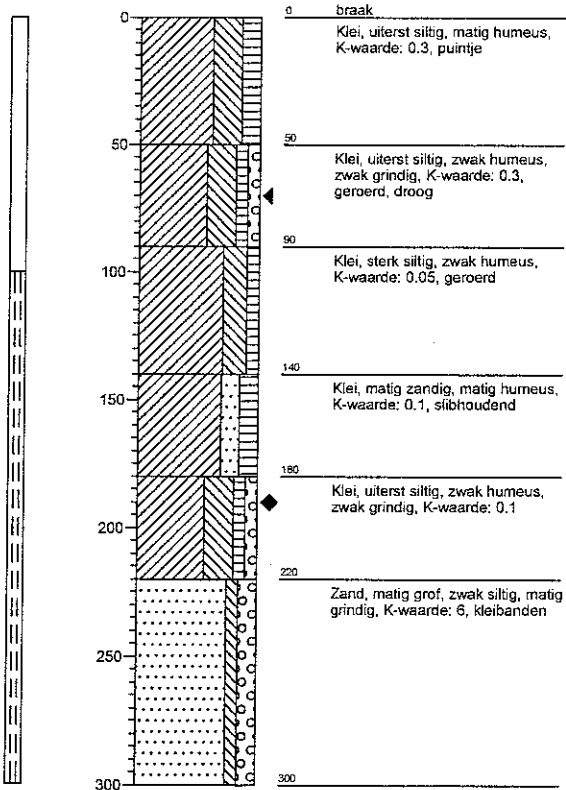
Boring: 03



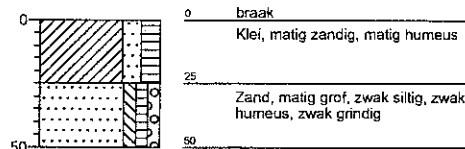
Boring: 04



Boring: 05

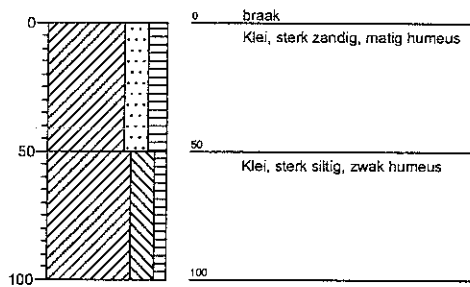


Boring: 06

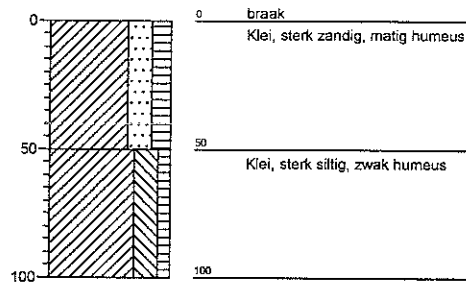


# Bijlage: Boorprofielen

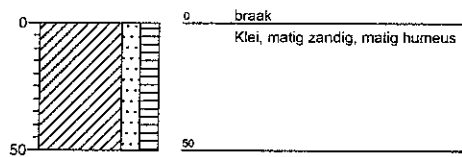
Boring: 07



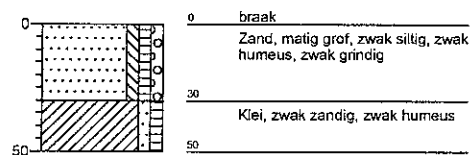
Boring: 08



Boring: 09

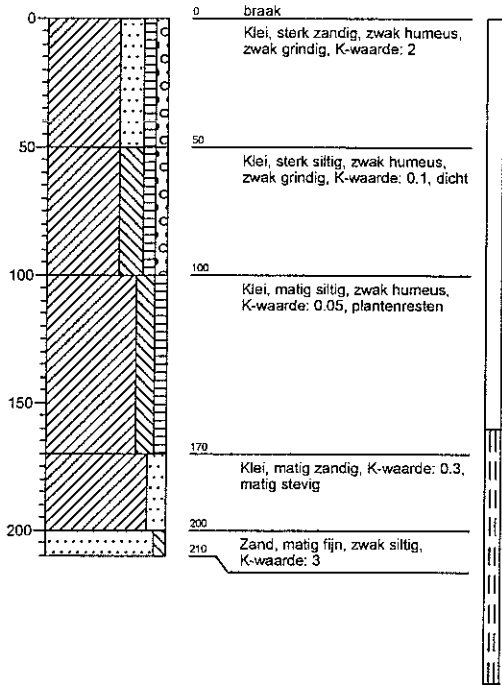


Boring: 10

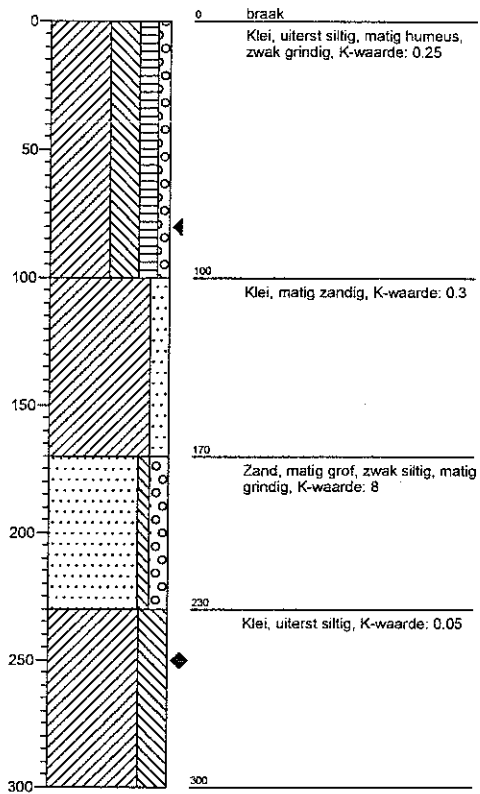


# Bijlage: Boorprofielen

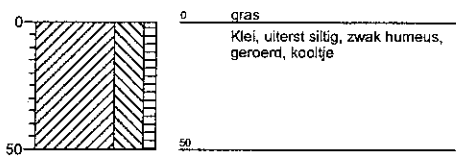
Boring: 11



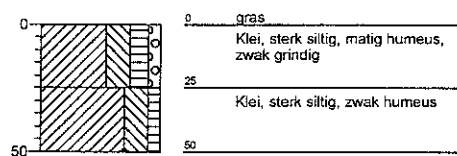
Boring: 12



Boring: 13

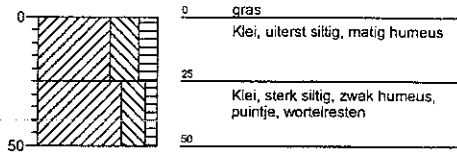


Boring: 14



# Bijlage: Boorprofielen

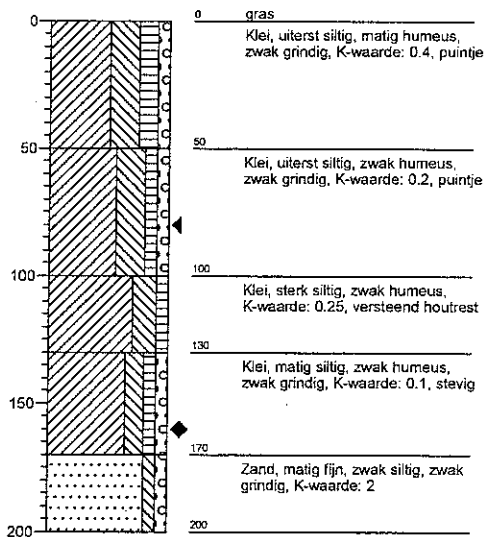
Boring: 15



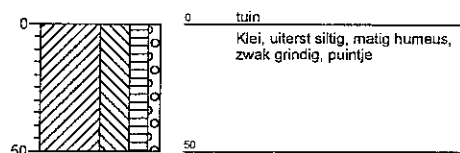
Boring: 16



Boring: 17

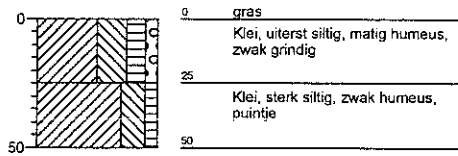


Boring: 18

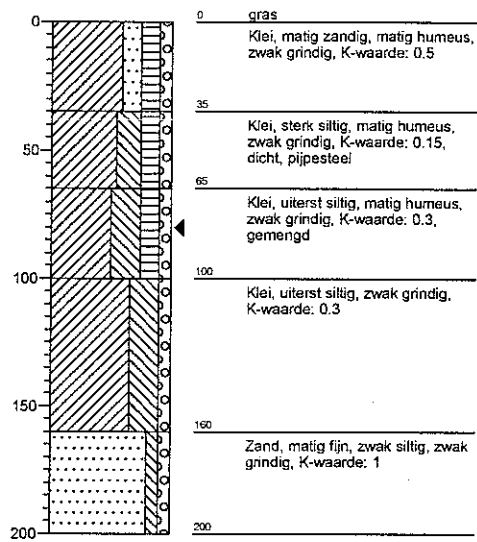


## Bijlage: Boorprofielen

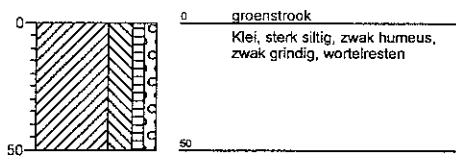
Boring: 19



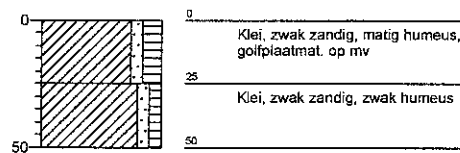
Boring: 20



Boring: 21

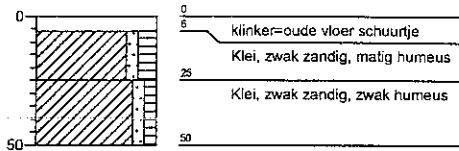


Boring: 22

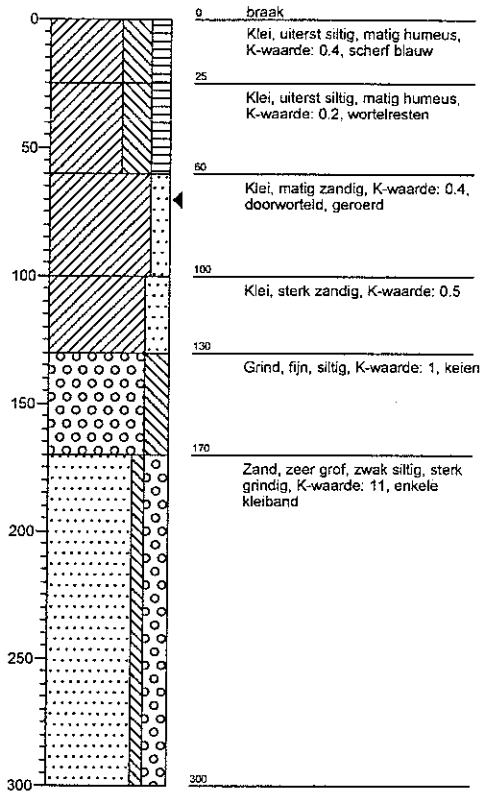


# Bijlage: Boorprofielen

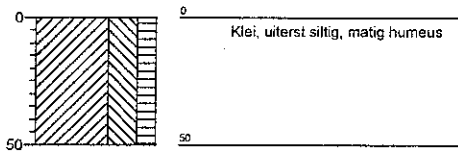
Boring: 23



Boring: 24



Boring: 25

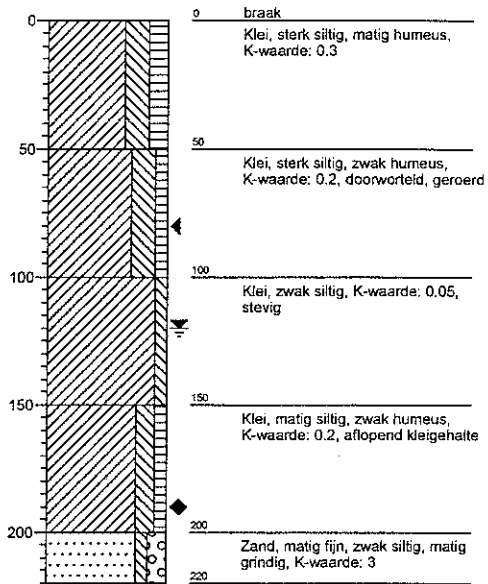


Boring: 26

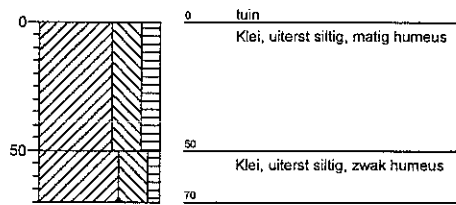


Bijlage: Boorprofielen

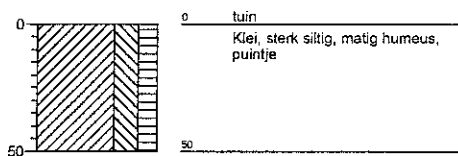
Boring: 27



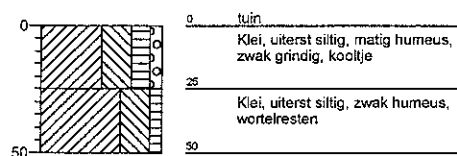
Boring: 28



Boring: 29

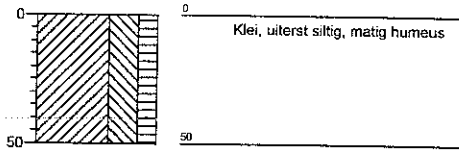


Boring: 30



# Bijlage: Boorprofielen

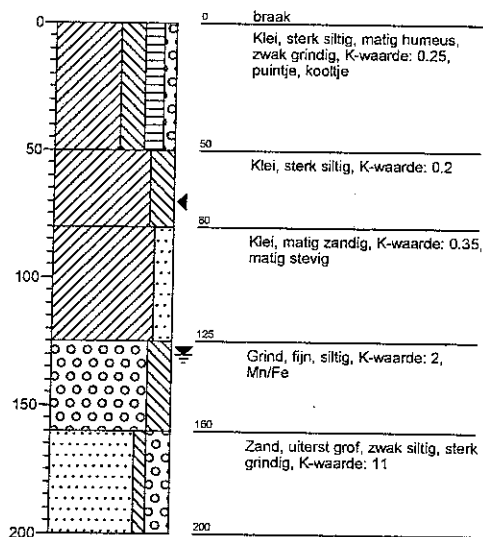
Boring: 31



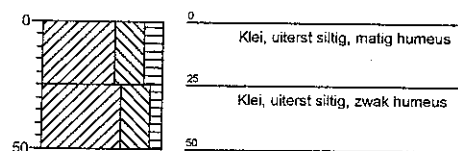
Boring: 32



Boring: 33



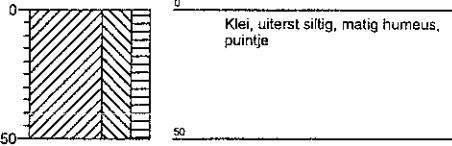
Boring: 34



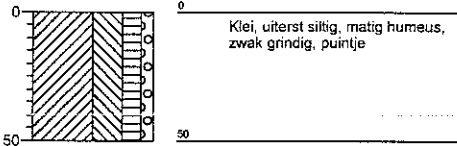


Bijlage: Boorprofielen

Boring: 35



Boring: 36



# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | Grind, siltig         |
|  | Grind, zwak zandig    |
|  | Grind, matig zandig   |
|  | Grind, sterk zandig   |
|  | Grind, uiterst zandig |

## zand

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Zand, kleiig         |
|  | Zand, zwak siltig    |
|  | Zand, matig siltig   |
|  | Zand, sterk siltig   |
|  | Zand, uiterst siltig |

## veen

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Veen, mineraalarm  |
|  | Veen, zwak kleiig  |
|  | Veen, sterk kleiig |
|  | Veen, zwak zandig  |
|  | Veen, sterk zandig |

## klei

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Klei, zwak siltig    |
|  | Klei, matig siltig   |
|  | Klei, sterk siltig   |
|  | Klei, uiterst siltig |
|  | Klei, zwak zandig    |
|  | Klei, matig zandig   |
|  | Klei, sterk zandig   |

## leem

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Leem, zwak zandig  |
|  | Leem, sterk zandig |

## overige toevoegingen

|  |               |
|--|---------------|
|  | zwak humeus   |
|  | matig humeus  |
|  | sterk humeus  |
|  | zwak grindig  |
|  | matig grindig |
|  | sterk grindig |

## geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

## olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

## p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

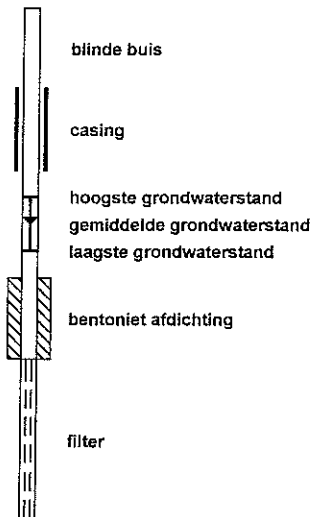
## monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

## overig

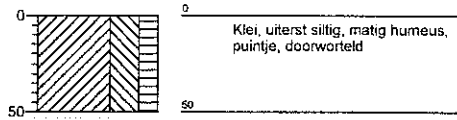
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

## peilbuis

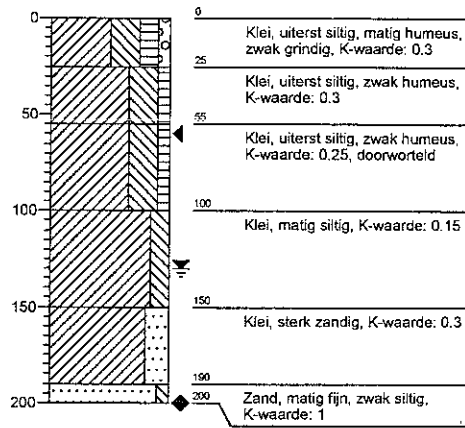


## Bijlage: Boorprofielen

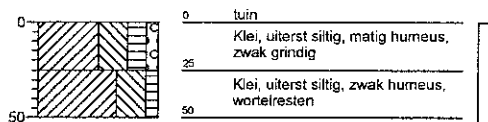
Boring: 37



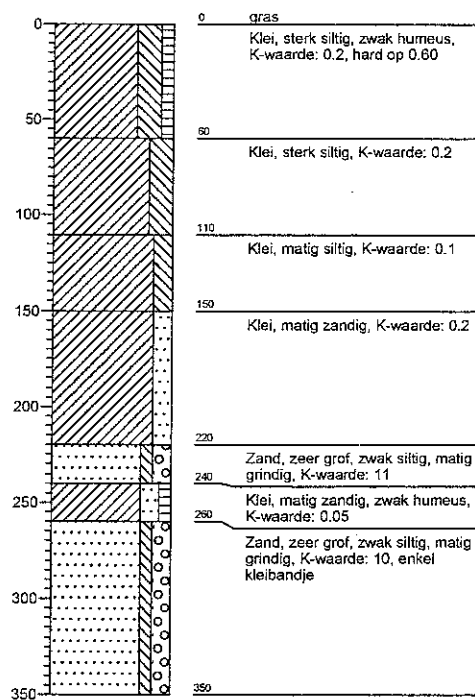
Boring: 38



Boring: 39

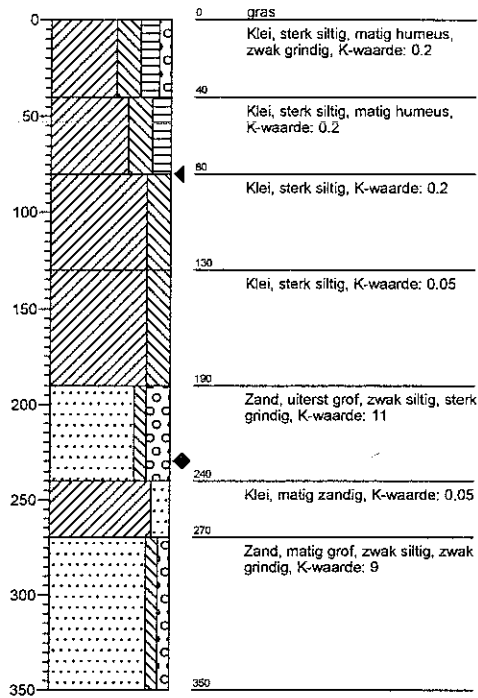


Boring: 40

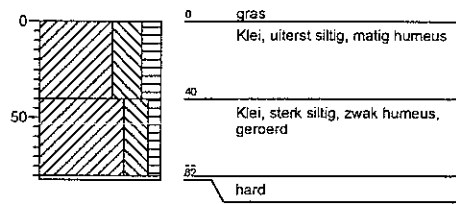


# Bijlage: Boorprofielen

Boring: 40A



Boring: 40B



## **Bijlage 3**

### retentieberekeningen

opdrachtgever: Gemeente Buren  
 project: 't Woud te Ingen  
 projectnummer: 176285  
 onderdeel: Bepalen retentiebehoefte: wadi  
 datum en tijd laatste wijziging: 7-07-06 10:09

**uitgangspunten berekening**

*gebied*

|                      |            |            |           |            |
|----------------------|------------|------------|-----------|------------|
| bruto oppervlak:     | 0,125 [ha] | 100,00 [%] | controle: | 0,125 [ha] |
| verhard oppervlak:   | 0,11 [ha]  | 88,00 [%]  |           |            |
| onverhard oppervlak: | 0 [ha]     | 0,00 [%]   |           |            |

*neerslaggebeurtenis*

|                               |         |                       |
|-------------------------------|---------|-----------------------|
| neerslaggebeurtenis T=        | 100 [-] |                       |
| gebruik middenscenario WB21 j | [j/n]   | 1,1 [factor duurlijn] |

*riolering*

|                              |   |                            |
|------------------------------|---|----------------------------|
| berging in bodempassage:     | 0 [mm]                                    | 0,00 [m <sup>3</sup> ]     |
| berging op straat:           | 1 [mm]                                    | 1,10 [m <sup>3</sup> ]     |
| pomp overcapaciteit          | 0 [mm/h]                                  | 0,00 [m <sup>3</sup> /min] |
| maximale afvoerintensiteit : | 90 [l.s <sup>-1</sup> .ha <sup>-1</sup> ] | 0,59 [m <sup>3</sup> /min] |

*aanvoer vanaf onverhard/kwel*

|                |   |                            |
|----------------|---|----------------------------|
| aanvoerfactor: | 0,75 [l.s <sup>-1</sup> .ha <sup>-1</sup> ] | 0,00 [m <sup>3</sup> /min] |
|----------------|---|----------------------------|

*oppervlaktewatersysteem*

|                       |  |                               |
|-----------------------|--|-------------------------------|
| oppervlak open water: | 0,015 [ha]                                 | 12,00 [%]                     |
| lengte open water:    | 50 [m]                                     | 3,00 [m breedte op waterlijn] |
| taluds open water: 1: | 3 [-]                                      |                               |
| afvoer open water:    | 1,5 [l.s <sup>-1</sup> .ha <sup>-1</sup> ] | 0,01 [m <sup>3</sup> /min]    |

**resultaten berekening**

*maximale peilstijgingen en berging bij deze peilen*

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| maximale peilstijging bij afvoer over stuw: | 0,39 [m] na aanvang neerslaggebeurtenis | 28 : 40 [uur] |
| maximale peilstijging bij constante afvoer: | 0,39 [m] na aanvang neerslaggebeurtenis | 28 : 40 [uur] |
| berging (bij afvoer over stuw):             | 82 [m <sup>3</sup> ]                    |               |
| berging (bij constante afvoer):             | 81 [m <sup>3</sup> ]                    |               |

*dimensies stuw*

kruinbreedte waarbij toegestane afvoer optreedt bij maximale peilstijging: 0,001 [m]

De bovenstaande kruinbreedte is indicatief. Bij een kruinbreedte < 0.50 m wordt in de regel een knijpconstructie toegepast.

