

# Waterstructuurplan EBTII

Gemeente Montferland

2 april 2013  
Definitief rapport  
9W9296





Boschveldweg 21  
Postbus 525  
5201 AM 's-Hertogenbosch  
+31 73 687 41 11 Telefoon  
+31 73 612 07 76 Fax  
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoningdhv.com Internet  
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel Waterstructuurplan EBTII

Verkorte documenttitel Waterstructuurplan EBTII

Status Definitief rapport

Datum 2 april 2013

Projectnummer 9W9296

Opdrachtgever Gemeente Montferland

Referentie 9W9296/R00001/501679/BW/DenB

Auteur(s) ing. H.A. de Jonge

Collegiale toets drs. A. Wielinga

Datum/paraaf 2 april 2013 .....

Vrijgegeven door ir. J.A.P.H. Vermulst .....

Datum/paraaf 2 april 2013 .....





## INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Leeswijzer	1
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	2
2.1	Het projectgebied	2
2.2	Maaiveld	2
2.3	Bodemopbouw	3
2.4	Grondwater	3
2.5	Oppervlaktewater	6
2.6	Riolering	6
3	ONTWERP BEDRIJVENTERREIN	7
3.1	Algemene beschrijving	7
3.2	Bebouwingspercentage	8
4	PROGRAMMA VAN EISEN	9
4.1	Betrokken partijen en vigerend beleid	9
4.2	Watertoets	10
4.3	Programma van Eisen	11
4.3.1	Grondwater	11
4.3.2	Oppervlaktewater en waterberging	12
4.3.3	Hemelwater	14
4.3.4	Riolering (DWA)	14
4.3.5	Beheer en onderhoud	15
5	WATERSTRUCTUURPLAN	17
5.1	Principes van duurzaamheid	17
5.2	Afvoer en bergen van afstromend hemelwater	18
5.3	Waterbezwaar en beschikbare waterberging	22
5.4	Afvoeren van overtollig water	23

## BIJLAGEN

1. Boorprofielen



## **1 INLEIDING**

### **1.1 Inleiding**

De gemeente Montferland is voornemens om het bedrijventerrein EBT II te 's-Heerenberg te ontwikkelen. Het toekomstige terrein ligt ingesloten tussen de Meilandsedijk en het Grenskanaal (tevens grens met Duitsland). Het betreft een internationaal logistiek bedrijventerrein dat gaat dienen als distributie en opslag (totaal 34 ha). Om de ontwikkeling te realiseren, hebben de gemeente Montferland en waterschap Rijn en IJssel dit waterstructuurplan uitgewerkt.

Dit waterstructuurplan is nodig om er voor te zorgen dat de uitgangspunten en de uitwerking van het water- en rioleringsstelsel in relatie tot de complexe omgevingsstructuur vastliggen. Daarmee voorkomen gemeente en waterschap het risico dat de ontwikkelende partijen onvoldoende rekening houden met deze uitgangspunten en de gewenste uitwerking ervan.

### **1.2 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt een gebiedsbeschrijving gegeven. Hoofdstuk drie gaat in op het ontwerp van het bedrijventerrein. Dit ontwerp wordt vertaald naar een verhard oppervlak, zodat een eerste indruk wordt gegeven van de belasting van het watersysteem. In hoofdstuk vier wordt het Programma van Eisen gepresenteerd. In hoofdstuk 5 wordt het waterstructuurplan gepresenteerd dat voortkomt uit het programma van eisen.

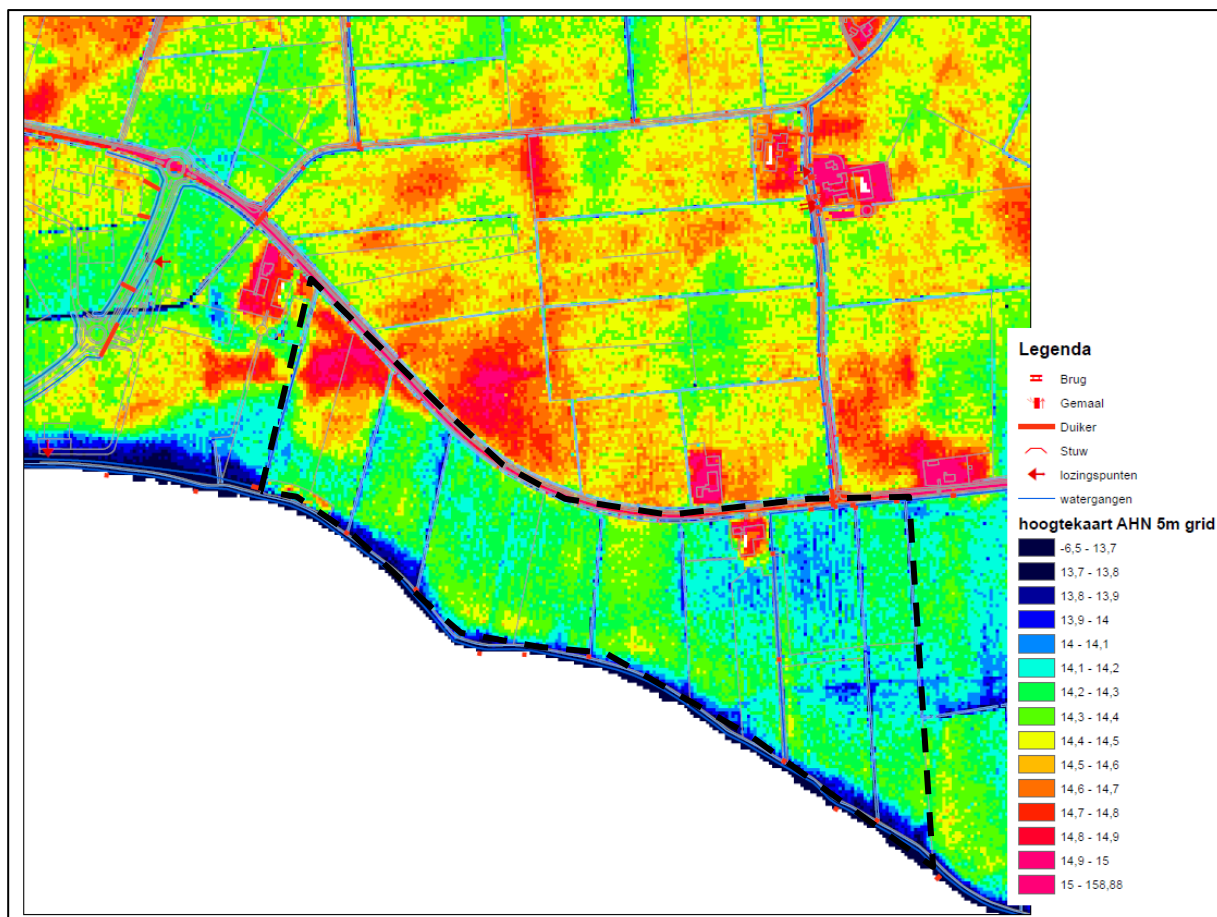
## 2 GEBIEDSBESCHRIJVING

### 2.1 Het projectgebied

Het toekomstige bedrijventerrein "EBTII" ligt aan de rand van bestaand stedelijk gebied van de kern 's-Heerenberg. In de huidige situatie bestaat het plangebied overwegend uit agrarische gronden, met daarin een agrarisch bedrijf met bijbehorende verhardingen. Het plangebied is aan drie zijden ingeklemd door landelijk gebied. Aan de zuidzijde grenst het plangebied aan het Grenskanaal. Dit is tevens de landsgrens met Duitsland. Aan de westzijde grenst het gebied aan een (in een ontwikkeling zijnde) bedrijventerrein. Op de Waterkansenkaart van de Provincie Gelderland is het plangebied weergegeven als "geschikt voor ontwikkelingen".

### 2.2 Maaiveld

De maaiveldhoogte in het plangebied loopt uiteen van NAP +14,00m tot NAP 14,50m aflopend in zuidelijke richting (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Maaiveldhoogte (m NAP)



## 2.3 Bodemopbouw

De bodem in het grootste deel van het plangebied bestaat uit jonge rivierkleigronden. In het uiterste noordwesten van het plangebied bevinden zich oude rivierkleigronden. De oude rivierkleigronden kennen een diepere ontwatering.

## 2.4 Grondwater

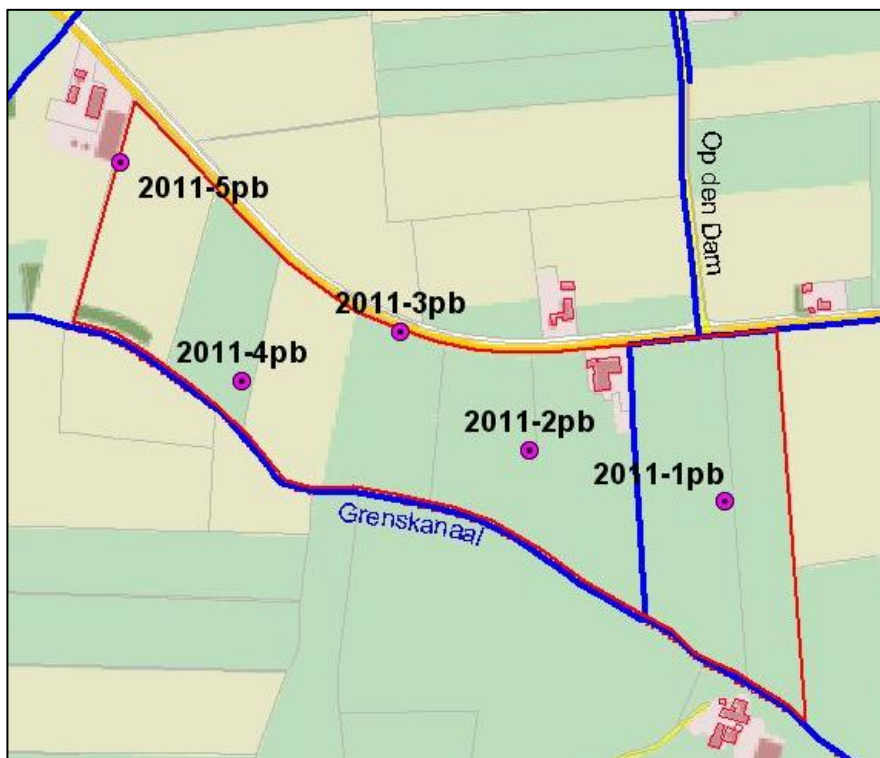
De grondwaterstanden worden (volgens de Digitale Wateratlas provincie Gelderland) als volgt geclassificeerd:

- gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 100-185 cm-mv;
- gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 160-250 cm-mv;
- gemiddelde voorjaarswaterstand (GVG): 140-200 cm-mv.

Aangezien de grondwaterstand een belangrijke ontwerpparameter is, zijn er peilbuizen geplaatst op het terrein om een nauwkeuriger beeld te krijgen van het grondwaterregime. Op 18 en 19 oktober 2011 zijn door de meetdienst van Royal Haskoning de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd op locatie:

1. Veldinspectie.
2. Bepalen afwateringsrichting sloten.
3. Inmeten sloten.
4. Plaatsen peilbuizen en beschrijven bodemopbouw.
5. Inmeten van de peilbuizen.

In figuur 2.2 zijn de locaties van de peilbuizen weergegeven.



Figuur 2.2: Locaties van de peilbuizen

Alle peilbuizen zijn afgewerkt met een stalen beschermkoker voorzien van een inbusbout zodat deze zonder moeilijk verkrijgbaar gereedschap zijn te openen voor meting van de waterstand.

Deze werkzaamheden zijn uitgevoerd conform een managementsysteem dat door Lloyd's Register QA is gecertificeerd conform de volgende normen/richtlijnen:

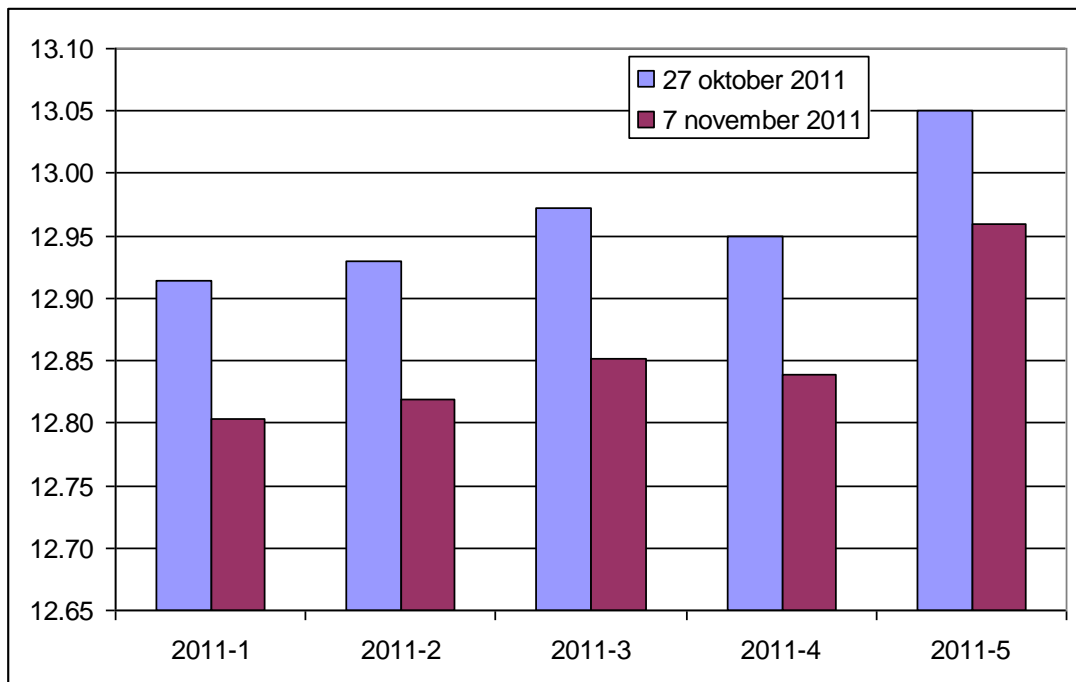
- NEN-EN-ISO 9001 voor kwaliteitszorg;
- NEN-EN-ISO 14001 voor milieuzorg;
- OHSAS 18001 voor arbozorg.

Bij het plaatsen van de peilbuizen is nauw aangesloten op de normen zoals deze ook gelden voor verkennend bodemonderzoek conform de NEN5740. Daarbij merken wij op dat het hier geen milieukundig bodemonderzoek betreft maar een veldonderzoek bedoeld om hydrologische informatie te verzamelen. Er is gewerkt conform de BRL SIKB 2000 onder protocol 2001.

De sloten in het onderzoeksgebied stonden droog, daarom is besloten enkele dwarsprofielen te maken waarbij de slootbodem is ingemeten. Vrijwel alle sloten wateren in zuidelijke richting af, conform de verwachtingen gebaseerd op de hoogtekkaart. Ten tijde van de veldwerkzaamheden zijn geen verder bijzonderheden waargenomen.

Uit de boorprofielen blijkt dat in 4 van de 5 boringen een kleilaag aanwezig is van 1,5 meter dik waaronder zand aanwezig is. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 1.

De geplaatste peilbuizen zullen tot nader order minimaal 2 maal per maand door de gemeente worden gepeild, zodat de grondwaterstanden en -fluctuatie inzichtelijk worden. Op 27 oktober en 7 november zijn reeds de eerste metingen gedaan. In figuur 2.3 is hiervan het resultaat te zien.



**Figuur 2.3: Grondwaterstandmetingen (m. t.o.v. NAP)**

In het noordwestelijk deel van het plangebied (de oude rivierkleigronden) worden relatief de laagste grondwaterstanden gevonden. Langs de zuidrand van het plangebied bevinden zich de hoogste grondwaterstanden. De gemiddelde grondwaterstand wordt voorsnog geschat op NAP 12,95m. Dit is voor het ontwerp aan de veilige (hoge) kant, aangezien het stuwpeil van het grenskanaal benedenstrooms op NAP 12,50m ligt. De grondwaterstand zal in de toekomst niet hoger worden, aangezien er voldoende drainerende watergangen aanwezig blijven. De gemiddelde maaiveldhoogte is 14,25m NAP waarmee de gemiddelde drooglegging dus 1,30m bedraagt. De GHG wordt middels deze eerste metingen geschat op minimaal 1,0m –mv.

Op basis van de digitale wateratlas provincie Gelderland is het plangebied gelegen in een gebied met matige infiltratie. Naar verwachting zijn er in de (diepere) ondergrond ondoorlatende lagen aanwezig. Gezien de bodemgesteldheid (klei op zand), in combinatie met verwachte aanwezigheid van ondoorlatende lagen in de ondergrond, kan op voorhand worden gesteld dat infiltratie van hemelwater slechts ten dele toepasbaar zal zijn in het plangebied. Bij de behandeling van hemelwater dient daarom hoofdzakelijk te worden uitgegaan van (oppervlakkig) bergen van hemelwater.

Onderhavig plan is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.

In het plangebied is in de huidige situatie geen geval bekend van grondwateroverlast of bodemverontreinigingen

## 2.5 Oppervlaktewater

In de huidige situatie bestaat het plangebied uit agrarische gronden. Aan de zuidzijde wordt het plangebied begrensd door het Grenskanaal (tevens de grens met Duitsland). Dit kanaal is geomorfologisch van belang, daar dit een oude riviermeander betreft. Aan de westzijde wordt het plangebied begrensd door het (in ontwikkeling zijnde) EBTI met bijbehorend watersysteem. Aan de oostzijde en noordzijde wordt het plangebied begrensd door agrarische percelen. In het plangebied bevinden zich enkele noord-zuid georiënteerde watergangen (al dan niet droogvallend) waarvan 1 watergang op de legger staat en beschermd is door de KEUR van waterschap Rijn en IJssel (zie ook figuur 2.4).



Figuur 2.4: Ligging bestaande watergangen in het plangebied

## 2.6 Riolering

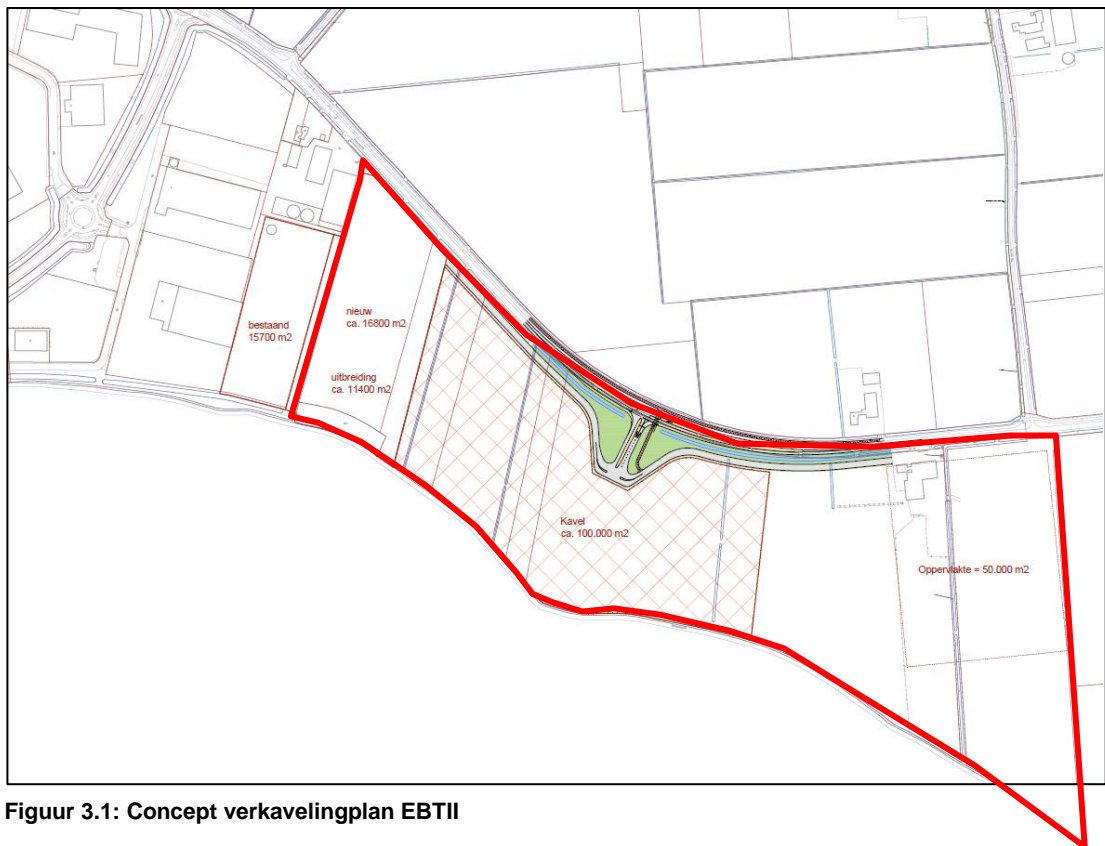
In het plangebied is in de huidige situatie nauwelijks riolering aanwezig. Het bestaande agrarische bouwblok is voor wat betreft de vuilwaterafvoer (DWA) aangesloten op de drukriolering langs de Meilandsedijk. In het naastgelegen (in ontwikkeling zijnde) EBTI is een gescheiden stelsel gepland, welke deels reeds is aangelegd.

### 3 ONTWERP BEDRIJVENTERREIN

#### 3.1 Algemene beschrijving

##### *Positionering*

Ten aanzien van de positionering van de gebouwen is gekozen voor een structuur waarbij de voorgevel van de gebouwen gepositioneerd is aan een nieuw aan te leggen parallelweg langs de Meilandsedijk. De grenzen tussen de bebouwing zijn niet bekend en dus is onduidelijk of er ruimte is voor water. Op dit moment is de verkaveling nog niet helemaal definitief.



**Figuur 3.1: Concept verkavelingplan EBTII**

##### *Groen en Water*

In het plan wordt ruimte gereserveerd aan de randen van het plan. Het betreft stroken voor het transporteren en bergen van water. Aan de zuidzijde van het plan (achterzijde van de terreinen) zullen overhoeken ontstaan die niet uitgegeven zullen worden. Deze overhoeken worden ingezet voor waterberging en ecologische inrichting.

##### *Ecologische Verbindingszone*

Het grenskanaal heeft een EVZ functie en is aangewezen als een KRW watergang met midden ambitie niveau. Vanuit de KRW doelstelling dient het grenskanaal vispasseerbaar te zijn en is het model Winde van toepassing. In het plan hoeft hiervoor geen ruimte te worden gereserveerd.

### 3.2 **Bebouwingspercentage**

Het bedrijventerrein wordt naar verwachting voor 80% uitgeefbaar terrein is. Alle bedrijfspanden dienen duidelijk vanaf de ontsluitingswegen zichtbaar te zijn. Voor de waterbergingsopgave wordt uitgegaan dat 100% van het uitgeefbare terrein verhard zal zijn. Dit komt neer op circa 27,2 ha verhard oppervlak. Van de overige 20% openbaar (niet uitgeefbaar) terrein bestaat naar verwachting de helft uit verharding zoals wegen en parkeerterrein (3,4ha).

Omdat de verkaveling nog niet helemaal definitief is, is een het bepalen van het totale verhard oppervlak ook niet definitief. De verwachting is echter dat slechts kleine wijzigingen zullen plaatsvinden waardoor het waterstructuurplan slechts op kleine punten zal wijzigen.



## 4 PROGRAMMA VAN EISEN

### 4.1 Betrokken partijen en vigerend beleid

De belangrijkste functie van het waterhuishoudingsplan is het genereren van consensus over de wijze waarop in het ontwerp van het bedrijventerrein met het afstromende regenwater wordt omgegaan en hoe het Grenskanaal ecologisch en landschappelijk wordt ingepast. Op deze wijze garandeert het waterhuishoudingsplan niet alleen een weloverwogen en breed gedragen ontwerp maar kan het tevens dienen ter onderbouwing van de wijziging van het bestemmingsplan. Zowel de gemeente Montferland, waterschap Rijn en IJssel als de Provincie Gelderland stellen randvoorwaarden aan het ontwerp. Hieronder wordt genoemd welk beleid zij hanteren t.a.v. het watersysteem voor EBTII.

#### **Gemeente Montferland**

Het beleid van de gemeente Montferland is vertaald in het huidige Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan (VGRP). Daarin is opgenomen dat nieuwbouwplannen niet mogen leiden tot een toename van:

- het op (gemengde) riolering aangesloten verhard oppervlak;
- de vuilemissie naar oppervlaktewater;
- de huidige afvoeren naar oppervlaktewater.

Hierbij moet (volgens de Wet milieubeheer) bij voorkeur in eerste instantie worden voorkomen dat afvalwater ontstaat. Hemelwater moet hierbij zo veel mogelijk op de percelen zelf worden verwerkt. Perceelseigenaren kunnen hemelwater op eigen terrein verwerken als aan een aantal voorwaarden wordt voldaan. Zo moet er op de percelen voldoende ruimte aanwezig zijn om bijvoorbeeld een infiltratievoorziening aan te leggen. Bovendien moet de bodem voldoende waterdoorlatend zijn. In beperkte delen van de gemeente kan geen hemelwater worden geïnfiltreerd in de bodem. De grondwaterstanden zijn hiervoor te hoog of de doorlatendheid van de bodem is onvoldoende. In deze gevallen neemt de gemeente de zorgplicht voor inzameling en verwerking van hemelwater op zich.

Alle nieuwbouw zonder eigen voorzieningen voor het verwerken van hemelwater moet het afval- en hemelwater tot de erfgrans gescheiden aanleveren. In veel gevallen is het nodig om het hemelwater eerst te bergen en het vervolgens vertraagd af te voeren naar oppervlaktewater. Hierover is afstemming met het waterschap nodig.

#### **Waterschap Rijn en IJssel**

Het waterschap Rijn en IJssel is zowel kwaliteits- als kwantiteitsbeheerder van al het oppervlaktewater en daarmee het bevoegd gezag als het gaat om aanpassingen aan het watersysteem en alle daarop betrekking hebbende werken alsmede lozingen van afstromend regenwater op oppervlaktewater. De voorwaarden die het waterschap stelt zijn verwoord in de "Handreiking Watertoets" (zie ook paragraaf 4.2) en "Duurzaam en veilig water in de stad (afkoppelbeslisboom)" van het waterschap. In deze notitie is aangegeven dat het lozen van hemelwater op oppervlaktewater altijd via een knijpconstructie moet plaats vinden en niet mag leiden tot hogere piekafvoeren (dus eerst bergen). Watergangen die in beheer en onderhoud van het waterschap zijn of komen is de Keur van het waterschap van toepassing.

Bijvoorbeeld voor het verrichten van werkzaamheden in of nabij de watergangen, maar ook op grondwateronttrekkingen en lozingen op het watergangen is de Keur van toepassing.

Het waterschap ondersteunt het principe van de drietrapsstrategie (vasthouden - bergen - afvoeren) zoals deze in de aanbevelingen van de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw staan. Tevens zal het waterschap toetsen aan het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Voor waterkwaliteit wordt de trits “schoon houden – scheiden – schoonmaken” gehanteerd. Daarnaast houdt het waterschap rekening met de voorspelde klimaatontwikkelingen.

Voor het al dan niet aansluiten van verharde oppervlakken op een (vuilwater)riool heeft Waterschap Rijn en IJssel een afkoppelbeslisboom opgesteld. Deze afkoppelbeslisboom dient als hulpmiddel voor het bepalen welke oppervlakken in principe kunnen worden afgekoppeld dan wel niet worden aangekoppeld aan het vuilwaterriool.

### **Provincie Gelderland**

Als grondwaterbeheerder kan de provincie ontheffing verlenen voor activiteiten binnen grondwaterbeschermingsgebieden. Aangezien het traject niet een grondwaterbeschermingsgebied is gelegen is dit niet meegenomen in deze rapportage.

## **4.2 Watertoets**

Een belangrijk actiepunt uit de “Startovereenkomst Waterbeleid 21<sup>e</sup> eeuw”, zoals die op 14 februari 2001 is ondertekend door het Rijk, IPO, VNG en Unie van waterschappen, is het uitwerken en toepassen van de watertoets. Over de watertoets wordt in de overeenkomst het volgende gezegd:

*“De watertoets wordt vanaf heden toegepast door alle daartoe bevoegde overheden op nieuwe- vanuit het waterhuishoudkundige oogpunt relevante ruimtelijke plannen die nog niet voor inspraak ter inzage zijn gelegd of in het kader van artikel 10 BRO aan mede-overheden zijn aangeboden. De watertoets vormt een integrale toets op alle van belang zijnde waterhuishoudkundige aspecten (naast veiligheid en wateroverlast ook waterkwaliteit en verdroging), waarna, afhankelijk van de locatie, een bestuurlijke afweging van aspecten plaatsvindt.”*

Bij de beschrijving van de randvoorwaarden, die richtinggevend zijn voor het ontwerp van het waterhuishoudkundig systeem, wordt een structuur gebruikt waarin de in de watertoets genoemde relevante waterhuishoudkundige aspecten terugkomen.

De watertoets is in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) opgenomen als verplicht toetsingselement.

Zoals in paragraaf 4.1 aangegeven zijn de waterbeheerders in een vroeg stadium betrokken bij het project en zijn de waterhuishoudkundige aspecten met hen besproken. De waterbeheerder hanteert hiervoor een standaard waterparagraaf waarin de relevante waterthema's staan.



### 4.3 Programma van Eisen

In het Programma van Eisen (PvE) is een onderverdeling gemaakt naar de volgende aspecten:

- stedenbouwkundig;
- grondwater;
- oppervlaktewater en waterberging;
- hemelwater;
- afvalwater;
- beheer en onderhoud.

Omdat de aspecten onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn, kunnen onderdelen van het PvE onder meerdere aspecten worden geordend. Hier en daar zal daarom overlap in de eisen voorkomen.

#### 4.3.1 Grondwater

##### *Grondwaterneutraal bouwen*

Dit houdt in dat de werkzaamheden niet mogen leiden tot een blijvende verlaging van de huidige grondwaterstand en dat de natuurlijke grondwateraanvulling zoveel mogelijk op peil moet worden gehouden. Een extra drainerende werking van de bermsloten en overige waterpartijen moet dan ook zoveel mogelijk worden voorkomen.

##### *Verontreiniging grondwater*

De aanleg van de EBTII mag niet leiden tot verontreiniging van het grondwater en in meer algemene zin de bodem. Hierbij wordt vooral gedacht aan de mogelijk negatieve invloed van het in de bodem infiltreren van afstromend wegwater. Bij bebouwing worden geen uitlogbare bouwmaterialen gebruikt. Er komen geen nieuwe vervuilende functies in het plangebied.

##### *Ontwatering*

Bij het ontwerp dient rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Het waterschap is geen voorstander van het creëren van nieuwe onderbemalingen t.b.v. het realiseren van voldoende ontwateringsdiepte bij nieuwbouwprojecten. Om voldoende ontwateringsdiepte te bereiken, en toch aan te sluiten bij bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen kan overwogen worden het terrein integraal op te hogen, kruipruimteloos te bouwen dan wel om over te gaan op selectief ophogen in combinatie met kruipruimteloos bouwen.

Om de waterbergingsopgave te berekenen zal gebruik gemaakt moeten worden van een extreme bui (100+10%). Bij deze bui mag de landelijk afvoer uit het plangebied 2,0l/s/ha zijn.

Voor het plan is geen ophoging vereist omdat de drooglegging bij GHG minimaal 1,0m is. Verwacht wordt dat er in de toekomst nauwelijks opbolling zal plaatsvinden doordat de terreinen grotendeels verhard zijn en het regenwater wordt afgevoerd en geborgen in plaats van dat het de grond in zijgt.

#### Reken- en civieltechnische uitgangspunten grondwater

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Bergingsruimte	Boven GHG	
Minimale drooglegging gebouwen	0,70m	Onder normale omstandigheden
Minimale drooglegging primaire wegen	1,00m	Onder normale omstandigheden

Aangezien de verwachte drooglegging bij GHG minimaal 1,0m is, is ophoging van het terrein niet nodig. Verwacht wordt dat er in de toekomst nauwelijks opbolling zal plaatsvinden vanwege de aanwezige verharding.

#### 4.3.2 Oppervlaktewater en waterberging

De kwantitatieve (rekentechnische) uitgangspunten zijn in onderstaande tabel opgenomen.

#### Reken- en civieltechnische uitgangspunten oppervlaktewater

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Maximale peilstijging en drooglegging in bergingsvoorzieningen	Berging tot insteek bij T=100+10% voor landelijk gebied	Eis waterschap is berging tot aan maaiveld.
Waterbergingsopgave	T=10 12.240 m3 (=400 m3/ha / 40mm) T=100 22.644 m3 (= 740 m3/ha / 74mm)	Op basis van 90% verharding (= 30,6 ha)

#### *Waterberging gescheiden van omliggend watersysteem*

De benodigde waterberging wordt gescheiden van het omliggende watersysteem. Pas wanneer de neerslag-ontwerpnorm overschreden wordt, mag de waterafvoer richting het Grenskanaal groter zijn dan de maximaal toegestane afvoer. Dat betekent dat tot een van T=10+10% vertraagd afvoeren noodzakelijk is, grotere buien moeten tot aan maaiveld geborgen kunnen worden.

Berging vindt alleen plaats op openbaar terrein. Op uitgeefbaar terrein hoeft derhalve geen rekening te worden gehouden met extra waterberging. Opgemerkt dient te worden dat er kansen zijn voor waterberging op dak. Hiervoor is subsidie beschikbaar. De te bergen hoeveelheid hemelwater mag worden meegerekend in de bergingsopgave van het hele terrein.

### *Ontwerp van waterretentie*

- De voorkeur gaat uit naar natuurvriendelijke oevers. Hierbij geldt de volgende voorkeursvolgorde:
  - tweezijdig flauwe oevers met een minimaal talud van 1:6;
  - eenzijdig flauw talud (bij voorkeur aan de noord- of oostzijde), minimaal talud 1:6;
  - cultuurtechnische oevers met plasbermen van minimaal 1,0m breed.
- Als oeverbeschoeiing en oeverbescherming noodzakelijk (niet gewenst!) zijn, dienen deze te bestaan uit duurzaam en milieuvriendelijk materiaal (geen tropisch hardhout, geen geïmpregneerd hout).
- Waar mogelijk wordt de diepte en breedte van de watergang en/of de retentie natuurlijk en gevarieerd vormgegeven.
- Geen overkluizingen.
- Peilbeheersingswerken zoals stuwen en overlaten minimaal toepassen. Indien dit niet is uit te sluiten, dan gaat de voorkeur uit naar statische kunstwerken waarbij zoveel mogelijk passief beheer aan de orde is.
- Retenties die permanent watervoerend zijn en niet volledig beschaduwd dienen in de zomersituatie ten minste 1,2 m dieper te zijn dan streefpeil. Als er geen streefpeil is dan moet de bodem minimaal 0,80 m onder de GLG aangelegd te worden.
- (Nagenoeg) stilstaand water moet een minimale diepte hebben van 1,3 m ten opzichte van de gemiddelde waterstand.

### *Peilen*

- Geen (structurele) peilverlaging van het oppervlaktewater binnen het in te richten gebied.
- Minimaal de benodigde ontwateringdiepte voor stedelijk gebied realiseren met een grondwaterneutrale inrichting, bijvoorbeeld door ophogen. Pas als grondwaterneutraal niet mogelijk is, kan gedacht worden aan draineren. In dat geval dient wel gemitigeerd/ gecompenseerd te worden.
- Regenwateruitlaten ten minste circa 10 cm boven het streefpeil aanleggen.
- De regenwateruitlaten en regenwateroverstorten van verbeterd gescheiden rioolstelsels worden voorzien van betonnen talud- en bodembescherming (dik 15 cm) voorzien van opsluiting of een taludbak (e.e.a. afhankelijk van buisdiameter).
- Knijpconstructies uitvoeren als V-vormige overlaat.

### *Infiltratie*

Gezien de grondslag ter plaatse zal slechts een beperkt deel van het hemelwater kunnen infiltreren. Het hemelwater zal derhalve worden ingezameld en oppervlakkig worden geborgen op openbaar terrein.

### *Te dempen watergangen*

Een aantal noord-zuid georiënteerde leggerwatergangen worden gedempt ten behoeve van de ontwikkeling van het bedrijventerrein. Op deze watergangen is de Keur van het waterschap van toepassing. De afvoer vanuit het noordelijk landbouwgebied dient echter gewaarborgd te blijven (watergang van waterschap Rijn en IJssel).

### *Waterkwaliteit*

Vanuit het oogpunt van waterkwaliteit is voor het waterschap een rechtstreekse lozing op een watervoerend oppervlaktewatersysteem niet toegestaan.

Al het afstromende water dient altijd via een bodempassage of andere aanvullende voorzieningen die de kwaliteit van het afstromende wegwater verbeteren, te worden afgevoerd. Regenwater wordt bij voorkeur in de bodem geïnfiltreerd. Wanneer dit niet mogelijk is, dient het water geborgen te worden in een retentievoorziening, waarna vertraagde afvoer plaats vindt naar het omliggende watersysteem. Het ontwerp van het riool / hemelwaterstelsel moet vergelijkbaar zijn aan de eisen van een verbeterd gescheiden stelsel.

Bij permanente watervoerende watergangen is de minimale waterdiepte 0,80m. Bij normaal peil bevindt het water zich in een smal profiel, dat naarmate het waterpeil stijgt, breder wordt om water te kunnen bergen.

Geadviseerd wordt om geen uitlogende bouwmaterialen te gebruiken om verontreiniging van oppervlaktewater te voorkomen.

#### 4.3.3 Hemelwater

##### Reken- en civieltechnische uitgangspunten hemelwater

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Afvoercapaciteit afvoerbuizen	100 l/s/ha	Ten behoeve van inzicht te krijgen in globale diameters. In verdere uitwerking wordt getoetst op Bui08 (Leidraad Riolering)
Minimale diameter afvoerbuizen	Rond 300mm	Ten behoeve van beheer en onderhoud (voorkomen van verstoppingen)
Afvoercoëfficiënt verhard Afvoercoëfficiënt onverhard	1,00 0,00	
Maximale oppervlakkige transportafstand via goten	150m	Maximaal afschot weg is 4 promille

Gebruik infiltratiebuizen is alleen toegestaan voor de afvoer van water van daken. De voorkeur gaat uit naar oppervlakkige afstroming om foute aansluitingen te voorkomen. De berging in het stelsel wordt gezien de beperkte transportafstanden niet meegenomen in de bergingsberekening. Water vanaf de wegen zal via een bodempassage (berm) richting een bergingsvoorziening worden afgevoerd.

#### 4.3.4 Riolering (DWA)

Voor de afvoer van afvalwater staan twee mogelijkheden tot de beschikking:

1. Afvoer via vrijerval systeem naar het bestaande rioleringsstelsel.
2. Afvoer via een mechanisch systeem naar het bestaande rioleringsstelsel.

Een mechanisch systeem is gezien de hoeveelheden geen optie. De wens van de gemeente gaat uit naar een vrijervalstelsel waarbij middels bemaling wordt aangesloten op het omliggende (vrijerval) stelsel. Verwacht wordt dat grote opslaghallen worden gerealiseerd, waarbij slechts op een zeer beperkte locatie in het pand afvalwater wordt geproduceerd (toiletten van de kantoorruimten/keuken e.d.).

**Reken- en civieltechnische uitgangspunten riolering**

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
FTE	25 per ha	30,7ha = 767,5 FTE
Gebruik per FTE	10 l/uur	Per locatie op basis van de bouw aanvraag het aantal bepalen.

**4.3.5 Beheer en onderhoud**

Het hele watersysteem wordt eigendom van de gemeente indien het droogvallende bergingsvoorzieningen betreft, indien het permanent open water betreft, komt het in beheer bij waterschap. Indien er voor een centrale watervoerende oppervlaktewatervoorziening (retentie) wordt gekozen wordt het beheer en onderhoud ondergebracht bij het waterschap. Bij het ontwerp van het watersysteem moet rekening gehouden worden met beheer en onderhoudskosten. Het waterschap heeft het beheer en onderhoud van het doorstroomprofiel in en onder kunstwerken zoals duikers en bruggen. Het beheer en onderhoud van de constructieve delen van de kunstwerken is voor de gemeente. De gemeente beheert het hemelwater- en afvalwatersysteem. Kostentechnisch is het niet wenselijk om een retentie aan te leggen die per boot onderhouden moet worden.

*Eisen van waterschap t.a.v. onderhoud*

- Een onderhoudsstrook van 4,0m breed is nodig:
  - daar waar het onderhoud niet met de maaiboot kan worden uitgevoerd;
  - aan twee zijden van de watergang indien de bovenbreedte van de te onderhouden watergang > 7,00 meter (van insteek tot insteek);
  - aan die zijde van de watergang waar plasdrasbermen en/of flauwe taluds zijn aangelegd.
- De bochten van de watergang en/of retentievijver (maaipad) mogen niet te scherp zijn, binnenbocht minimaal R=8 m, buitenbocht minimaal R=12 m.
- De watergang moet vanaf de openbare weg met onderhoudsmachines te bereiken zijn.
- Een weg of fietspad mag onderdeel zijn van de onderhoudsroute, mits vrij toegankelijk.
- Voldoende draagkrachtig (moet een kraan van 15 ton houden) en voldoende bermbreedte (minimaal 2,00 m) om het maaisel te kunnen deponeren.
- Gebruik maken van een maaiboot is mogelijk bij:
  - een waterdiepte van minimaal 0,75 meter ten opzichte van streefpeil;
  - minimale bodembreedte van 2,00 meter;
  - een talud tot 1:2;
  - een vrije doorvaarhoogte bij bruggen en duikers van 1,25 meter ten opzichte van streefpeil;
  - elk vijfdeel moet voorzien zijn van een laad- en losplaats voor de maaiboot.

- Gebruikmaken van een mobiele kraan (breedspoor) met maaikorf vanaf 1 zijde is mogelijk bij:
  - Een obstakelvrije onderhoudsstrook van 4 meter breed (obstakelvrij betekent niet dat er geen obstakels zoals bomen mogen staan, het gaat er om dat onderhoud met breedspoormaterieel kan plaatsvinden).
  - Een minimale boogstraal van 7,00 meter bij keerpunten en verandering van het tracé ten behoeve van bereikbaarheid breedspoormaterieel.

## 5 WATERSTRUCTUURPLAN

### 5.1 Principes van duurzaamheid

De principes van duurzaamheid en de specifieke uitgangspunten van de waterbeheerders zoals gepresenteerd in hoofdstuk 4 geven samen de kaders waarbinnen, vanuit het aspect duurzaam waterbeheer, de vrijheidsgraden voor het ontwerp liggen. Het ontwerp van het waterhuishoudkundig systeem zal vorm krijgen door het uitwerken van de volgende ontwerpgrondslagen:

- De ontwikkeling van EBTII mag geen nadelige gevolgen hebben voor het watersysteem. Er wordt gestreefd naar een zo natuurlijk mogelijke dynamiek en afvoerregime.
- Diffuse verontreiniging van bodem en water wordt zoveel mogelijk vermeden en is, waar onvermijdelijk, beheersbaar.
- Bij de inrichting van het waterhuishoudkundig systeem dient zoveel mogelijk rekening te worden gehouden met andere belangen. Zo moet het ontwerp zoveel mogelijk bijdragen aan de belevingswaarde en de ecologische waarden rondom het Grenskanaal.
- Het systeem is robuust en beheersbaar. Doordat de verkaveling nog niet vast staat, dient het ontwerp bij wijzigingen aanpasbaar te zijn zonder af te wijken van de gestelde eisen en randvoorwaarden.

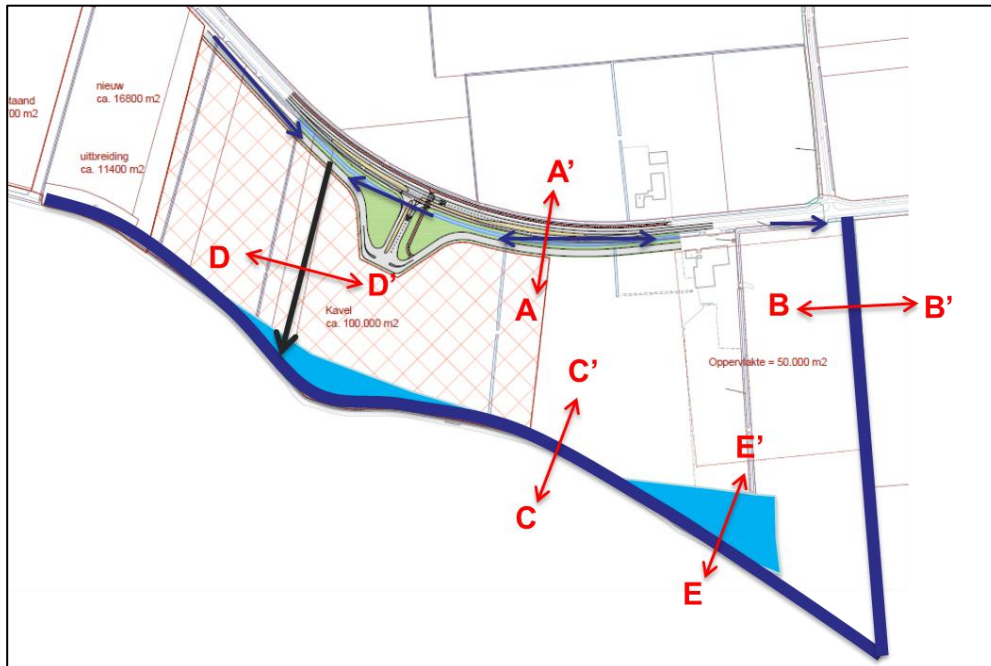
Deze ontwerpgrondslagen laten nog ruimte voor een definitieve invulling. In de navolgende paragrafen wordt uiteengezet hoe wordt omgegaan met de volgende vragen:

- Hoe wordt omgegaan met afkoppeling van verhard gebied?
- Hoe wordt het afstromende water geborgen?
- Hoe wordt omgegaan met lozing van afstromend water?

Door deze indeling te integreren wordt tevens vorm gegeven aan twee belangrijke pijlers van de huidige denkwijze over waterbeheer: de kwantiteitstrits vasthouden, bergen en afvoeren en de kwaliteitstrits schoonhouden, scheiden en zuiveren.

## 5.2 Afvoer en bergen van afstromend hemelwater

Er wordt geen regenwater ondergronds afgevoerd. De aard van het afwaterend oppervlak vraagt daarbij om een robuust systeem waarbij kan worden volstaan met geringe inspanning ten aanzien van beheer en onderhoud. Figuur 5.1 geeft de verschillende afwaterings- en bergingscomponenten weer die hieronder in meer detail worden behandeld.

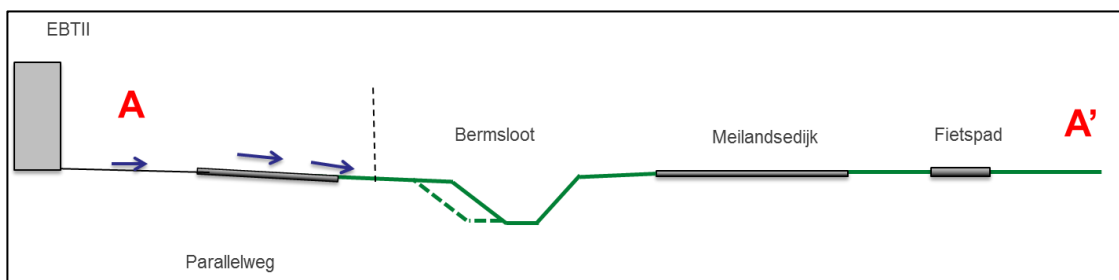
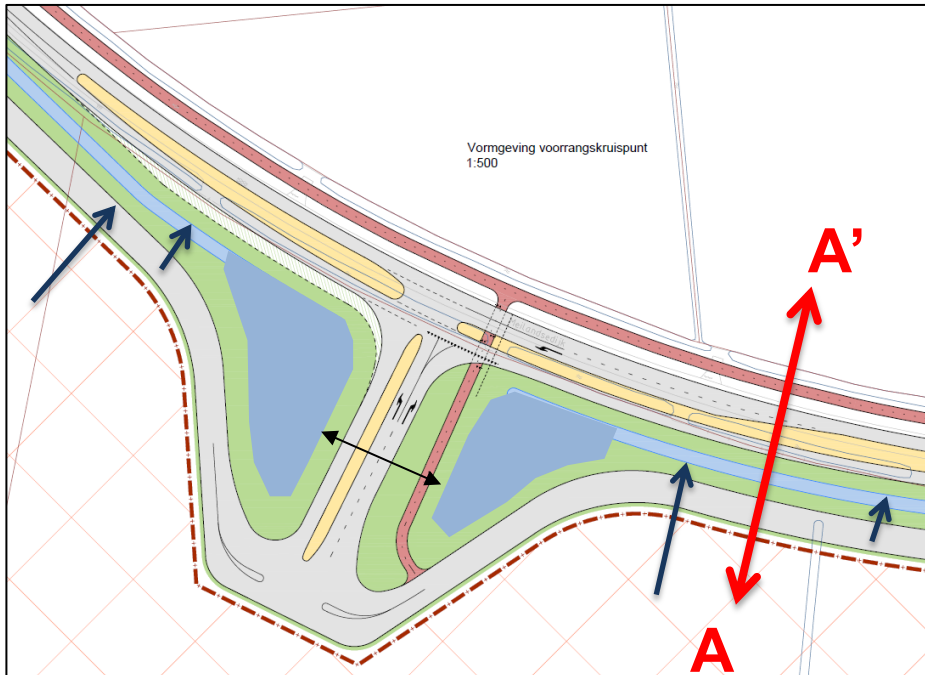


Figuur 5.1: Overzicht afwaterings- en bergingscomponenten EBTII

### *Parallelweg en voorzijde van terrein*

Het water van de parallelweg langs de Meilandsedijk stroomt naar de noordelijke berm in de bestaande greppel (zie figuur 5.2). Ook een deel van de daken en de voorkant van de terreinen lozen oppervlakkig af op deze greppel met een maximum verhard oppervlak van 50 m<sup>2</sup> per strekkende meter greppel. Bij hevige neerslag kan de toestroom van water de infiltratiecapaciteit van de greppel overschrijden en zal het water naar de zuidzijde van het plan afwateren door middel van een noord-zuid verbinding binnen het plan en via een nieuwe watergang aan de oostzijde van het plangebied. De bergings- en transportcapaciteit van de huidige greppel langs de Meilandsedijk is in de huidige situatie niet gedimensioneerd op toekomstig afwaterend verhard oppervlak en zal met ongeveer 2,0m extra verbreed (bodem en insteek) dienen te worden voor voldoende afvoer capaciteit en dient obstakelvrij te zijn, zodat het onderhoud vanaf de parallelweg kan plaatsvinden.

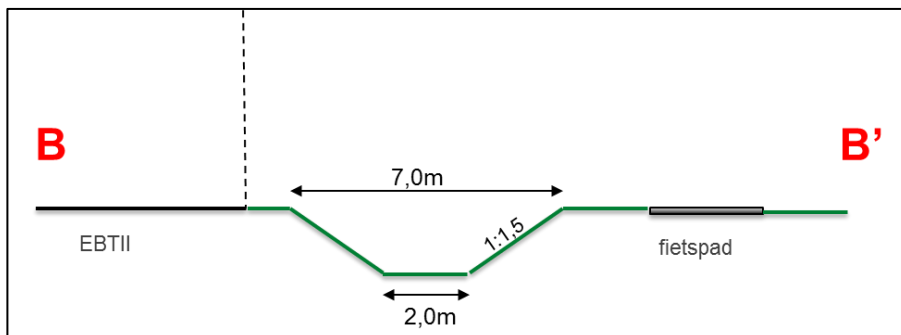




**Figuur 5.2: Principeafwatering parallelweg en noordzijde plangebied**

*Noord zuid afvoer via oostzijde*

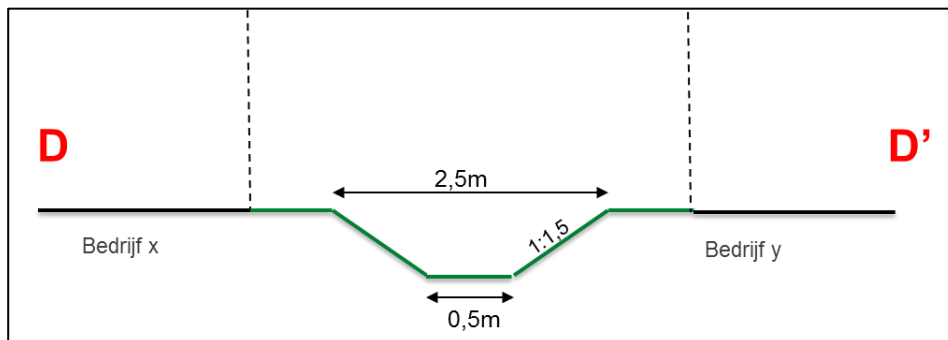
Afvoer via oostzijde vindt plaats middels een watergang grenzend aan het plangebied. Deze watergang transporteert het water vanaf de Meilandsedijk en het bestaande gebied bovenstrooms van de Meilandsedijk. Het onderhoud door de beheerders vindt plaats via het geplande fietspad aan de oostzijde van de waterloop.



**Figuur 5.3: Principeprofiel oostelijke watergang**

#### Noord zuid afvoer

Het water van de greppel tussen de parallelweg en de Meilandsedijk watert af naar de bergingsvoorziening aan de oost en zuidzijde van het plan. Een extra noord-zuid verbinding is noodzakelijk om al het water te kunnen transporteren. Tevens kunnen de aanliggende terreinen hierop lozen. Onderhoud vindt plaats via de terreinen en zal dus voor de beheerder, gemeente of waterschap, toegankelijk moeten zijn.



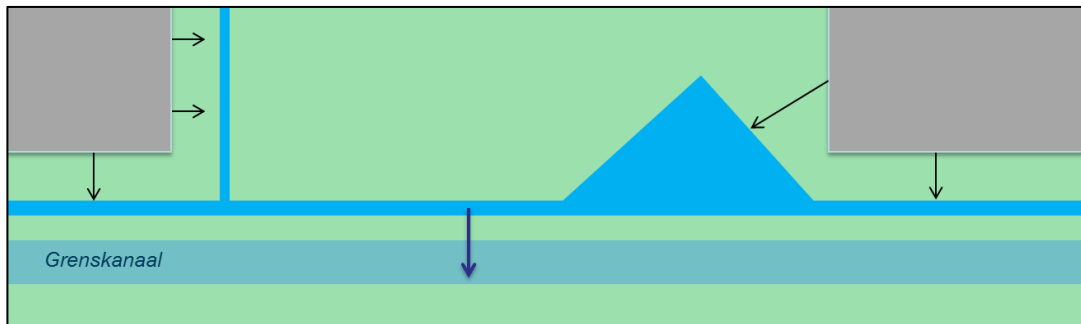
**Figuur 5.4: Principeprofiel noord-zuid afvoer binnen plangebied**

#### Zone Grenskanaal

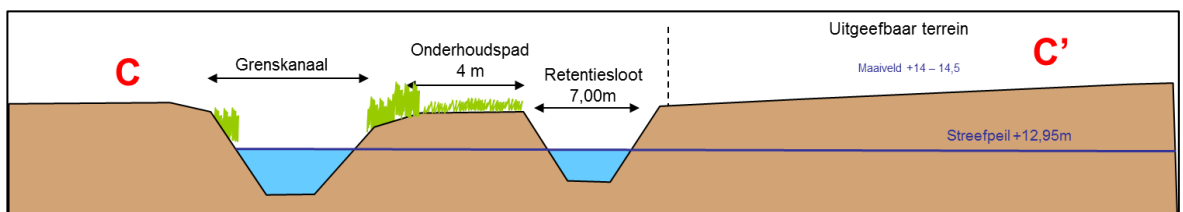
Figuren 5.5-5.8 geven inrichtingsprincipes weer van de zone langs het Grenskanaal. Het inrichtingsprincipe bestaat uit een watergang met een breedte van insteek tot insteek van maximaal 7 m breed welke eenzijdig onderhouden kan worden. Deze heeft een transporterende en waterbergende functie. Indien het vanuit waterberging en afvoer mogelijk is, wordt één talud zo flauw mogelijk ingericht. Daarnaast komen er enkele waterbergingslocaties welke vanaf twee zijden onderhouden kunnen worden. Bij deze waterbergingslocaties komt het onderhoudspad langs de grens van het uit te geven perceel. Hierdoor kunnen rechthoekige of andersvormige waterpartijen ontstaan met aan de kant van het bedrijventerrein een flauwe oever en ondiep water (bij normaal peil 0,5 m diep). Hierin kunnen zich water- en moerasplanten ontwikkelen en is geschikt als leefgebied voor waterinsecten, waterspitsmuis, en als voortplantingsgebied voor vissen, amfibieën en moerasvogels. In het midden van deze waterpartijen, dus buiten de 7m onderhoudszone, is de waterdiepte maximaal 50 cm. Ondieper tot net boven het wateroppervlakte is mogelijk. Hier kan zich ongestoord moerasvegetatie of watervegetatie ontwikkelen. Onderhoud is niet nodig. Voor de waterbergingsdelen is gefaseerd onderhoud gewenst. Dit kan door elk jaar de helft in het najaar te maaien en af te voeren.

Het onderhoud van talud, obstakelvrije onderhoudszone en andere groenzones is gericht op de ontwikkeling van bloem- en kruidrijk grasland. Om dit te bereiken, wordt een grasmengsel met inheemse kruid- en grassoorten ingezaaid, en in principe alleen in het najaar gemaaid + afvoeren. Mocht de vegetatie zich met name de eerste jaren te ruig ontwikkelen, dan kan aanvullend in juni gemaaid worden. Daarbij moet aandacht besteed worden aan het voorkomen van schade aan broedvogels en andere dieren.

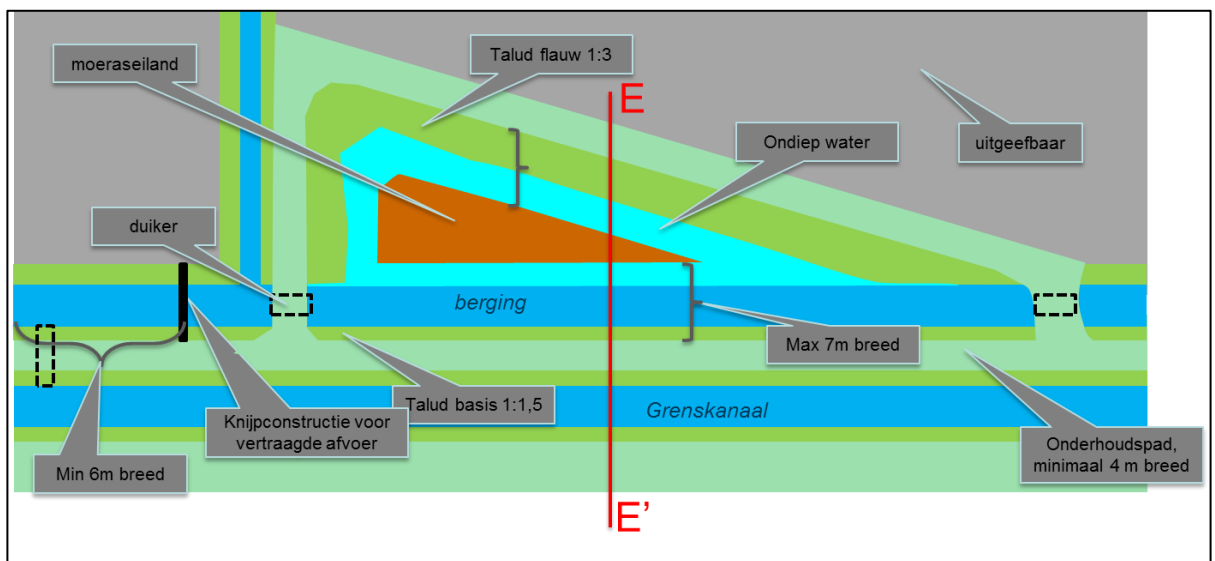
Op de taluds kunnen enkele wilgen/knotwilgen en zwarte elzen aangeplant worden. Op de moerasedeilanden komen geen struiken of bomen.



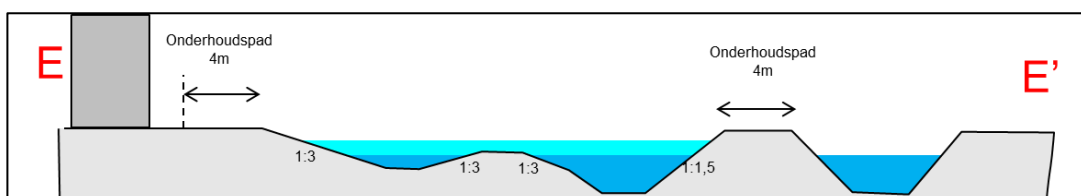
Figuur 5.5: Principe afwatering op watergang en bergingsvoorzieningen parallel aan Grenskanaal



Figuur 5.6: Principe profiel watergang en bergingsvoorzieningen parallel aan Grenskanaal



Figuur 5.7: Principe inrichting watergang en bergingsvoorzieningen parallel aan Grenskanaal



Figuur 5.8: Principe profiel bergingsvoorzieningen parallel aan Grenskanaal

#### *Ecologische meerwaarde*

De gemeente wil dat het watersysteem en het daaraan grenzende openbare groen een ecologische meerwaarde krijgt. Hiervoor kan ongeveer 20% aanvullend oppervlakte ingezet worden ten opzichte van wat minimaal nodig is voor het watersysteem. Hiermee kan mogelijk worden voldaan de wens om de taluds aan de noordzijde verder te verflauwen tot 1:6.

Voor het invullen van de ecologische meerwaarde is gekeken naar de potentie om bij te dragen aan de aangrenzende EVZ langs het Grenskanaal, de overige potenties voor gebiedseigen soorten en aansluiting bij het omringende landschap.

Op basis van deze uitgangspunten is de volgende globale invulling gegeven aan de verschillende habitats:

- Oppervlaktewater – leefgebied voor vissen, waterinsecten en amfibieën.
- Taluds en inundeerbare delen – moerasvegetatie, geschikt voor waterinsecten, amfibieën, waterspitsmuis en moerasvogels.
- Droge groenzones – bloemrijk grasland met enkele bomen en struiken als leefgebied voor insecten, amfibieën en vogelsoorten.

### 5.3 Waterbezwaar en beschikbare waterberging

Op basis van de bergingsbehoefte voor de compensatie van het nieuw verhard oppervlak en de compensatie van het dempen van twee waterlopen dient in totaal 24.135 m<sup>3</sup> berging te worden gevonden in bergingsvoorzieningen. In tabel 5.1 volgt een uitsplitsing van het waterbezwaar.

Tabel 5.1: Waterbezwaar

Opgave	Waterbezwaar T=10 [m3]	Waterbezwaar T=100 [m3]
Waterbergingsopgave 30,6 ha verhard	12.240	22.644
Te compenseren watergang west grens	863	863
Te compenseren leggerwatergang	629	629
Totale opgave	13.731	24.135

Gezien de beschikbare ruimte krijgen de watergangen en greppels meer een bergings- en transportfunctie en de overhoeken aan de zuidzijde een bergings-ecologisch karakter. Voor beide bergingsvoorzieningen geldt dat uitgegaan wordt van permanent open water, omdat de infiltratiecapaciteit onvoldoende is om droogvallende zones te creëren. In tabel 5.2 is een overzicht gegeven van de beschikbare waterberging in het plan. De overhoeken dienen als sluitpost.

**Tabel 5.2: Beschikbare waterberging**

Waterbergingscompartment	Lengte [m]	Talud [-]	Maaiveld [m NAP]	Bodem- breedte [m]	Bodem- hoogte [m]	Streefpeil [m NAP]	Breedte vanaf Streefpeil [m]	Breedte insteek [m]	Berging [m3]	Berging [m2]
Greppel parallelweg A-A'	850	Nvt*	14,25	2,00	13,25	13,25	2,00	2,00	1700	1700
Watergang oostzijde B-B'	560	1,50	14,25	0,70	12,15	12,95	3,10	7,00	3676	3920
Watergang parallel aan Grenskanaal C-C'	1140	1,50	14,00	1,50	12,15	12,95	3,90	7,05	6554	8037
Greppel noord-zuid D-D'	256	1,50	14,25	0,50	13,25	13,25	0,50	3,50	512	896
Bergingsvijvers E-E' (sluitpost)	Var.	Var.	14,00	Var.	11,75	12,95	Var.	Var.	11693	12006**
<i>Totaal</i>									24135	26559

\* de bestaande greppel langs de Meilandsedijk wordt verbreed met 2,0m

\*\* ruimtereservering is exclusief onderhoudspad tussen bergingsvoorziening en uitgeefbaar terrein en 20% aanvullend oppervlak voor ecologische inrichting.

## 5.4 Afvoeren van overtollig water

De afvoer van afstromend water vindt plaats via bermen, bermsloten of retentievoorzieningen zodat verontreinigingen ofwel gebonden worden aan de bodem ofwel kunnen bezinken. Lozing op het Grenskanaal vindt indirect plaats middels twee knijpvoorzieningen aan de oostzijde en aan de westzijde van het plan. Het debiet hierdoor voert maximaal de toegestane hoeveelheid af (landelijke afvoer) inclusief de afvoer vanuit het bovenstroomse gebied. In extreem natte situaties ( $>T=10$ ) zal deze afvoer worden overschreden. De knijpconstructie wordt uitgevoerd als V-overlaat en zijn bij voorkeur voorzien van een regelmeganisme, zodat het peil in de bergingsvoorziening in de winter iets hoger gehouden kan worden dan in de zomer. Voor ecologie is 10-20 cm hoger peil al gunstig. Om dezelfde reden is uitzakken van het waterpeil in het zomerhalfjaar geen bezwaar.



## **Bijlage 1 Boorprofielen**





**Boring: 2011-1**

X-coördinaat:

Y-coördinaat:

Datum: 18/10/11

Grondwaterstand: 130

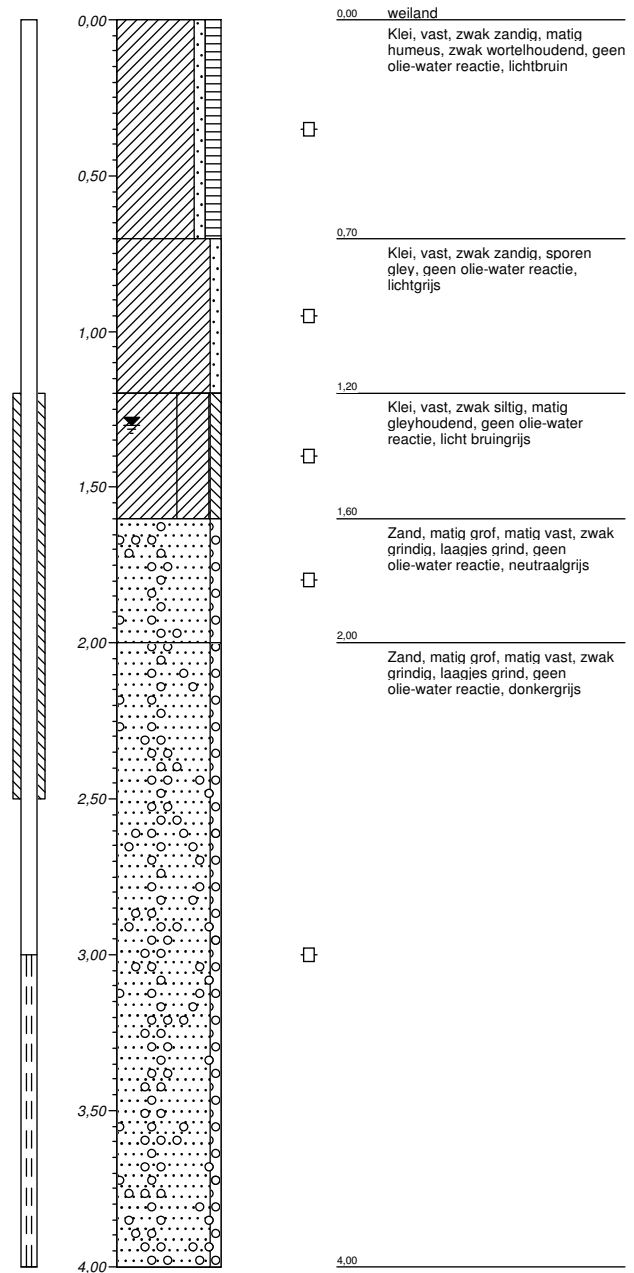
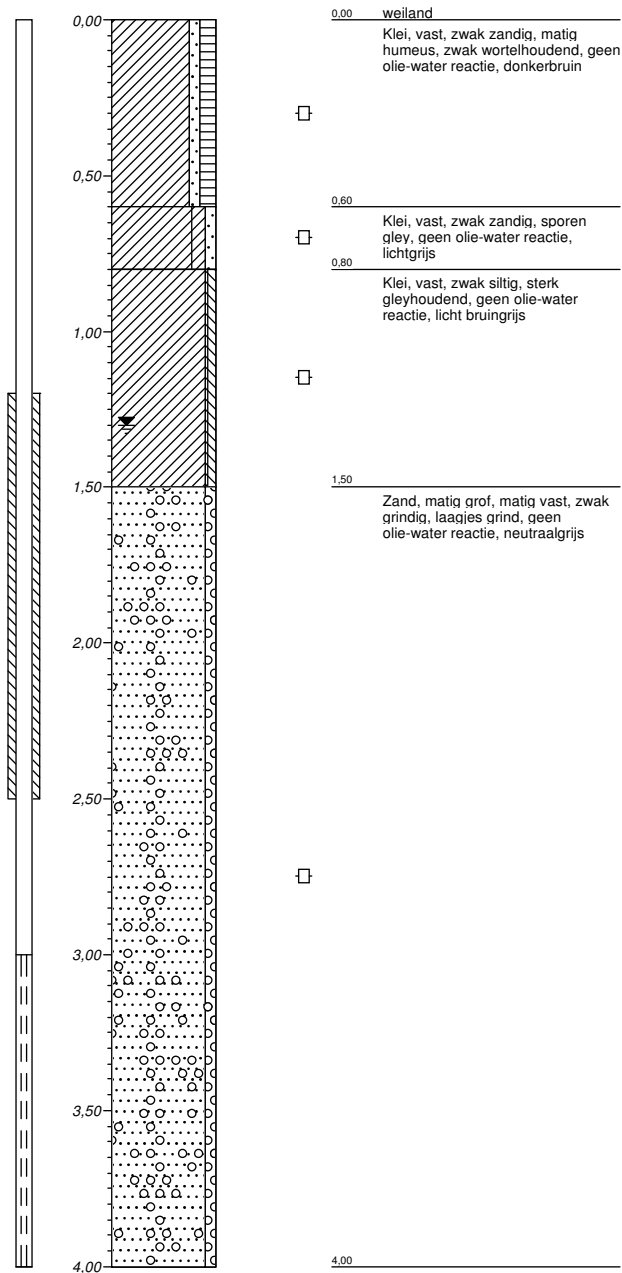
**Boring: 2011-2**

X-coördinaat:

Y-coördinaat:

Datum: 18/10/11

Grondwaterstand: 130



**Boring: 2011-3**

X-coördinaat:

Y-coördinaat:

Datum: 18/10/11

Grondwaterstand: 130

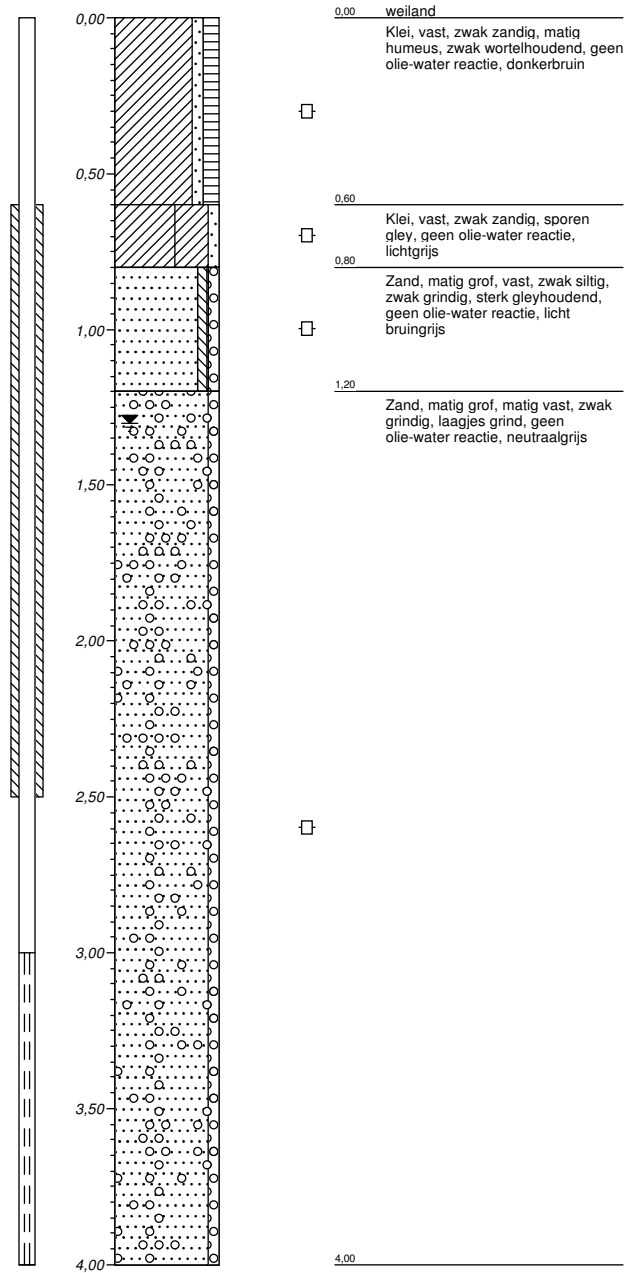
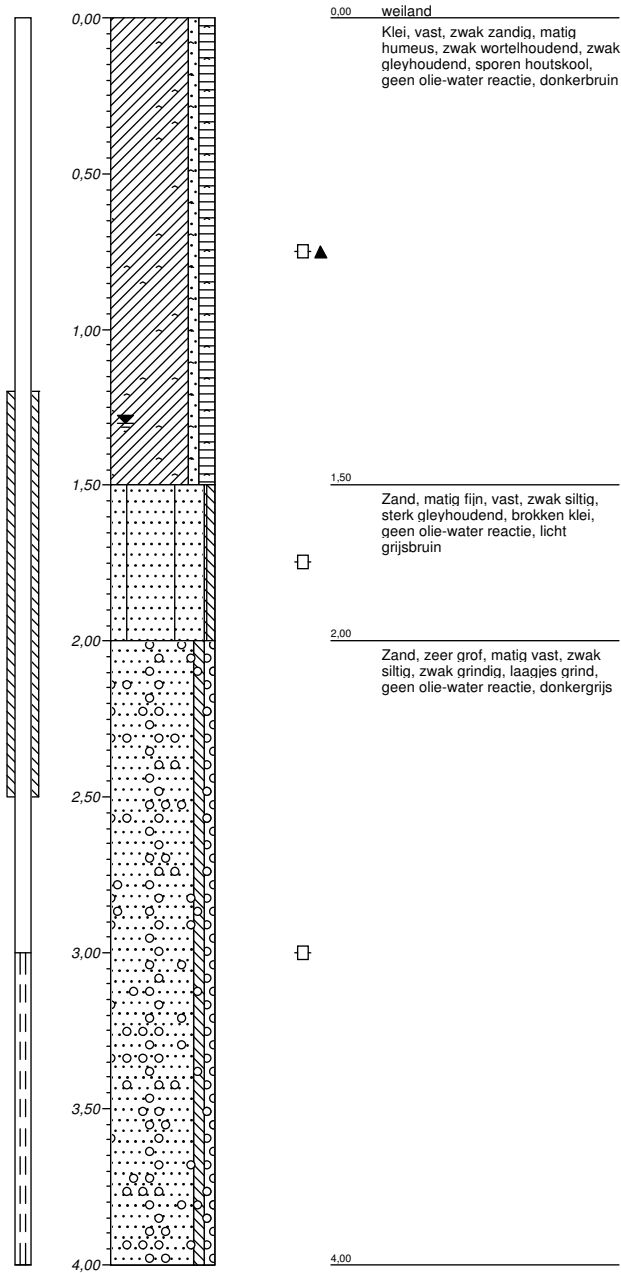
**Boring: 2011-4**

X-coördinaat:

Y-coördinaat:

Datum: 18/10/11

Grondwaterstand: 130



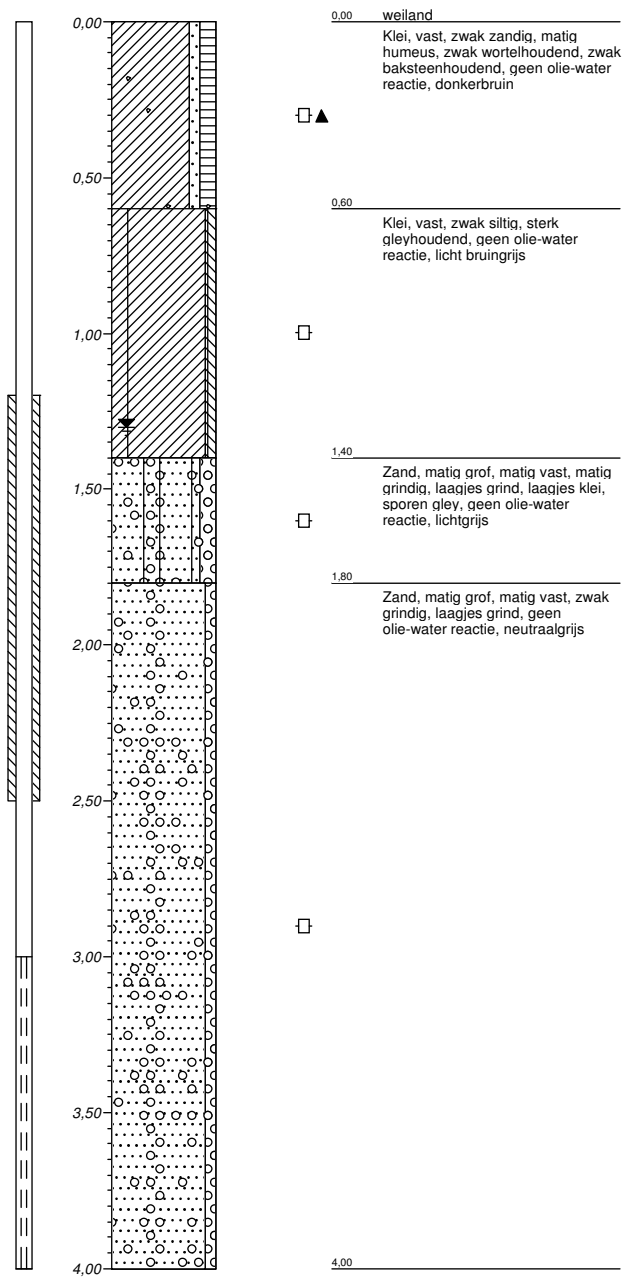
**Boring: 2011-5**

X-coördinaat:

Y-coördinaat:

Datum: 18/10/11

Grondwaterstand: 130



# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

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

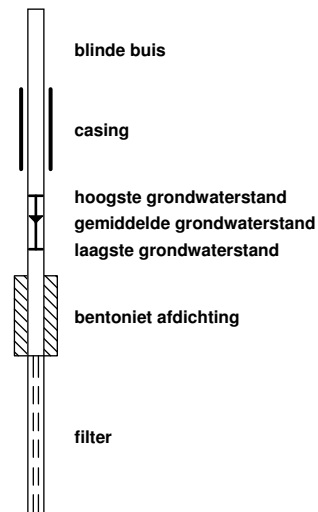
## zand

	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

## peilbuis



## 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
- volumering

## overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

