

Watertoets
Klein Driene te Hengelo
Project 2010.0001

projectnummer
2010.0001

project
Klein Driene

opdrachtgever
Welbions

versie
Definitief

datum
29 april 2010

auteur
ing. R.A.G. Grootelaar

controle
ing. C. Nijhof

bestand
G:\3.Projecten\2010\0001 Klein Driene te Hengelo\7.Rapportage\watertoets



© Lycens Milieu & Ruimte B.V. (tel. 0541-570730). Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
2	PLANBESCHRIJVING.....	5
2.1	PLANGEBIED.....	5
3	ACHTERGRONDINFORMATIE EN BELEID.....	7
3.1	WATERTOETS.....	7
3.2	WATERRELEVANT BELEID.....	7
3.2.1	Landelijk beleid	7
3.2.2	Provinciaal beleid.....	8
3.2.3	Beleid waterschap Regge en Dinkel	9
3.2.4	Gemeentelijk beleid en uitgangspunten	10
3.2.5	Wateroverleg.....	12
4	HUIDIGE WATERHuishoudkundige SITUATIE	13
4.1	HUIDIGE SITUATIE	13
4.2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE.....	14
4.2.1	Geohydrologische gesteldheid.....	14
5	UITWERKING WATERSYSTEEM.....	15
5.1	BENODIGDE WATERBERGING EN ASPECTEN WATERAFVOER.....	15
5.1.1	Neerslag en frequentie.....	15
5.1.2	Maatgevende afvoer.....	15
5.1.3	Benodigde berging.....	15
5.1.4	Infiltratiecoëfficiënt.....	16
5.2	AFWEGING KEUZE WATERSYSTEEM	16
5.3	UITWERKING WATERBERGING VARIANTEN.....	17
6	WATERADVIES EN CONCLUSIES.....	18

BIJLAGEN

1. Locatiekaart
2. Plankaart
3. Geohydrologisch onderzoek
4. Verslag wateroverleg

I Inleiding

In opdracht van Welbions heeft Lycens Milieu & Ruimte B.V. een watertoetsdocument opgesteld voor de locatie Klein Driene te Hengelo.

Deze rapportage is opgesteld in het kader van de watertoets ten behoeve van het opstellen van het bestemmingsplan.

In het watertoetsdocument wordt aangegeven hoe een duurzame waterhuishouding binnen het bestemmingsplangebied en in een groter verband gerealiseerd en gewaarborgd kan worden.

In hoofdstuk 2 zal worden ingegaan een beschrijving van het plangebied, de toekomstige situatie, achtergrondinformatie en beleid,

In hoofdstuk 3 staat de bestaande waterhuishoudkundige situatie beschreven en in hoofdstuk 4 de waterhuishoudkundige randvoorwaarden en uitgangspunten die voor dit plan gelden. In hoofdstuk 5 komt aan de orde hoe hiermee in dit plan kan worden omgegaan.

2 Planbeschrijving

2.1 Plangebied

Woningcorporatie Welbions is voornemens op het plangebied “Klein Driene” herstructurering te plegen (zie voor ligging locatiekaart in bijlage 1).

De planlocatie betreft een binnenstedelijk gebied. De locatie is gelegen tussen de straten Oldenzaalsestraat aan de noordzijde, de Josef Haydnlaan aan de westzijde, de Händelstraat aan de oostzijde en de Schubertstraat aan de zuidzijde (zie onderstaande afbeelding voor de ligging van het plangebied).

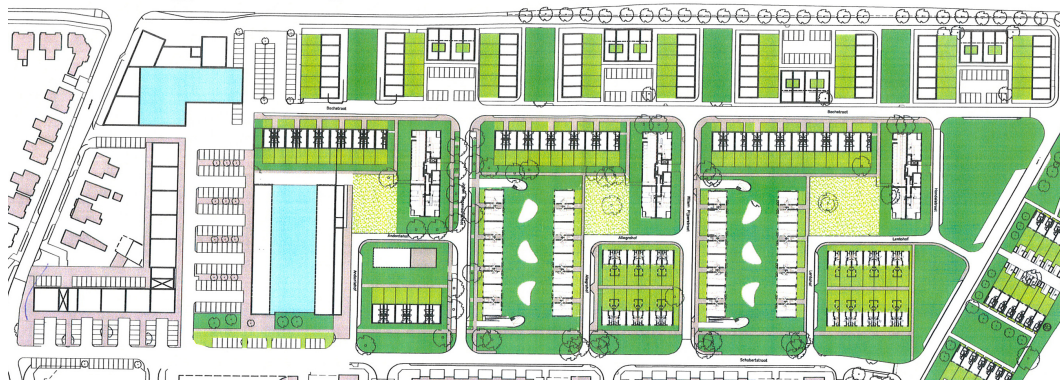
Afbeelding 1.1 Planlocatie, Klein Driene te Hengelo



Bron: Google maps

De gehele herstructurering behelst zowel sloop als renovatie en nieuwbouw van ongeveer 160 (gestapelde) wooneenheden. Deze wooneenheden worden gesitueerd in de huidige stempels. Het project bestaat dan ook uit verschillende stempelpannen (K,L,M). Deze stempels zullen in de nieuwe situatie zoveel mogelijk gehandhaafd blijven. Daarnaast zal er een winkelcentrum worden gerealiseerd ter vervanging van het huidige winkelcentrum in Klein Driene. Het huidige winkelcentrum is geen onderdeel van het voorliggende plangebied. De parkeerplaatsen worden op maaiveld gesitueerd. Dit bouwprogramma is tot op heden vastgelegd in een voorlopige overzichtstekening opgesteld door van Wylick architecten (zie afbeelding 1.2 en bijlage 2).

Afbeelding 1.2: Overzichtstekening Klein Driene



Bron: van Wylick architecten

Welbions is voornemens om de herstructurering van Klein Driene gefaseerd uit te voeren. De sloop van fase I staat voor 2010 op de agenda.

3 Achtergrondinformatie en beleid

Bij de (her)ontwikkeling van een locatie zijn vaak veel belangen in het geding en moet rekening gehouden met veel verschillende aspecten. Een goede afweging is daarom van groot belang. Vanwege het dienen van het maatschappelijk belang moet een gemeente eventuele medewerking namelijk goed kunnen verantwoorden. Een verplicht onderdeel van een ruimtelijke procedure is een watertoets.

3.1 Watertoets

In het moderne waterbeheer (waterbeheer 21e eeuw) wordt gestreefd naar duurzame, veerkrachtige watersystemen met minimale risico's op wateroverlast of watertekorten. Door water te laten infiltreren in de bodem, en te bergen op daarvoor aangewezen plekken wordt ongecontroleerde overstroming en droogteschade voorkomen.

Belangrijk instrument hierbij is de watertoets, die wettelijk is verankerd in artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening. In bestemmingplannen dient een beschrijving opgenomen te worden van de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. Het doel van de wettelijk verplichte watertoets is te garanderen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op een evenwichtige wijze in het plan worden afgewogen. Deze waterhuishoudkundige doelstellingen betreffen zowel de waterkwantiteit (veiligheid, wateroverlast, tegengaan verdroging) als de waterkwaliteit (riolering, omgang met hemelwater, lozingen op oppervlaktewater).

3.2 Waterrelevant beleid

3.2.1 Landelijk beleid

Een goede waterkwaliteit is belangrijk. Omdat water zich weinig aantrekt van landsgrenzen, zijn hiervoor internationale afspraken nodig. Sinds 22 december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Het doel hiervan is om de kwaliteit van de Europese grond- en oppervlaktewateren in een goede toestand te brengen en te houden.

De goede toestand is onderverdeeld in een goede chemische en een goede ecologische toestand. De goede ecologische toestand is weer onderverdeeld in een goede biologische toestand en eisen ten aanzien van hydromorfologie en algemene fysisch-chemische eisen. Voor het grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Daarnaast moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen bijvoorbeeld natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand (goede kwantitatieve toestand).

Verder is van belang dat volgens de KRW sinds 2000 geen achteruitgang in de waterkwaliteit mag plaatsvinden. Een waterlichaam mag niet in een lagere klasse komen dan is vastgelegd.

De Kader Richtlijn Water doelen voor grondwater zijn:

- Het halen en behouden van de goede toestand van grondwaterlichamen, uiterlijk 2015.
- Significant stijgende trends in het lichaam ombuigen.
- Het inbrengen van verontreinigende stoffen beperken of voorkomen.

De Unie van Waterschappen heeft haar visie gegeven op het advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw. De Unie onderschrijft de hoofdprincipes van de commissie WB2 I.

Meer ruimte voor water, met als gedachteleidend de drietrapsstrategie: vasthouden, bergen, afvoeren. Water moet meer ordenend zijn. Deze principes brengen een belangrijke verandering teweeg in het maatschappelijk bewustzijn ten aanzien van de vraag hoe met water om te gaan. Ook waterkwaliteit, waterschaarste, verdroging en het tegengaan van verzilting onderdeel moeten onderdeel zijn van de plannen die de waterschappen ontwikkelen voor het nieuwe waterbeheer.

3.2.2 Provinciaal beleid

Hoofddlijnen provinciaal waterbeleid

Vrijwel alle beleidsonderdelen hebben raakvlakken met het waterbeleid. Waar mogelijk geschiedt de uitvoering van het waterbeleid dan ook geïntegreerd met de andere doelstellingen. Het integrale karakter van de Omgevingsvisie betekent dat het meteen ook het wettelijk verplichte Regionaal Waterplan van Overijssel is. De provincie omschrijft haar ambitie met het waterbeleid voor de komende jaren in één zin als volgt: 'We willen onze watersystemen zo inrichten dat ze voldoende en goed water bevatten en dat ze voor lange tijd veilig zijn en bestand tegen klimaatverandering'.

Om daar te komen heeft de Omgevingsvisie vijf centrale thema's:

- Veiligheid. Samen met rijk, waterschappen en gemeenten zorgt de provincie voor een veilige omgeving om te wonen en te werken door voldoende bescherming tegen het water te bieden;
 - Schoon en gezond water. Om gezond te kunnen leven is een goede drinkwatervoorziening onmisbaar;
 - Goed functionerende ecosystemen hebben voldoende en schoon water nodig;
 - Gebruik van water. Water is een belangrijke productiefactor. Denk bijvoorbeeld aan een goed waterpeil voor de landbouw of beregening tijdens een periode van droogte. Ook wordt water gebruikt in allerlei industriële productieprocessen;
 - Water als waardevol element. Water heeft behalve praktisch nut ook een belevingswaarde. Water is een waardevol element in de woon- en werkomgeving en in het buitengebied;
- Sturing waterbeleid. In de Omgevingsvisie geeft de provincie aan welke rol ze in het waterbeleid wil spelen.

3.2.3 *Beleid waterschap Regge en Dinkel*

Uitgangspunten van het waterschap Regge en Dinkel voor de locatie Klein Driene:

Algemeen

- Bij de keuze voor de locatie van het plangebied wordt rekening gehouden met de wateropgave en de eigenschappen van het watersysteem;
- Bij het stedenbouwkundig plan moet notie worden genomen van het feit dat water van hoog naar laag stroomt. Water is daarmee ordenend voor het plan;
- Per project moet in het overleg tussen gemeente en waterschap worden gezien of maatwerkoplossingen nodig en/of wenselijk zijn.

Afvalwater

- 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 riolering.

Hemelwater

- De afvoerpiek uit het plangebied door de toename van verhard oppervlak wordt afgevlakt door berging van hemelwater in wadi's of retentievijvers met een gedoseerde afvoer;
- De norm voor de maximale hoeveelheid te lozen water bedraagt 2,4 l/sec.ha bij een maatgevende neerslaghoeveelheid van 20 mm in 75 minuten;
- Het hemelwater wordt zo min mogelijk verontreinigd en komt ten goede aan het lokale water- of grondwatersysteem;
- Zichtbare oppervlakkige afvoer van hemelwater heeft de voorkeur boven afvoer van hemelwater door buizen, vanwege het grotere risico op ongewenst lozingsgedrag en foutieve aansluitingen bij buizen;
- 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 door middel van individuele voorzieningen, op grotere schaal verdient de toepassing van wadi's de voorkeur;
- Afvoer van hemelwater vindt bij voorkeur plaats via de reeks regenpijp - perceelsgootje - straatgoot - wadi.
- Bij het ontwerp van het bouwwerk wordt een zodanig samenspel van dakvlakken, dakgoten, regenpijpen en perceelsgoten gekozen dat het water niet in riolen onder de grond hoeft;
- Goede alternatieven in geval van nauwelijks verontreinigd hemelwater zijn regenwaterhergebruik op individuele schaal of directe oppervlakkige afvoer naar sloten of vijvers met retentievoorzieningen op grotere schaal;
- In het geval van bedrijventerreinen met risico op vervuiling verdient hemelwaterafvoer via een verbeterd gescheiden rioolstelsel met retentievijvers de voorkeur;

- Het ontwerp van een verbeterd gescheiden stelsel wordt afgestemd op het risico op verontreiniging van het verhard oppervlak en het uitgangspunt dat de afvoer van relatief schoon hemelwater naar de rwzi wordt geminimaliseerd.

Grondwater

- Het grondwater wordt zoveel mogelijk aangevuld met schoon infiltrerend water;
- Te hoge grondwaterstanden in natte winterperioden mogen worden beteugeld met drainage in de openbare weg en eventueel op de kavels zelf, mits dit niet leidt tot een permanente grondwaterstandverlaging in of buiten het plangebied;
- De drainage voert af naar een wadi of naar oppervlaktewater; dus niet naar de RWZI;
- Vochtoverlast door hoge grondwaterstanden wordt geminimaliseerd door te bouwen zonder kruipruimten en door kelders waterdicht te maken.

Oppervlaktewater

- Bij de herinrichting van het oppervlaktewatersysteem zijn de benodigde afvoercapaciteit, de streefbeelden en de kwaliteitsdoelstellingen van het waterschap Regge en Dinkel leidend;
- Het oppervlaktewater wordt liefst op fraaie wijze geïntegreerd in het stedenbouwkundig plan, zodanig dat het water beleefbaar is en goed te beheren.

3.2.4 Gemeentelijk beleid en uitgangspunten

In het door de Hengelse gemeenteraad vastgestelde Gemeentelijk Rioleringsplan 2007 worden de uitgangspunten met betrekking tot de waterhuishouding en de riolering beschreven. Voor alle in- en uitbreidingen gelden in principe onderstaande beleidsregels:

- Het afvalwater (het zwarte afvalwater van toilet, het grijze afvalwater van keuken, wasmachine en douche en het eventuele bedrijfsafvalwater) wordt afgevoerd naar de RWZI middels riolering;
- Lokale zuivering van dit afvalwater wordt niet duurzaam geacht vanwege de hoge kosten, het grote ruimtebeslag en de te grote risico's voor volksgezondheid en milieu;
- Het hemelwater wordt zo min mogelijk verontreinigd en komt ten goede aan het lokale water- of grondwatersysteem;
- Zichtbare oppervlakkige afvoer heeft de voorkeur boven afvoer door buizen, vanwege het grotere risico op ongewenst lozingsgedrag en foutieve aansluitingen bij buizen;
- Infiltratie van hemelwater in de bodem via een graspassage is de beste optie omdat hiermee zuivering, retentie en grondwateraanvulling worden gerealiseerd;
- 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 stedenbouwkundige plannen moet notie worden genomen van het feit dat het water van hoog naar laag stroomt, waarmee water dan een ordenend principe voor het plan is;
- Goede alternatieven in geval van nauwelijks verontreinigd hemelwater zijn: regenwaterhergebruik op individuele schaal en directe oppervlakkige afvoer naar sloten of vijvers met retentievoorzieningen;

- Een goed alternatief in geval van bedrijventerreinen met risico op vervuiling is een verbeterd gescheiden rioolstelsel met retentievijvers;
- 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. De drainage voert af naar een wadi of naar oppervlaktewater dus niet naar een RWZI. In de bouwwerken wordt vochtoverlast door hoge grondwaterstanden geminimaliseerd door te bouwen zonder kruipruimten en door eventuele kelders waterdicht te maken;
- Het oppervlaktewater wordt liefst op fraaie wijze geïntegreerd in het stedenbouwkundige plan, zodanig dat het water beleefbaar is en goed te beheren;
- Per project moet in overleg met de afdeling Wegen Groen en Water van de gemeente en met het Waterschap Regge en Dinkel worden gezocht naar maatwerk.

Randvoorwaarden ontwikkeling nieuwe bebouwing en infrastructuur

- Gebruik zo min mogelijk verharding;
- Regenwater van daken en wegen scheiden van afvalwater;
- Geen toepassing van zink, koper en bitumen voor goten en dakbedekking;
- Regenwater van wegen (licht vervuild) mag niet rechtstreeks naar oppervlaktewateren afgevoerd worden. Dit betekent of het wegwater zuiveren of het aanleggen van een verbeterd gescheiden stelsel;
- Zoveel mogelijk regenwater binnen het plangebied bergen, voordat het wordt afgevoerd. Voor het bergen van water zijn diverse oplossingen mogelijk: wadi's, greppels, verlaagde groenzones, molgoten, vijvers, infiltratiekratten, bergingsbakken, (infiltratietransport)rioolleidingen;
- Grondwaterneutraal bouwen: dit betekent dat het grondwater in de nieuwe situatie niet permanent verlaagd mag worden. Tijdens de ontwikkeling van het gebied (aanleg wegen, gebouwen), mag het grondwater tijdelijk verlaagd worden (melding of vergunningaanvraag bij provincie);
- (Parkeer)kelders waterdicht maken, zodat grondwaterneutraal gebouw kan worden.

3.2.5 Wateroverleg

Teneinde de uitgangspunten en het project op hoofdlijnen te bespreken is overleg gevoerd met de, gemeente, waterschap en adviseur.

Op 23 maart heeft wateroverleg plaatsgevonden tussen gemeente Hengelo (de heer R. Heukels), waterschap Regge en Dinkel (de heer W. Geerdink) en adviesbureau Lycens (C. Nijhof en R. Grootelaar) over de wijze waarop kan worden omgegaan met (hemel)water op de locatie Klein Driene.

In bijlage 4 is een verslag opgenomen van het gevoerde overleg.

4 Huidige waterhuishoudkundige situatie

4.1 Huidige situatie

Maaiveldhoogte

De maaiveldhoogten in het plangebied zijn ontleend aan het Actuele Hoogtebestand Nederland.

Het maaiveld loopt af van oost (circa 22,5 meter +NAP) naar west (19,6 meter +NAP), zie de hoogtekaart in onderstaande afbeelding 4.1. In 2009 is op de locatie een situatie- en hoogtemeting uitgevoerd door de Landmeetdienst teneinde de maaiveldhoogtes en de situatie op de locatie in beeld te brengen.

Figuur 4.1: Maaiveldhoogte (m+NAP)



Bron: Actuele Hoogtebestand Nederland

4.2 Bodemopbouw en geohydrologie

Op de locatie is in 2010 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (Verkennd bodemonderzoek Klein Driene, project 2010.0001, Lycens Milieu & Ruimte B.V., april 2010).

Tevens is een geohydrologisch onderzoek op de locatie uitgevoerd door Lycens (bron: Geohydrologisch onderzoek Klein Driene te Hengelo, project 2010.0001, Lycens Milieu & Ruimte B.V., april 2010, bijgevoegd als bijlage 3).

Uit de onderzoeken is de volgende bodemgesteldheid op de locatie Klein Driene naar voren gekomen:

<u>Diepte in m t.o.v. maaiveld</u>	<u>bodembeschrijving</u>
maaiveld tot ca 0,55	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus
0,55 tot ca. 1,10	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus
1,10 tot ca. 1,30 a 1,50	Leem, sterk zandig
1,50 tot ca. 1,70	Klei, matig zandig
1,70 tot ca. 3,00	Zand, matig fijn, zwak siltig zand

De grondwaterstand is tijdens het hydrologisch onderzoek op 24 maart 2010 aangetroffen op circa 1.00 tot 1.30 m. beneden maaiveld (18.61 m – 18.31 m + NAP).

4.2.1 Geohydrologische gesteldheid

De doorlaatfactor van de bodem hangt nauw samen met de grofheid van het zand en de aanwezigheid van leem en humus. Op basis van het hydrologisch onderzoek kan een infiltratiecoëfficiënt van 1,63 m/d als maatgevend worden beschouwd.

5 Uitwerking watersysteem

5.1 Benodigde waterberging en aspecten waterafvoer

5.1.1 Neerslag en frequentie

Door het waterschap Regge en Dinkel wordt aan de afvoer van neerslag vanuit terreinen naar oppervlaktewater en/of de riolering een eis gesteld om zo weinig mogelijk water af te voeren en zoveel mogelijk in de bodem te infiltreren. Door Regge en Dinkel wordt bij de bepaalde K-waarde vereist dat er (20 mm) op eigen terrein wordt geborgen.

5.1.2 Maatgevende afvoer

Als maatgevende neerslag worden de uitgangspunten van het waterschap Regge en Dinkel gehanteerd, dat wil zeggen een afvoer van 20 mm. Bij voorkeur dient het hemelwater zoveel mogelijk te worden afgekoppeld en in de bodem te worden geïnfiltreerd. Als dit niet mogelijk is dient bij voorkeur vertraagd afvoer naar de oppervlaktewater plaats te vinden. Als laatste keuze blijft lozing op het gemeentelijk rioolstelsel over.

5.1.3 Benodigde berging

Op basis van de uitgangspunten van het waterschap en gemeente is afgesproken dat rekening dient te worden gehouden met 20 mm berging (binnenstedelijk). Op basis van een bergingseis betekent dit voor het dak een berging van 300 m³ en voor de verharding 320 m³. De volgende hoeveelheden water moeten tijdelijk geborgen kunnen worden:

Tabel 3.2 Benodigde berging

	oppervlak in m ²	benodigde berging in m ³
Dakoppervlak bebouwing	15.000	300
Wegen en verhardingen	16.000	320
Groen	42.000	directe infiltratie
Totaal	73.000	620

Er is berekend hoeveel m³ water bij de maatgevende neerslag en frequentie er van het dak en verharding komt en in het bergings- cq infiltratiesysteem geborgen moet worden. Er is vanuit gegaan dat neerslag die op de groenoppervlakken valt direct in de bodem infiltreert en niet via een bergings- cq infiltratiesysteem tijdelijk geborgen behoeft te worden.

Er is niet bekend hoe het hemelwater exact afwatert binnen het rioleringsstelsel. Dit dient in een later stadium in het kader van de planontwikkeling nader uitgezocht te worden.

De hoeveelheid af te voeren huishoudelijk afvalwater is buiten beschouwing gelaten aangezien in deze situatie alleen gekeken wordt naar de waterhuishoudkundige situatie met betrekking tot hemelwater.

5.1.4 Infiltratiecoëfficiënt

Uit de verrichte handboringen en metingen blijkt dat een rekenwaarde voor de infiltratiecoëfficiënt van 1,63 m/d als maatgevend kan worden beschouwd. Bij het aanbrengen van de infiltratiemiddelen kan de bestaande structuur van de bodem worden aangetast en kan, veroorzaakt door de in de bodem aanwezige fijne deeltjes enige verslapping (dichtslibben van poriën) optreden.

5.2 Afweging keuze watersysteem

Wat betreft het hemelwater kunnen zowel op gebouwniveau, als op het gebied van de openbare ruimte maatregelen genomen worden.

Bij binnenstedelijke locaties dient rekening te worden gehouden met de navolgende inrichtings- en beheersaspecten voor duurzaam stedelijk water

Met de afweging van de varianten wordt rekening gehouden met de volgende aspecten:

- Grond-, oppervlakte-, neerslag-, en afvalwater worden als één integraal systeem behandeld (het project moet uiteindelijk een waterhuishoudkundig neutrale situatie, of indien mogelijk een verbetering van de huishoudkundige situatie opleveren);
- Neerslagwater wordt zo min mogelijk op het riool geloosd en zoveel mogelijk vastgehouden, hergebruikt of geborgen (drietrapsstrategie waterkwantiteit) en op de allerlaatste plaats afgevoerd;
- Ruimte dient zo te worden bestemd, ingericht en gebruikt dat geen vervuiling optreedt naar grond- en oppervlaktewater. Verder wordt gehandeld volgens de 'drietrapsstrategie waterkwaliteit': voorkomen-scheiden-zuiveren;
- Natuurwaarden, die bij het aspect water horen, worden waar mogelijk versterkt.

Locatiespecifiek

Op basis van de geldende uitgangspunten en randvoorwaarden is als oplossingsrichting vastgesteld dat er gedacht dient te worden aan oppervlaktewaterberging in de vorm van wadi's, in combinatie met een IT-riool teneinde afdoende ontwatering te bewerkstelligen. De definitieve keuze en verdere technische uitwerking met betrekking tot de te hanteren variant dient later nog te worden vastgesteld.

5.3 Uitwerking waterberging varianten

In onderstaande figuur zijn de mogelijkheden weergegeven waar mogelijk wadi's gecreëerd kunnen worden. In 2009 is door Incite Projects een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor een aangrenzende locatie gelegen aan de Händelstraat (Waterhuishoudkundigplan Herinrichting Händelstraat, Incite Projects, 26 november 2009). In betreffende rapportage wordt aangegeven dat wadi's voor het naast gelegen gebied Händelstraat technisch goed haalbaar zijn in combinatie met een drainage die afwatert op een nabijgelegen waterschapssloot.

Afbeelding 5.1: Bergingsmogelijkheid voor wadi's (oranje ellipsen)



Bron: gewijzigde tekening Lycens

Buiten het plangebied bevindt zich oppervlaktewater. De wadi's dienen te worden voorzien van een overstort in combinatie met drainage als mogelijkheid om het hemelwater daar naar te laten afvoeren.

6 Wateradvies en conclusies

In opdracht van Welbions heeft Lycens Milieu & Ruimte een beknopt wateradvies opgesteld in het kader van de watertoets, met betrekking tot het plan Klein Driene te Hengelo.

Voor dit gebied is een waterhuishoudkundig advies benodigd om randvoorwaarden en kansen voor het stedenbouwkundig plan te kunnen geven. Voorliggend advies omvat een eerste aanzet tot overleg met de gemeente, waterschap en de ontwikkelaar.

In het document staat beschreven wat het geldend beleid is en de uitgangspunten en gegevens met betrekking tot de huidige en toekomstige waterhuishoudkundige situatie. Tevens is aangegeven of en hoe er waterberging kan plaatsvinden en of daarmee voldaan kan worden aan de door de gemeente gestelde uitgangspunten die noodzakelijk worden geacht voor een goede omgang met water bij nieuwbouwplannen.

Vanwege het te realiseren dakoppervlak en verharding moeten voorzieningen worden gecreëerd voor ruim 620 kubieke meter hemelwaterberging. Op basis van de beschikbare ruimte en de wens dat het oppervlaktewater zichtbaar wordt afgevoerd en geborgen, geniet toepassen van een wadi tot de mogelijkheden.

Na afweging van een aantal bergingsmogelijkheden wordt voorgesteld om het water in wadi's te infiltreren cq te bergen, in combinatie toe te passen met een IT-riool teneinde afdoende ontwatering te bewerkstelligen. Op basis van een reeds opgestelde uitwerking van berging in de vorm van wadi's in combinatie met drainage ter plaatse van het plan Händelstraat, gelegen in de nabije omgeving, blijkt dat genoemde optie goed haalbaar is op de locatie.

Alvorens tot realisatie kan worden overgegaan, dient de definitieve uitwerking van de watermaatregelen binnen het gebied te worden vastgesteld. Dit behelst onder andere het aanvullend in beeld brengen van de huidige situatie van de riolering ter plaatse en een nadere systeemkeuze en dimensionering, in relatie tot de genoemde uitgangspunten.

De omvang en technische uitwerking van de wadi's dient nog nader te worden bepaald, wanneer onder ander het nieuwe stempelplan is vastgesteld. De volgende zaken dienen eventueel nog uitgevoerd te worden tot een verantwoorde keuze en uitwerking van de hiervoor genoemde wateroplossing te komen. Hierbij dient tevens een alternatieve oplossing bekeken te worden:

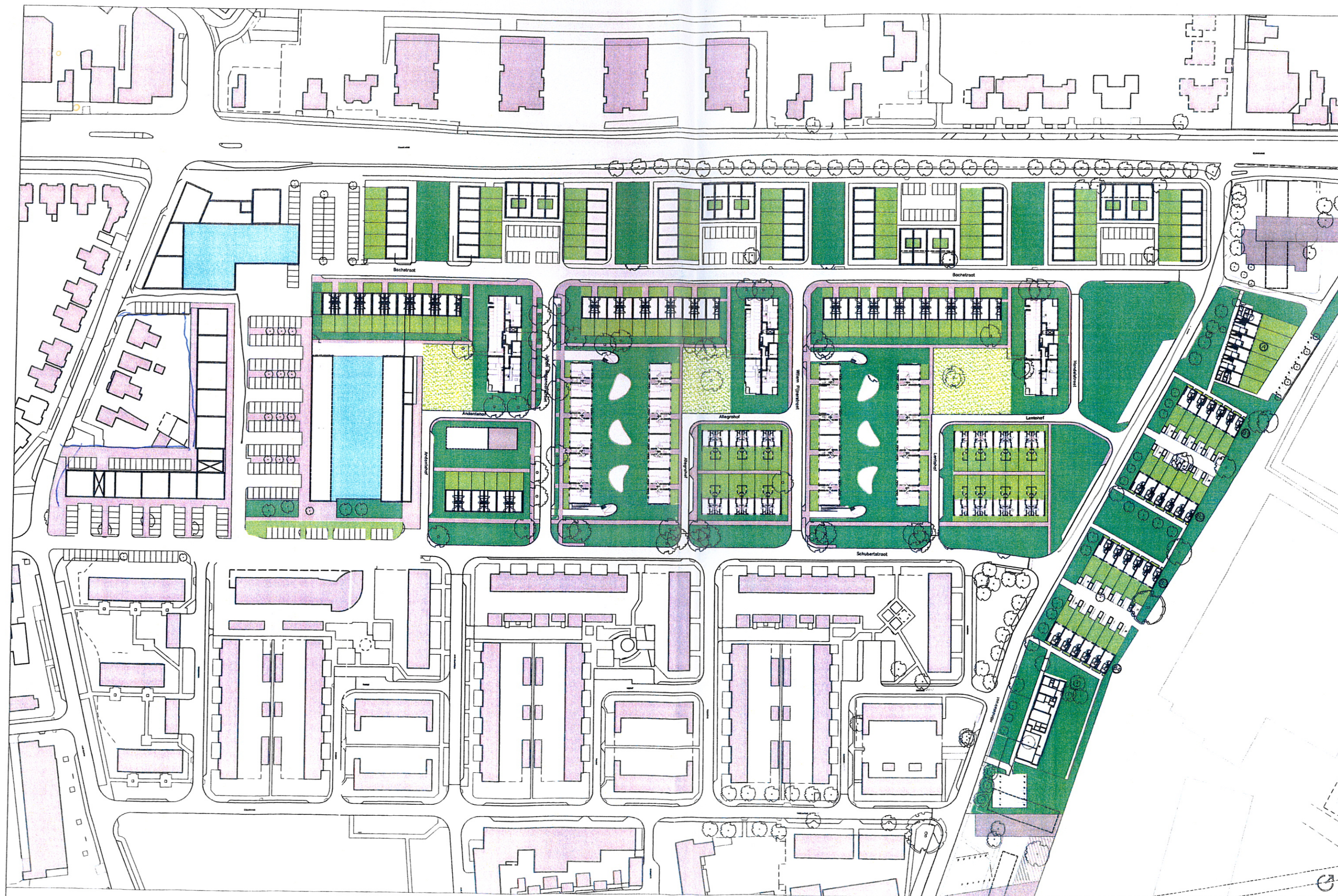
1. Afstemmingsoverleg tussen waterschap, gemeente en Welbions;
2. Opstellen concept (waterhuishoudkundig) waterplan;
3. Voorleggen aan gemeente en waterschap en afspraken over uitvoering;
4. Nadere technische uitwerking.

BIJLAGE 1
LOCATIEKAART



Onderdeel	:	Locatiekaart
Schaal	:	1:25.000 (Bron: Topografische kaart van Nederland)
Projectnummer	:	2010.0001
Opdrachtgever	:	Welbions

BIJLAGE 2
PLANKAART



BIJLAGE 3
HYDROLOGISCH ONDERZOEK

Geohydrologisch onderzoek Klein Driene

Project 2010.0001

projectnummer 2010.0001
project Klein Driene te Hengelo
opdrachtgever Welbions

versie Concept
datum 21 april 2010

auteur ing. R.A.G. Grootelaar

Controle ing. C. Nijhof

bestand G:\3.Projecten\2010\0001 Klein Driene te Hengelo\7.Rapportage

© Lycens Milieu & Ruimte B.V. (tel. 0541-570730). Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever



Inhoudsopgave

I	INLEIDING	3
2	ACHTERGRONDINFORMATIE	4
3	TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID	5
3.1	VERZAMELDE INFORMATIE	5
3.1.1	Bodemopbouw en geohydrologie.....	5
3.1.2	Maaiveldhoogten	6
3.2	HYDROLOGISCH ONDERZOEK.....	7
3.2.1	Uitvoering	7
3.3	RESULTATEN HYDROLOGISCH ONDERZOEK	9
3.3.1	Bodemgesteldheid.....	9
3.3.2	Geohydrologische gesteldheid.....	9
3.3.3	Grondwaterstanden- en stromingsrichting.....	10
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	12
5	BETROUWBAARHEID ONDERZOEK.....	13

BIJLAGEN

1. Locatiekaart
2. Situatieschets peilbuizen en handboringen
3. Boorprofielen
4. Doorlatendheidsmetingen

I INLEIDING

In opdracht van Welbions heeft Lycens Milieu & Ruimte B.V. een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd voor de planlocatie Klein Driene te Hengelo. Voor dit gebied is een geohydrologisch onderzoek benodigd om de technische randvoorwaarden en kansen ten aanzien van het aspect water voor het plan in een later stadium te kunnen vaststellen.

Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel door middel van een inventarisatie van reeds aanwezige hydrologische informatie en uitvoering van hydrologisch veldonderzoek, de geohydrologische gesteldheid van het gebied in beeld te brengen om de mogelijkheden voor omgang met water vast te kunnen stellen.

Verder bevat het rapport alle verzamelde relevante technische water- en bodeminformatie.

In voorliggend rapport zal in hoofdstuk 2 allereerst kort worden ingegaan op een beschrijving van de planlocatie en een locatiebeschrijving. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de huidige geohydrologische situatie (op basis van literatuur- en veldonderzoek) van de locatie. Ten slotte worden in hoofdstuk 4 de conclusies en aanbeveling weergegeven.

2 ACHTERGRONDINFORMATIE

De planlocatie ligt in Hengelo en betreft een binnenstedelijk gebied. De locatie is gelegen tussen de straten Oldenzaalsestraat aan de noordzijde, de Josef Haydnlaan aan de westzijde, de Händelstraat aan de oostzijde en de Schubertstraat aan de zuidzijde. (zie figuur 2.1). Het totaal onderzochte terrein omvat circa 8 hectare van het plangebied.

Figuur 2.1: Ligging plangebied



De groenstructuur van de wijk wordt in hoofdzaak gevormd door de profielen van de straten. De wijk heeft bij uitstel een groen karakter doordat de ruimte tussen de gebouwen met gras en bomen is opgevuld.

3 TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID

3.1 VERZAMELDE INFORMATIE

Het onderzoek ten behoeve van de vaststelling van de uitgangspunten ten behoeve van de latere uitwerking van het watersysteem heeft deels bestaan uit het verzamelen van reeds aanwezige informatie. Deze informatie is geverifieerd en aangevuld door middel van verzamelen van relevante actuele informatie en uitvoering van hydrologisch veldonderzoek.

Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland, uitgevoerd verkennend bodemonderzoek, beschikbare informatie uit het DINO loket, gemeente en het Waterschap Regge en Dinkel. Uit deze informatie zijn de volgende regionale gegevens samengevat. Voor de naast gelegen locatie Händelstraat is in 2009 een waterhuishoudkundigplan opgesteld (Waterhuishoudkundigplan Herinrichting Händelstraat, Incite Projects, 26 november 2009), deze rapportage onderzoekt de technische mogelijkheden van waterberging voor de Händelstraat..

3.1.1 Bodemopbouw en geohydrologie

Uit de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst Grondwaterverkenning TNO) zijn de volgende (hydro)geologische gegevens afkomstig:

Ter plaatse van de onderzoekslocaties is een deklaag aanwezig van 20 meter dikte. Deze deklaag bestaat uit zwak slibhoudende grond tot kleigrond (0-15 m-mv) en matig fijn tot matig grof zand (15-20 m-mv). De deklaag is tevens het eerste watervoerend pakket. Onder de deklaag bevindt zich een slecht doorlatende tertiaire kleilaag.

De stroming van het freatische grondwater in het eerste watervoerende pakket is globaal in (noord)westelijke richting. Lokaal kan de grondwaterstroming van deze richting afwijken.

De onderzoekslocatie is gelegen in de nabije omgeving van een grondwaterbeschermingsgebied.

Grondwateronttrekkingen in de omgeving

In de omgeving van de onderzoekslocaties vinden er geen (grootschalige) grondwater onttrekkingen plaats. Opgemerkt dient te worden dat ter plaats van een aantal woningen mogelijk ringdrainage plaats vindt waarbij het drainagewater wordt afgevoerd op het gemengd stelsel. De drainage kan leiden tot een enigszins lagere grondwaterstand. Echter verdere details en gegevens ontbreken hiervan.

Oppervlaktewater

Aan de rand van de locatie buiten het plangebied bevinden zich een aantal watergangen. Binnen het plangebied zijn geen oppervlaktewateren van betekenis die een grote invloed hebben op het watersysteem.

3.1.2 Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogten in het plangebied zijn gewonnen uit het Actuele Hoogtebestand Nederland (het plangebied ligt in het stedelijk gebied) weergegeven in figuur 3.1. De maaiveldhoogten in het westen van het plangebied liggen op circa 19.60m. +NAP en in het oosten op circa 22.50m +NAP. Het plangebied is in januari 2010 ingemeten door De Landmeetdienst.

Figuur 3.1: Maaiveldhoogte (m. +NAP)



Bron: Actuele Hoogtebestand Nederland

3.2 HYDROLOGISCH ONDERZOEK

3.2.1 Uitvoering

Voor het bepalen van de terrein- en bodemgesteldheid en om mogelijkheden voor waterberging en –infiltratie vast te stellen is reeds aanwezige informatie geverifieerd en is gebruik gemaakt van de resultaten van uitgevoerde grondboringen van het onlangs uitgevoerde verkennend bodemonderzoek en actueel uitgevoerd hydrologisch onderzoek (Lycens, 2010.0001, maart 2010).

Plaatsen peilbuizen, uitvoering handboringen en bepalen doorlatendheid

In maart 2010 is een hydrologisch onderzoek uitgevoerd bestaande uit het plaatsen van peilbuizen, uitvoering van handboringen, infiltratiemetingen en bepalen grondwaterstanden. Er zijn in totaal 10 peilbuizen geplaatst en 12 handboringen verricht waarin middels infiltratie van water de doorlaatfactor is bepaald aan de hand van de omgekeerde Hooghoudt methode.

Onderzoek bepalen doorlatendheid: de k-waarde (bodemdoorlatendheid in m/d) is bepaald aan de hand van de Hooghoudt-methode (minimaal 1 meting per hectare terrein) door middel van uitvoering van infiltratiemetingen.

Hiervoor wordt een waterkolom met een bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarna de hoeveelheid water wordt gemeten die per tijdseenheid nodig is om de waterkolom op constante hoogte te houden.

Alvorens de meting uit te voeren wordt de onverzadigde grond rond het boorgat verzadigd door voorafgaand water in te brengen. De meting wordt doorgezet gedurende een periode van enige minuten, zodat voldoende waarnemingen zijn verkregen en de k-factor wordt berekend.

Tevens is in deze handboringen de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand gekarteerd aan de hand van hydromorfe profielkenmerken. De specificaties van de uitgevoerde boringen is weergegeven in tabel 3.3. De locaties komen overeen met de locaties van de peilbuizen.

Grondwaterstanden- en waterstanden oppervlaktewater

Van de geplaatste peilbuizen uit eerder bodemonderzoek zijn de actuele grondwaterstanden opgenomen. De peilbuizen en maaiveldhoogtes van de meetpunten zijn tevens ingemeten en gewaterpast ten opzichte van NAP. De specificaties van de peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 4.

Tabel 3.3: Uitgevoerde boringen

Boorpunt	Handboring/ Peilbuis	Diepte m - mv	Diepte m + NAP
1	HB	1.90	18.81
1.1	PB	3.00	16.50
2	HB	1.50	19.33
2.1	PB	3.00	16.50
3	HB	1.60	18.99
3.1	PB	3.00	16.96
4	HB	1.50	18.84
4.1	PB	3.00	17.12
5	HB	1.70	18.38
5.1	PB	3.00	17.28
6	HB	1.70	18.38
6.1	PB	3.00	17.66
7	HB	1.10	17.64
7.1	PB	3.00	17.90
8	HB	1.30	18.58
8.1	PB	3.00	17.62
9	HB	1.20	19.07
9.1	PB	3.00	17.52
10	HB	1.40	19.00
10.1	PB	3.00	17.56
11	HB	1.50	19.75
12	HB	1.20	19.31

3.3 RESULTATEN HYDROLOGISCH ONDERZOEK

3.3.1 Bodemgesteldheid

Op basis van de beschikbare resultaten van grondonderzoek en de terreininspectie is de volgende schematische bodembeschrijving opgesteld (bijlage 3 – 3A: Verkennend bodemonderzoek I.1 t/m 10.10 – 3B: Hydrologisch onderzoek I t/m 12).

<u>Diepte in m t.o.v. maaiveld</u>	<u>bodembeschrijving</u>
maaiveld tot ca 0,55	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus
0,55 tot ca. 1,10	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus
1,10 tot ca. 1,30 a 1,50	Leem, sterk zandig
1,50 tot ca. 1,70	Klei, matig zandig
1,70 tot ca. 3,00	Zand, matig fijn, zwak siltig zand

3.3.2 Geohydrologische gesteldheid

De doorlaatfactor van de bodem hangt nauw samen met de grofheid van het zand en de aanwezigheid van leem en humus. Tijdens het verrichten van de handboringen is door middel van het infiltreren van water de infiltratiecoëfficiënt gemeten. De resultaten en uitwerking hiervan zijn weergegeven in bijlage 4. De gemiddelde K-waarde is weergegeven in tabel 3.4, zie tevens bijlage 4.

In onderstaande tabel 3.4 is een overzicht gegeven van de resultaten van de infiltratiemetingen.

Tabel 3.4 Resultaten infiltratiemetingen

Boring	maaiveld m +NAP	K-waarde meting m/d	Boring	maaiveld m +NAP	K-waarde meting m/d
1	20,71	1,35	7	19,34	0,85
2	20,83	2,39	8	19,88	1,84
3	20,59	1,78	9	20,37	1,24
4	20,34	1,25	10	20,40	0,65
5	20,08	1,52	11	21,25	2,02
6	20,08	2,29	12	20,81	2,36

Gemiddelde K-waarde = 1,63 m/d

Voor uitvoering van berekeningen kan een infiltratiecoëfficiënt van 1,63 m/d als maatgevend worden beschouwd.

3.3.3 Grondwaterstanden- en stromingsrichting

Het DINO loket is geraadpleegd. Het DINO loket heeft echter geen gegevens van peilbuizen in de nabijheid van het plangebied, grondwaterstanden of hydromorfe profielkenmerken die betrekking op het plangebied.

In het plangebied zijn in maart 2010 actuele grondwaterstanden opgenomen. Gegevens hiervan zijn opgenomen in tabel 3.5. De ligging van de peilbuizen is weergegeven op tekening in bijlage 2.

Figuur 3.5: Actuele grondwaterstanden

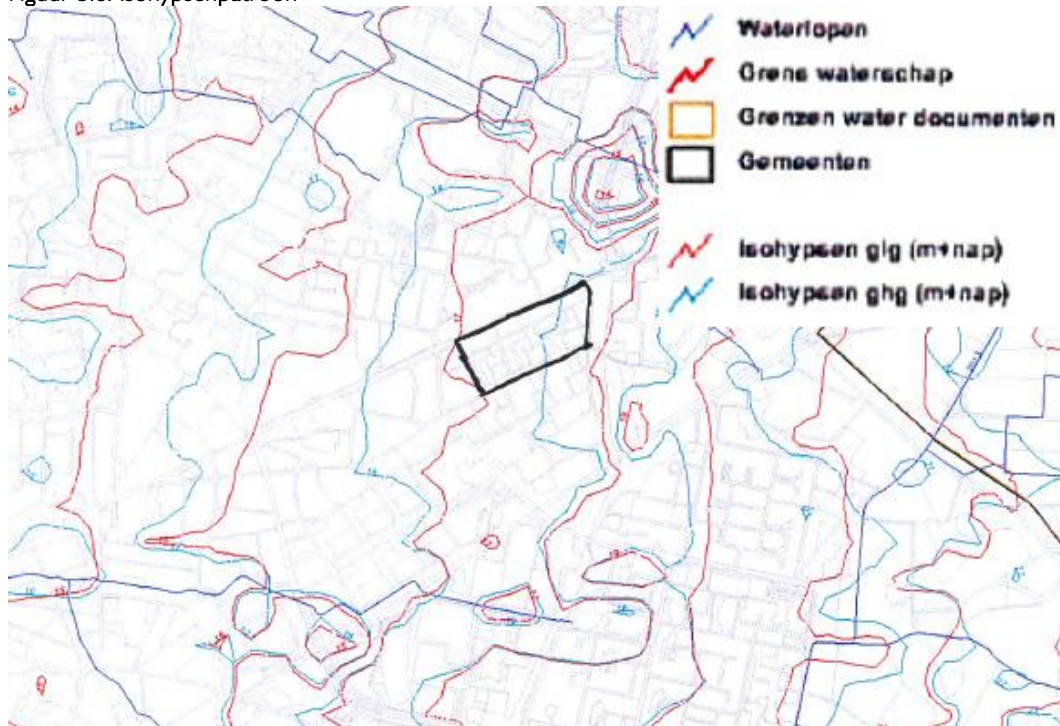
Peilbuizen	Maaiveld +NAP	Diepte m -mv	Actuele grondwaterstand m +NAP
1.1	19.85	1.49	18.36
2.1	19.50	1.01	18.49
3.1	19.96	0.97	18.99
4.1	20.12	1.20	18.92
5.1	20.28	1.21	19.07
6.1	20.66	1.35	19.31
7.1	20.90	1.23	19.67
8.1	20.62	1.27	19.35
9.1	20.52	1.30	19.22
10.1	20.56	1.48	19.08

$GHG = 19.04 \text{ m +NAP}$

Uit de hydromorfe profielkenmerken blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich op circa 1.03 m beneden maaiveld bevindt, dit varieert tot circa 19.04 m +NAP (bijlage 4). De GHG, ingeschat op basis van de hydromorfe profielkenmerken kan als representatief worden geacht, aangezien hoogst voorkomende grondwaterstanden alleen op basis van intensieve grondwatermonitoring kunnen worden vastgesteld. Van de betreffende locatie zijn geen frequente monitoringsgegevens voorhanden, derhalve wordt uitgegaan van inschatting op basis van hydromorfe profielkenmerken.

Op basis van de waterpassing en de grondwaterstanden is het isohypsenpatroon vastgesteld. Uit het isohypsenpatroon blijkt dat de lokale grondwaterstromingsrichting in noordwestelijke richting is (figuur 3.6).

Figuur 3.6: Isohypsenspatroon



Bron: Waterschap Regge en Dinkel

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Welbions heeft Lycens Milieu & Ruimte B.V. een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd met betrekking tot het gebied Klein Driene te Hengelo.

Door middel van uitvoering van een inventarisatie van reeds aanwezige hydrologische informatie en uitvoering van hydrologisch veldonderzoek is de geohydrologische gesteldheid van het gebied in beeld gebracht, om in een later stadium de mogelijkheden voor omgang met water vast te kunnen stellen.

Er is gebleken dat in het gebied een relatief hoge grondwaterstand voorkomt, waardoor ondergrondse opslag met infiltratie minder goed mogelijk is. Uit het hydrologisch onderzoek is verder naar voren gekomen dat de grond relatief goed doorlatend is zodat oppervlakkige infiltratie in combinatie met berging een goed alternatief kan zijn. Aanbeveling is om de woningen gezien de relatief hoge grondwaterstand kruipruimteeloos te bouwen.

Aangezien de locatie is gelegen in een stedelijke gebied moet er rekening gehouden worden met 20mm berging. Het gebied heeft een groene karakter dat als sterk punt wordt gezien. In het nieuwe plan dient men hier ook rekening mee te houden. Hierbij is van belang dat het aspect water zichtbaar wordt afgevoerd, bijvoorbeeld door het water bovengronds af te voeren cq te bergen, zodat de belevingswaarde binnen de locatie ook wordt verhoogd.

Aanbevolen wordt om in een later stadium, indien de plannen concreter zijn, de onderstaande aspecten nader uit te werken:

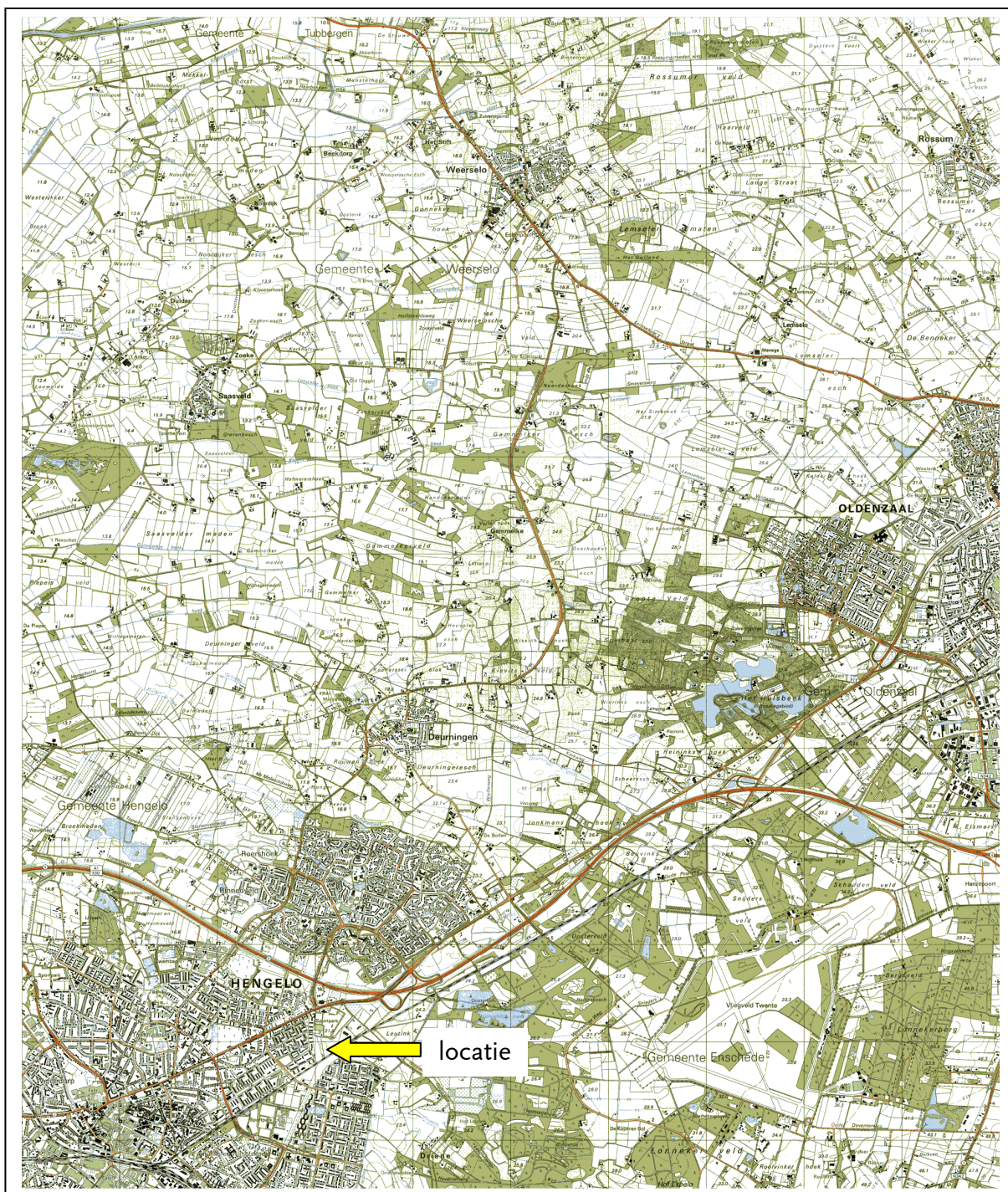
- Keuze watersysteem;
- Neerslag en benodigde berging;
- Dimensionering van het watersysteem in relatie tot infiltratie cq berging;
- Beheer- en onderhoudsaspecten.

Het onderliggend document kan voor het waterhuishoudkundig plan als technische uitgangspunt dienen.

5 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Lycens Milieu & Ruimte B.V. streeft bij elk bodemonderzoek naar een optimale representativiteit. Echter, een dergelijk onderzoek is gebaseerd op beschikbare informatie en uitgangspunten en het verrichten van een beperkt aantal boringen. Hierdoor blijft het mogelijk dat plaatselijke afwijkingen in de samenstelling van grond en/of grondwater aanwezig zijn welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. Lycens Milieu & Ruimte B.V. is niet aansprakelijk voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook. Hierbij wordt er tevens op gewezen dat het uitgevoerd onderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van grond- en grondwaterkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek (bijvoorbeeld door bouwrijp maken of aanvoer van grond van elders). Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid/voorbehoud te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

BIJLAGE 1
LOCATIEKAART



Onderdeel	:	Locatiekaart
Schaal	:	1:25.000 (Bron: Topografische kaart van Nederland)
Projectnummer	:	2010.0001
Opdrachtgever	:	Welbions

BIJLAGE 2
Situatieschets



NOORD

Legenda:

- Onderzoeklocatie
- Perceelgrens
- Beboewing
- Boom
- Pelibus
- Boring tot 0,5 m-niv
- Boring tot 1,0 m-niv
- Boring tot 1,5 m-niv
- Boring tot 2,0 m-niv
- Perceelsnummer
- Kadastraal bekend: Gemeente Hengelo Sectie : O Nummer(s) :



Overzichtstekening Klein Driene te Hengelo

project	: Klein Driene te Hengelo	proj.nr. :	2010.0001
tekening	: Overzichtstekening	tek.nr. :	1
opdr.gever	: Welbions	schaal	: -
locatie	: Kleine Driene te Hengelo	fase	: -
proj.leider	: M. te Laak	datum	: 21-04-2010
telefoon	: J. de Vries	gecont.	: -
burgemeester Scholtenpin	1	revise	A : -
postbus	7370 AH	gecont.	B : -
tel.	: 0541-570730	gecont.	C : -
fax	: 0541-570731	gecont.	D : -
email	: info@licens.nl	gecont.	E : -
internet	: www.licens.nl	gecont.	F : -

Van deze tekening liggen alle auteursrechten bij Licens Milieu & Ruimte b.v.

BIJLAGE 3
Boorprofielen

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

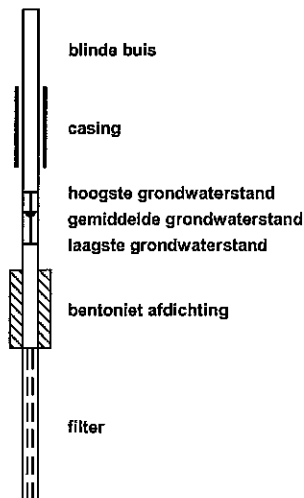
	geroerd monster
	ongeroid monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

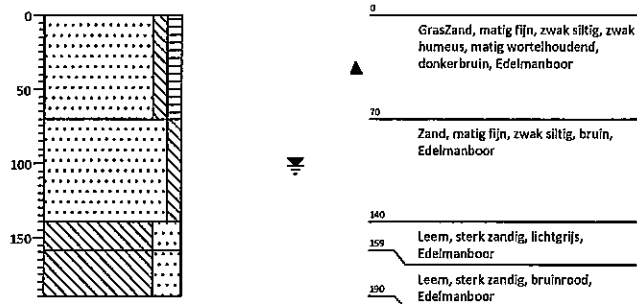
	slib
	water

peilbuis

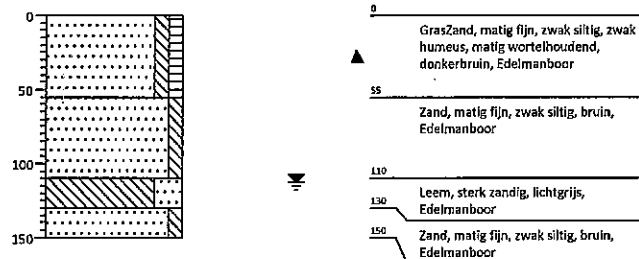


Bijlage 3

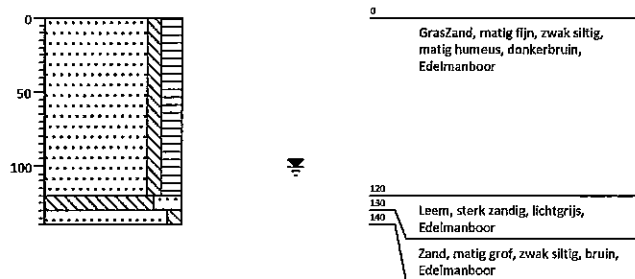
Boring: 1



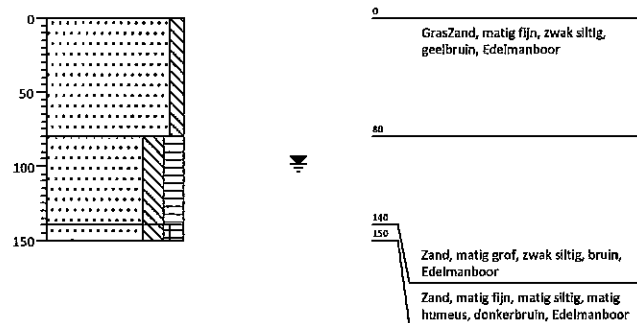
Boring: 2



Boring: 3



Boring: 4

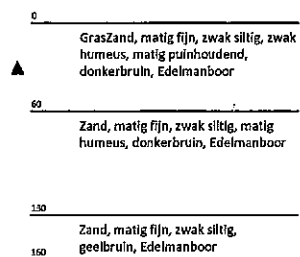
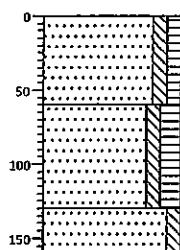


Projectcode: 20100001
Opdrachtgever: Welbions
Locatienaam: Klein Driene te Hengelo

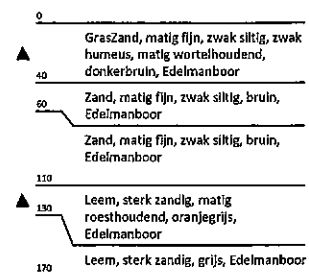
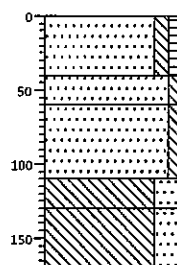
Projectleider: J Assink
Boormeester: J de Vries
Schaal 1: 50

Bijlage 3

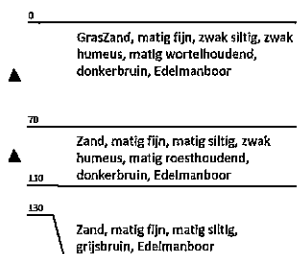
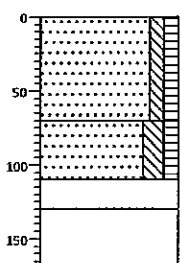
Boring: 5



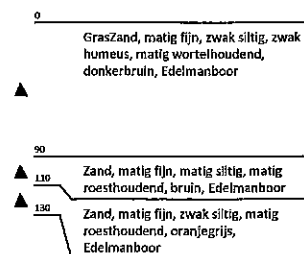
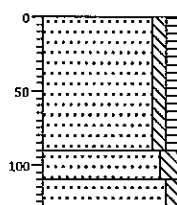
Boring: 6



Boring: 7



Boring: 8

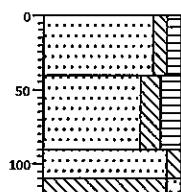


Projectcode: 20100001
Opdrachtgever: Welbions
Locatienaam: Klein Driene te Hengelo

Projectleider: J Assink
Boormeester: J de Vries
Schaal 1: 50

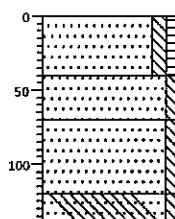
Bijlage 3

Boring: 9



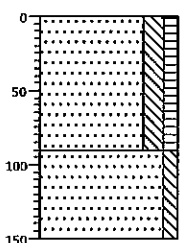
0	GrasZand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, bruin, Edelmanboor
10	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig roesthoudend, donkerbruin, Edelmanboor
90	
110	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, bruineel, Edelmanboor
120	
	Leem, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 10



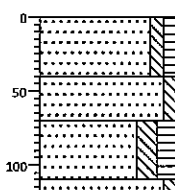
0	GrasZand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
40	
70	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, geelbruin, Edelmanboor
120	
140	Leem, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin, Edelmanboor

Boring: 11



0	GrasZand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
90	
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbruin, Edelmanboor

Boring: 12



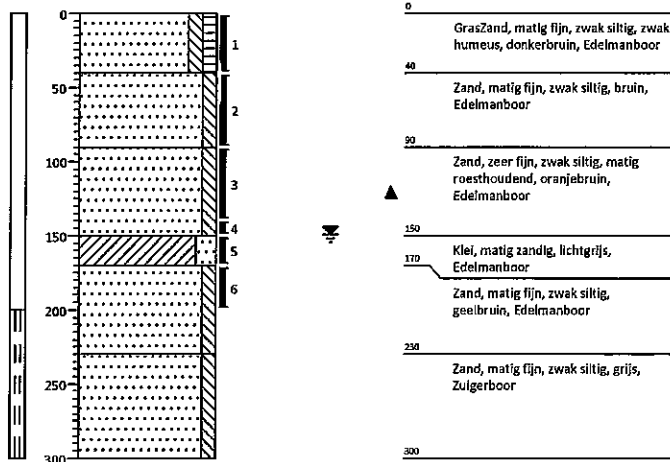
0	GrasZand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
40	
70	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
110	
120	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, lichtbruin, Edelmanboor

Projectcode: 20100001
Opdrachtgever: Welbions
Locatienaam: Klein Driene te Hengelo

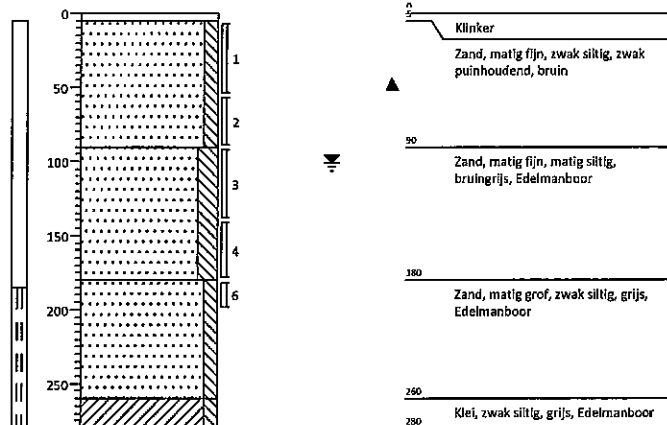
Projectleider: J Assink
Boormeester: J de Vries
Schaal: 1: 50

Bijlage 3

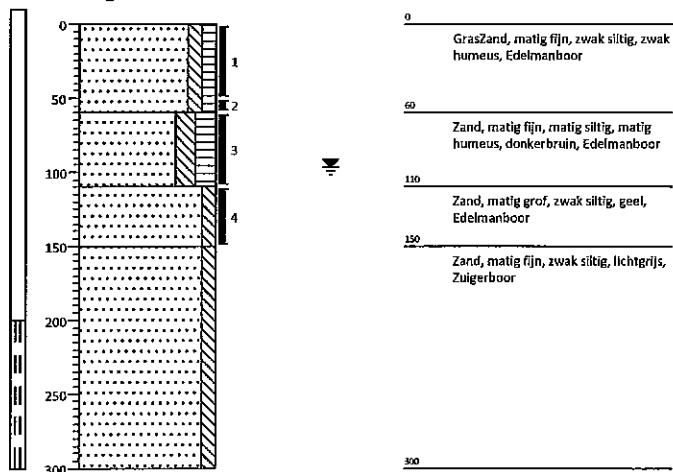
Boring: 1-1



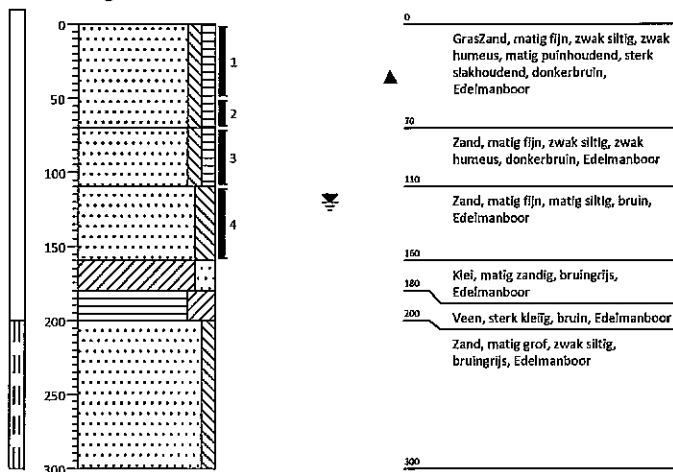
Boring: 2-1



Boring: 3-1



Boring: 4-1

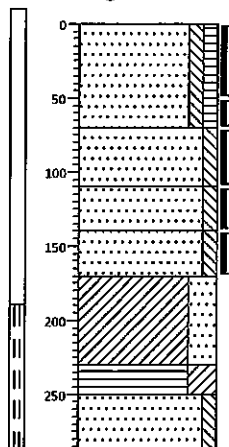


Projectcode: 20100001
Opdrachtgever: Welbions
Locatienaam: Klein Driene te Hengelo

Projectleider: J Assink
Boormeester: J de Vries
Schaal 1: 50

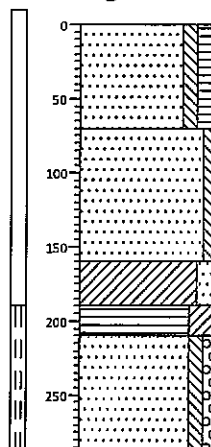
Bijlage 3

Boring: 5-1



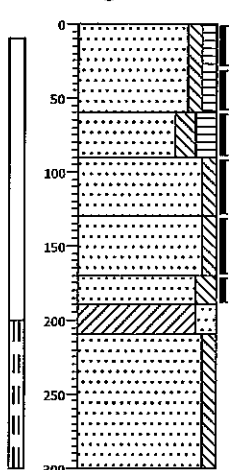
0	GrasZand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
70	
110	Zand, zeer fijn, zwak siltig, volledig oer, roodbruin, Edelmanboor
140	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingeel, Edelmanboor
170	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruingrijs, Edelmanboor
230	Klei, sterk zandig, bruingrijs, Edelmanboor
250	Veen, sterk kleifig, bruin, Edelmanboor
290	Zand, matig grof, zwak siltig, bruingrijs, Edelmanboor

Boring: 6-1



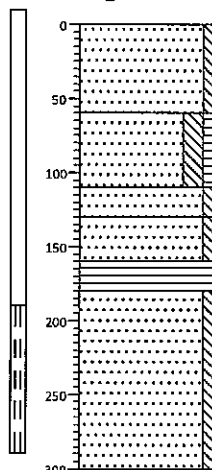
0	GazonZand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
70	
100	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel, Edelmanboor
160	
190	Klei, matig zandig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
210	Veen, sterk kleifig, donkerbruin, Edelmanboor
250	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs, Edelmanboor
290	

Boring: 7-1



0	TegelZand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk slakhoudend, sterk puinhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
60	
90	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
130	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingeel, Edelmanboor
170	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor
190	Zand, matig fijn, matig siltig, Edelmanboor
210	Klei, matig zandig, grijs, Edelmanboor
300	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs, Zuigerboor

Boring: 8-1



0	GazonZand, matig fijn, zwak siltig, matig bothoudend, sterk slakhoudend, uiterst puinhoudend, matig ijzerhoudend, donker roodbruin, Edelmanboor
60	
110	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
130	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, beige, Edelmanboor
160	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs, Edelmanboor
180	Veen, mineraalarm, donkerbruin, Edelmanboor
300	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs, Edelmanboor

Projectcode: 20100001

Opdrachtgever: Welbions

Locatienaam: Klein Driene te Hengelo

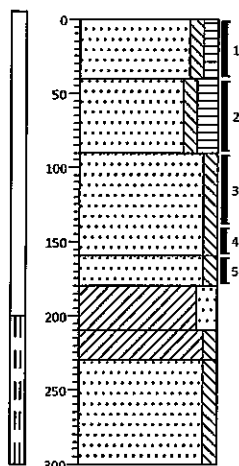
Projectleider: J Assink

Boormeester: J de Vries

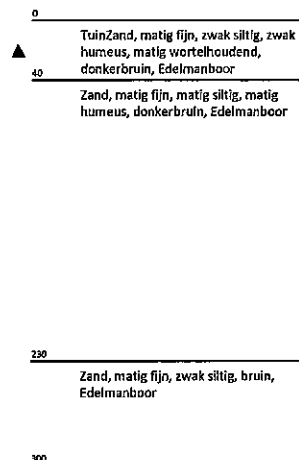
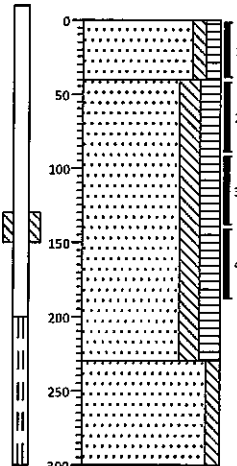
Schaal 1: 50

Bijlage 3

Boring: 9-1



Boring: 10-1



Projectcode: 20100001
Opdrachtgever: Welbions
Locatienaam: Klein Driene te Hengelo

Projectleider: J Assink
Boormeester: J de Vries
Schaal 1: 50

BIJLAGE 4
Doorlatendheidsmetingen

Hydrologisch onderzoek Klein Driene

project 2010 0001
datum 25-3-2010

Boring nr	deel locatie nr	boor diepte cm	Straal v/d buis R m	buis lengte cm	schutbuis cm +mv	put meting m	put vastpunt m +NAP	boring mv hoogte m	boring m +NAP	BKPB m +NAP	gw tov BKPB m -mv	grondwater peilbuis m +NAP	GHG m -mv	K-waarde m/24 uur
1	7	190	0,04	200	26	1,60	20,68	1,57	20,71				1,1	1,35
2	8	150	0,04	200	62	1,78	20,69	1,64	20,83				1,1	2,39
3	8	160	0,04	200	88	1,74	20,49	1,64	20,59				1,2	1,78
4	9	150	0,04	200	70	1,57	20,26	1,49	20,34				1	1,25
5	10	170	0,04	200	33	1,76	19,97	1,65	20,08				0,9	1,52
6	1	170	0,04	200	56	1,69	19,98	1,59	20,08				1,3	2,29
7	2	170	0,04	200	57	1,60	19,26	1,53	19,34				0,9	0,85
8	3	130	0,04	200	90	1,98	19,58	1,68	19,88				0,9	1,84
9	4	130	0,04	200	87	1,84	20,22	1,69	20,37				0,7	1,24
10	5	140	0,04	200	76	1,82	20,04	1,47	20,40				?	0,65
11	6	150	0,04	200	74	2,63	20,34	1,72	21,25				?	2,02
12	6	150	0,04	200	70	2,01	20,51	1,71	20,81				1,2	2,36
1.1									19,85	20,05	1,49	18,36		
2.1									19,50	19,70	1,01	18,49		
3.1									19,96	20,16	0,97	18,99		
4.1									20,12	20,32	1,2	18,92		
5.1									20,28	20,48	1,21	19,07		
6.1									20,66	20,86	1,35	19,31		
7.1									20,90	21,10	1,23	19,67		
8.1									20,62	20,82	1,27	19,35		
9.1									20,52	20,72	1,3	19,22		
10.1									20,56	20,76	1,48	19,08		

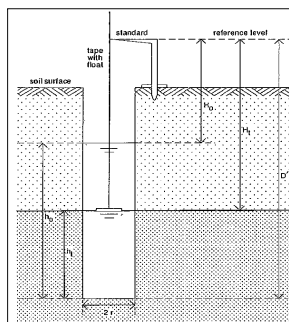
formule:

$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

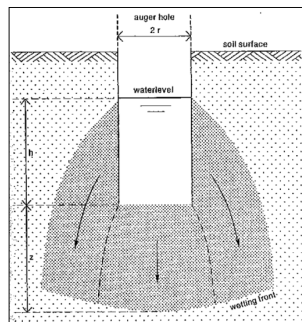
$h_t = D - H_t$

gemiddelden	19,04	1,03
-------------	-------	------

Technische doorsnede



Omgekeerde Hooghoudt methode



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	1
project	2010 0001
datum	25-3-2010

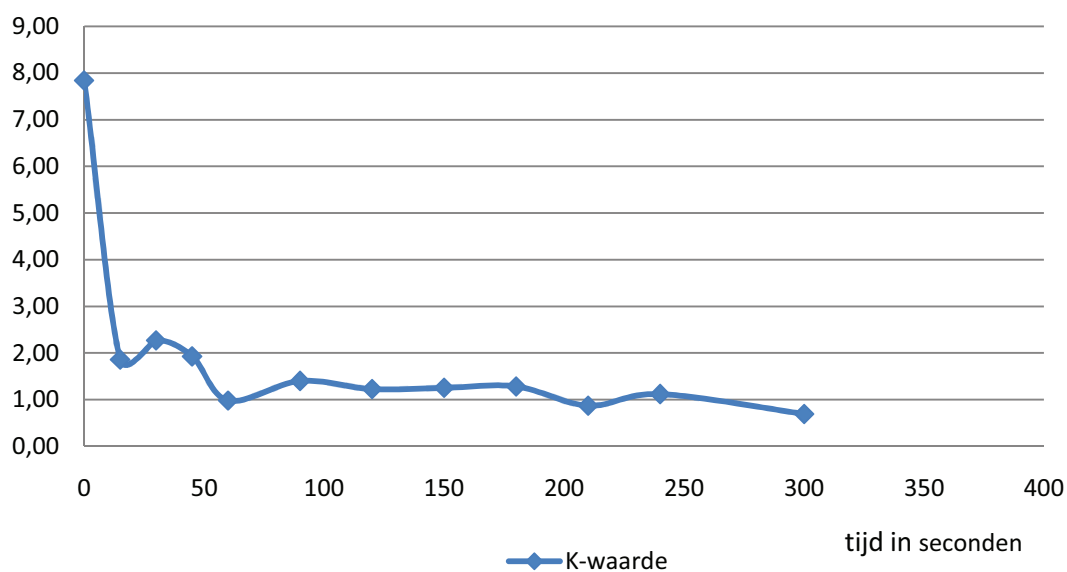
R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

grondwaterstand - mv 1,02 [m -mv]
Referentie nivo 26 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	190	35	165	0	0	7,84
4	190	46	154	15	15	<u>1,86</u>
4	190	48,5	151,5	30	15	<u>2,27</u>
4	190	51,5	148,5	45	15	<u>1,93</u>
4	190	54	146	60	30	<u>0,98</u>
4	190	56,5	143,5	90	30	<u>1,40</u>
4	190	60	140	120	30	<u>1,23</u>
4	190	63	137	150	30	<u>1,26</u>
4	190	66	134	180	30	<u>1,28</u>
4	190	69	131	210	30	<u>0,87</u>
4	190	71	129	240	60	<u>1,12</u>
4	190	76	124	300	60	<u>0,69</u>
4	190	79	121	360	*	

K-waarde 1,35

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

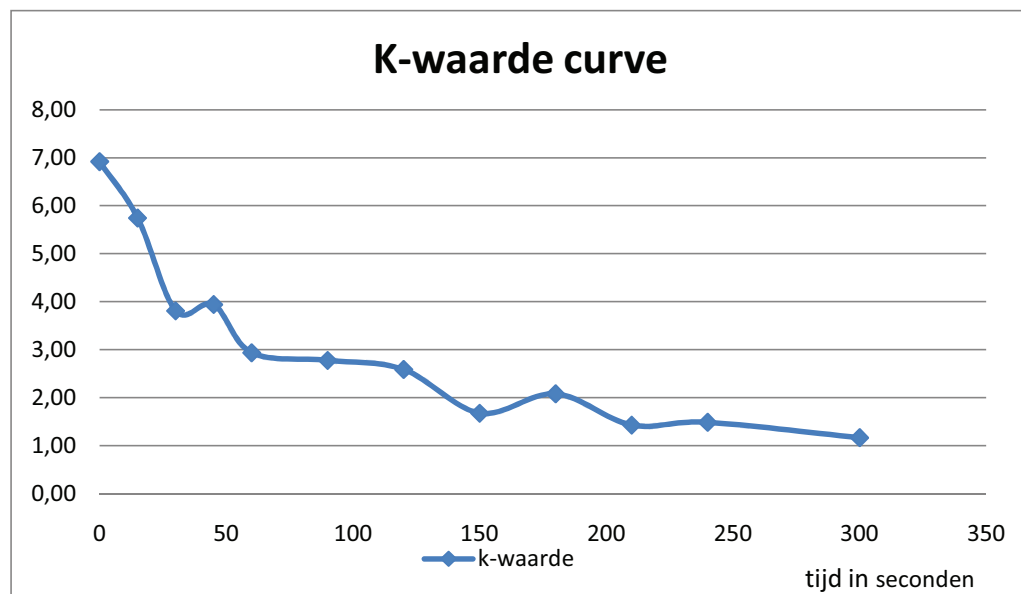
boring	2
project	2010 0001
datum	25-3-2010

R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

grondwaterstand - mv 1,12 [m - mv]
Referentie nivo 62 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	150	82	118	0	0	6,92
4	150	89	111	15	15	5,74
4	150	94,5	105,5	30	15	<u>3,81</u>
4	150	98	102	45	15	<u>3,94</u>
4	150	101,5	98,5	60	30	<u>2,94</u>
4	150	106,5	93,5	90	30	<u>2,78</u>
4	150	111	89	120	30	<u>2,59</u>
4	150	115	85	150	30	<u>1,68</u>
4	150	117,5	82,5	180	30	<u>2,08</u>
4	150	120,5	79,5	210	30	<u>1,43</u>
4	150	122,5	77,5	240	60	<u>1,49</u>
4	150	126,5	73,5	300	60	<u>1,17</u>
4	150	129,5	70,5	360	*	

K-waarde 2,39



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	3
project	2010 0001
datum	25-3-2010

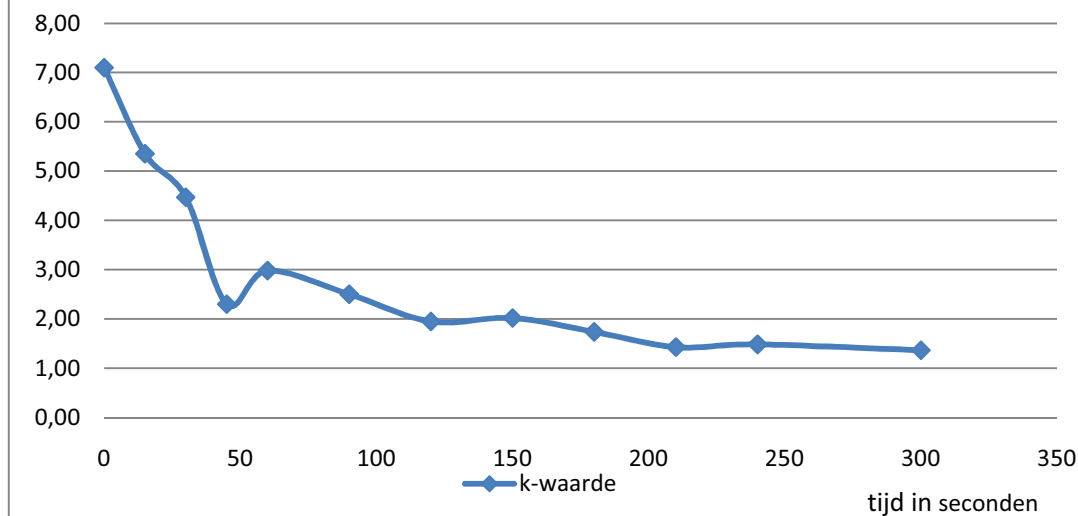
R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

grondwaterstand - mv	1,01 [m -mv]
Referentie nivo	88 [cm tov mv]
lengte buis	200 [cm]

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	160	85	115	0	0	7,10
4	160	92	108	15	15	5,35
4	160	97	103	30	15	4,47
4	160	101	99	45	15	2,30
4	160	103	97	60	30	2,98
4	160	108	92	90	30	<u>2,50</u>
4	160	112	88	120	30	<u>1,95</u>
4	160	115	85	150	30	<u>2,02</u>
4	160	118	82	180	30	<u>1,74</u>
4	160	120,5	79,5	210	30	<u>1,43</u>
4	160	122,5	77,5	240	60	<u>1,49</u>
4	160	126,5	73,5	300	60	<u>1,37</u>
4	160	130	70	360	*	

K-waarde 1,78

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	4
project	2010 0001
datum	25-3-2010

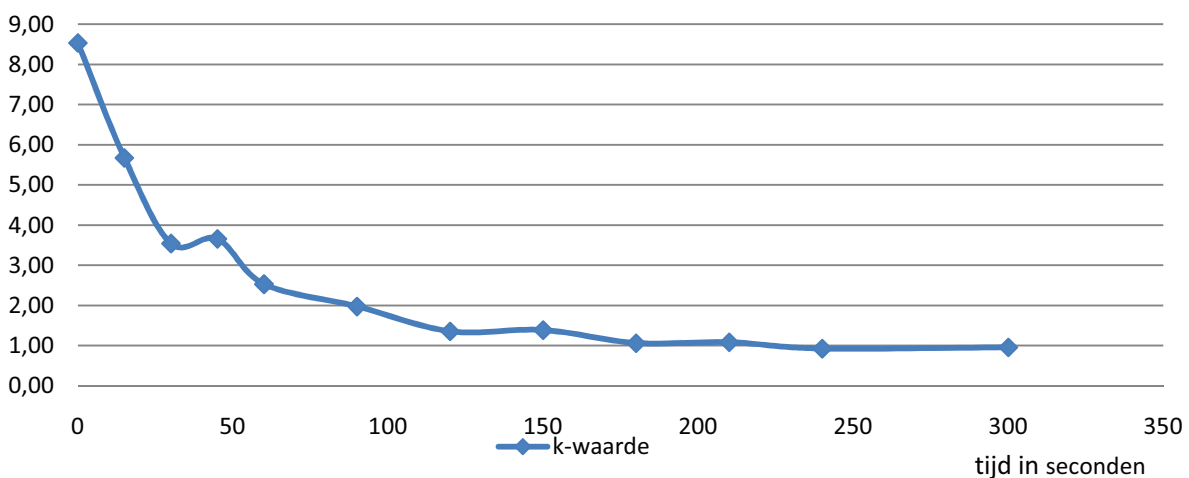
grondwaterstand - mv 0,98 [m -mv]
 Referentie nivo 70 [cm tov mv]
 lengte buis 200 [cm]

R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	150	90	110	0	0	8,53
4	150	98	102	15	15	5,67
4	150	103	97	30	15	3,54
4	150	106	94	45	15	3,65
4	150	109	91	60	30	2,53
4	150	113	87	90	30	<u>1,97</u>
4	150	116	84	120	30	<u>1,35</u>
4	150	118	82	150	30	<u>1,39</u>
4	150	120	80	180	30	<u>1,06</u>
4	150	121,5	78,5	210	30	<u>1,08</u>
4	150	123	77	240	60	<u>0,93</u>
4	150	125,5	74,5	300	60	<u>0,96</u>
4	150	128	72	360	*	

K-waarde 1,25

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	5
project	2010 0001
datum	25-3-2010

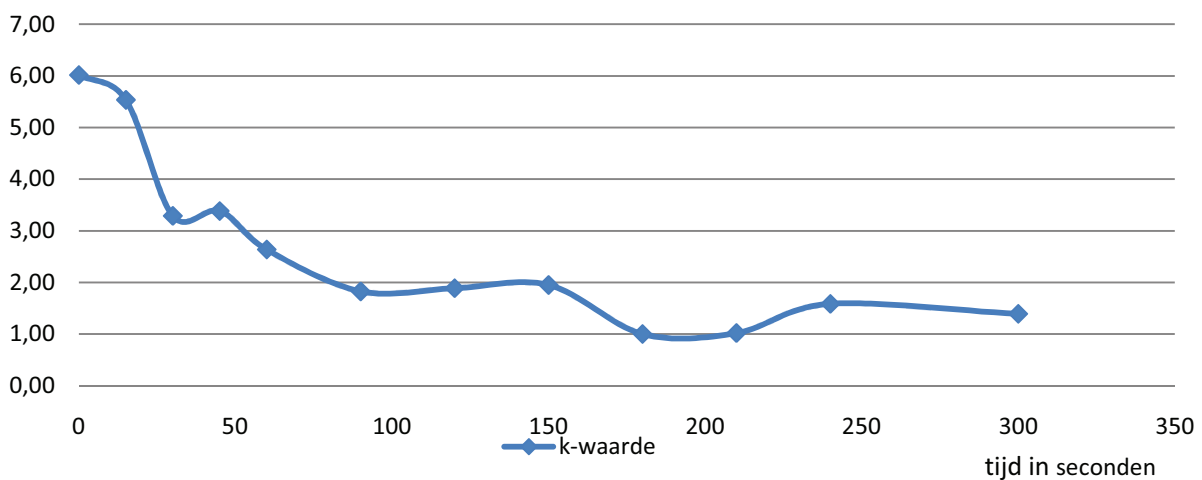
grondwaterstand - mv 0,97 [m -mv]
Referentie nivo 33 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	170	45	155	0	0	6,02
4	170	53	147	15	15	5,54
4	170	60	140	30	15	3,29
4	170	64	136	45	15	3,38
4	170	68	132	60	30	2,64
4	170	74	126	90	30	<u>1,83</u>
4	170	78	122	120	30	<u>1,89</u>
4	170	82	118	150	30	<u>1,95</u>
4	170	86	114	180	30	<u>1,00</u>
4	170	88	112	210	30	<u>1,02</u>
4	170	90	110	240	60	<u>1,58</u>
4	170	96	104	300	60	<u>1,39</u>
4	170	101	99	360	*	

K-waarde 1,52

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	6
project	2010 0001
datum	25-3-2010

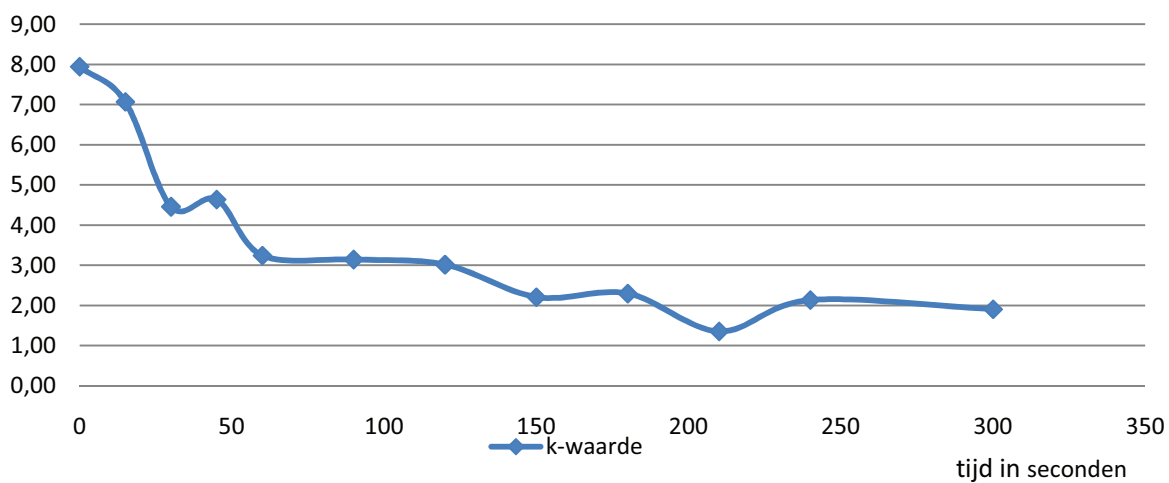
grondwaterstand - mv 1,35 [m -mv]
Referentie nivo 56 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	170	67	133	0	0	7,94
4	170	76	124	15	15	7,06
4	170	83,5	116,5	30	15	4,45
4	170	88	112	45	15	4,63
4	170	92,5	107,5	60	30	3,24
4	170	98,5	101,5	90	30	<u>3,14</u>
4	170	104	96	120	30	<u>3,01</u>
4	170	109	91	150	30	<u>2,21</u>
4	170	112,5	87,5	180	30	<u>2,30</u>
4	170	116	84	210	30	<u>1,35</u>
4	170	118	82	240	60	<u>2,13</u>
4	170	124	76	300	60	<u>1,91</u>
4	170	129	71	360	*	

K-waarde 2,29

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	7
project	2010 0001
datum	25-3-2010

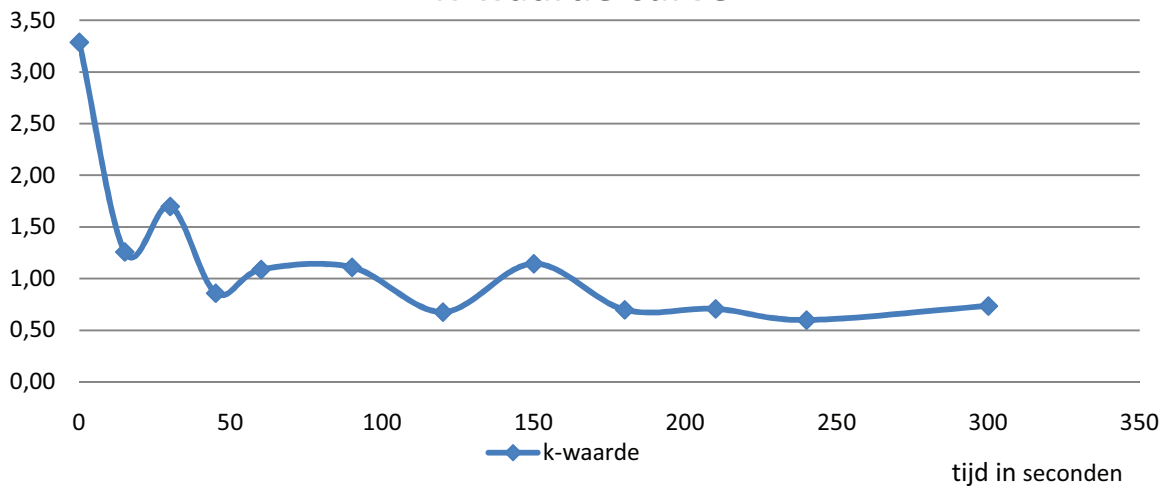
grondwaterstand - mv 0,7 [m -mv]
Referentie nivo 57 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	170	60	140	0	0	3,29
4	170	64	136	15	15	1,26
4	170	65,5	134,5	30	15	1,70
4	170	67,5	132,5	45	15	<u>0,86</u>
4	170	68,5	131,5	60	30	<u>1,09</u>
4	170	71	129	90	30	<u>1,11</u>
4	170	73,5	126,5	120	30	<u>0,68</u>
4	170	75	125	150	30	<u>1,14</u>
4	170	77,5	122,5	180	30	<u>0,70</u>
4	170	79	121	210	30	<u>0,71</u>
4	170	80,5	119,5	240	60	<u>0,60</u>
4	170	83	117	300	60	<u>0,73</u>
4	170	86	114	360	*	

K-waarde 0,85

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	8
project	2010 0001
datum	25-3-2010

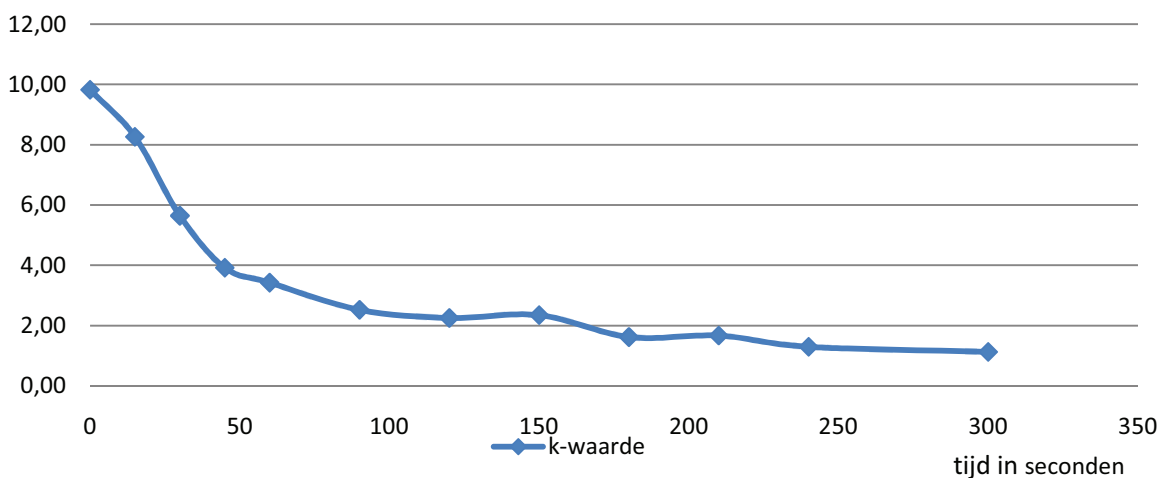
R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

grondwaterstand - mv 0,91 [m -mv]
Referentie nivo 90 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	130	92	108	0	0	9,82
4	130	101	99	15	15	8,27
4	130	108	92	30	15	5,64
4	130	112,5	87,5	45	15	3,92
4	130	115,5	84,5	60	30	3,43
4	130	120,5	79,5	90	30	<u>2,53</u>
4	130	124	76	120	30	<u>2,26</u>
4	130	127	73	150	30	<u>2,35</u>
4	130	130	70	180	30	<u>1,62</u>
4	130	132	68	210	30	<u>1,67</u>
4	130	134	66	240	60	<u>1,30</u>
4	130	137	63	300	60	<u>1,13</u>
4	130	139,5	60,5	360	*	

K-waarde 1,84

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	9
project	2010 0001
datum	25-3-2010

grondwaterstand - mv

0,73 [m -mv]

Referentie nivo

87 [cm tov mv]

lengte buis

200 [cm]

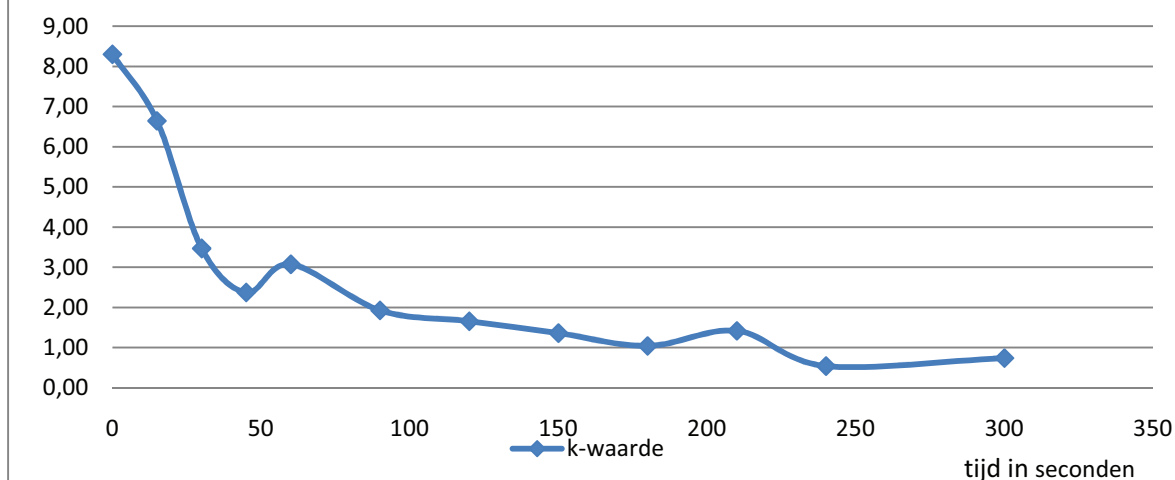
R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	130	87	113	0	0	8,30
4	130	95	105	15	15	6,64
4	130	101	99	30	15	3,47
4	130	104	96	45	15	2,37
4	130	106	94	60	30	3,08
4	130	111	89	90	30	<u>1,93</u>
4	130	114	86	120	30	<u>1,66</u>
4	130	116,5	83,5	150	30	<u>1,36</u>
4	130	118,5	81,5	180	30	<u>1,04</u>
4	130	120	80	210	30	<u>1,42</u>
4	130	122	78	240	60	<u>0,54</u>
4	130	123,5	76,5	300	60	<u>0,74</u>
4	130	125,5	74,5	360	*	

K-waarde

1,24

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	10
project	2010 0001
datum	25-3-2010

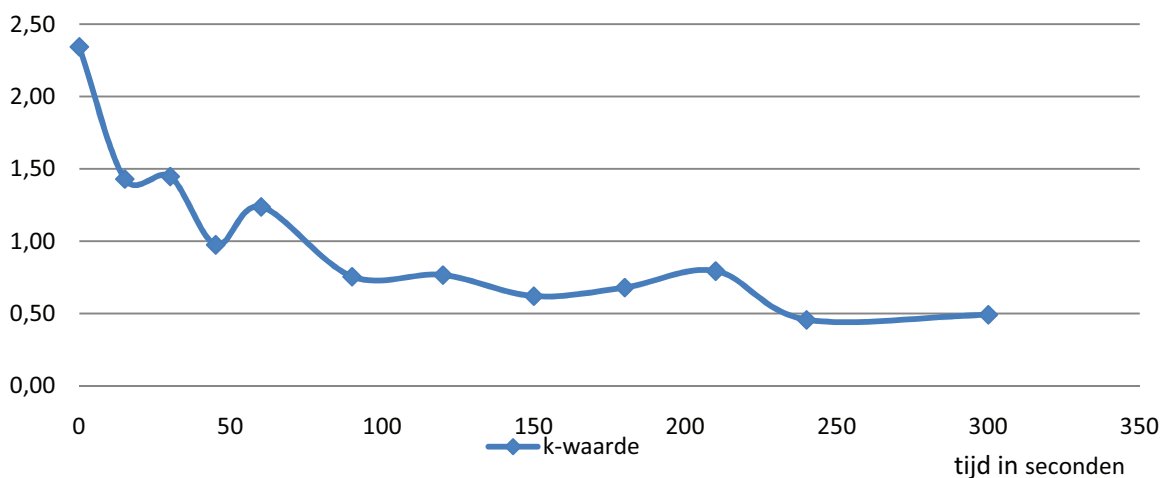
grondwaterstand - mv 0,73 [m -mv]
Referentie nivo 76 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	140	78	122	0	0	2,34
4	140	80,5	119,5	15	15	1,43
4	140	82	118	30	15	1,45
4	140	83,5	116,5	45	15	0,98
4	140	84,5	115,5	60	30	1,24
4	140	87	113	90	30	<u>0,76</u>
4	140	88,5	111,5	120	30	<u>0,77</u>
4	140	90	110	150	30	<u>0,62</u>
4	140	91,2	108,8	180	30	<u>0,68</u>
4	140	92,5	107,5	210	30	<u>0,79</u>
4	140	94	106	240	60	<u>0,46</u>
4	140	95,7	104,3	300	60	<u>0,49</u>
4	140	97,5	102,5	360	*	

K-waarde 0,65

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	11
project	2010 0001
datum	25-3-2010

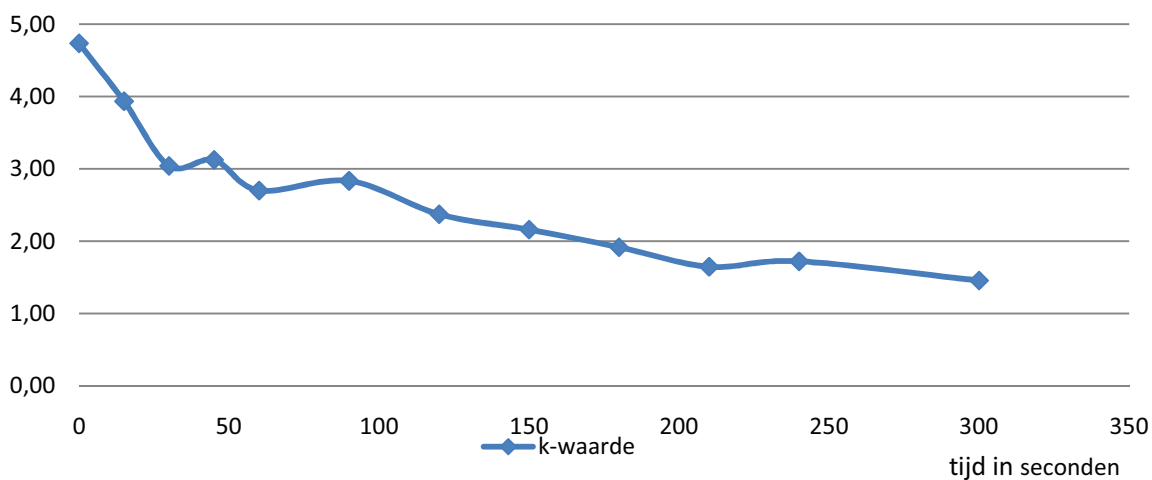
grondwaterstand - mv 0,94 [m -mv]
 Referentie nivo 74 [cm tov mv]
 lengte buis 200 [cm]

R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Y	gemiddelde waterstand in cm
Delta y	daling waterstand in cm
Delta t	tijdsinterval in seconden

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	150	78	122	0	0	4,74
4	150	83	117	15	15	3,93
4	150	87	113	30	15	3,04
4	150	90	110	45	15	3,12
4	150	93	107	60	30	2,70
4	150	98	102	90	30	<u>2,83</u>
4	150	103	97	120	30	<u>2,37</u>
4	150	107	93	150	30	<u>2,16</u>
4	150	110,5	89,5	180	30	<u>1,92</u>
4	150	113,5	86,5	210	30	<u>1,65</u>
4	150	116	84	240	60	<u>1,72</u>
4	150	121	79	300	60	<u>1,46</u>
4	150	125	75	360	*	

K-waarde 2,02

K-waarde curve



Hydrologisch onderzoek Klein Driene

boring	12
project	2010 0001
datum	25-3-2010

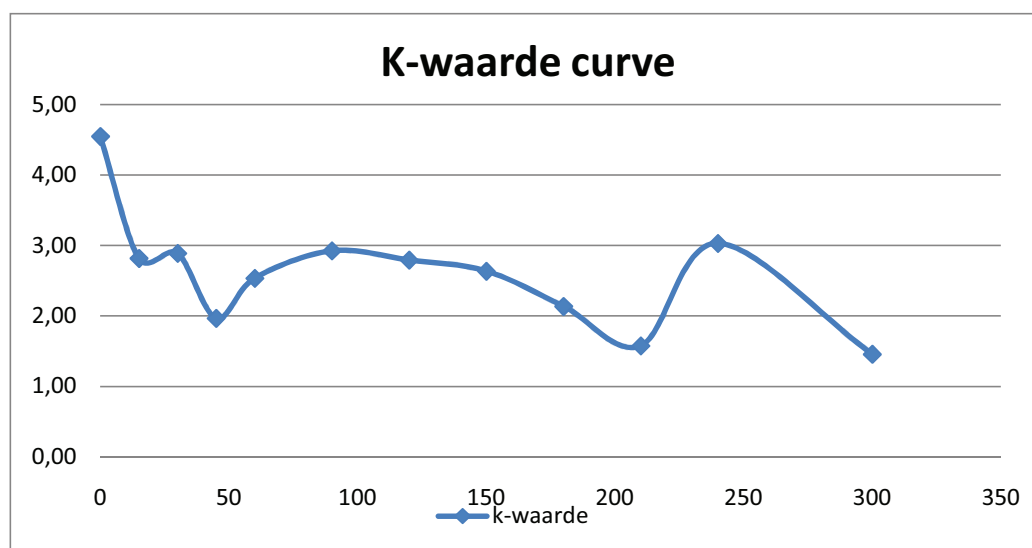
R	straal boorgat in cm
H	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	hoogte waterkolom start meting in cm
Ht	hoogte aflezing v/d meting in cm onder het ref nivo
Delta t	tijdsinterval in seconden

grondwaterstand - mv 0,95 [m -mv]
Referentie nivo 70 [cm tov mv]
lengte buis 200 [cm]

Straal schutbuis R cm	diepte boorgat H cm	Waterstand onder ref nivo H0 cm	waterstand tov bodem Ht cm	tijd begin t sec	tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
4	150	73	127	0	0	4,55
4	150	78	122	15	15	2,82
4	150	81	119	30	15	2,89
4	150	84	116	45	15	1,97
4	150	86	114	60	30	2,54
4	150	91	109	90	30	<u>2,92</u>
4	150	96,5	103,5	120	30	<u>2,79</u>
4	150	101,5	98,5	150	30	<u>2,64</u>
4	150	106	94	180	30	<u>2,14</u>
4	150	109,5	90,5	210	30	<u>1,58</u>
4	150	112	88	240	60	<u>3,03</u>
4	150	121	79	300	60	<u>1,46</u>
4	150	125	75	360	*	

K-waarde

2,36



BIJLAGE 4
VERSLAG WATEROVERLEG

Wateroverleg – Kleine Driene

Plaats : Stadskantoor Hengelo

Datum : 23-03-2010

Tijd : 14.00-14.45

Aanwezig : Wim Geerdink (WRD), Rob Heukels (Gemeent Hengelo), Christian Nijhof (Lycens), Ramon Grootelaar (Lycens)

Welbions is voornemens om een deel van Klein Driene te herstructureren.

In het kader van de watertoets is op 23 maart een vooroverleg gevoerd om het project op hoofdlijnen te bespreken met betrekking tot de uitgangspunten hoe om te gaan met hemelwater binnen het plangebied Klein Driene.

De uitgangspunten met een integrale kijk met betrekking tot de verschillende disciplines (verkeer, openbare ruimte, water etc.) zijn nog niet vastgesteld in samenspraak met Welbions en de gemeente.

Zo is bijvoorbeeld niet duidelijk wat er bijvoorbeeld met de infra gedaan wordt of wordt het huidige rioolstelsel vervangen of blijft deze behouden. Dit soort vragen zullen in een later stadium met de overige afdelingen overlegd dienen te worden.

Enkele aandachtspunten waar tijdens het proces aan gedacht moet worden:

- De gebruikelijke uitgangspunten voor hemelwater zoals gesteld binnen het beleid van het waterschap en de gemeente Hengelo;
- Huidige rioolstelsel is afkomstig uit de jaren 60 wordt volgens GRP vervangen alleen is nog niet bekend wanneer dit gedaan wordt;
- Groenstructuur/wadiplan moeten goed afgestemd worden met elkaar;
- Fasering van het gebied moet duidelijk zijn, in verband met tijdelijke grondwateronttrekking;
- Hemelwater dient bovengronds en zichtbaar afgekoppeld te worden;
- Afvalwater wordt aangesloten op rioolstelsel;
- Huidige riolering dient opgevraagd te worden en in de nieuwe situatie dient men daar rekening mee te houden;
- Huidige hoogtes moeten aangesloten worden op nieuwe bouwplan;
- Bouwhoogtes dienen vastgesteld te worden;
- Lengtes en hoogtes van afwateringsgoten dienen in beeld gebracht te zijn;
- Wie is verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van wadi's maar ook van het openbaar groen;
- Wat ga je doen met hemelwaterafvoer van de tuinen;
- Worden in de nieuwe situaties kelders gerealiseerd of wordt er kruiploos gebouwd;

Wanneer Welbions en de gemeente Hengelo de uitgangspunten nader hebben vastgesteld is het verstandig om een nader overleg te voeren met de gemeente en waterschap te hebben over hoe het aspect water nader aangepakt dient te worden in het waterplan.

Gemeente heeft advies gegeven om ook na te denken om aansluitend op het waterplan ook een waterhuishoudkundig plan op te stellen. Op deze manier wordt alles duidelijk en technisch afgekaderd en kan er in het bestemmingsplan naar verwezen worden.