

WATERTOETS

BEDRIJVENTERREIN DE KOOI

TE HOOGERHEIDE

GEMEENTE WOENSDRECHT



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

Watertoets bedrijventerrein De Kooi te Hoogerheide in de gemeente Woensdrecht

Opdrachtgever	Aannemersbedrijf B. de Nijs - Soffers b.v. Dhr. B. de Nijs Postbus 183 4630 AD Hoogerheide
Project	WOE.C5S.WTO
Rapportnummer	13123979
Versienummer	D3
Status	Conceptrapportage
Datum	9 juli 2015
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	Ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ir. E.H.S. van der Lippe
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn vooralsnog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen, wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Het opstellen van de watertoets is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert derhalve op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	Huidige en toekomstige situatie plangebied	1
2.2	Bodemopbouw	2
2.3	Geohydrologie	2
2.4	Grondwater	2
2.5	Oppervlaktewater	3
2.6	Riolering	3
2.7	Beleid	3
3	DOORLATENDHEIDSONDERZOEK	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Bodemopbouw en textuur	4
3.3	Grondwaterstand	4
3.3.1	Verkennd bodemonderzoek	4
3.3.2	Grondwatermonitoring	5
3.3.3	Waterdoorlatendheid	5
3.3.4	Resultaten	5
3.3.5	Conclusies	5
3.4	Ondergrens bergingsvoorziening	6
4	PLANUITWERKING	6
4.1	Hemelwatersysteem	6
4.2	Verhard oppervlak	6
4.3	Ontwatering	7
4.4	Keur	7
4.4.1	Versnelde afvoer regenwater door verhard oppervlak	7
4.4.2	Werkzaamheden op, in of nabij een oppervlaktewater	7
4.5	Randvoorwaarden en uitgangspunten	8
4.6	Waterbergingsopgave	8
4.7	Dimensionering	8
4.8	Lediging	9
4.9	Calamiteit	9
4.10	Onderhoud	9
4.11	Riolering	9
4.12	Ecologie	10
5	CONCLUSIE	10

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Grondwaterdata archief TNO
3. - Isohyps en waterscheiding
4. - Legger
5. - Methodiek constant-head permeameter
6. - Berekende k-waarden onverzadigde zone
7. - locatieschets bodemonderzoek
8. - Toekomstige situatie Planlocatie
9. - Dwarsprofielen groenbuffer

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Aannemersbedrijf B. de Nijs - Soffers b.v. opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een uitbreidingslocatie van bedrijventerrein "De Kooi" te Hoogerheide in de gemeente Woensdrecht.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging.

In deze watertoets is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Brabantse Delta en gemeente Woensdrecht).

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de watertoets wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen naar de ondergrond, het oppervlaktewater of de riolering zal plaatsvinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd.

Op 27 februari 2015 heeft het waterschap het voorontwerp van het bestemmingsplan beoordeeld en een wateradvies uitgebracht (brief daterend 27 februari 2015, kenmerk *15UT002485*). Ten aanzien van dit advies en veranderingen in het plan heeft op 2 juli 2015 een vooroverleg met het waterschap plaatsgevonden (contactpersoon mevrouw K. van der Knaap). Naar aanleiding van het advies en hetgeen besproken tijdens het vooroverleg, is onderhavige watertoets opgesteld.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie (circa 5,4 ha) is gelegen ten westen van het bestaande bedrijventerrein De Kooi op een afstand van circa 1 kilometer ten oosten van de kern van Hoogerheide in de gemeente Woensdrecht (zie figuur en bijlage 1).

Het plangebied is kadastraal bekend gemeente Woensdrecht, sectie C, nummers 2446, 2447, 2500 en 2505.

Het plangebied heeft een agrarische bestemming en betreft momenteel gras-/akkerland. De initiatiefnemer is voornemens op de onderzoekslocatie het bestaande bedrijventerrein uit te breiden.

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) wordt het perceel gekenmerkt door een grillig verloop en bevindt het maaiveld zich tussen de 17,5 m +NAP en de 18,5 m +NAP (noord naar zuid). De coördinaten zijn X = 823.000, Y = 382.455.



Figuur I: planlocatie

2.2 Bodemopbouw

Door de stichting voor bodemkartering (Stiboka) zijn sinds 1964 voor de bovenste 1,20 meter van de bodem bodemkaarten vervaardigd. Door Alterra worden deze kaarten ontsloten via bodemdata.nl. Uit gegevens van bodemdata.nl blijkt voor de onderzoekslocatie het volgende:

De bovengrond bestaat uit een Veldpodzolgrond (Hn21) en een Laarpodzolgrond (cHn21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk zijn opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

2.3 Geohydrologie

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 3 m en wordt gevormd door de fijn tot grof zandige Formatie van peize-waalre. Op deze formatie liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van ± 1 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door een kleiige eenheid van de formatie van peize waalre met een dikte van ± 7 m. Daaronder bevindt zich het tweede watervoerende pakket met een dikte van ± 4 m eveneens behorende bij de formatie van peize waalre.

2.4 Grondwater

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Op de kruising Kooiweg-Postweg en Kooiweg-Voltweg (zie bijlage 2) zijn twee grondwaterpeilputten gelegen (B49G0437 meetperiode 1960 - 2008 en B49G0348, meetperiode 1967 - 2013). Beide grondwaterpeilputten zijn gelegen op een diepte van maximaal 3 m -mv.

Op basis van actuele metingen op locatie en de grondwaterstandgegevens uit bovenstaande grondwaterpeilen wordt uitgegaan van een Gemiddelde Hoogste grondwaterstand (GHG) van circa 17,0 m +NAP. Hierbij dient opgemerkt te worden dat op basis van de grondwaterstandgegevens uit het archief van TNO van grondwaterpeilputten in zowel de directe omgeving van het bedrijventerrein als de kern van Hoogerheide blijkt dat de grondwaterstand lokaal sterk kan fluctueren. Het vermoeden bestaat dat de grondwaterstand door de aanwezige storende lagen stagneert en er derhalve sprake is van schijngrondwaterstanden.

Conform de wateratlas van de provincie Noord-Brabant wordt voor de planlocatie uitgegaan van een gemiddelde GHG van 0,6 m -mv tot 0,8 m -mv.

Het (grond)water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van TNO in principe in alle windrichtingen. Op basis van de wateratlas van de provincie Noord-Brabant bevindt zich ter plaatse van het bedrijventerrein de Kooi een waterscheiding. Dit impliceert dat de grondwaterstroming vermoedelijke oostelijk gericht is (zie bijlage 3).

2.5 Oppervlaktewater

Rondom de planlocatie zijn meerdere keur watergangen gelegen (zie bijlage 4). Centraal is een categorie B waterlopen gelegen. Ten noorden, zuiden en ten westen (parallel aan de N289) bevinden zich verder enkele categorie A waterlopen.

Op de kaart in bijlage 4 staat de watergang ten westen van het plangebied (parallel aan de N289) nog aangemerkt als zijnde categorie B watergang. In overleg tussen de gemeente en het waterschap is deze watergang onlangs opgewaardeerd tot een categorie A oppervlaktewater inclusief bijbehorende onderhoudsstroken. De betreffende watergang heeft geen doorvoerende functie (zaksloot) en dient als retentie van het afstromende hemelwater van de N289.

2.6 Riolering

Het huidige bedrijventerrein De Kooi is voorzien van een gemengd stelsel. Ten aanzien van de hoge grondwaterstanden in het gebied is het huidige bedrijventerrein tevens voorzien van een drainagesysteem. Met behulp van het drainagesysteem kan de grondwaterstand door middel van een gemaal (tijdelijk) worden verlaagd.

2.7 Beleid

Voor de planlocatie zijn enkele beleidsbepalingen van toepassing. Zo is deze onder meer gelegen in het invloedgebied Natura 2000. Daarnaast is het plangebied tevens gelegen in een beschermd gebied keur (attentiegebied).

Beschermde gebieden keur.

Het plangebied is binnen de beschermde gebied van de keur aangewezen als attentiegebied. Voor de attentiegebieden die in de keur zijn aangewezen geldt voor zowel het grondwater- als het oppervlaktewatersysteem een strikt beschermingsbeleid conform het provinciaal beleid (Provinciaal Waterplan). Dit betekent dat alle ingrepen in dergelijke gebieden in beginsel vergunningplichtig blijven, met daaraan gekoppeld een terughoudend en stringent vergunningenbeleid. Dit betekent dat in de algemene regels dat voor diverse handelingen de algemene regel alleen geldt buiten de beschermde gebieden waterhuishouding en attentiegebieden. Uitzonderingen zijn ingrepen die een dermate beperkt en tijdelijk effect hebben dat deze geen bedreiging vormen voor het beoogde doel van het standstill-beleid, niet op zichzelf en ook niet cumulatief. Dit geldt uiteraard wel zolang voldaan wordt aan de kaderstellende regels die als waarborg in de algemene regels zijn opgenomen.

3 DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

3.1 Algemeen

Om de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen heeft op 14 juli 2014 een doorlatendheidsonderzoek plaatsgevonden waarbij de waterdoorlatendheid (k- waarde) van verschillende bodemlagen is bepaald.

3.2 Bodemopbouw en textuur

Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw is gebruik gemaakt van reeds uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en).

Ter plaatse van het plangebied is in februari 2009 door Wematech Bodem Adviseurs bv een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (projectnummer VBE-50090117, kenmerk MS090191). Destijds zijn er 36 boringen verricht, waarvan 7 boringen zijn afgewerkt als peilbuis en 3 zijn doorgezet tot 5 m -mv.

Uit het bodemonderzoek is gebleken dat de bovengrond voornamelijk bestaat uit zwak humeus, matig siltig, matig fijn zand. De ondergrond bestaat tot circa 2 m -mv uit matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. Hieronder is de bodem tot circa 3 m -mv plaatselijk sterk siltig. Tevens worden op deze diepte plaatselijk sterk siltige kleilagen en veen aangetroffen.

Ten aanzien van verdere achtergrondinformatie wordt verwezen naar voornoemde rapportage.

3.3 Grondwaterstand

3.3.1 Verkennend bodemonderzoek

Ten behoeve van het uitgevoerde bodemonderzoek zijn meerdere peilbuizen geplaatst. De gegevens omtrent de filterdiepte en de gemeten grondwaterstand(en) zijn weergegeven in tabel I.

Tabel I. Overzicht grondwaterstanden planlocatie

Peilbuis nummer	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand Februari 2009 (m -mv)
01	1,0-2,0	1,0
15	1,4-2,4	1,2
18	1,5-2,5	1,2
22	4,0-5,0	geen grw aangetroffen
29	3,5-4,5	geen grw aangetroffen
32	1,5-2,5	1,2
36	4,0-5,0	geen grw aangetroffen

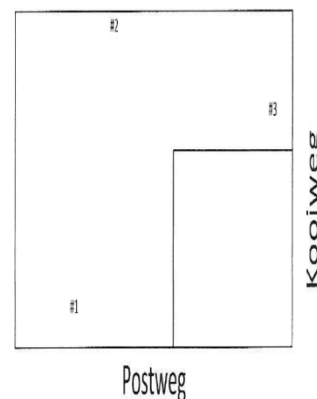
Op basis van de grondwaterstandsmetingen uit februari 2009 mag worden aangenomen dat, zoals beschreven in paragraaf 2.4, inderdaad lokaal sprake is van een schijngrondwaterstand.

3.3.2 Grondwatermonitoring

In het kader van de planuitvoering en de gevonden verschillen in de grondwaterstanden ter plaatse van de planlocatie, zijn door Aannemersbedrijf B. de Nijs - Soffers b.v. 3 peilbuizen geplaatst. gedurende de periode oktober 2014 en februari 2015 zijn de grondwaterstanden in de peilbuizen meerdere malen gemeten. De gegevens omtrent de diepte van de betreffende peilbuizen en de hoogst gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in tabel II. De peilbuislocaties zijn weergegeven in figuur II.

Tabel II. Overzicht hoogst gemeten grondwaterstand

Peilbuis nummer	Diepte peilbuis (m -mv)	Meetpunt (m +NAP)	Hoogste gemeten grondwaterstand (m +NAP)
01	3,0	18,24	17,04
02	3,0	n.b.	geen grw aangetroffen
03	3,0	17,74	17,14



Figuur II: Locaties peilbuizen

3.3.3 Waterdoorlatendheid

Op basis van de lokale bodemopbouw en de doelstelling van het onderzoek zijn ter plaatse van de grondboringen (meerdere) homogene bodemlagen geselecteerd die vervolgens zijn getest op de waterdoorlatendheid (K-waarde). De methode die is toegepast om de waterdoorlatendheid te bepalen is nader toegelicht in bijlage 5. In tabel III zijn de resultaten van de in-situ doorlatendheidsmetingen weergegeven, bijlage 6 bevat de berekeningen. Ten aanzien van de onderzoekslocaties wordt verwezen naar de locatieschets van het bodemonderzoek van Wematech Bodem Adviseurs bv zoals opgenomen in bijlage 7.

3.3.4 Resultaten

Tabel III. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag planlocatie A

Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemzone	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)
01	0,5-1,0	onverzadigd	Zand, matig fijn, zwak siltig	zwak humeus	1
24	1,0-1,5	onverzadigd	Zand, matig fijn, matig siltig	-	1,8
29	0,5-1,0	onverzadigd	Zand, matig fijn, zwak siltig	-	2,0

(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.

3.3.5 Conclusies

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bovengrond binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,8 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor 0,5.

3.4 Ondergrens bergingsvoorziening

Voor de maximale diepte van de onderzijde van een bergingsvoorziening geldt in het algemeen de GHG. Deze is bepaald op basis van archiefmetingen van TNO van peilbuizen in de omgeving en de grondwaterstanden zoals gemeten in peilbuizen op locatie. Vooralsnog is uitgegaan van een GHG van 17,0 m +NAP. Door de aanwezigheid van schijngrondwaterstanden kan de grondwaterstand en -fluctuatie echter lokaal sterk verschillen.

4 PLANUITWERKING

4.1 Hemelwatersysteem

Voor het plangebied geldt dat in de toekomstige situatie het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) van bebouwingen verhardingen niet zal worden aangesloten op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) maar separaat binnen de plangrenzen zal worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn waardoor ten aanzien van de huidige situatie geen negatieve effecten zijn te verwachten en in principe zijn gericht op het verbeteren (in ieder geval niet verslechteren) van de condities voor de aanwezige natuur.

Aan de west- en noordzijde van de plan locatie is ruimte gereserveerd voor het creëren van een retentievoorziening (groene buffer). Hiertoe zal de bestaande watergang parallel aan de N289 worden vergroot. Ten aanzien van de afvoer van hemelwater vanuit het plan zal hemelwater op conventionele wijze worden ingezameld, via een gescheiden stelsel en verbuisd worden getransporteerd richting de groene buffer. De afvoer van hemelwater vanaf de N289 richting de groene buffer zal ongewijzigd blijven. Daar de huidige retentie in de aanwezige watergang behouden dient te blijven en niet ten koste van de ontwikkeling verloren mag gaan, wordt het verhard oppervlak van de randweg dat afvoert op de watergang meegenomen in de planvorming van het bedrijventerrein.

Een gedeelte van de bestaande watergang dat is gelegen aan de noord- en noordwestzijde van het plangebied parallel aan de rotonde en de Kooiweg heeft een afvoerende functie. Dit deel van de watergang voert water middels een duiker onder de N289 af richting de watergang aan de overzijde van de N289. De afvoercapaciteit van dit deel van de watergang dient derhalve ongewijzigd te blijven. Om de afvoercapaciteit van de watergang te borgen blijft het profiel van de watergang gehandhaafd. Daarnaast zal tussen de huidige sloot en de groenbuffer een onderhoudsstrook worden aangelegd van minimaal 5 m breed.

Voor een verbeelding van het hierboven beschreven watersysteem, wordt verwezen naar het inrichtingsplan "Landschappelijke inpassing De Kooi", d.d. 9 juli 2015 zoals opgenomen in bijlage 8.

4.2 Verhard oppervlak

Het plangebied is momenteel geheel onverhard. Op basis van het inrichtingsplan bedraagt het toekomstige verhard oppervlak van het bedrijven terrein circa 4,45 ha. In de huidige situatie wordt in de watergang langs de N289 hemelwater geborgen dat afstroomt vanaf de randweg. Ten aanzien van de toekomstige ontwikkeling mag deze retentie niet verloren gaan en dient derhalve in de planvorming meegenomen te worden. In de huidige situatie is circa 1.500 m² wegoppervlak aangesloten op de watergang. Het totale oppervlak waarvoor retentie beschikbaar moet zijn bedraagt derhalve 4,6 ha.

4.3 Ontwatering

De huidige ontwatering (afstand tussen de GHG en het maaiveld) is onvoldoende voor een bedrijventerrein met zware verkeersbelasting. Een ontwatering van 0,7 á 1,0 meter is voor primaire wegen en bedrijventerreinen vereist. Daar het plan is gelegen in een beschermd gebied waterhuishouding is om de ontwateringsdiepte te behalen het toepassen van een drainage systeem niet toegestaan. Vooral nog wordt er van uitgegaan dat om voldoende ontwatering te bereiken het huidige maaiveld opgehoogd zal moeten worden. Op basis van de huidige GHG bepaling dient het nieuwe maaiveld een hoogte te verkrijgen van circa 18 m +NAP.

4.4 Keur

4.4.1 Versnelde afvoer regenwater door verhard oppervlak

De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord- Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijklopend. De nieuwe uniforme keuren zijn gezamenlijk in werking getreden op 1 maart 2015.

In de nieuwe keur is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Dit verbod is van toepassing tenzij:

- a. Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- b. De toename van verhard oppervlak maximaal 2.000 m² is, of;
- c. De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- d. De toename van verhard oppervlak tussen 2.000 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel:

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x Gevoeligheidsfactor x 0,06

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- a. De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- b. De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- c. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

4.4.2 Werkzaamheden op, in of nabij een oppervlaktewater

In het plangebied liggen meerdere waterlopen (paragraaf 2.5). Voor werkzaamheden binnen de beschermingszone van dergelijke waterlopen van Waterschap Brabantse Delta dient bij het waterschap vooraf toestemming te worden gevraagd (vergunning).

4.5 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van Waterschap Brabantse Delta en gemeente Woensdrecht. De belangrijkste randvoorwaarden ten aanzien van de wateropgave zijn als volgt:

- streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak;
- niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd;
- toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren);
- toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- de wateropgave baseren op het definitief ontwerp. Voor de watertoets is vooralsnog uitgegaan van 4,6 ha verhard oppervlak;
- infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform rekenregel;
- gevoeligheidsfactor 1;
- rekenwaarde infiltratiecapaciteit bovengrond 0,8 m/dag;
- de maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur;
- aanlegdiepte bergingsvoorzieningen c.q. retentie boven de GHG;
- geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens het duurzaam bouwen (DuBo) principe.

4.6 Waterbergingsopgave

Uitgaande van het toekomstige verhard oppervlak van het bedrijventerrein en het oppervlak van de randweg, bedraagt de waterbergingsopgave conform de rekenregel 2.760 m^3 ($46.000 \text{ m}^2 \times 1 \times 0,06$)

4.7 Dimensionering

Aan de west- en noordzijde van het plangebied (parallel aan de N289) is ruimte beschikbaar om een groenbuffer aan te leggen (zie Inrichtingsplan “Landschappelijke inpassing De Kooi”, d.d. 9 juli 2015 en dwarsprofielen bijlage 8 en 9).

Het profiel aan de zijde van de randweg (N289) zal worden uitgevoerd in een standaard slootprofiel met een talud van 1:2. De zijde van het bedrijventerrein wordt uitgevoerd met een flauwer talud (1:3) om zodoende een EVZ te realiseren.

Binnen het plan is voor de groenbuffer aan de zijde van de N289 een breedte (insteek tot insteek) beschikbaar van circa 11 m. De totale lengte van dit deel bedraagt circa 365 m. Ten noorden van het plan, aan de zijde van de rotonde N289/Kooiweg, heeft de groenbuffer een breder verloop. Aldaar is ruimte beschikbaar om een breedte te realiseren (insteek tot insteek) van circa 30 m. De lengte van dit noordelijk gelegen deel bedraagt circa 80 m.

Indien op basis van deze maatvoeringen wordt uitgegaan van aanlegdiepte van 0,6 m en een waterschijf van 0,5 m kan in totaal circa 2.800 m^3 geborgen worden. De waking bedraagt in een dergelijk situatie 0,10 m.

De bodem van de groenbuffer dient boven de GHG van 17,0 m +NAP te liggen. Met in achtneming van een diepte van 0,6 m -mv, dient het maaiveld een hoogte van minimaal 17,6 m +NAP te hebben

Om voldoende retentie in de groenbuffer te krijgen en afvoer richting omliggend gebied te voorkomen worden ter hoogte van de riooldoorvoeren 2 stuwen aangelegd. Uitgaande van een waterhoogte van 0,5 m zal het stuwpeil 17,5 m +NAP bedragen.

4.8 Lediging

De retentiesloot zal in principe ledigen door infiltratie. Indien de infiltratie toch niet afdoende blijkt om de sloot te ledigen kan deze eventueel worden geledigd door de aanleg van een 'vertraagde afvoer' (geknepen leiding) in de stuw. Door middel van een dergelijke afvoer wordt gegarandeerd dat de voorziening leegloopt. Op basis van de bevindingen uit het doorlatendheidsonderzoek lijkt dit echter niet nodig.

De infiltratie is berekend op basis van de bodem van de voorziening. Het oppervlak van de wanden is hierin niet meegenomen. Daarnaast is voor de rekenwaarde van de doorlatendheid uitgegaan van een gemiddelde en een veiligheidsfactor van 0,5.

Uitgaande van een situatie waarbij in de groenberging volledig is gevuld (2.800 m^3), zal het circa 17 uur duren voordat deze leeg is. Hierbij de volgende berekening gehanteerd:

- Infiltratie oppervlak: 5.000 m^2
 - Bodem 5.000 m^2
 - Wand 0 m^2
- Infiltratiecapaciteit: $5.000 \text{ m}^2 \times k\text{-waarde van } 0,8 \text{ m/dag} \Rightarrow 4.000 \text{ m}^3/\text{dag} \Rightarrow 165 \text{ m}^3/\text{uur}$
- Leegloop duur: 16,9 uur ($2.800 \text{ m}^3 : 165 \text{ m}^3/\text{uur}$).

4.9 Calamiteit

In een situatie waarbij het systeem volledig is gevuld, kan overtollig water via de stuw overstorten op het achterliggende oppervlaktewaterstelsel.

4.10 Onderhoud

Bij de dimensionering en ruimtelijke inpassing van de groene buffer dient daarnaast rekening gehouden te worden met de eisen vanuit de keur die gesteld worden aan onderhoud. Hierover dienen afspraken gemaakt te worden met het waterschap. Ten aanzien van het onderhoud van de groenbuffer heeft reeds overleg plaats gevonden tussen gemeente en waterschap. In overleg is afgesproken dat het onderhoud van het talud aan de zijde van de randweg tot 7 m vanaf insteek wordt uitgevoerd door het waterschap. Aan de zijde van de N289 is een groenstrook aanwezig van 5 m. Het overige deel van de groenbuffer zal door de gemeente worden onderhouden. Aan de noordzijde van het plangebied wordt ten behoeve van het behoud van de afvoercapaciteit en het onderhoud van de watergang een onderhoudspas aangelegd tussen de watergang en de groenbuffer van 5 meter. Dit deel van de groenbuffer zal in zijn geheel door de gemeente worden onderhouden. Tot aan de duiker zal het onderhoud van de watergang in zijn geheel door het waterschap worden uitgevoerd.

4.11 Riolering

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande stelsel van het bedrijventerrein. Door de nieuwe plannen zal het aanbod van (vuil)water toenemen. In de verdere planvorming zal het vuilwatersysteem (DWA) in overleg met de gemeente Woensdrecht nader uitgewerkt moeten worden.

4.12 Ecologie

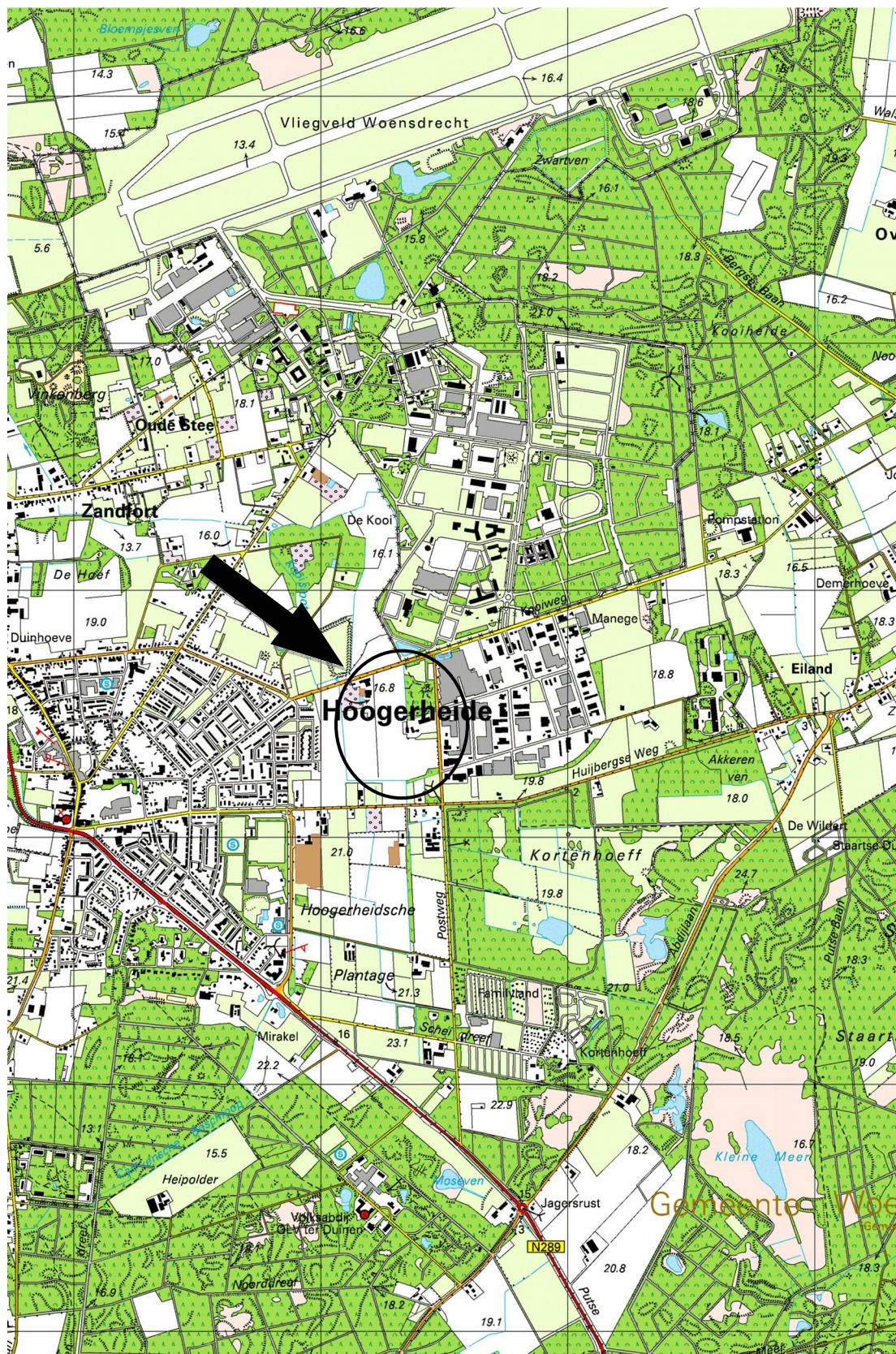
In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitloogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

5 CONCLUSIE

Op basis van bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten is voldoende ruimte aanwezig om de waterbergingsopgave in een extreme situatie te kunnen bergen. De ontwikkelingen zijn daarmee in zowel ruimte als tijd waterneutraal. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht voor de bestemmingswijziging.

In de verdere planvorming zal het hemelwaterafvoersysteem (HWA) alsmede het vuilwatersysteem (DWA) nader uitgewerkt moeten worden. Ten behoeve van het goed functioneren van het systeem is het toekomstige maaiveldverloop mede bepalend. Het systeem dient in ieder geval boven de GHG gelegen te zijn. Daarnaast zal het systeem dusdanig aangelegd moeten worden dat het op de juiste wijze afwatert richting de retentievoorziening. Om te kunnen komen tot een goed ontwerp is het van belang meer inzicht te krijgen in zowel de grondwaterfluctuatie als in het huidige maaiveldverloop. Econsultancy adviseert dan ook om vooruitlopend op de verdere planontwikkeling de grondwaterstand en -fluctuatie op locatie te blijven monitoren.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Grondwaterdata archief TNO



Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Grondwaterdata archief TNO

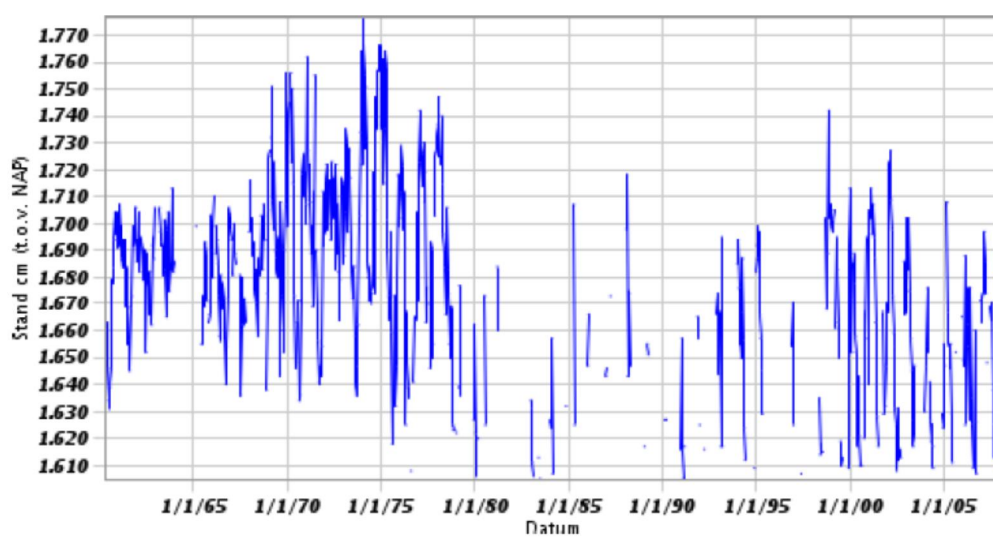
Put

Identificatie: B49G0348
Coördinaten: 82878, 382891

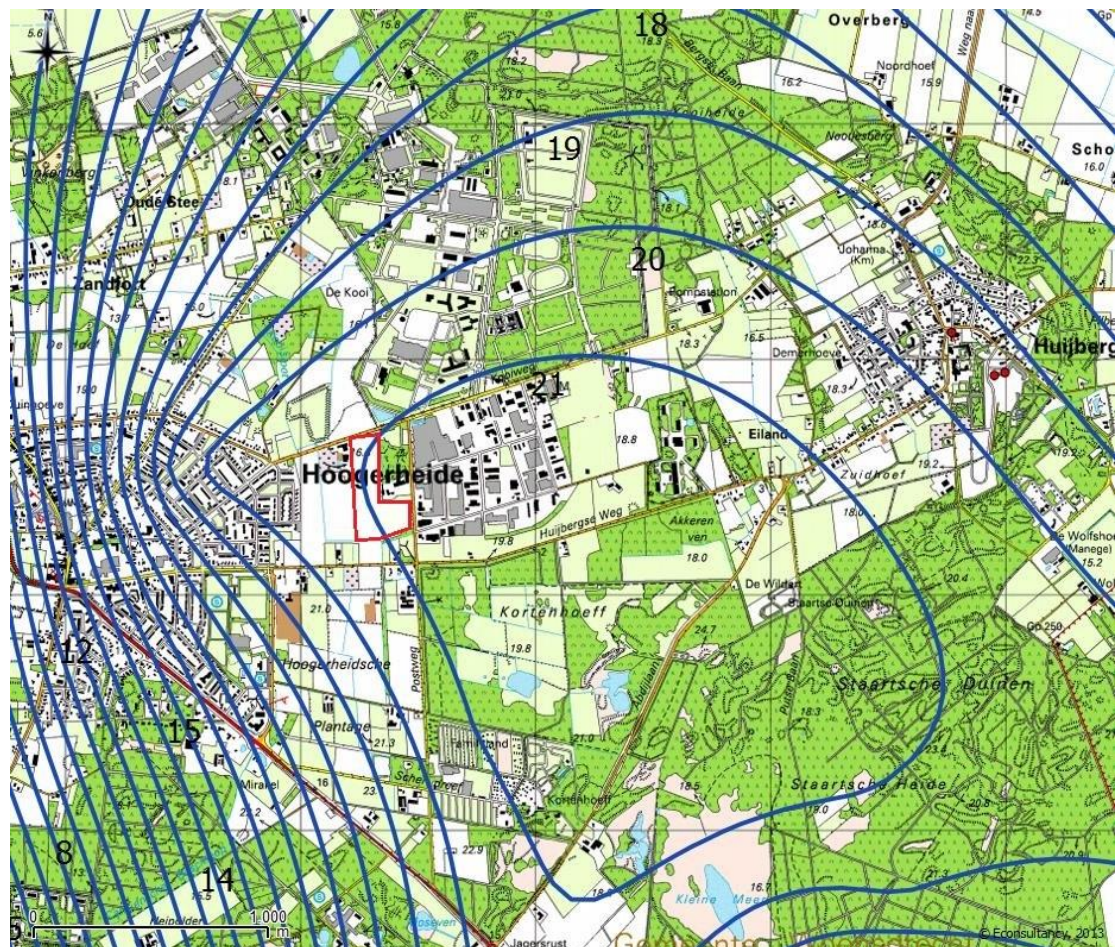


Put

Identificatie: B49G0437
Coördinaten: 82439, 382738



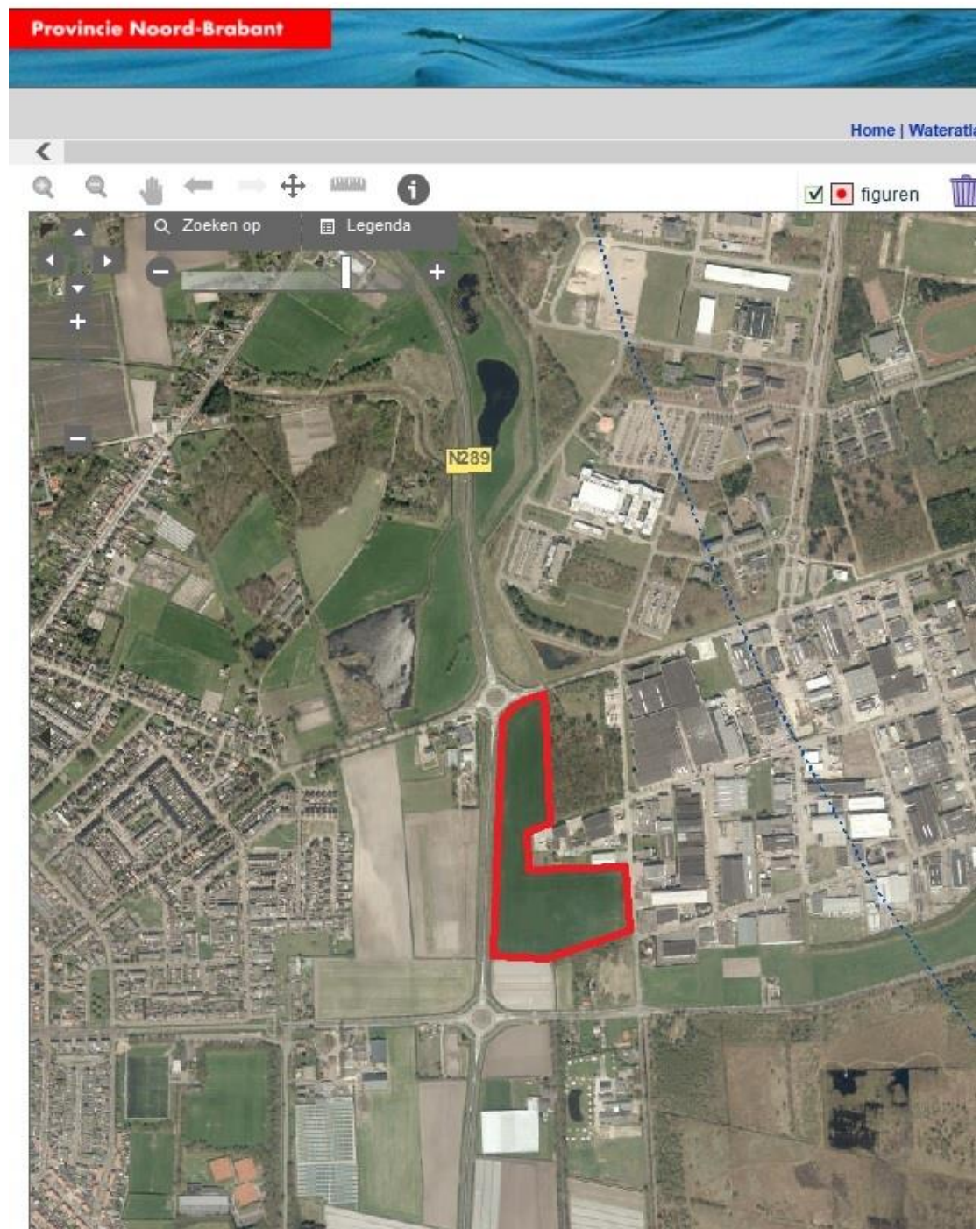
Bijlage 3 Isohypsen en waterscheiding



Deze kaart is noordgericht

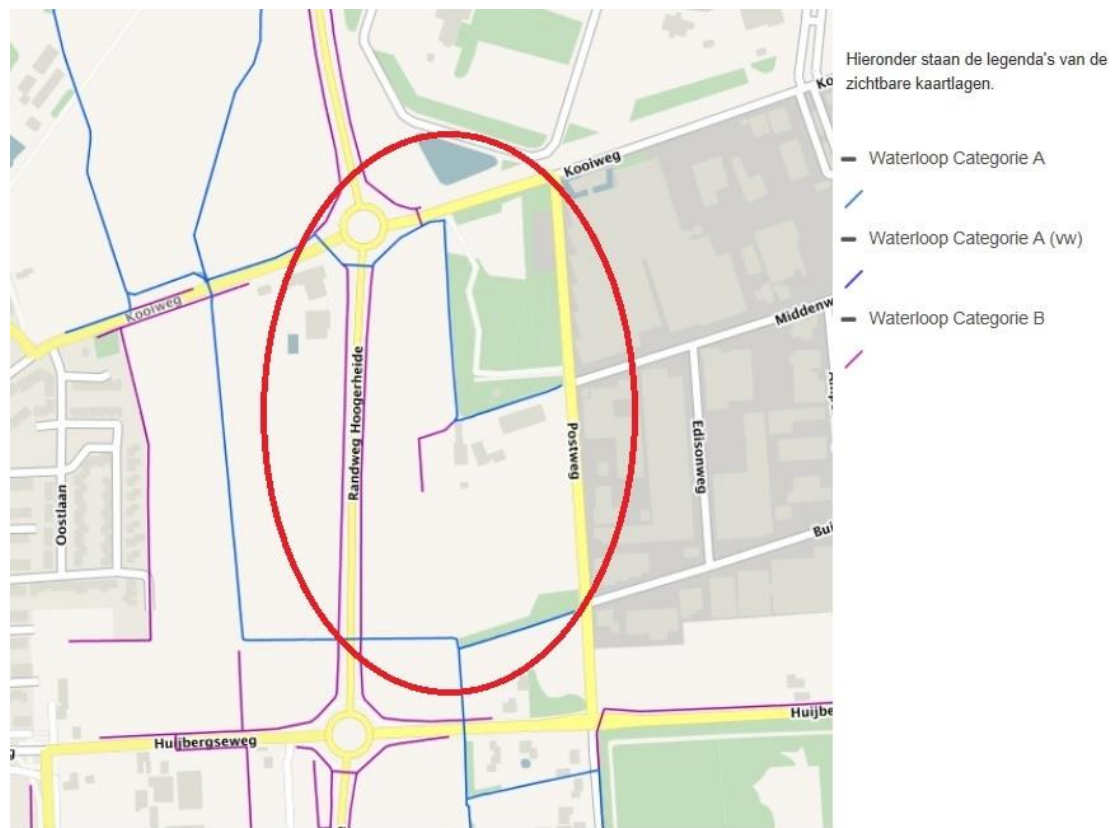
Bijlage 3 Isohypsens en waterscheiding

Wateratlas



Deze kaart is noordgericht

Bijlage 4 Legger



Deze kaart is noordgericht

Bijlage 5 Methodiek constant-head permeameter

De k-waarde wordt bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt met behulp van een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Het betreft hier uitsluitend in-situ proeven in de onverzadigde zone.

Hierna kan er met behulp van de "Glover Solution" de k-waarde van de desbetreffende bodemlaag berekend worden. Indien er geen slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution", welke hieronder in formulevorm is weergegeven, de k-waarde berekend worden:

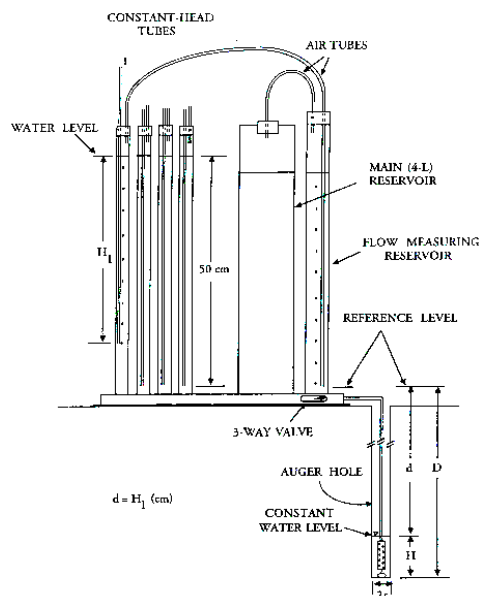
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 schematisch weergegeven.

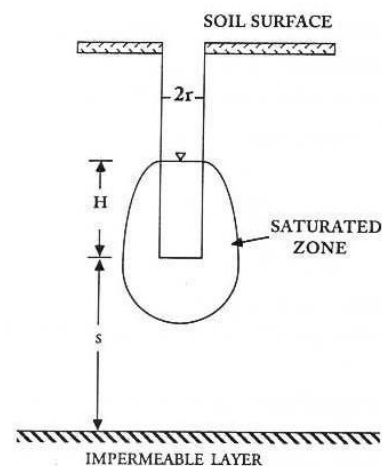
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

$$K_{sat} = \frac{3 * \ln \frac{H}{r}}{\pi * H * ((3 * H) + (2 * s))} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 weergegeven en de parameter s is in figuur 2 schematisch weergegeven.



Figuur 1.



Figuur 2.

Bijlage 6 Berekende k-waarden

Resultaten Constant-head methode



Boring 01

projectnaam: WOE.C5S.WTO
projectnummer: 13123979

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	50			50		
trajecteinde [cm -mv]	100			100		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	80			80		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	34,1	0 -		22,6	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	33,6	30	1,22	22,1	30	1,22
meting 2 t = 2 [cm]	33,1	60	1,22	21,6	60	1,22
meting 3 t = 3 [cm]	32,7	90	0,98	21,2	90	0,98
meting 4 t = 4 [cm]	32,3	120	0,98	20,7	120	1,22
meting 5 t = 5 [cm]	31,8	150	1,22	20,3	150	0,98
meting 6 t = 6 [cm]	31,4	180	0,98	19,9	180	0,98
meting 7 t = 7 [cm]	31	210	0,98	19,5	210	0,98
meting 8 t = 8 [cm]	30,6	240	0,98	19,1	240	0,98
meting 9 t = 9 [cm]	30,2	270	0,98	18,7	270	0,98
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			1,00	1,00		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemiaag:			1,0			

Boring 24

projectnaam: WOE.C5S.WTO
projectnummer: 13123979

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	100			100		
trajecteinde [cm -mv]	150			150		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	15			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	100			90		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	23,0	0 -		38,6	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	22,3	30	2,05	37,8	30	1,96
meting 2 t = 2 [cm]	21,0	60	3,80	37,1	60	1,71
meting 3 t = 3 [cm]	20,5	90	1,46	36,3	90	1,96
meting 4 t = 4 [cm]	19,9	120	1,76	35,5	120	1,96
meting 5 t = 5 [cm]	19,3	150	1,76	34,6	150	2,20
meting 6 t = 6 [cm]	18,7	180	1,76	33,8	180	1,96
meting 7 t = 7 [cm]	18,1	210	1,76	33	210	1,96
meting 8 t = 8 [cm]	17,6	240	1,46	32,7	240	0,73
meting 9 t = 9 [cm]	17	270	1,76	31,9	270	1,96
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			1,70	1,80		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemiaag:			1,8			

Resultaten Constant-head methode



Boring 29

projectnaam:

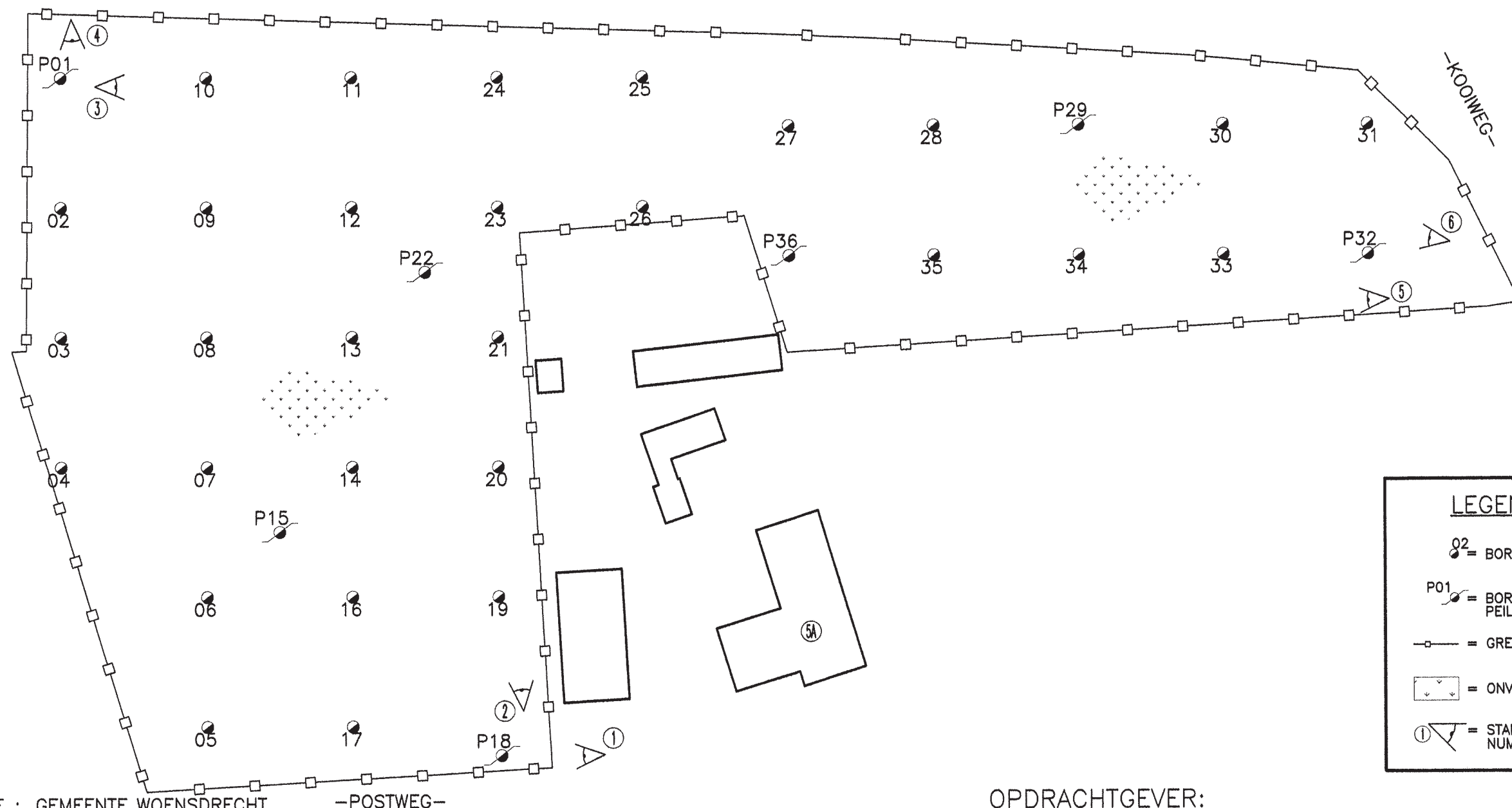
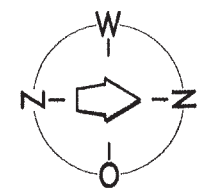
WOE.C5S.WTO

projectnummer:

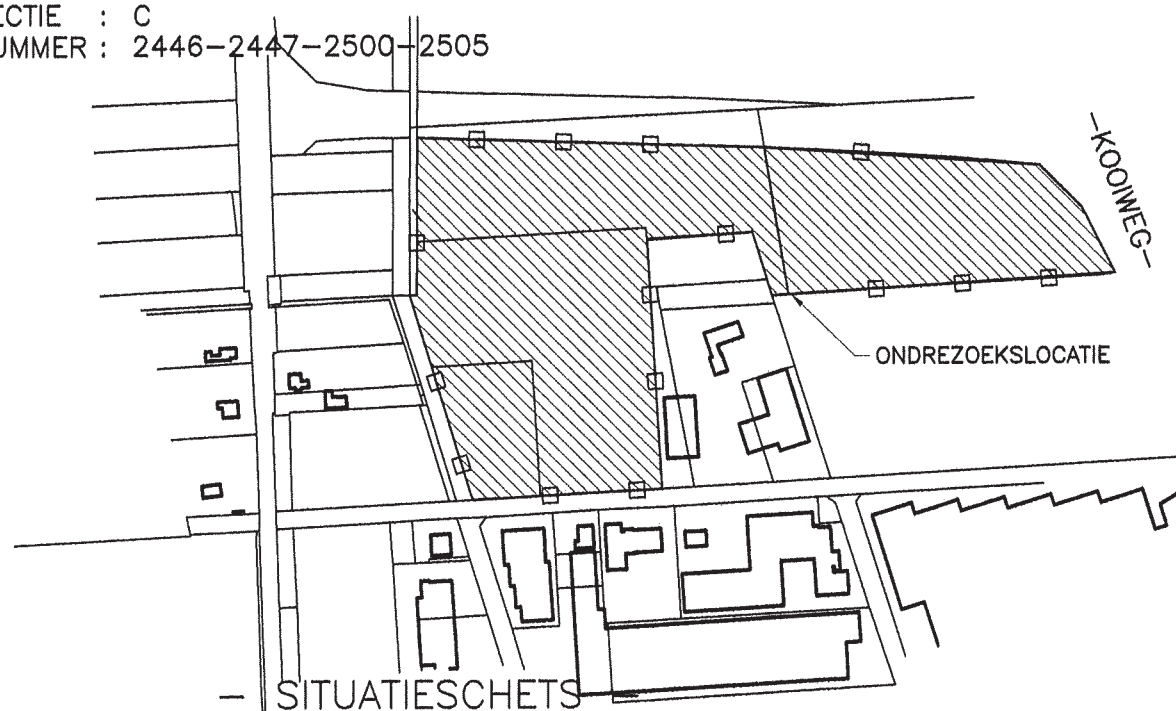
13123979

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	50			50		
trajecteinde [cm -mv]	100			100		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	80			80		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	30,4	0 -		13,1	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	29,5	30	2,20	12,3	30	1,96
meting 2 t = 2 [cm]	28,5	60	2,45	11,6	60	1,71
meting 3 t = 3 [cm]	27,6	90	2,20	10,8	90	1,96
meting 4 t = 4 [cm]	26,7	120	2,20	9,9	120	2,20
meting 5 t = 5 [cm]	25,8	150	2,20	9,0	150	2,20
meting 6 t = 6 [cm]	24,9	180	2,20	8,2	180	1,96
meting 7 t = 7 [cm]	24	210	2,20	7,3	210	2,20
meting 8 t = 8 [cm]	23,1	240	2,20	6,4	240	2,20
meting 9 t = 9 [cm]	22,2	270	2,20	5,5	270	2,20
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			2,00	2,00		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemiaag:			2,0			

Bijlage 7 locatieschets bodemonderzoek



SITUATIE : GEMEENTE WOENSDBRECHT
SCHAAL : 1 : 5000
SECTIE : C
NUMMER : 2446-2447-2500-2505



LEGENDA:

- 02 = BORING MET NR.
- P01 = BORING MET PEILBUIS MET NR.
- = GRENS LOCATIE
- = ONVERHARD
- ① = STAND FOTO MET NUMMER

OPDRACHTGEVER:

AANNEMERSBEDRIJF B. DE NIJS-SOFFERS B.V.
POSTBUS 183
4630 AD HOOGERHEIDE

BIJLAGE 2

SCHAAL: 1 : 1500	DATUM	OPMERKINGEN: "POSTWEG ONG." HOOGERHEIDE			
GET: R.R.	21-01-2009				
GECONTR:					
GEZIEN:					
BENAMING: VERKENNEND BODEMONDERZOEK Situatieschets met situering boorplaatsen, peilbuizen en fotostanden.					
	Postbus 1817 4700 BV ROSENDAAL	FORMAAT:	TEKENING NUMMER:		
		A3	VBE-50090117		
		ONZE REFERENTIE... 5009011710.DWG			
		WIJZIGINGEN	A:	B:	C:
		TEL: (0165) 56 59 10 - FAX: (0165) 54 44 68			
Wematech Bodem Adviseurs B.V.		www.wematech.nl E-mail: bodemadviseurs@wematech.nl			

Bijlage 8 Toekomstige situatie Planlocatie



Bijlage 9 Dwarsprofielen groenbuffer



A

A

N289

Berm

Groenbuffer

Wandelpad

11 m

10,5 m

1:2

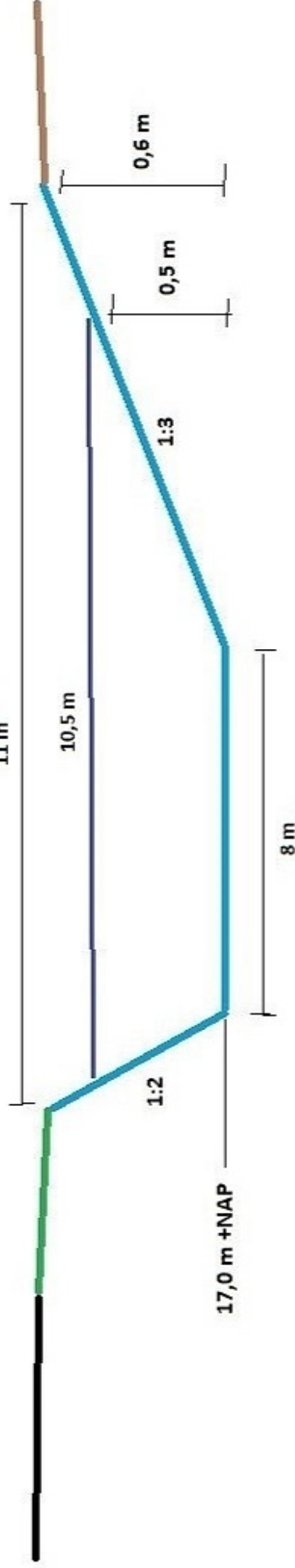
1:3

0,5 m

0,6 m

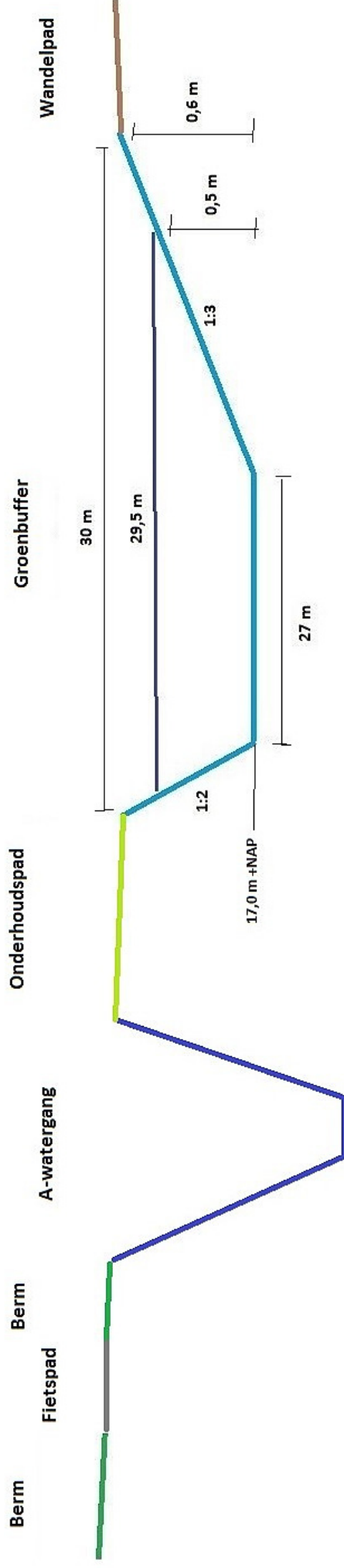
17,0 m +NAP

8 m



B

B





Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau. Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

Diensten

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op www.econsultancy.nl vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

Werkwijze

Inzet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

Kennis

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

Creativiteit

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtneming van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

Kwaliteit

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

Opdrachtgevers

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water, geluid en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl

