

WATERTOETS

SCHERPENZEELSEWEG 94

TE BARNEVELD

GEMEENTE BARNEVELD

Project: BNV.WES.WTO
Rapportnummer: 10035356
Status: Definitief
Datum: 29 juni 2010
Opdrachtgever: VanWestreenen bv
Anthonie Fokkerstraat 1a
3772 MP Barneveld
Tel. 0342 - 474255
Fax 0342 -474281
Contactpersoon: Mevr. H. van Wessel

Uitvoerder: Econsultancy bv
Havenstraat 124
7005 AG Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Fax 0314 - 365177
Mail Doetinchem@Econsultancy.nl

Opsteller: Drs. ing. S. Schut
Paraaf:



Kwaliteitscontroleur: Ing. H.J.H. Jolink
Paraaf:



INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	2
2.1	Geraadpleegde bronnen.....	2
2.2	Huidige en toekomstige situatie plangebied	2
2.3	Belendende percelen.....	2
2.4	Oppervlaktewater en waterkwaliteit	2
2.5	Riolering.....	2
2.6	Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie	3
2.7	Regionale bodemopbouw	3
2.8	Regionale geohydrologie	3
2.9	Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie	4
2.10	Consequenties toekomstige ontwikkeling	5
3.	BELEID, PROCES EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	6
3.1	Algemeen.....	6
3.2	Riolering.....	6
3.3	Beleid en omvang compenserende maatregelen	6
3.4	Mogelijke afkoppeltechnieken	7
3.5	Verontreiniging door dakwater.....	8
4.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	9

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets huidige situatie
- 2b. - Locatieschets toekomstige situatie
3. - Boorprofielen (+ k-waarde)
4. - TNO-gegevens
- 5a. - Methodiek Hooghoudt-proef
- 5b. - Berekende k-waarde

1. INLEIDING

Econsultancy bv heeft van VanWestreenen bv opdracht gekregen voor het uitvoeren van een watertoets voor de locatie aan de Scherpenzeelseweg 94 te Barneveld in de gemeente Barneveld. Ten behoeve van de watertoets is tevens de geohydrologische bodemgesteldheid onderzocht.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer voor de voorgenomen herontwikkeling van de onderzoekslocatie. De rapportage is voor advies aangeboden aan de opdrachtgever, het Waterschap Vallei & Eem en de gemeente Barneveld. Eventuele opmerkingen, adviezen en suggesties zijn in de eindrapportage verwerkt.

Het doel van de watertoets is onder andere de negatieve effecten van plannen en besluiten op de waterhuishouding te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten.

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. De watertoets is een procesinstrument ter verbetering van de communicatie tussen initiatiefnemer, waterschap en gemeente en biedt zodoende de mogelijkheid tot een goede afstemming. De waterbeheerder wordt vanaf de initiatieffase actief betrokken bij de ruimtelijke planvorming.

Het beleidskader waaruit de watertoets is voortgekomen bestaat uit het Kabinetsstandpunt "Anders omgaan met water", de Nota Ruimte, het beleid "Waterbeheer 21^e eeuw". Het beleid is verder uitgewerkt in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Het Rijk, de Unie van Waterschappen, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en het Interprovinciaal Overleg hebben op 14 februari 2001 afgesproken om vanaf dat moment de watertoets toe te passen.

De watertoets is verplicht sinds 1 november 2003 voor waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en projecten. Een aantal waterhuishoudkundige aspecten kunnen daarin aan de orde komen, zoals bescherming tegen overstromingen, voorkoming van wateroverlast (elders), de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en het tegengaan van verdroging. 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 mee brengt. In een zogenaamde waterparagraaf 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. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.

Econsultancy bv werkt volgens een dynamisch kwaliteitssysteem, zoals beschreven in het kwaliteitshandboek. Ons kwaliteitssysteem is gecertificeerd volgens de kwaliteitsborgingsnormen van de NEN-EN-ISO 9001:2000.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Geraadpleegde bronnen

De informatie over de onderzoekslocatie is gebaseerd op de bij de gemeente Barneveld aanwezige informatie (contactpersoon dhr. E. Mugge), het Waterschap Vallei & Eem (contactpersoon dhr. T. van der Veen), de opdrachtgever (contactpersoon mevr. H. van Wessel) en informatie verkregen uit de op 14 april uitgevoerde terreininspectie.

2.2 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie ($\pm 1,2$ ha) ligt aan de Scherpenzeelseweg 94, circa 3 km ten zuidwesten van de kern van Barneveld in de gemeente Barneveld (zie bijlage 1).

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Barneveld, sectie E, nummer 2521 .

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 32 G, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 8 m +NAP en zijn de coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie X = 166.140, Y = 459.255.

De onderzoekslocatie is aan de westzijde bebouwd met een stal. De directe omgeving van de stal is voorzien van een betonverharding (toegangsweg en mestopslag). De onderzoekslocatie is verder in gebruik als akkerland en heeft voor zover bekend altijd een agrarische bestemming gehad.

De initiatiefnemer is voornemens de bestaande opstallen te slopen en een woonhuis met schuur en een tweetal kalverstallen te realiseren.

In bijlage 2a is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven. Bijlage 2b bevat een schets van de toekomstige situatie.

2.3 Belendende percelen

De onderzoekslocatie is gelegen buiten de bebouwde kom van Barneveld.

Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noordzijde bevinden zich een greppel, de Scherpenzeelseweg, een weiland en een agrarisch bedrijf (nr. 94);
- aan de oostzijde bevinden zich een akkerland, een greppel en een paardenbak;
- aan de zuidzijde bevindt zich een beek met aan de overzijde weiland;
- aan de westzijde bevindt zich akkerland.

2.4 Oppervlaktewater en waterkwaliteit

Ten zuiden van de onderzoekslocatie bevindt zich een A-watgang (Modderbeek) die in beheer is van Waterschap Vallei & Eem. Grenzend aan de noord- en oostzijde van de onderzoekslocatie bevinden zich enkele greppels. De onderzoekslocatie ligt niet nabij een gebied waaraan hoge ecologische natuurwaarden zijn toegekend (HEN of SED-wateren).

2.5 Riolering

De woningen aan de overzijde van de Scherpenzeelseweg, nummers 94 en 98, zijn aangesloten op het gemeentelijk drukriool. Tussen de twee woningen in, aan de straatzijde, bevindt zich een pomp-put.

2.6 Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie

Op de onderzoekslocatie wordt momenteel een bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten zijn vooralsnog niet bekend.

2.7 Regionale bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 32 Oost, 1997 (schaal 1:50.000), binnen een gebied met veldpodzolgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bostel.

2.8 Regionale geohydrologie

De onderzoekslocatie bevindt zich in de Gelderse Vallei. Dit glaciële bekken wordt aan de westzijde begrensd door de Utrechtse Heuvelrug en aan de oostzijde door het Veluwemassief.

Het eerste watervoerend pakket reikt tot aan het maaiveld en heeft een dikte van ± 15 m. Het bestaat uit fijnzandige, overwegend eolische afzettingen van de Formatie van Bostel. Aan de onderzijde wordt het pakket begrensd door kleien behorend tot de Eem Formatie met daaronder een pakket kleien van de Drente Formatie. In totaal heeft dit scheidende pakket een dikte van ± 20 m. Het tweede watervoerend pakket bestaat voornamelijk uit grofzandige rivierafzettingen, behorend tot de Formaties van Sterksel en Peize/Waalre. Dit tweede watervoerend pakket heeft een dikte van ± 90 m en wordt aan de onderzijde begrensd door een compacte kleilaag, eveneens behorend tot de Formatie van Peize/Waalre.

Volgens de wateratlas van de Provincie Gelderland bedraagt de gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 7,0$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 1,0$ m -mv zou bevinden. Het freatisch grondwater stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 32 Oost, 1985 (schaal 1:50.000), in west- tot noordwestelijke richting. Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingsgebied.

Tevens zijn in het grondwaterarchief van TNO-NITG de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het plangebied opgevraagd. Peilbuis B32G0364 bevindt zich het dichtst bij het plangebied en bevat representatieve waarden. In bijlage 4 is de positie van de peilbuis aangegeven ten opzichte van de onderzoekslocatie en is de grafiek met het verloop van de grondwaterstanden van de maatgevende peilbuis B32G0364 opgenomen.

In tabel I zijn de statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel I. Overzicht statische grootheden grondwaterstanden

Peilbuis	Maaiveldhoogte (m +N.A.P.)	Meetperiode	Statische resultaten (m +NAP)				
			HG	GHG	GVG	GLG	LG
B32G0364	7,4	1978-1986	7,4	7,2	7,1	6,1	5,4
HG: hoogste grondwaterstand GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand LG: laagste grondwaterstand							

Uitgaande van voorgaande gegevens wordt geadviseerd uit te gaan van een GHG van 0,7 m -mv. en een GLG van 1,9 m -mv. Er moet echter rekening mee worden gehouden dat periodiek de grondwaterstand tot aan het maaiveld kan stijgen.

2.9 Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie

Teneinde meer inzicht te krijgen in de bodemopbouw, grondwaterniveau en doorlatendheid van de bodem is er, naast een literatuurstudie naar de regionale bodemopbouw en geohydrologie, een bodemonderzoek uitgevoerd naar de geohydrologische gesteldheid ter plaatse. Doel van het onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k-waarde), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt.

De bovengrond bestaat voornamelijk uit matig humeus, matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot zeer fijn zand. De ondergrond is plaatselijk zwak grindig en plaatselijk zwak humeus. Daarnaast komen er in de ondergrond plaatselijk een matig humeuze zwak zandige leemlaag en een zwak zandige zeer grove grindlaag voor. De bovengrond is plaatselijk matig oerhoudend en plaatselijk zwak tot matig gleyhoudend.

Het grondwaterniveau varieerde tijdens de veldwerkzaamheden tussen de 0,7 en 0,9 m -mv.

Op de onderzoekslocatie zijn 3 boringen tot 3,0 m -mv geplaatst. Na het verrichten van de boringen is een in-situ doorlatendheidsmeting uitgevoerd in de onverzadigde zone. Hiervoor is gekozen wegen de hoge grondwaterstanden. Door deze hoge grondwaterstanden is een bovengrondse infiltratievoorziening de meest voor de hand liggende oplossingsrichting. In dat kader zullen plaatselijk de bodemlagen in de onverzadigde zone worden afgegraven.

Voor het bepalen van de doorlatendheid onder grondwaterniveau (freatisch vlak) is de rising-head methode toegepast. Hierbij is een gat tot circa 0,5 m onder het grondwaterniveau geboord (Hooghoudt zie bijlage 5a). Vervolgens is het water uit het boorgat onttrokken, waarna de snelheid waarmee het water in het boorgat stijgt wordt gemeten (zie bijlage 5b).

Op basis van de profielbeschrijvingen is de te onderzoeken bodemlaag vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van boring 01, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag.

Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek en het voorkomen van bodemvreemde bijmengingen (puin, hout etc.).

Tabel II geeft een overzicht van de bodemlaag waarvan de k-waarde is gemeten. In de boorprofielen is tevens de k-waarde weergegeven (zie bijlage 3).

Tabel II. Overzicht voorkomende bodemlagen en doorlatendheid

Bodemlaag	k-waarde (m/dag)	Opmerking	Classificatie (*A)
zwak siltig, zeer fijn zand	1,86	Deze laag komt, verspreid over de locatie, voor op een diepte wisselend van 0,5 - 2,5 m -mv voor. Plaatselijk is de bodemlaag matig oer- en zwak tot matig gleyhoudend.	goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde conform Cultuurtechnisch Vadamecum, 2000			

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is mede afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Econsultancy acht de onderzochte bodemlaag geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met dat de matig oerhoudende en de matig siltige lagen, naar alle waarschijnlijkheid, een lagere doorlatendheid hebben (tot zelfs < 1,0 m/dag).

2.10 Consequenties toekomstige ontwikkeling

In de huidige situatie is de locatie aan de westzijde bebouwd met een stal ($\pm 260 \text{ m}^2$). De directe omgeving van de stal is voorzien van een betonverharding (toegangsweg en mestopslag, $\pm 480 \text{ m}^2$). Het overige terreindeel is onverhard. Het afstromend hemelwater afkomstig van de huidige bebouwing infiltreert in de huidige situatie rechtstreeks, of via de noordelijk gelegen greppel, in de bodem. De initiatiefnemer is voornemens een woning ($\pm 110 \text{ m}^2$) met siertuin en bijbehorende garage ($\pm 50 \text{ m}^2$), en een tweetal kalverenstallen ($\pm 3.455 \text{ m}^2$) op de locatie te realiseren. Bijlage 2b bevat een locatieschets van de toekomstige situatie. Vooralsnog is nog niet exact bekend waar welke verharding zal worden toegepast. Ten behoeve van de watertoets is uitgegaan van $\pm 2.100 \text{ m}^2$ klinkerverharding om en nabij de woning en de kalverenstallen.

In tabel III staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven.

Tabel III *Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak*

Verhard oppervlak	Huidig (m^2)	Toekomstig (m^2)
dakoppervlak	± 260	± 3.615
verhardingen	± 480	± 2.100
totaal verhard oppervlak	± 740	± 5.715

Het totaal aan verhard oppervlak neemt toe met circa 4.975 m^2 .

De voorgenomen ontwikkeling beïnvloedt het watersysteem ter plaatse van, en rondom de locatie. Zonder compenserende maatregelen heeft de voorgenomen ontwikkeling de volgende negatieve effecten op het watersysteem:

- de aanvulling van grondwater neemt af (verdroging);
- de afvoer van hemelwater vindt versneld plaats (wateroverlast);
- er ontstaan nieuwe vuilwaterstromen (riolering).

Aanvulling grondwatervoorraad

Het onverhard oppervlak neemt in de nieuwe situatie af. Dit leidt tot een afname van infiltrerend hemelwater.

Versnelde afvoer

In de huidige situatie is de onderzoekslocatie grotendeels onverhard, waardoor het overtollige water geleidelijk uit het gebied wordt afgevoerd. Door het aanbrengen van de verharding zal dit proces versneld optreden. Het overtollige water komt sneller in de benedenstrooms gelegen gebieden en kan daar (bij hevige neerslag) mogelijk tot wateroverlast leiden.

Nieuwe vuilwaterstromen

Door de geplande nieuwbouw zal een nieuwe vuilwaterstroom ontstaan.

3. BELEID, PROCES EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

3.1 Algemeen

Teneinde uitgangspunten voor de omgang met overtollig (hemel)water aan te geven, is informatie verkregen van de gemeente Barneveld en Waterschap Waterschap Vallei & Eem. Tevens zijn de locatiespecifieke kenmerken van de onderzoekslocatie, zoals beschreven in hoofdstuk 2, verwerkt in het proces.

3.2 Riolering

Het perceel ligt binnen een gebied met drukriolering. Voor de afvoer van vuil water zal aangesloten moeten worden op het bestaande systeem dat is gelegen aan de overzijde van de Scherpenzeelseweg. Tussen de percelen van Scherpenzeelseweg 98 en 94 is een pompput gelegen. De nieuwe vuilwaterstromen kunnen, of via een vrijvalaansluiting of via een nieuw te plaatsen pompput naar de bestaande pompput worden afgevoerd. Voor de keuze tussen één van de systemen zijn de hoogteliggingen van de locatie en zijn omgeving van belang. In beide gevallen zal de Scherpenzeelseweg middels een boring moeten worden gekruist. De kosten voor de aanleg en de aansluiting op de persriolering zijn voor de initiatiefnemer. De voorkeur van de gemeente Barneveld gaat uit naar een vrijvalaansluiting naar de bestaande pompput.

3.3 Beleid en omvang compenserende maatregelen

Het waterschap Vallei & Eem geeft aan dat met nieuwe ontwikkelingen géén afwenteling op de omgeving (en in de tijd) plaats mag vinden. Daartoe hanteert het waterschap de tritsen: "vasthouden - bergen - afvoeren" voor waterkwantiteit en "schoon houden - scheiden - schoonmaken" voor waterkwaliteit.

De trits "vasthouden - bergen - afvoeren" houdt in dat in eerste instantie getracht dient te worden het (gebiedseigen) water zo lang mogelijk, daar waar het valt, vast te houden (infiltratie in de bodem), indien dit niet mogelijk is dient het afstromend regenwater lokaal te worden geborgen in vijvers en watergangen. Pas in laatste instantie, wanneer noch vasthouden, noch bergen afdoende is, kan overwogen worden het water zo traag mogelijk af te voeren naar de omgeving.

De trits "schoon houden - scheiden - schoonmaken" omvat ten eerste het niet toelaten dat de waterkwaliteit verslechtert (schoon houden), vervolgens het scheiden van schone en vuile waterstromen en als laatste het zuiveren (schoonmaken) van verontreinigd water. De hydrologische ordeningsfuncties voor deze trits zijn:

- cascadering, waarbij vuile gebiedsfuncties benedenstrooms van schone worden gelegd;
- buffering, waarbij tussen schone en vuile gebiedsfuncties een bufferzone wordt aangelegd;
- differentiatie per stroomgebied, waarbij elk (deel)stroomgebied een richtinggevende functie krijgt.

Voor de verder verdere uitwerkingen van de plannen is het bergen en vertraagd afvoeren van hemelwater van belang. De voorkeur van het waterschap gaat hierbij uit naar infiltreren van hemelwater op de locatie en wanneer dit niet mogelijk is naar het bergen van hemelwater waarbij de vuistregel is dat 10% van het verharde oppervlak gecompenseerd dient te worden in de vorm van oppervlaktewater ($\pm 570 \text{ m}^2$). Voor de dimensionering van een nieuw oppervlaktewatersysteem hanteert het waterschap een aantal verschillende maatgevende neerslaggebeurtenissen. Dat zijn achtereenvolgens gebeurtenissen met herhalingstijden van één keer per 10 jaar ($T=10$), respectievelijk één keer per 100 jaar ($T=100$), ofwel buien die statistisch gezien eenmaal per 10, respectievelijk eenmaal per 100 jaar kunnen optreden. Hierbij wordt rekening gehouden met voorspelde klimaatontwikkelingen. Voor beide herhalingstijden dienen zowel een korte, heftige bui (vergelijkbaar met een onweersbui in de zomer met 34 mm regen binnen 2 uur bij $T=10$ en 50 mm regen binnen 2 uur bij $T=100$), als een lange gebeurtenis (vergelijkbaar met een lange, natte herfst- of voorjaarsperiode met 68 mm regen binnen 48 uur bij $T=10$ en 93 mm regen binnen 48 uur bij $T=100$) te worden beschouwd. Uiteindelijk zal één van deze genoemde buien bepalend zijn voor de verdere dimensionering van het watersysteem en de uiteindelijke hoeveelheid open water, die dient te worden aangelegd.

De maximale afvoerlimiet voor de planlocatie op de Modderbeek, uitgaande van een grondwatertrap VII (GHG >80 cm -mv en een GLG van >160 cm -mv) mag volgens het waterschap 0,14 ltr./sec./ha. zijn voor een $T=10$ bui en 0,2 ltr./sec./ha. zijn voor een $T=100$ bui.

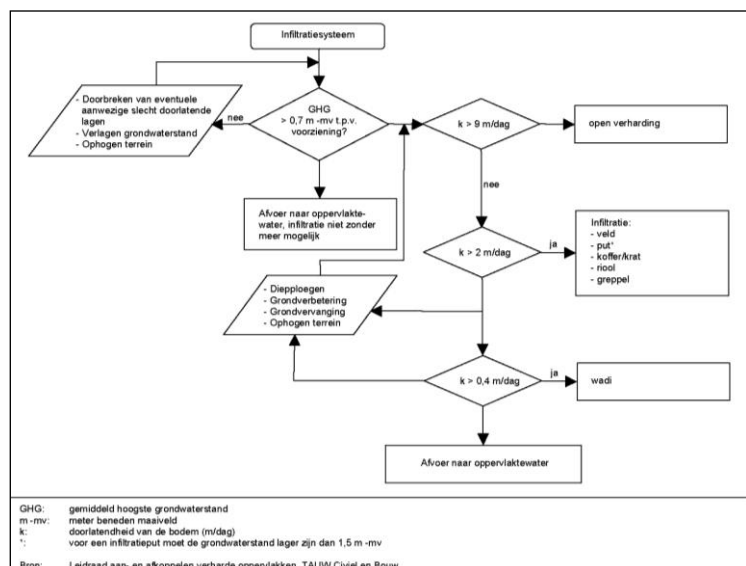
Langs de beide zijden van de Modderbeek ligt een onderhoudsstrook die gehandhaafd moet blijven (minimale breedte van 5 m). Ook zijn bomen in deze zone slechts in zeer beperkte mate toegestaan en alleen wanneer het onderhoud van de watergang niet wordt belemmerd.

Keurvergunning

Van alle werkzaamheden in de directe omgeving van de Modderbeek en van het lozen van hemelwater is een keurvergunning nodig. Meer informatie hieromtrent is te vinden op www.wve.nl/keur. Voor vragen omtrent een keurvergunning kan contact op worden genomen met de heer W. de Vor van het Waterschap Vallei en Eem (033-4346205).

3.4 Mogelijke afkoppeltechnieken

Volgens het advies Waterbeheer voor de 21^e eeuw wordt de voorkeursvolgorde vasthouden, bergen, afvoeren aangehouden. In figuur 1 is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de actuele grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslismethodiek. Iedere situatie dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken.



Figuur 1.

Beslismethodiek infiltratietechniek

De voorzieningen die Econsultancy op basis van de locatiespecifieke kenmerken en de beslismethodiek (figuur I) geschikt acht voor de onderhavige situatie zijn:

→ Wadi, zaksloot;

De gemeente adviseert een leeglooptijd van 12 uur met een maximum van 24 uur voor een wadi om zo schade aan de grasmat te voorkomen. Econsultancy adviseert om niet in de zwak tot matige oerhoudende bodemlagen te infiltreren of, omdat hier de doorlatendheid waarschijnlijk lager zal zijn. Een andere mogelijkheid is om bodemverbetering toe te passen, of het aanbrengen van infiltratiekoffers bestaande uit grind, of lavastenen omhuld met waterdoorlatend doek.

Mocht er bij het opstellen van het definitieve inrichtingsplan gekozen worden voor de optie om een wadi aan te leggen dan dient de voorziening $\pm 440 \text{ m}^3$ te bergen en vertraagd af te voeren naar het grondwater. Hierbij is uitgegaan van een maatgevende langdurige bui van $T=100$.

Als de wadi zal worden gedimensioneerd met een taludverhouding van 1:5 dan zal in een worst case situatie een oppervlak $\pm 975 \text{ m}^2$ benodigd zijn en zal de voorziening in maximaal 7 uur leeg zijn.

Als men uit gaat van een maatgevende langdurige bui van $T=10$ dan dient de voorziening $\pm 320 \text{ m}^3$ te bergen en af te voeren naar het grondwater. Als deze wadi zal worden gedimensioneerd met een taludverhouding van 1:5 dan zal in een worst case situatie een oppervlak van $\pm 712 \text{ m}^2$ benodigd zijn en zal de voorziening in dit geval ook in maximaal 7 uur leeg zijn.

Bij de voorbeeldberekeningen is verder uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- een klinkerverharding en schuine daken in de toekomstige situatie;
- afvloeicoëfficiënt van 0,9 voor hellend dak;
- afvloeicoëfficiënt van 0,7 voor klinkerverhardingen;
- GHG van 0,7 m -mv;
- maximale diepte van de voorziening van 50 cm -mv;
- k-waarde van 1,86.

Gezien de totale oppervlakte van de onderzoekslocatie ($\pm 1,2 \text{ ha}$) lijkt er voldoende ruimte aanwezig te zijn om afstromend hemelwater in de toekomstige situatie vast te houden en geleidelijk af te voeren naar het grondwater.

Aangezien de kans aanwezig is dat periodiek het grondwaterniveau tot aan het maaiveld kan stijgen wordt door de gemeente Barneveld geadviseerd een overloopvoorziening op de Modderbeek te creëren (rekeninghoudend met de maximale afvoerlimiet).

In het uiteindelijke voorontwerp bestemmingsplan dient te worden aangegeven voor welke voorziening (zaksloot of wadi) er is gekozen en waar deze zal worden gerealiseerd. Het terrein gelegen tussen de toekomstige stallen en de Modderbeek heeft hierin de voorkeur van het waterschap.

3.5 Verontreiniging door dakwater

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-uitlogbare 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.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy bv heeft in opdracht van VanWestreenen bv het proces van de watertoets doorlopen voor de herontwikkeling van de locatie aan de Scherpenzeelseweg 94 te Barneveld in de gemeente Barneveld doorlopen.

Het doel van de watertoets is de negatieve effecten van plannen en besluiten op de waterhuishouding te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten. In het kader van de watertoets zijn enkele locatiespecifieke kenmerken (waaronder de doorlatendheid) onderzocht.

In de huidige situatie is de locatie aan de westzijde bebouwd met een stal. De directe omgeving van de stal is voorzien van een betonverharding (toegangsweg en mestopslag). Het overige terreindeel is onverhard en in gebruik als akkerland.

De initiatiefnemer is voornemens een woning ($\pm 110 \text{ m}^2$) met siertuin en bijbehorende garage ($\pm 50 \text{ m}^2$), en een tweetal kalverenstallen ($\pm 3.455 \text{ m}^2$) op de locatie te realiseren.

De bovengrond bestaat voornamelijk uit matig humeus, matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot zeer fijn zand. De ondergrond is plaatselijk zwak grindig en plaatselijk zwak humeus. Daarnaast komen er in de ondergrond plaatselijk een matig humeuze zwak zandige leemlaag en een zwak zandige zeer grove grindlaag voor. De bovengrond is plaatselijk matig oerhoudend en plaatselijk zwak tot matig gleyhoudend. Het grondwaterniveau varieerde tijdens de veldwerkzaamheden tussen de 0,7 en 0,9 m -mv. De GHG is vastgesteld op 0,7 m -mv. Er moet echter rekening mee worden gehouden dat periodiek de grondwaterstand tot aan het maaiveld kan stijgen.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is 1 in-situ doorlatendheidsmetingen in een verzadigde bodemlaag uitgevoerd. Voor de verzadigde zone is gekozen wegen de hoge grondwaterstanden. In het kader van een eventuele bovengrondse voorziening zullen plaatselijk de bodemlagen in de onverzadigde zone worden afgegraven. De doorlatendheid van de onderzochte bodemlaag is geclassificeerd als goed doorlatend, waarbij een k-waarde van 1,86 m/dag is aangetoond. De binnen de verzadigde zone voorkomende zwak siltige zeer fijne zandlagen worden derhalve geschikt bevonden voor de infiltratie van hemelwater. Econsultancy adviseert echter om niet in de zwak tot matig oerhoudende bodemlagen te infiltreren, omdat hier de doorlatendheid waarschijnlijk lager zal zijn. Een andere mogelijkheid is om bodemverbetering toe te passen, of het aanbrengen van infiltratiekoffers bestaande uit grind, of lavastenen omhuld met waterdoorlatend doek.

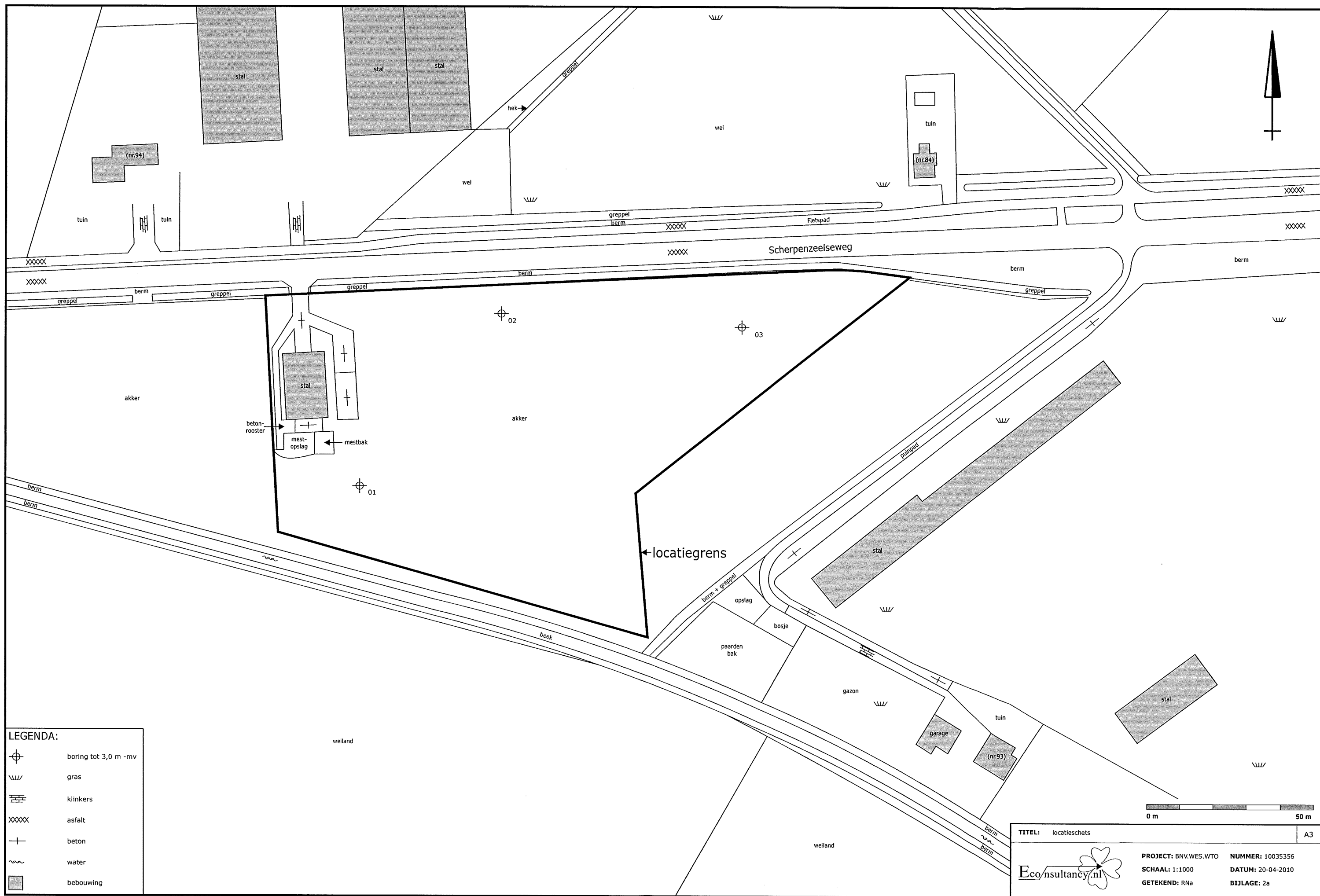
Uit de watertoets blijkt dat de bodem ter plaatse, gelet op de bodemopbouw, de doorlatendheid en het grondwaterniveau, geschikt is voor het vasthouden en infiltreren van hemelwater.

Voor infiltratie op eigen terrein is, uitgaande van een worst case scenario, een infiltratievoorziening met buffer benodigd van maximaal 440 m^3 bij een maatgevende langdurige bui van $T=100$ (93 mm/48 uur). Gezien de hoge GHG (0,7 m -mv) is er in de modelberekeningen uitgegaan van een bovengrondse voorziening middels een wadi. Omdat het hemelwater hiermee in de directe omgeving van het plangebied vastgehouden wordt, wordt hiermee voldaan aan het hydrologisch neutraal bouwen. Bij de aanleg van een infiltratievoorziening dient tevens een overloopvoorziening op de zuidelijk gelegen Modderbeek te worden gerealiseerd. De maximale afvoerlimiet van hemelwater op de Modderbeek, uitgaande van een grondwatertrap VII (GHG $>80 \text{ cm}$ -mv en een GLG van $>160 \text{ cm}$ -mv) mag volgens het waterschap 0,14 ltr./sec./ha. zijn voor een $T=10$ bui en 0,2 ltr./sec./ha. zijn voor een $T=100$ bui. Dit om afwenteling op de omgeving bij onder andere piekafvoeren te voorkomen.

Aangezien de kans aanwezig is dat periodiek het grondwaterniveau tot aan het maaiveld kan stijgen wordt door de gemeente Barneveld geadviseerd een overloopvoorziening op de Modderbeek te creëren (rekeninghoudend met de maximale afvoerlimiet).

In het uiteindelijke voorontwerp bestemmingsplan dient te worden aangegeven voor welke voorziening (zaksloot of wadi) er is gekozen en waar deze zal worden gerealiseerd. Het terrein gelegen tussen de toekomstige stallen en de Moderbeek heeft hierin de voorkeur van het Waterschap Vallei & Eem.

In het kader van duurzaam waterbeheer verwacht Econsultancy praktische oplossingen te hebben geboden voor de omgang met afstromend hemelwater, waarbij rekening is gehouden met de wensen en eisen van de opdrachtgever, de gemeente Barneveld en het Waterschap Vallei & Eem.



Bijlage 2b Locatieschets toekomstige situatie

•

•

3553

3554

3317

3319

98

94

3318

3316

84

2362

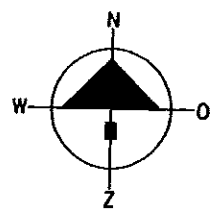
2361

2360

2521

2522

43



Bijlage 3 Boorprofielen (+ k-waarde)

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

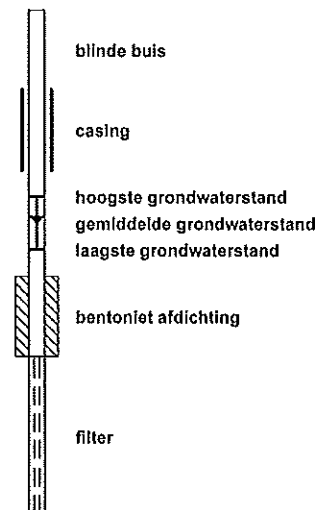
zand

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

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

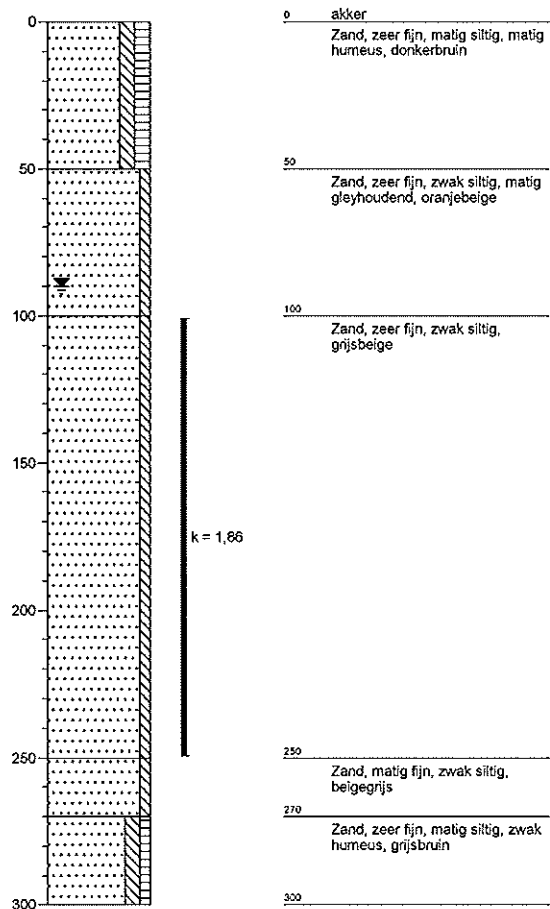
monsters

- geroerd monster
- k-waarde in-situ meting (m/dag)

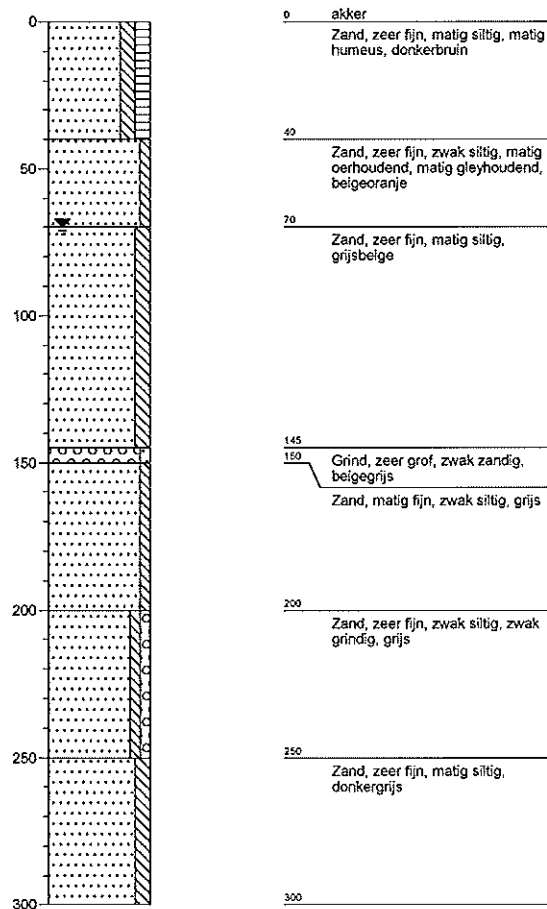
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand (tijdens veldwerk)
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

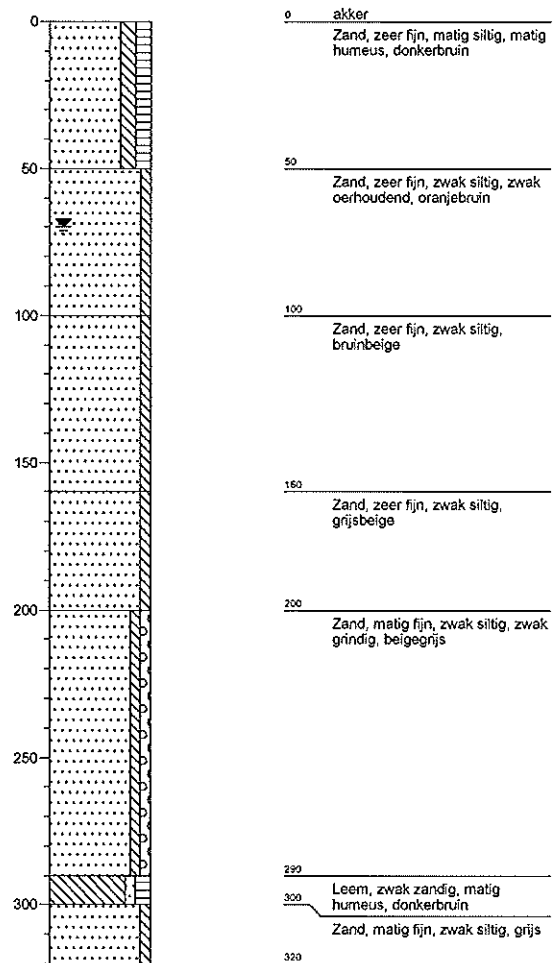
Boring: 01



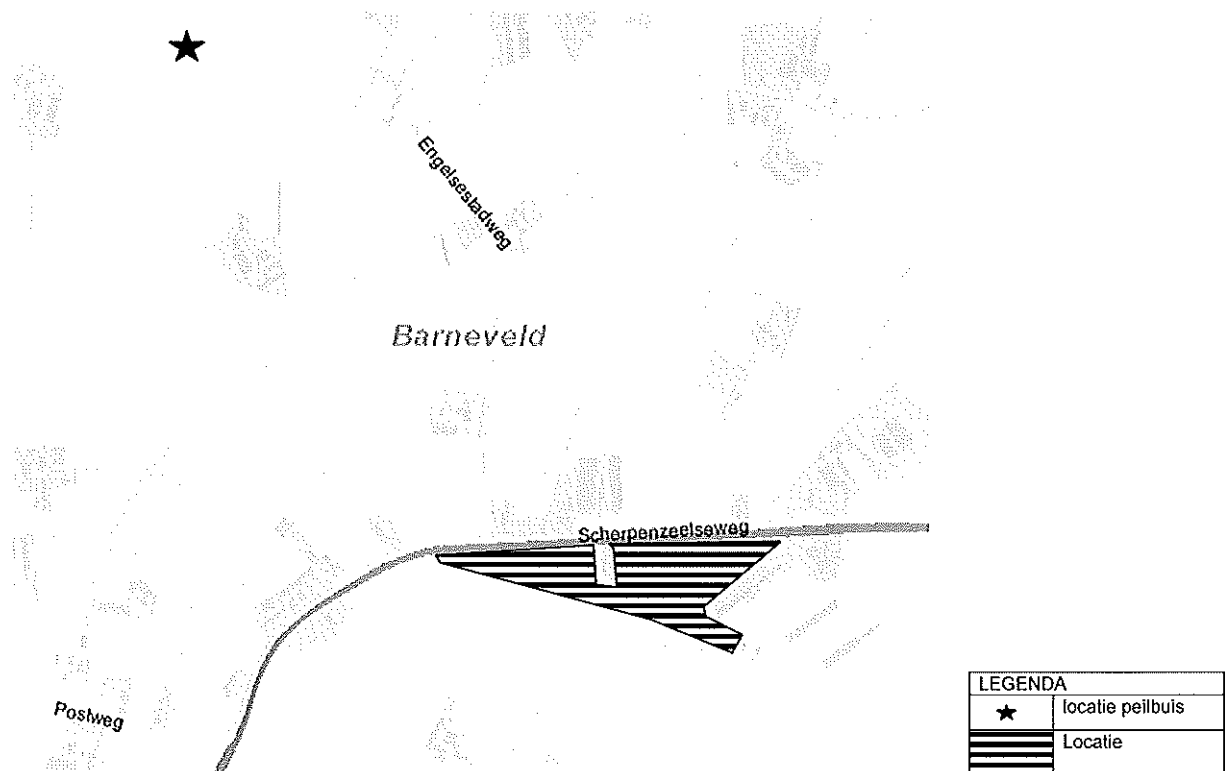
Boring: 02



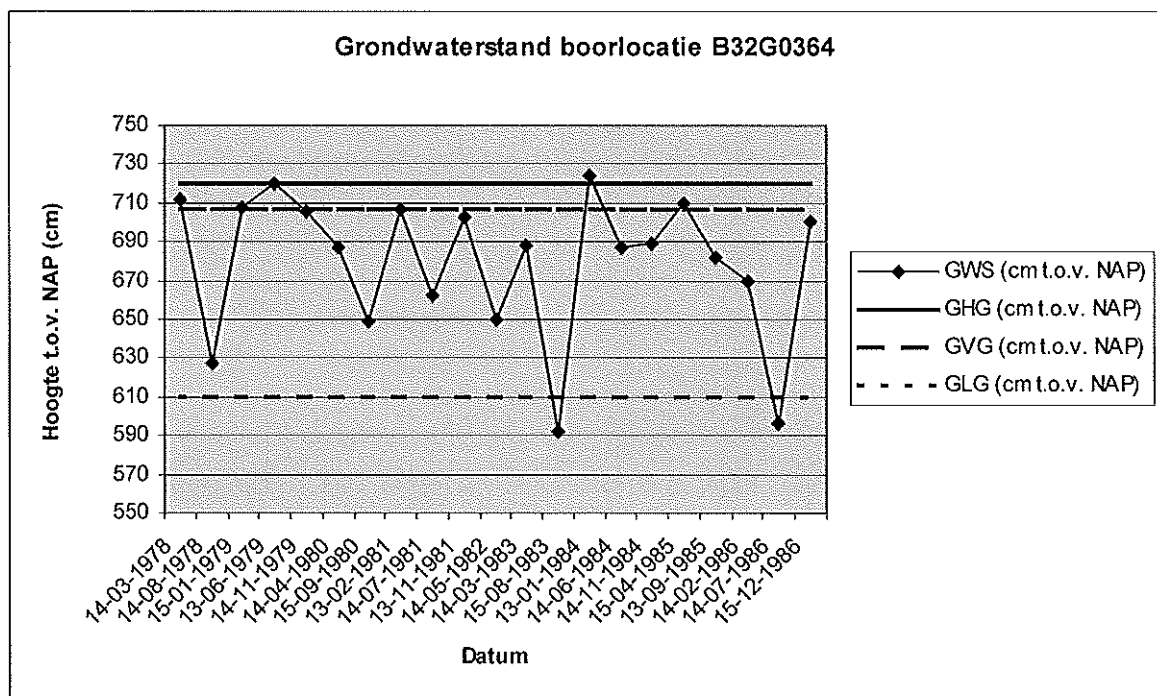
Boring: 03



Bijlage 4 TNO gegevens



Figuur 1. Locatie peilbuis B32G0364 (bron: Dinoloket TNO – NITG)



Figuur 2. Grondwatergegevens boorlocatie B32G0364 (bron: Dinoloket TNO – NITG)

Bijlage 5a Methodiek Hooghoudt-proef (verzadigde zone)

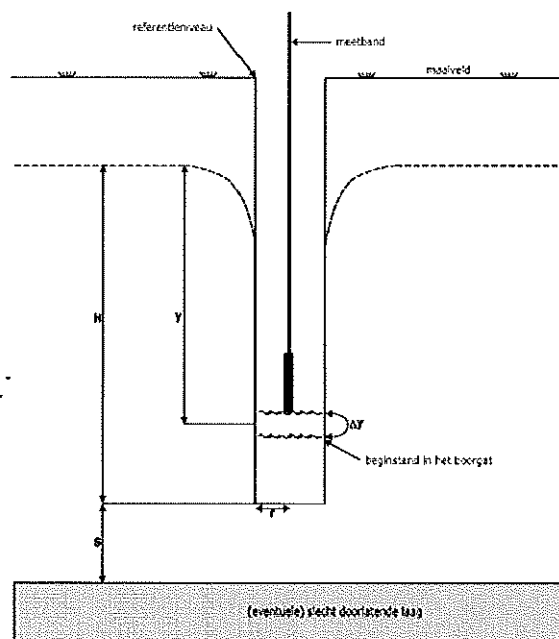
Voor het bepalen van de doorlatendheid onder grondwatervniveau (freatisch vlak) is de rising-head methode (Hooghoudt) toegepast. Hierbij is een gat tot circa 0,5 m onder het grondwatervniveau geboord. Vervolgens is het water uit het boorgat onttrokken, waarna de snelheid waarmee het water in het boorgat stijgt wordt gemeten. Met behulp van de meetresultaten is middels de onderstaande formule een k -waarde berekend.

$$K_{\text{sat}} = \frac{4.000 r^2}{(H + 20r) (2 - y/H) y} \times \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

De meting dient te voldoen aan de volgende voorwaarden:

- r : tussen 3 en 7 cm
- y/H : tussen 0,2 en 1 cm
- Δy : $< \frac{1}{4} y$

S = diepte van een eventuele ondoorlatende laag in cm beneden het boorgat ($s > 0,5 H$).



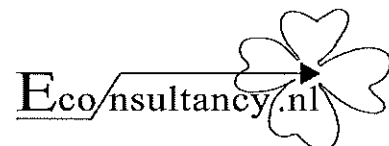
Figuur IV.

Hooghoudtmethode
(verzadigde zone)

Bijlage 5b Berekende k-waarde verzadigde zone

Projectnummer: 10035356
Projectnaam: BNV.WES.WTO

Meetpunt: 01
Traject: 1,0-2,5 m -mv



Diepte boorgat (D)	156	cm
Grondwaterniveau (GWS)	90	cm
Diepte boorgat -GWS (H)	66	cm
Beginstand na onttrekking (t0)	154	cm (beginstand)
Eindstand na onttrekking	99	cm
Gem. verlaging GWS in boorgat (y)	36,5	cm tov oorspronkelijk GWS/casing
Radiusboorgat (straal)	3,15	cm
kwadraat straal	9,9225	

Berekening:

T0	10
T1	110

Δt: 100
Δy: 32,0

$$K_{sat} = \frac{4.000 r^2 (A)}{(H + 20r) (2 - y/H) y} \times \frac{\Delta y}{\Delta t} (C)$$

A 39690
B 6813,1
(A/B) = C 5,825578893

Ksat = 1,86 m/dag

tijd [sec]	stijging GWS
0	154,0
10	153,0
20	147,0
30	144,0
40	141,0
50	136,0
60	133,0
70	131,0
80	128,0
90	126,0
100	124,0
110	121,0
120	121,0
130	116,0
140	114,0
150	112,0
160	111,0
170	110,0
180	109,0
190	108,0
200	107,0
210	107,0
220	107,0
230	107,0
240	106,0
250	105,0
260	105,0
270	104,0
280	104,0
290	104,0
300	104,0

