

**WATERSTRUCTUURPLAN EN
GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK
DE BARNEWINKEL**

GEMEENTE APELDOORN

9 juni 2011
075405579.A - Definitief
C01032.100144.0100/GF



Inhoud

1	Algemeen	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Doelstelling	2
1.3	Leeswijzer	2
2	Gebiedskenmerken	3
2.1	Hoogteligging	3
2.2	Bodem	4
2.3	Grondwater	6
2.3.1	Oppervlaktewater	9
3	Waterbeleid	11
3.1	Beleid bij nieuwe stedelijke ontwikkelingen	11
3.1.1	Doelen & maatstaven	12
4	Waterstructuur	14
4.1	Aanleghoogte	14
4.2	Afwateringswijze	15
4.3	Benodigde berging	17
4.4	Afvalwater	17
Bijlage 1	Locaties boringen	18
Bijlage 2	Boorstaten	19
Bijlage 3	Waterstructuur	20
Colofon		21

HOOFDSTUK 1 Algemeen

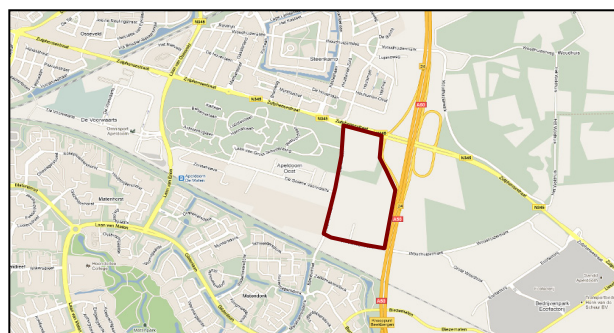
1.1

AANLEIDING

Gemeente Apeldoorn is bezig met de planvorming voor de ontwikkeling van het gebied 'De Barnewinkel'. In het gebied zijn plannen voor de ontwikkeling van een kantorenlocatie, een transferium en een hotel. Het gebied wordt begrensd door de Barnewinkel, Woudhuizermark, Zutphensestraat en de A50 en heeft een bruto oppervlak van circa 20 ha.

Afbeelding 1

Ligging plangebied



De gemeente heeft op dit moment behoefte aan een gedegen waterhuishoudkundig onderzoek voor het hele plangebied. Het onderzoek moet de basis vormen voor de op te stellen waterparagrafen van diverse bestemmingsplanprocedures.

1.2

DOELSTELLING

Op basis van een geohydrologisch onderzoek inzicht krijgen in de geohydrologische gebiedskenmerken. Deze gebiedskenmerken moeten samen met de (beleids)uitgangspunten van het waterschap Veluwe en de gemeente Apeldoorn leiden tot:

- Een globale waterhuishoudkundige inrichting en afwateringstructuur;
- Inzicht in de wijze van ontwatering (mate van ophoging);
- Een indicatie van de ruimtebeslag voor waterberging.

1.3

LEESWIJZER

In dit rapport zijn in hoofdstuk 2 de resultaten van het geohydrologisch onderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 is ingegaan op het waterbeleid en daaruit voortkomende doelen en maatstaven. Tot slot is in hoofdstuk 4 een voorzet gegeven op de waterhuishoudkundige (on)mogelijkheden met als eindresultaat de beoogde waterstructuur.

HOOFDSTUK 2 Gebiedskenmerken

Het geohydrologisch onderzoek geeft inzicht in de (on)mogelijkheden voor infiltratie, retentie van hemelwater en de toekomstige waterstructuur en gaat in op de huidige en de gewenste ontwatering. Het geohydrologisch onderzoek is opgebouwd uit de volgende onderdelen: hoogteligging, bodem en grond- en oppervlaktewater.

2.1

HOOGTELIKKING

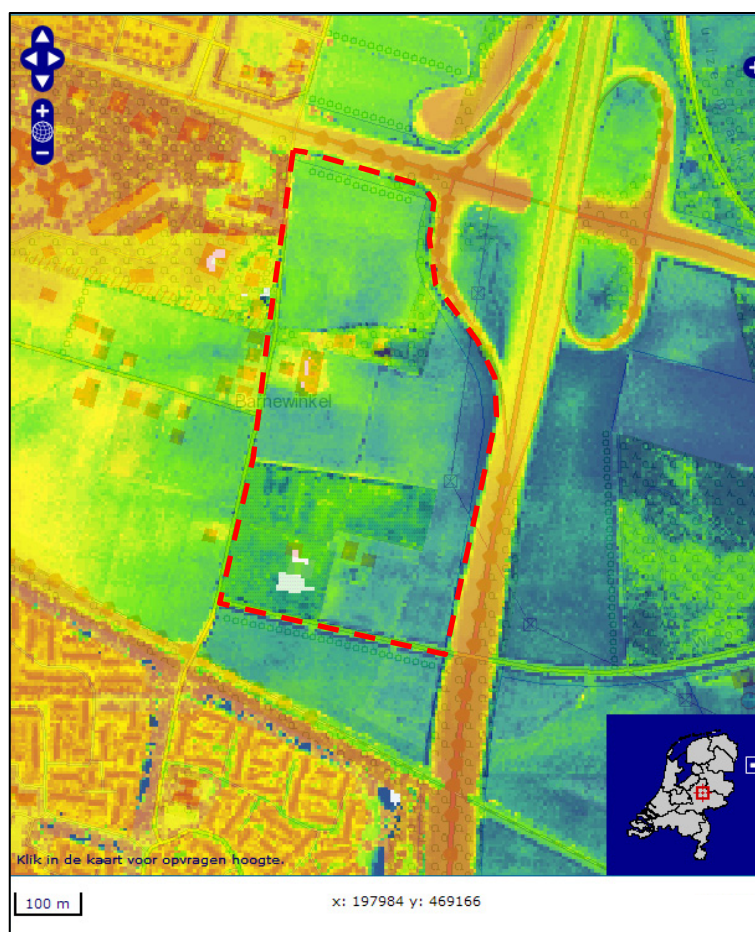
Het maaiveld in 'De Barnewinkel' loopt over het algemeen in oostelijke richting af van circa 8.5 (groen) naar 7.5 (blauw) m+ NAP. In het noordwesten van het plangebied bevinden zich de hoogste delen van het plangebied. In het oosten van het plangebied ter plaatse van de snelweg bevinden zich de laagste delen. De maaiveldhoogte op het plangebied is weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1

Maaiveldhoogte [AHN]

(Bron: www.ahn.nl)

De hoogte van het maaiveld varieert tussen 7.5 m+NAP (blauw) en 8.5 m+NAP (groen).



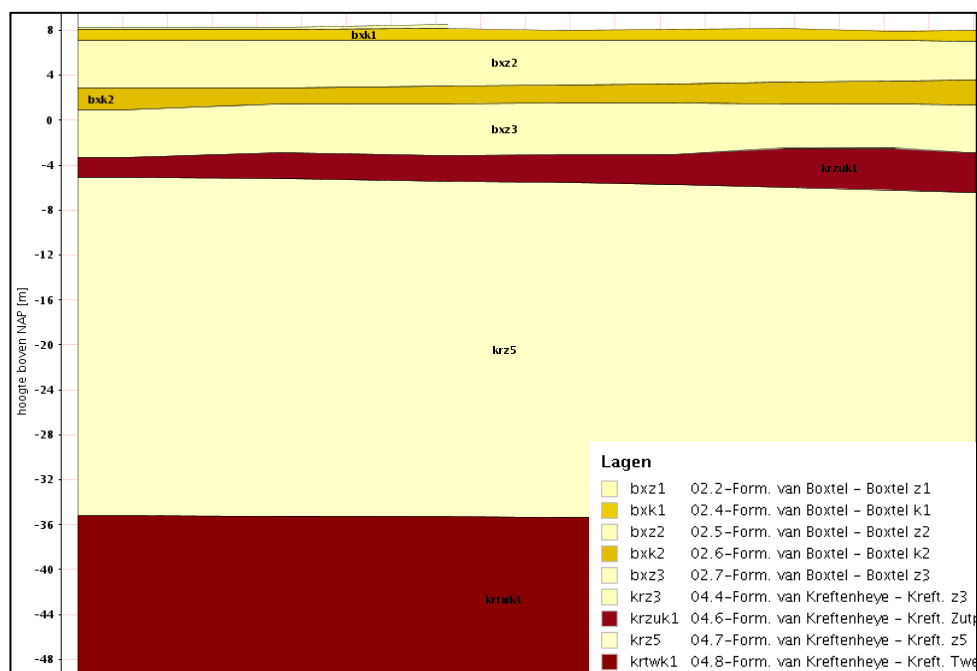
2.2

BODEM*Diepere bodemopbouw*

Bij TNO is een dwarsdoorsnede van de diepere bodemopbouw opgevraagd. Hieruit blijkt dat de bodem tot circa 3 m-NAP of 11 m-mv bestaat uit de formatie van Boxtel. Deze formatie bestaat uit een afwisseling van klei- en zandlagen. Aan het maaiveld wordt zand aangetroffen, direct daaronder een kleilaag tot circa 7 m+NAP. Daaronder bevindt zich een zandlaag van 7 tot 3 m+NAP, waaronder zich wederom een kleilaag (tot 1 m+NAP) en een zandlaag (tot 3 m-NAP) bevindt. Vanaf circa 3 m-NAP of 11 m-mv bevindt zich de formatie van Kreftenheye.

Figuur 2

Dwarsdoorsnede bodem
(TNO)

*Bodemkaart*

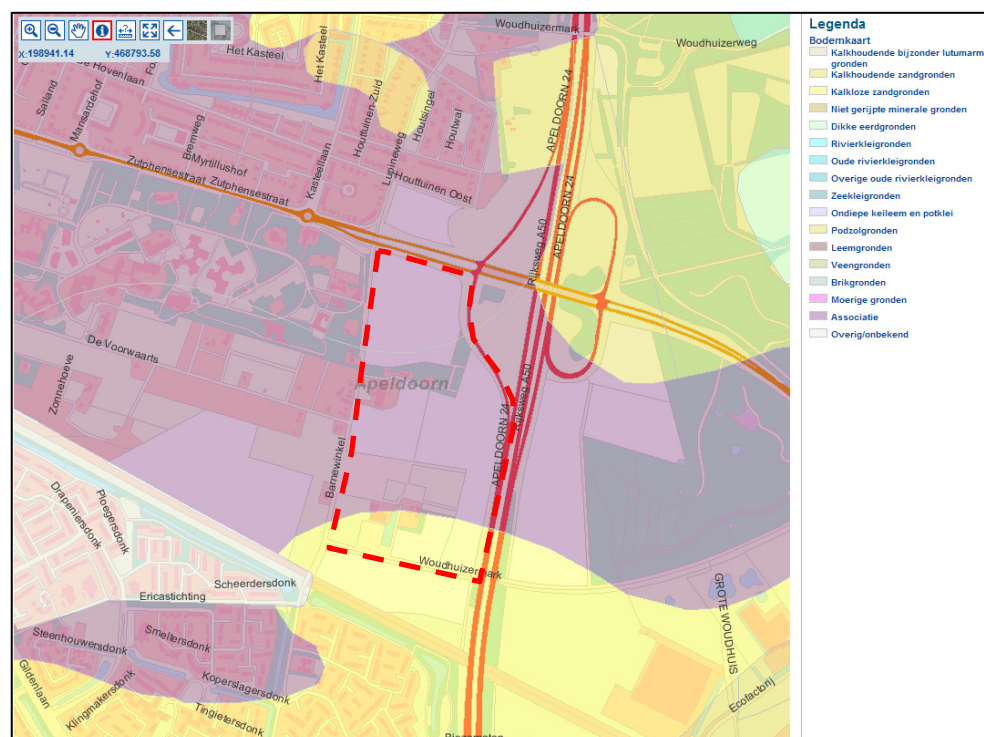
Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat de bovengrond van de bodem van het plangebied van 'De Barnewinkel' is opgebouwd uit veldpodzolgronden en beekerdgronden. In Figuur 3 zijn beide bodemtypen terug te vinden onder de naam van de hoofdklasse. De veldpodzolgronden vallen onder de hoofdklasse 'Associatie' (paars) en de beekerdgronden vallen onder de hoofdklasse 'Kalkloze zandgronden' (geel).

In Figuur 3 is te zien dat het grootste deel van het plangebied bestaat uit veldpodzolgronden en dat alleen in het zuiden beekerdgronden voorkomen. Veldpodzolgronden en beekerdgronden zijn zandgronden die onder natte omstandigheden zijn gevormd. In de beekerdgronden kan zich naast zand ook dunne leem- of kleilagen bevinden, die in het verleden in beekdalen zijn afgezet.

Figuur 3

Bodemkaart

(Bron: Wateratlas,
Provincie Gelderland)



De veldpodzolgronden zijn onderverdeeld in leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21), lemig fijn zand (Hn23) en grof zand (Hn30). Het grof zandige deel bevindt zich in het noordwesten van het plangebied. Het overige deel is gekarteerd als leemarm en zwak lemig fijn zand. De beekerdgronden in het zuiden van het plangebied zijn gekarteerd als lemig fijn zand.

Veldonderzoek

Verspreid over het plangebied zijn tussen 8 en 10 maart 2011 in totaal 19 boringen verricht tot een diepte variërend van 2 tot 4 m onder het maaiveld. In bijlage 1 en 2 zijn de locaties van de boringen en de boorbeschrijvingen opgenomen. De boringen bevestigen het beeld van de bodemkaart, met uitzondering dat er geen grof zand is aangetroffen in het plangebied.

Uit de boringen is te herleiden dat de ondergrond van het plangebied tot enkele meters onder het maaiveld hoofdzakelijk bestaat uit zwak siltig matig fijn zand, waarin sporen van grind worden aangetroffen. In de boringen worden echter ook leem- en veenlagen aangetroffen met een dikte variërend van circa 5 tot 75 centimeter.

Bij 14 van de 19 boringen zijn klei-, leem- of veenlagen aangetroffen. In de boringen 15, 16 en 17 zijn veenlagen aangetroffen met een dikte van 60 tot 75 cm. Het gros van de storende lagen wordt op een diepte van 2 à 3 m-mv aangetroffen. Een enkele keer bevindt de storende bodemlaag zich binnen de 1 m van het bodemprofiel. Er lijkt geen sprake te zijn van een aaneengesloten storende bodemlaag.

Bij de boringen waar in het veldwerk geen slecht doorlatende lagen zijn aangetroffen is het echter goed mogelijk dat zich op grotere diepte klei- of veenlagen bevinden.

Uit de boringen is geen duidelijke ruimtelijke relatie tussen de slecht doorlatende lagen af te leiden, maar de boringen wijzen op een wijde verspreiding van leem-, klei- of veenlagen in het plangebied.

2.3

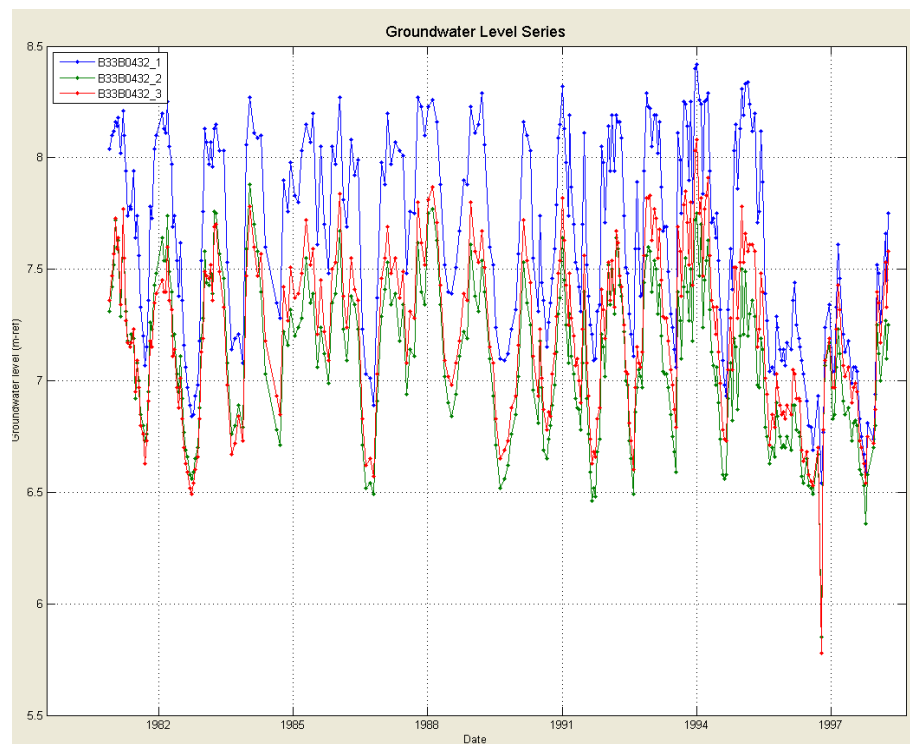
GRONDWATER

TNO

Voor de bepaling van de fluctuatie van de grondwaterstanden en de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) is de aanwezigheid van een langjarige reeks van metingen van de grondwaterstand het meest betrouwbaar. Op een afstand van circa 250 m ten noorden van 'De Barnewinkel', bevindt zich de peilbuis B33B0432, waar in de periode 1980 tot 1998 de grondwaterstand is gemeten.

Figuur 4

Metingen freatische
grondwaterstand /
stijghoogte bij peilbuis
B33B0432.



Tabel 1

Kenmerken Peilbuis
B33B0432

Filter	Maaiveld [m NAP]	Bovenkant filter [m – mv]	Onderkant filter [m – mv]	GHG [m – mv]	GLG [m – mv]
Filter 1	8.59	1.93	2.53	0.49	1.47
Filter 2	8.59	6.48	7.48	1.10	1.93
Filter 3	8.59	9.55	10.55	0.97	1.84

Van de peilbuis is geen boorstaat beschikbaar, waardoor niet kan worden beoordeeld in hoeverre zich slecht doorlatende lagen tussen de filters bevinden. Opvallend is de constant hoger gemeten grondwaterstanden in het ondiepe filter. Dit kan duiden op een minder goed doorlatende grond met hangend regenwater als gevolg.

Hoewel de peilbuis zich niet binnen het plangebied bevindt zijn de omstandigheden naar verwachting vergelijkbaar. Aandachtspunt is wel dat de meetperiode 13 jaar terug gaat en er

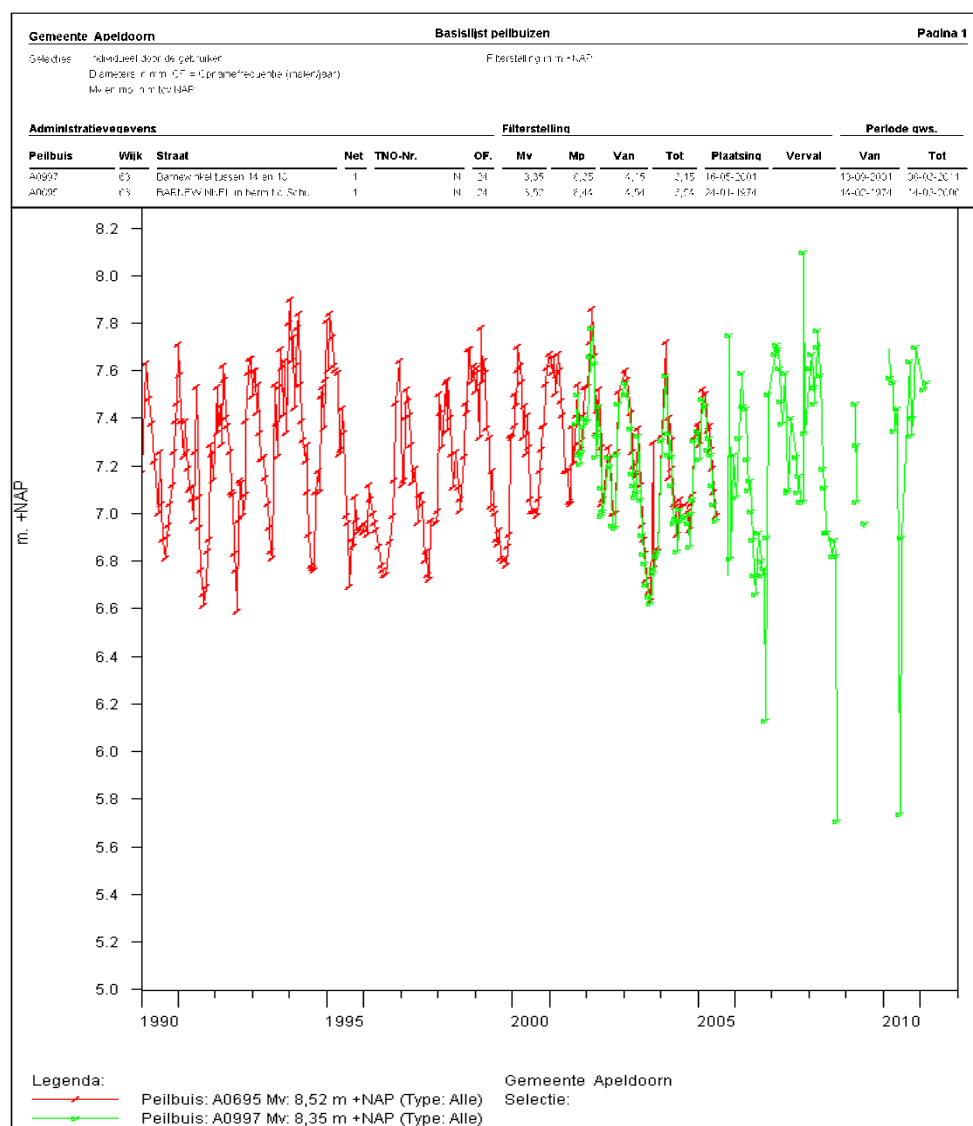
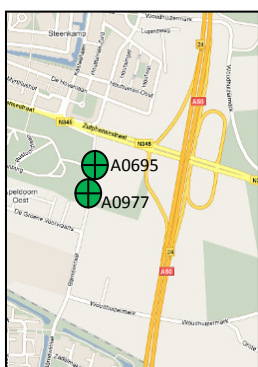
een duidelijk lagere grondwaterstand in de laatste meetjaren is geconstateerd. Dit laatste heeft mogelijk te maken met de realisatie van de wijk Woudhuizen in de jaren '95 en '96. Door grondverbetering en de aanleg van waterpartijen is het goed mogelijk dat met name de waterstanden in het ondiepe filter (hangend regenwater) verder uitzakken.

Meetnet gemeente Apeldoorn

Door de gemeente Apeldoorn zijn meetgegevens van twee peilbuizen aangeleverd. Beide gelegen langs het plangebied aan de weg Barnewinkel.

Figuur 5

Metingen freatische
grondwaterstand /
stijghoogte bij peilbuis
B33B0432.



De metingen van de gemeentelijke peilbuizen A0695 en A0997 geven een GHG variërend van 60 tot 80 cm onder het maaiveld (circa 7,70 m +NAP). De meetgegevens komen ook goed overeen met de peilbuiswaarden van TNO (filter 2 en 3) van voor het jaar 1995.

Gezien de nabijheid van de TNO peilbuis en de overeenkomst met de twee gemeentelijke peilbuizen, verwachten wij dat dit ook voor de gemeentelijke peilbuizen het geval is en mogelijk anderszins voor het plangebied. Dit kan echter niet met zekerheid worden aangenomen omdat de filters van de peilbuizen in Barnewinkel niet in het 1^e watervoerende pakket zitten. Daarbij wijzen boringen in en nabij het plangebied op een variabele verdeling van de storende lagen in de deklaag tot ca. 15 meter onder het maaiveld. Dit betekent dat de verdeling van storende lagen in de deklaag verschilt per locatie wat de beoordeling van de vraag of de gemeten GHG overeenkomt met hangend regenwater of de grondwaterstand in het watervoerende pakket complex maakt. Een aaneengesloten slecht doorlatende laag zou bijvoorbeeld het hangend regenwater eerder bevestigen.

Ondanks de onzekerheid of de aangetroffen grondwaterstanden veroorzaakt worden door hangend regenwater adviseren wij uit te gaan van de GHG als gemeten in de dichtstbijzijnde peilbuizen A0695 en A0997, overeenkomend met een GHG van 7,70 m +NAP. Een GHG van 7,70 m+NAP wordt ook bevestigd door de geschatte GHG 's uit de hydromorfe bodemkenmerken.

Monitoring van de grondwaterstanden in de geplaatste peilbuizen in het gebied is belangrijk en geeft meer inzicht in de optredende grondwaterstanden (GHG, GLG) in het gebied.

Grondwaterbescherming

De Barnewinkel is niet in een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied gelegen.

2.3.1

OPPERVLAKTEWATER

Voor de beschrijving van het oppervlaktewatersysteem is het Waterbeheersplan van waterschap Veluwe geraadpleegd. Het plangebied maakt deel uit van de Noordelijke IJsselvallei/Gemaal Terwolde

Aan de zuidzijde van het plan, aan de Woudhuizermark, ligt een A-watergang met een waterpeil van circa 7,00 m+NAP (bron waterhuishouding en riolering Groot Zonnehoeve). De watergang is niet benoemd als KRW-waterlichaam.

Figuur 7

Ligging A-watergang
(Bron: WBP Veluwe)



Ten westen van het plangebied ligt het plan Zonnehoeve. Hier is een wadi aangelegd dat via een duiker rond 800mm afvoert naar de A-watgang. Verder zijn in het plangebied zaksloten aanwezig die regenwater opvangen van onverhard en verhard (zie figuur 8). De noordelijk gelegen zaksloot langs de Zutphensestraat heeft een afvoerfunctie voor het achterliggend gebied (Omnesportcentrum) naar uiteindelijk de A-watgang. Het Omnesportcentrum heeft een bergingscapaciteit van 36 mm waarna het afvoert via een duiker naar de noordelijk gelegen zaksloot.

Figuur 8

Huidig watersysteem



HOOFDSTUK 3 Waterbeleid

De gemeente Apeldoorn en waterschap Veluwe zijn actief met het ontwikkelen van een integraal en duurzaam waterbeheer. Daarmee kunnen knelpunten in de waterhuishouding aangepakt worden, zoals (grond)wateroverlast, verontreiniging en verdroging. Ook kunnen de kansen van water benut worden, als de belevingswaarde en natuurontwikkeling.

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het duurzaam waterbeleid en zijn concreet doelen en maatstaven geformuleerd voor de Barnewinkel.

3.1

BELEID BIJ NIEUWE STEDELIJKE ONTWIKKELINGEN

Waterschap Veluwe heeft in 2002 het document “Waterkoersen voor de Veluwe” opgesteld. De watersysteembenadering, het niet afwentelen van problemen, water als mede-orderend principe en veerkrachtige watersystemen zijn belangrijke en nog steeds geldende pijlers van dit beleidsdocument.

Bij nieuwe stedelijke ontwikkelingen dient de toename van het verharde oppervlak gecompenseerd te worden. Hierbij wordt de TRITS ‘Vasthouden – Bergen - Verlaagd afvoeren’ en ‘Schoonhouden – Scheiden - Zuiveren’ aangehouden.

Eén van de belangrijke taken van de gemeente Apeldoorn is de zorg voor een goede waterhuishouding. Het waterplan en het gemeentelijk rioleringsplan zijn hierin bepalend.

Gemeentelijk rioleringsplan

In het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) is weergegeven hoe de gemeente Apeldoorn haar rioleringszorg de komende planperiode vorm wil geven. De gemeentelijke zorgplicht is in de Wet Milieubeheer geformuleerd als “zorgen voor een doelmatige inzameling en een doelmatig transport van afvalwater”. Afvalwater omvat hierbij al het water waarvan men zich wenst te ontdoen en kan dus ook afvloeiend hemelwater en overtollig grondwater zijn. Doelmatige inzameling en transport betekenen ook dat het functioneren van RWZI, oppervlaktewater en bodem en grondwater niet nadelig mag worden beïnvloed.

Waterplan

Het Waterplan Apeldoorn is opgesteld door de gemeente, het Waterschap Veluwe en Vitens. Dit Waterplan bevat het gemeenschappelijke streefbeeld voor het watersysteem 2030 en beschrijft de strategie om dit streefbeeld te realiseren.

Het uitgangspunt is dat belangen worden gekoppeld met als speerpunten:

- Bij herontwikkeling, herinrichting en herstructurering zoveel mogelijk afkoppelen van verhard oppervlak;

- Herstel van het beken en sprengensysteem in het stedelijke gebied;
- Beheersing en sanering van het verontreinigde diepe grondwater.

Apeldoorn kiest voor het afkoppelen / niet aankoppelen van verhard oppervlak om voorbereid te zijn op klimaatsverandering, om riooloverstorten te verminderen en om het natuurlijke grondwaterregime te herstellen. Afkoppelen wordt ingezet als proces, en gekoppeld aan stedelijke vernieuwing.

Voor de berging en afvoer van regenwater wordt beekherstel ingezet. Door middel van beekherstel wordt in de stad ruimte gevonden voor regenwater. In de beekzones wordt in wadi's regenwater geborgen. Door een overloop wordt de wadi met de beek verbonden (zie plangebied Zonnehoeve). Deze manier van ontwerpen draagt bij aan ondermeer ecologische en recreatieve waarden.

3.1.1

DOELEN & MAATSTAVEN

In deze paragraaf is geprobeerd het beleid van de gemeente en waterschap Veluwe te vertalen naar concrete waterhuishoudkundige doelen en maatstaven voor plangebied de Barnewinkel. In de onderstaande tabel zijn de aspecten en hun relevantie opgenomen.

Aspect	Waterdoelstelling	Maatstaf
Veiligheid	Geen wateroverlast Minimaliseer verdrinkingsgevaar	Geen water op straat bij een Bui 08 van de Leidraad Riolering
Wateroverlast vanuit oppervlaktewater	Geen afwenteling op omgeving, voldoende waterberging in het plan Ontwerpen op basis van huidig grond- en oppervlaktewatersysteem	Minimale berging van 36 mm realiseren in over het extra verhard oppervlak Bij de inrichting uitgaan van droogvallende bergingszone met drainage met een maximale waterschijf van 50 cm. Huidige afwaterings situatie waarborgen
Riolering	Voorkomen afvoer (schoon) hemelwater naar de zuivering.	Bovengrondse afvoer van hemelwater is het streven. Streven naar rechtstreekse dwa-afvoer naar zuivering of aansluiten op het bestaand vuilwaterriool.
Grondwateroverlast	Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden	Grondwaterneutraal bouwen. Ontwateringseisen: ■ Wegen : 0,70 m-wegpeil ■ Woningen : 0,9 m-vloerpeil met kruipruimte Drooglegging : ■ 1,20 m t.o.v. wegpeil ■ 1,40 m t.o.v. vloerpeil

Aspect	Waterdoelstelling	Maatstaf
Waterkwaliteit	Goede waterkwaliteit op mens en natuur Geen activiteiten toestaan die de grondwaterkwaliteit aantasten	Geen uitlogbare materialen Wegwater via bodempassage afvoeren op oppervlaktewater Dakwater mag rechtstreeks op oppervlaktewater worden afgevoerd Realiseren van voldoende doorspoeling als oppervlaktewater wordt gerealiseerd Zo min mogelijk gebruik chemische onkruidbestrijding en strooizout Zuivering afstromend wegwater
Natte natuur	Ontwikkeling/bescherming van een rijke, gevarieerde en natuurlijk karakteristieke aquatische natuur, bij bijvoorbeeld waterberging	Streven naar natuurvriendelijke oevers (talud 1: 5) Kansen benutten waar mogelijk

HOOFDSTUK

4 Waterstructuur

In overleg met de gemeente en het waterschap Veluwe zijn de gebiedskenmerken en de daaruit voortkomende waterhuishoudkundige mogelijkheden besproken. In dit hoofdstuk zijn de bevindingen vertaald naar een waterstructuur met daarin de volgende onderdelen verwerkt:

- Aanleghoogte;
- Afwateringswijze;
- Benodigde berging;
- Afvalwater.

De verkregen waterstructuur vormt de input bij de nadere uitwerking.

4.1

AANLEGHOOGTE

De huidige ontwatering wordt als onvoldoende ingeschat voor de beoogde doeleinden (bebouwing, parkeren, secundaire wegen). De grondwatertrappen en gegevens uit de peilbuizen wijzen op een gemiddeld hoogste grondwaterstand van 7,70 m+NAP.

Het streven moet zijn om grondwater neutraal te bouwen. Dit betekent dat er geen grondwater aan het gebied onttrokken mag worden. Om te voldoen aan de ontwateringsnormen is ophoging van het terrein noodzakelijk. Bij inrichting dient rekening te worden gehouden met de volgende aanleghoogtes:

- Een minimaal wegpeil van 8,40 m + NAP;
- Een minimaal bouwpeil van 8,60 m + NAP (bij bouwen met kruipruimte).

Opgemerkt wordt dat het minimale wegpeilen zijn voor het halen van voldoende ontwatering. Afhankelijk van de afwateringswijze van regenwater naar bergingsvoorzieningen is mogelijk een hoger wegpeil noodzakelijk. Zo is bij bovengrondse afwatering een gootverhang noodzakelijk.

Hoogteligging Parkeerzone op onverhard

De gemeente Apeldoorn is voornemens om ten oosten van de nieuwe ontsluitingsweg van Barnewinkel en ten westen van de A1 een transferium te realiseren. Dit transferium wordt gebruikt bij evenementen. Het terrein wordt niet verhard, maar krijgt een afwerking met gras. Het terrein is niet het gehele jaar in gebruik. Maar wanneer het in gebruik is, is dit intensief met veel draaiende verkeersbewegingen en mogelijk ook manoeuvrerend vrachtverkeer. Wanneer het terrein met te weinig ontwatering wordt gerealiseerd of de opbouw van de grond niet goed is, is de kans op versmering van de top laag (en daarmee de kans op modderpoelen en het rijden van sporen) groot.

Om dit te voorkomen adviseren wij het terrein het gehele jaar te laten voldoen aan hoge stabiliteitseisen. Dit betekent dat wij een ontwatering van 0,7 m adviseren indien het terrein een enkele keer per jaar wordt gebruikt én er geen vrachtverkeer wordt verwacht. De afwerkhoogte van het transferium komt in dit geval gelijk aan de minimale weghoogte van 8,40 m+NAP. Wanneer het terrein intensiever wordt gebruikt en er ook kans is op (draaiende) verkeersbewegingen van vrachtverkeer, adviseren wij een ontwatering van 1,0 m te hanteren. Wij gaan vooralsnog uit van een parkeerzone waar vrachtverkeer geen gebruik van zal maken.

Tevens is het van groot belang dat de bodem onder de grasmat zorgvuldig is opgebouwd met goed doorlatende grond en een zo schraal en grof mogelijke toplaag. Hiermee wordt infiltrerend hemelwater snel naar diepere bodemlagen getransporteerd en wordt versmering van de toplaag voorkomen.

Een ontwatering van 0,7 m kan op verschillende manieren worden bereikt:

- Ophogen van het maaiveld tot 8,4 m+NAP (0,7 m boven de GHG), daarnaast zorgvuldige opbouw van de bodem onder de grasmat;
- Ophogen tot een lager niveau dan 8,4 m+NAP, in combinatie met drainage om de hoogste grondwaterstanden in natte perioden af te toppen (dit heeft als nadeel dat grondwater wordt afgevoerd). Een zorgvuldige opbouw van de bodem onder de grasmat is ook hier belangrijk.

Desgewenst kan in de toplaag een drain (omhuld met drainagezand) worden toegepast. De functie van deze drain is niet het verlagen van de grondwaterstand en het bereiken van voldoende ontwatering, maar het afvoeren van infiltrerend hemelwater. Dit heeft als nadeel dat de drain kapot kan worden gereden door de minimale dekking. Ook het toepassen van grasbetonstenen is een optie om de stabiliteit van de bodem en de grasmat te verbeteren en beschadiging van de toplaag te voorkomen. Opgemerkt wordt dat bij toepassing van drainage in de toplaag en/of grasbetonstenen de minimale ontwatering van 0,7 m nodig blijft.

Overige aandachtspunten bij de verdere uitwerking zijn:

- (Parkeer)kelders dienen waterdicht te zijn. Verpompen van grondwater is niet toegestaan, tenzij hiervoor een vergunning is verleend door de provincie;
- Kelders mogen geen invloed hebben op het grondwatersysteem (grondwaterstromen en/of -standen);
- In de aanlegfase mag het grondwater tijdelijk verlaagd worden (melding of vergunningaanvraag bij waterschap Veluwe).

4.2

AFWATERINGSWIJZE

De Barnewinkel is een gebied dat hoge grondwaterstanden en veenlagen kent. Deze twee eigenschappen maken het gebied minder geschikt voor infiltratie. Het gebied is wel geschikt voor retentie: het opvangen, vasthouden en vertraagd afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater. De vertraagde afvoer kan worden aangesloten op de huidige (zak)sloten met afvoer op de A-watgang, gelegen aan de zuidzijde van de Woudhuizermark.

Door de soms hoge grondwaterstanden zijn ondergrondse retentievoorzieningen niet mogelijk. Bovengrondse retentievoorzieningen zijn wel mogelijk. In overleg met het waterschap Veluwe zijn de volgende afspraken gemaakt:

- Het bedrijventerrein Agrifirm krijgt een eigen bergingsvoorziening met afvoer op de huidige (zak)sloot gelegen ten oosten van de weg 'Barnewinkel';
- Het regenwater afkomstig van de ontsluitingsweg stroomt af naar de berm, waar het regenwater gebufferd wordt en wegzijgt naar de ondergrond;
- De verharde parkeerzone nabij de ontsluiting met de Zutphensestraat voert het afstromend regenwater bovengronds via de berm af richting een nieuw te graven zaksloot. De sloot heeft een (vertraagde) afvoer richting de sloot in beheer van Rijkswaterstaat;
- Het hotel met bijbehorende terreinverhardingen voert via een bovengrondse bergingsvoorziening vertraagd af naar de sloot in beheer van Rijkswaterstaat;
- Het toekomstig bedrijventerrein aan de Woudhuizermark krijgt eveneens een eigen bergingsvoorziening met een vertraagde afvoer op de aanliggende zaksloot;
- Het grasland te gebruiken als transferium bij evenementen voert regenwater vertraagd af via de ondergrond.

Naast de afwateringswijze van de nieuw te realiseren terreinen blijft de huidige afwaterings situatie, op enkele landbouwgreppels na, behouden. Het vervallen van de landbouwgreppels hebben geen nadelige effect tot gevolg. Enerzijds door het verdwijnen van de ontwateringsbehoefte vanuit de landbouw, anderzijds door de toename aan verharding met een gecontroleerde afvoer naar bergingsvoorzieningen en oppervlaktewater.

In bijlage 3 is een overzichtstekening weergegeven van de hierboven beschreven afwateringstructuur.

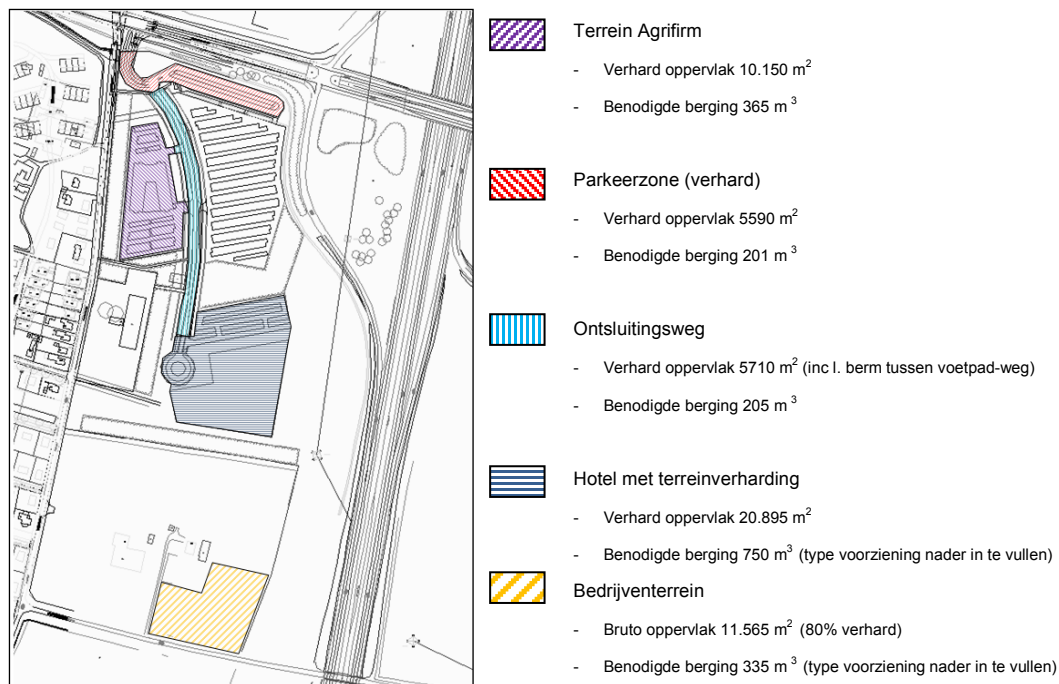
4.3

BENODIGDE BERGING

Bij nieuwe stedelijke ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met een ruimtebeslag voor waterberging. De bergingseis bedraagt 36 mm over het te realiseren verhard oppervlak. In afbeelding 2 zijn de afstroomgebieden in overeenstemming met de afwateringstructuur beschreven in paragraaf 4.2 weergegeven. Vervolgens zijn de benodigde bergingshoeveelheden berekend.

Afbeelding 2

Afstroomgebieden met
benodigde berging



In bijlage 3 zijn de locaties van de bergingsvoorzieningen aangegeven met een voorstel voor het te hanteren profiel om de benodigde berging te halen.

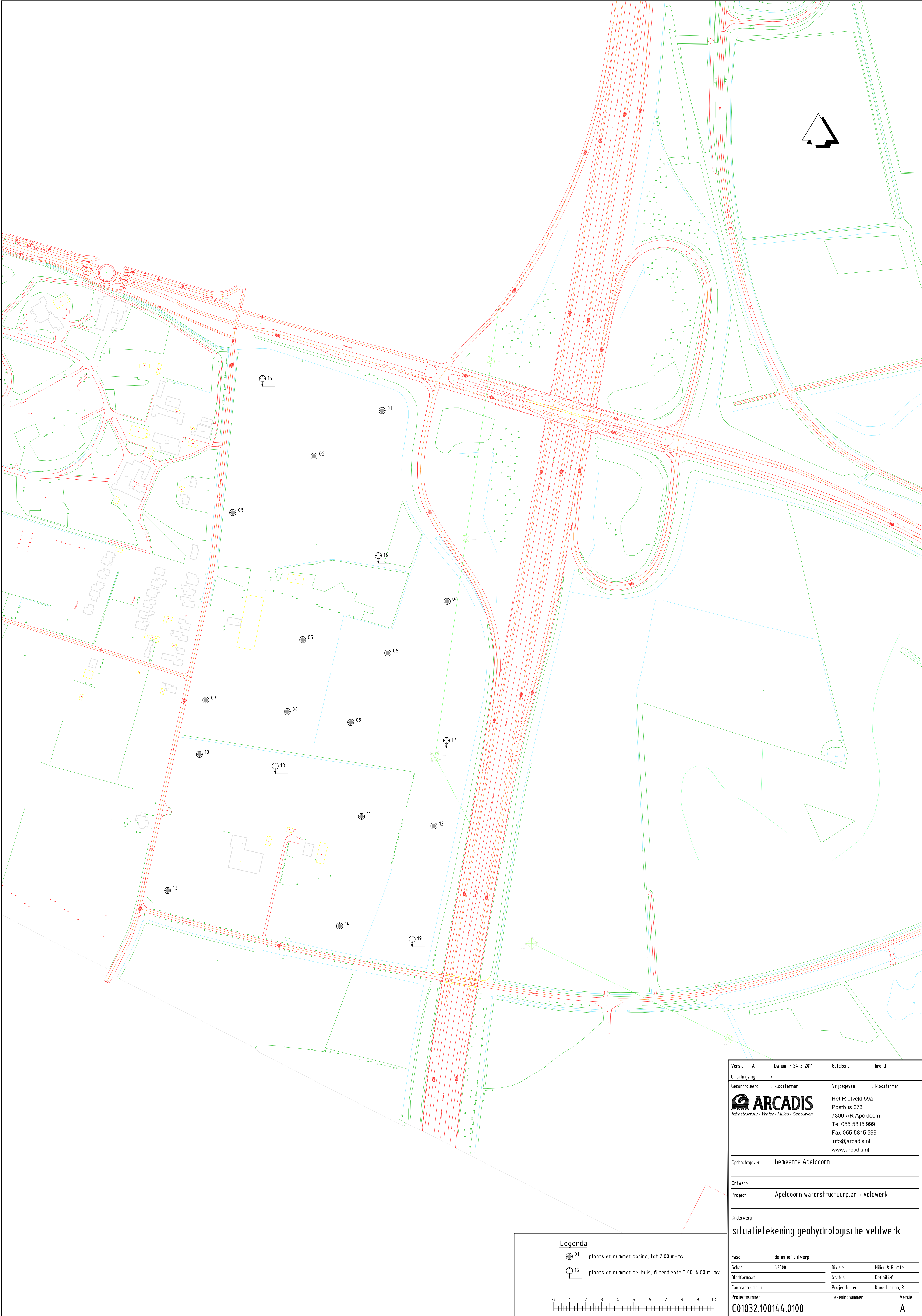
4.4

AFVALWATER

In de Barnewinkel ligt een vuilwaterriool met een afvoer in noordelijke richting naar het gemaal Woudhuis. Bij de kruising met de Zutphensestraat ligt het riool op 4.88 m + NAP.

Het vuilwaterriool in plangebied De Barnewinkel kan in de laan komen te liggen met een aansluiting onder vrij verval op het bestaand riool nabij de ontsluiting met de kruising met de Zutphensestraat. Voor het toekomstige bedrijventerrein aan de Woudhuizermark zal een apart rioolstelsel moeten worden aangelegd dat eveneens het vuile water verpompt naar een nog nader af te stemmen lozingslocatie.

BIJLAGE 1 Locaties boringen



Legenda

01

plaats en nummer boring, tot 2.00 m-mv

15

plaats en nummer peilbuis, filterdiepte 3.00-4.00 m-mv

012345678910

Versie	: A	Datum	: 24-3-2011	Getekend	: brond		
Omschrijving							
Gecontroleerd	: kloosterman	Vrijgegeven	: kloosterman				
ARCADIS Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen		Het Rietveld 59a Postbus 673 7300 AR Apeldoorn Tel 055 5815 999 Fax 055 5815 599 info@arcadis.nl www.arcadis.nl					
Opdrachtgever		Gemeente Apeldoorn					
Ontwerp							
Project		Apeldoorn waterstructuurplan + veldwerk					
Onderwerp		situatietekening geohydrologische veldwerk					
Fase	: definitief ontwerp						
Schaal	: 1:2000	Divisie	: Milieu & Ruimte				
Bladformaat	:	Status	: Definitief				
Contractnummer	:	Projectleider	: Kloosterman, R.				
Projectnummer	:	Tekeningnummer	:	Versie	: A		
C01032.100144.0100							

075365333_6

BIJLAGE 2 Boorstaten

Legenda boringen

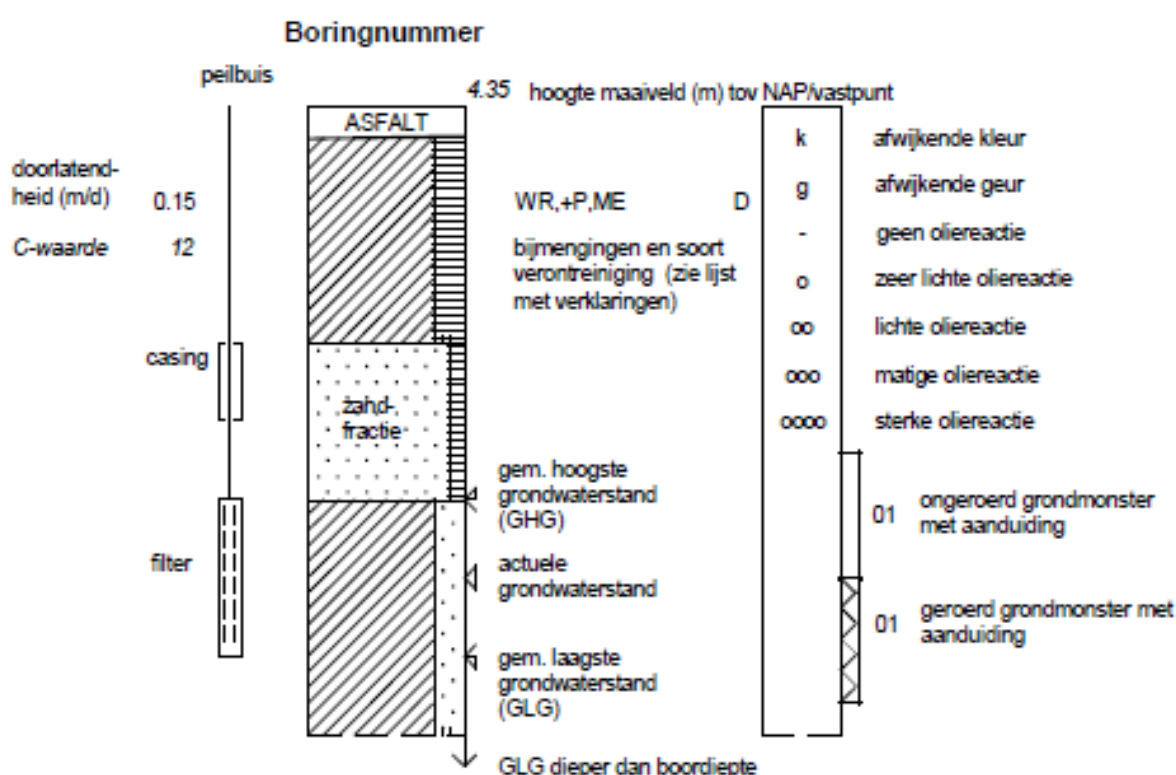
	grind	grindig		hoofdzaam	} toevoeging
	zand	zandig		zwak	
	leem	siltig		matig	
	klei	kleilig		sterk	
	veen	humeus		uiterst	

Zandfractie (M63-cijfer)

uf	uiterst fijn	63-105 µm	mg	matig grof	210-300 µm
zf	zeer fijn	105-150 µm	zg	zeer grof	300-420 µm
mf	matig fijn	150-210 µm	ug	uiterst grof	420-2000 µm

Grindfractie

f	fijn	2-5.6 mm
mg	matig grof	5.6-16 mm
zg	zeer grof	16-63 mm



Verklaring van bijmengingen en soort verontreiniging

AF	afval	ME	metaalresten	TA	teelaarde
BL	beekleem	OM	oud maaiveld	TR	teerresten
G	gelaagd	OT	opgehoogd/aangevuld terrein	VP	verwerkt profiel
GL	glas	P	puin	VR	veenresten
HB	humusbandjes	PL	plastic	WR	wortelresten
HR	houtresten	RR	rietresten	X	grind
I	inspoelingslaag	S	schelpen	Y	ijzerconcreties
KL	keileem	SI	sintels		
KR	kolenresten/gruis	SL	slakken		
KS	kolenstof	SM	smeerlaag		
LB	lutum/leembandjes	SP	slap		

Legenda gebaseerd op classificatie NEN 5104

Brahms2000

% Bijmengingen (voorbeeld)

-P	1-5%
P	5-10%
+P	10-20%
++P	20-50%
PUIN	50-100%

Projectgegevens

Projectcode: C010321001440100

Kenmerken

Projectnaam Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn Datum 9-3-2011
Locatie

Opdrachtgever

Naam
Contactpersoon

Projectleider/boormeester

Projectleider Ruud Kloosterman
Boormeester Jurjen Bosch
Laboratorium

Locatie

Contactpersoon
Telefoon
Plaats
Straat
Huisnummer
Postcode
Gemeente
Provincie

Aantallen

Meetpunten 19
Totale diepte (m) 62
Casing (m)
Potten 0
Peilbuizen 5
Straatpotten 0
Watermonsters 0
Flessen 0

X
Y

Hypothese:

Eindconclusie:

Algemene meetpuntgegevens**Projectcode: C010321001440100**

<i>Meetpnt</i>	<i>Deelloc.</i>	<i>Datum</i>	<i>Diepte</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>MVh</i>	<i>Ref.</i>	<i>MVtype</i>	<i>GWS</i>	<i>GLG</i>	<i>GHG</i>	<i>Srt</i>
01		8-3-2011	300				MA	BR	90	190	35	B
02		8-3-2011	300				MA	BR	90	190	35	B
03		8-3-2011	290				MA	BR	90	190	35	B
04		8-3-2011	200				MA	AK	95	180	30	B
05		10-3-2011	300				MA	AK	100	190	40	B
06		10-3-2011	300				MA	AK	90	180	45	B
07		10-3-2011	300				MA	AK	100	200	50	B
08		10-3-2011	300				MA	AK	90	190	40	B
09		10-3-2011	300				MA	AK	90	140	40	B
10		10-3-2011	300				MA	BR	100	170	50	B
11		10-3-2011	300				MA	GS	80	180	50	B
12		8-3-2011	200				MA	AK	90	150	30	B
13		10-3-2011	300				MA	BR	90	150	40	B
14		10-3-2011	300				MA	AK	100	150	40	B
15		8-3-2011	480			8,38	NA	BR	80	240	25	P
16		8-3-2011	500				MA	BR	90	210	35	P
17		8-3-2011	410			7,85	NA	AK	95	30	140	P
18		8-3-2011	420			8,25	NA	AK	100	190	30	P
19		8-3-2011	400			7,75	NA	AK	90	140	30	P

Laaggegevens

Projectcode: C010321001440100

Meetpunt 01

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	30	Z3	S3H2		VE6					0,4	
30	75	Z3	S2		GR6RO6					0,7	
75	190	Z3	S1		GR2RO6					3	
190	220	V	Z1							0,15	
220	270	Z3	S1		GR6					2,2	
270	285	Z3	S1		VE9					0,45	
285	300	V								0,08	

Meetpunt 02

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	35	Z3	S3H2		VE6					0,4	
35	85	Z3	S2		GR1LE6					1	
85	130	Z3	S1		GR6					2,2	
130	185	Z3	S1		LE9					0,65	
185	290	Z3	S1		GR6					2,2	
290	300	Z3	S1		VE9					0,4	

Meetpunt 03

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	35	Z3	S3H2		VE6					0,4	
35	65	Z3	S2		GR6					0,8	
65	145	Z3	S1		GR6					2,2	
145	160	L	Z3		ZA9					0,08	
160	215	Z3	S1		GR6					2,2	
215	230	L	Z3		ZA9					0,08	
230	290	Z3	S1		GR6					2,2	

Meetpunt 04

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	35	Z3	S3H2		TAGR1					0,45	
35	80	Z3	S2		RO7LE6					0,6	
80	180	Z3	S1		RO6GR6					2	
180	200	V								0,08	

Meetpunt 05

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	40	Z3	S2H2							0,55	teelaarde
40	60	Z3	S1		RO6					1,8	
60	100	Z3	S1							1,8	
100	140	Z3	S1		GR1					2,3	
140	180	Z3	S1		GR6					2	
180	220	Z2	S2		VE6					0,2	
220	280	Z3	S1		GR6					2,1	
280	300	V	Z2							0,4	

Meetpunt 06

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	40	Z3	S2H2		GR6					0,6	teelaarde
40	80	Z3	S1		RO					1,8	
80	120	Z3	S1		GR1					2,3	
120	180	Z3	S1		GR6RO6					2	
180	220	Z2	S3		VE6					0,15	
220	300	Z3	S1		GR6					2,1	

Meetpunt 07

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Hnm</i>	<i>Toevoeging</i>	<i>Sys</i>	<i>BzB</i>	<i>OW</i>	<i>Geur</i>	<i>PID</i>	<i>Kleur</i>	<i>K</i>	<i>Opmerking</i>
0	50	Z3	S2H2		GR6					0,6	teelaarde
50	80	Z3	S1		RO6GR2					2,6	
80	100	Z3	S1		GR1					2,1	
100	170	Z3	S1		GR6RO6					1,8	
170	200	Z3	S1		GR6VE6					1,6	
200	240	Z2	S3		VE1					0,1	
240	270	Z3	S1		GR6					2	
270	300	V	Z2							0,35	

Meetpunt 08

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Hnm</i>	<i>Toevoeging</i>	<i>Sys</i>	<i>BzB</i>	<i>OW</i>	<i>Geur</i>	<i>PID</i>	<i>Kleur</i>	<i>K</i>	<i>Opmerking</i>
0	40	Z3	S3H2		GR6					0,35	teelaarde
40	80	V	Z3							0,65	
80	100	Z3	S1		GR1					2	
100	140	Z3	S1		GR6VE6					1,7	
140	180	Z3	S1		GR6					2	
180	220	Z2	S3		VE1					0,15	
220	280	Z3	S1		GR6					2,1	
280	300	V	Z2							0,4	

Meetpunt 09

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Hnm</i>	<i>Toevoeging</i>	<i>Sys</i>	<i>BzB</i>	<i>OW</i>	<i>Geur</i>	<i>PID</i>	<i>Kleur</i>	<i>K</i>	<i>Opmerking</i>
0	40	Z3	S2H2		GR6					0,6	teelaarde
40	60	Z3	S1		GR2RO6					2,7	
60	125	Z3	S1		GR6					1,8	
125	130	Z2	S4							0,15	
130	180	Z3	S1		GR1					2,2	
180	260	Z2	S2		VE1					0,3	
260	300	Z3	S1		GR6					2	

Meetpunt 10

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Hnm</i>	<i>Toevoeging</i>	<i>Sys</i>	<i>BzB</i>	<i>OW</i>	<i>Geur</i>	<i>PID</i>	<i>Kleur</i>	<i>K</i>	<i>Opmerking</i>
0	50	Z3	S1H1		GR6					1,3	
50	80	Z3	S1		VE7GR6					0,8	
80	110	Z3	S1		VE6GR2					1,7	
110	170	Z3	S1		GR6					1,9	
170	190	Z3	S1		VE6GR6					1,4	
190	240	Z3	S1		GR6					2	
240	245	Z2	S3		LE1					0,1	
245	260	Z3	S1		GR6					2	
260	270	V	Z3							0,4	
270	290	Z3	S1		GR6					2	
290	295	V	Z3							0,4	
295	300	Z3	S1		GR6					2	

Meetpunt 11

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Hnm</i>	<i>Toevoeging</i>	<i>Sys</i>	<i>BzB</i>	<i>OW</i>	<i>Geur</i>	<i>PID</i>	<i>Kleur</i>	<i>K</i>	<i>Opmerking</i>
0	10	Z3	S1H2		WO1					1,4	
10	50	Z3	S1		GR6					2	
50	80	Z3	S1		GR1RO2					2,5	
80	100	Z3	S2		LE6					0,8	
100	120	Z3	S2		LE6VE6					0,7	
120	180	Z3	S1		GR6					1,9	
180	210	Z2	S3		VE1					0,15	
210	300	Z3	S1		GR6					2,1	

Meetpunt 12

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	55	Z3	S3H2		TAVE6GR1					0,4	
55	95	Z3	S2		VE6KL8GR6					0,45	vp
95	145	Z3	S1		GR6RO6					2	op
145	200	Z3	S2		VE9LE6GR6					0,4	

Meetpunt 13

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	40	Z3	S2H1		GR6					0,6	teelaarde
40	80	Z3	S1		GR1RO1					2	
80	100	Z3	S1							1,8	
100	240	Z3	S1		GR6					2,1	
240	250	Z2	S3		VE6					0,3	
250	280	Z3	S1		GR6					2,1	
280	290	V	Z3							0,4	
290	300	Z3	S1		GR6					2,1	

Meetpunt 14

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	40	Z3	S3H1								teelaarde
40	70	Z3	S1		GR1RO2					2,4	
70	150	Z3	S1		GR3					3,5	
150	180	Z3	S1		GR2					2,5	
180	200	Z2	S4		VE6					0,1	
200	250	Z3	S1		GR6					2	
250	270	V	Z2							0,4	
270	300	Z3	S1		GR6					2	

Meetpunt 15

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	80	Z3	S3H2		VE7GR6					0,4	
80	195	Z3	S1		GR1					2,8	
195	240	Z2	S4H1		VE7					0,1	
240	280	Z3	S1		GR6					2,2	
280	295	V			ZA9					0,12	
295	350	V								0,08	
350	480	Z3	S1		GR6					2	

Meetpunt 16

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	55	Z3	S2H2		VE6TA					0,45	
55	105	Z3	S2							1	
105	160	Z3	S1		GR6					2,2	
160	195	Z3	S1		LE9					0,7	
195	240	Z2	S4H1		VE7					0,05	
240	280	Z3	S1		GR6					2,2	
280	290	V			ZA9						
290	335	V								0,08	
335	355	V			ZA9					0,15	
355	475	Z3	S1		GR6					2,2	
475	482	V			ZA9					0,15	
482	500	Z3	S1							2	

Meetpunt 17

Van	Tot	Hnm	Toevoeging	Sys	BzB	OW	Geur	PID	Kleur	K	Opmerking
0	35	Z3	S3H2		TAGR6					0,4	
35	105	Z3	S2		LE9RO7					0,55	
105	200	Z3	S1		GR6					2	
200	260	V								0,08	
260	295	Z3	S1		GR6					2	

295	298	V								0,1	
298	345	Z3	S1		GR6					2	
345	352	V									.1
352	410	Z3	S2		LE6					1,2	

Meetpunt 18

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Hnm</i>	<i>Toevoeging</i>	<i>Sys</i>	<i>BzB</i>	<i>OW</i>	<i>Geur</i>	<i>PID</i>	<i>Kleur</i>	<i>K</i>	<i>Opmerking</i>
0	35	Z3	S2H2		TAGR6VE6					0,55	
35	65	V	Z3							0,35	
65	180	Z3	S2							1,2	
180	215	Z3	S1		GR6					2,2	
215	245	Z2	S4		VE7					0,05	
245	350	Z3	S1		GR6					2,2	
350	354	V								0,1	
354	420	Z3	S1		GR6					2,2	

Meetpunt 19

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Hnm</i>	<i>Toevoeging</i>	<i>Sys</i>	<i>BzB</i>	<i>OW</i>	<i>Geur</i>	<i>PID</i>	<i>Kleur</i>	<i>K</i>	<i>Opmerking</i>
0	30	Z3	S3H1		TAGR2					0,5	
30	65	Z3	S1		GR2RO6					2,8	
65	170	Z3	S1		GR6					1,8	
170	180	Z2	S4		VE6					0,08	
180	265	Z3	S1		GR6					2	
265	268	V								0,1	
268	340	Z3	S1		GR6					2	
340	343	V								0,1	
343	400	Z3	S1		GR6					2	

Peilbuizen, watermonsters en flessen

Projectcode: C010321001440100

Meetpunt 15

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	360	460	MA	8,73	8,38	NA		0	33	

Meetpunt 16

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	370	470	MA	0,25		MA		0	33	pvc

Meetpunt 17

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	305	405	MA	8,35	7,85	NA		0	33	pvc

Meetpunt 18

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	310	410	MA	8,73	8,25	NA		0	33	pvc

Meetpunt 19

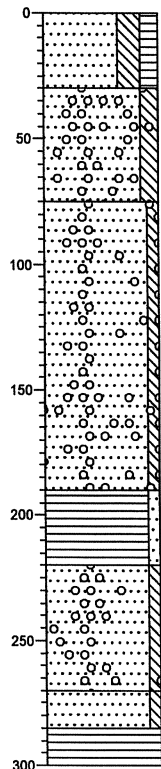
Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	290	390	MA	8,3	7,75	NA		0	33	pvc

Boring: 01

Datum: 8-3-2011

X:

Y:



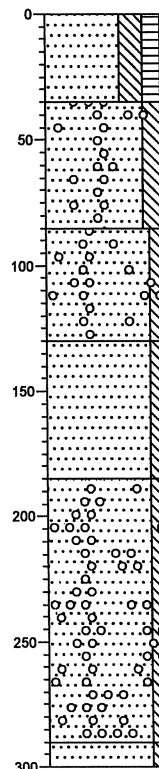
0	braak
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen veen, K-waarde: 0,4
-30	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen grind, sporen roest, K-waarde: 0,7
-75	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindhoudend, sporen roest, K-waarde: 3
-190	
▲	Veen, zwak zandig, K-waarde: 0,15
-220	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-270	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes veen, K-waarde: 0,45
-285	
▲	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,08
-300	

Boring: 02

Datum: 8-3-2011

X:

Y:



0	braak
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen veen, K-waarde: 0,4
-35	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindhoudend, sporen leem, K-waarde: 1
-85	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-130	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes leem, K-waarde: 0,65
-185	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-280	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes veen, K-waarde: 0,4
-300	

Projectcode: C010321001440100

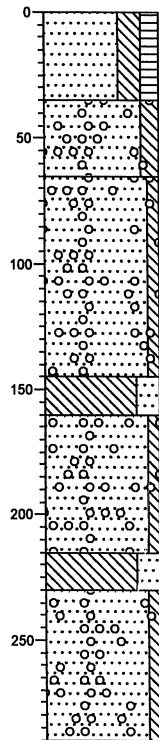
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 03

Datum: 8-3-2011

X:

Y:



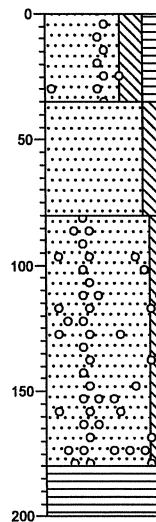
0	braek
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen veen, K-waarde: 0,4
-35	
	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen grind, K-waarde: 0,8
-65	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-145	
-160	Leem, sterk zandig, laagjes zand, K-waarde: 0,08
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-215	
-230	Leem, sterk zandig, laagjes zand, K-waarde: 0,08
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-290	

Boring: 04

Datum: 8-3-2011

X:

Y:



0	akker
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, teelaarde, zwak grindhoudend, K-waarde: 0,45
-35	
	Zand, matig fijn, matig siltig, resten roest, sporen leem, K-waarde: 0,6
-65	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, sporen grind, K-waarde: 2
-145	
-160	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,08
-200	

Projectcode: C010321001440100

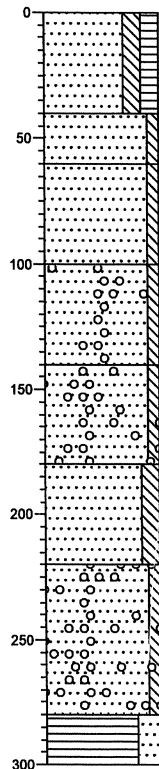
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 05

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



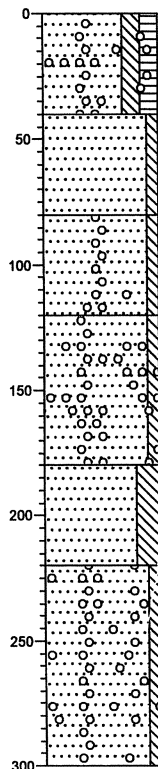
0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,55, teelaarde
-40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, K-waarde: 1,8
-60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 1,8
-100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 2,3
-140	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
-180	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen veen, K-waarde: 0,2
-220	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,1
-280	
	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,4
-300	

Boring: 06

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen grind, K-waarde: 0,6, teelaarde
-40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, roest, K-waarde: 1,8
-60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 2,3
-120	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, sporen roest, K-waarde: 2
-180	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sporen veen, K-waarde: 0,15
-220	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,1
-300	

Projectcode: C010321001440100

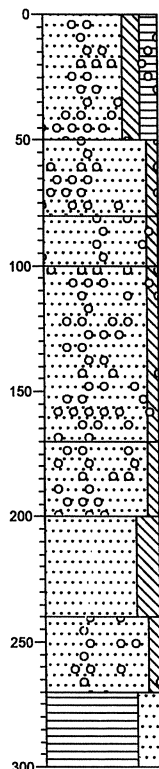
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 07

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



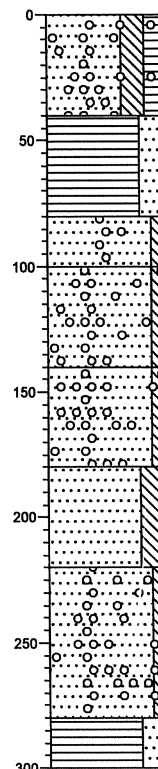
0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen grind, K-waarde: 0,6, teelaarde
-50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, matig grindhoudend, K-waarde: 2,6
-80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 2,1
-100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, sporen roest, K-waarde: 1,8
-170	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, sporen veen, K-waarde: 1,6
-200	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak veenhoudend, K-waarde: 0,1
-240	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
-270	
	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,35
-300	

Boring: 08

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



0	akker
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen grind, K-waarde: 0,35, teelaarde
-40	
	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,65
-80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 2
-100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, sporen veen, K-waarde: 1,7
-140	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
-180	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak veenhoudend, K-waarde: 0,15
-220	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,1
-280	
	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,4
-300	

Projectcode: C010321001440100

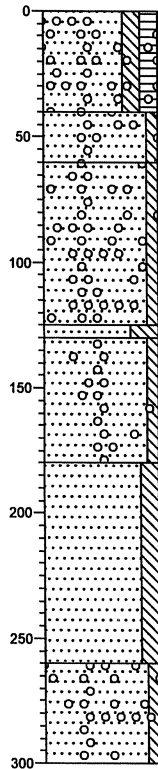
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 09

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



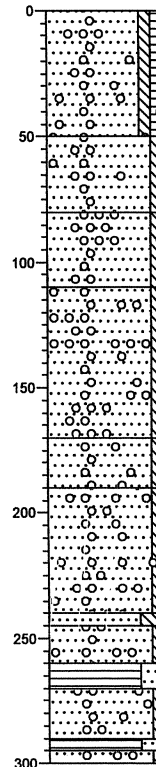
0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen grind, K-waarde: 0,6, teelaarde
-40	
-60	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindhoudend, sporen roest, K-waarde: 2,7
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 1,8
-125	
-130	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, K-waarde: 0,15
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 2,2
-180	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak veenhoudend, K-waarde: 0,3
-260	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
-300	

Boring: 10

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



0	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen grind, K-waarde: 1,3
-50	
-60	Zand, matig fijn, zwak siltig, resten veen, sporen grind, K-waarde: 0,8
-80	
-100	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen veen, matig grindhoudend, K-waarde: 1,7
-110	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 1,9
-170	
-180	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen veen, sporen grind, K-waarde: 1,4
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
-240	
-245	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak leemhoudend, K-waarde: 0,1
-260	
-270	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,4
-290	
-295	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
-300	
	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,4
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2

Projectcode: C010321001440100

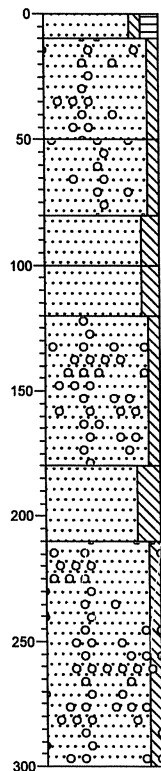
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 11

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



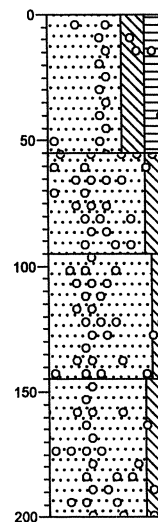
0	gras
▲ -10	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, K-waarde: 1,4
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
-50	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 2,5
-80	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen leem, K-waarde: 0,8
-100	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen leem, sporen veen, K-waarde: 0,7
-120	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 1,9
▲	
-180	
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak veenhoudend, K-waarde: 0,15
-210	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,1
▲	
-300	

Boring: 12

Datum: 8-3-2011

X:

Y:



0	akker
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, teelaarde, sporen veen, zwak grindhoudend, K-waarde: 0,4
-55	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen veen, brokken klei, sporen grind, K-waarde: 0,45, vp
-95	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, sporen roest, K-waarde: 2, op
-145	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes veen, sporen leem, sporen grind, K-waarde: 0,4
-200	

Projectcode: C010321001440100

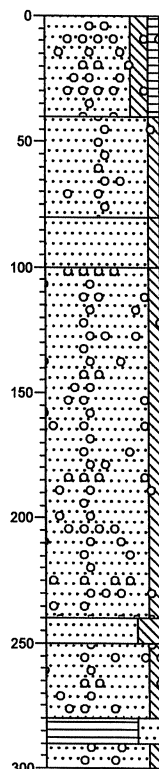
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 13

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



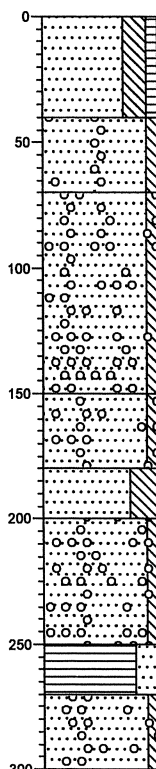
0	braak
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen grind, K-waarde: 0,6, teelaarde
▲	-40
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, zwak roesthoudend, K-waarde: 2
▲	-80
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 1,8
▲	-100
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,1
▲	-240
▲	-250
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sporen veen, K-waarde: 0,3
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,1
▲	-280
▲	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,4
▲	-290
▲	-300
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,1

Boring: 14

Datum: 10-3-2011

X:

Y:



0	akker
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, teelaarde
▲	-40
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 2,4
▲	-70
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk grindhoudend, K-waarde: 3,5
▲	-150
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindhoudend, K-waarde: 2,5
▲	-180
▲	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, sporen veen, K-waarde: 0,1
▲	-200
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
▲	-250
▲	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,4
▲	-270
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
▲	-300

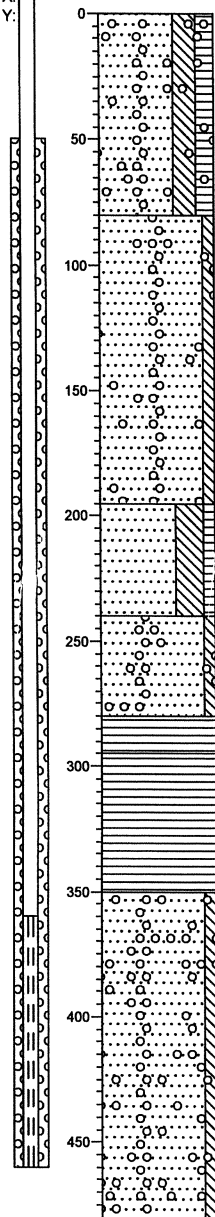
Projectcode: C010321001440100

Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 15

De m: 8-3-2011

X:
Y:

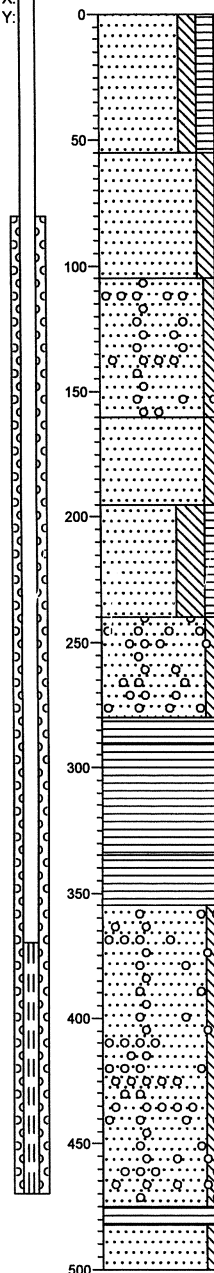


838	braak
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, resten veen, sporen grind, K-waarde: 0,4
758	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 2,8
643	
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, zwak humeus, resten veen, K-waarde: 0,1
568	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
558	
543	Veen, mineraalarm, laagjes zand, K-waarde: 0,12
	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,08
488	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
358	

Boring: 16

De m: 8-3-2011

X:
Y:



0	braak
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen veen, teelaarde, K-waarde: 0,45
-95	
	Zand, matig fijn, matig siltig, K-waarde: 1
-105	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-180	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes leem, K-waarde: 0,7
-195	
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, zwak humeus, resten veen, K-waarde: 0,05
-240	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-280	
-290	Veen, mineraalarm, laagjes zand, K-waarde: 0,15
	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,08
-335	
	Veen, mineraalarm, laagjes zand, K-waarde: 0,15
-355	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
-475	
-482	Veen, mineraalarm, laagjes zand, K-waarde: 0,15
-500	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 2

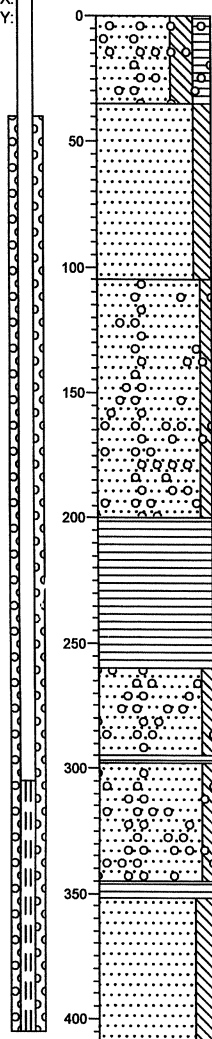
Projectcode: C010321001440100

Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 17

De m: 8-3-2011

X:
Y:

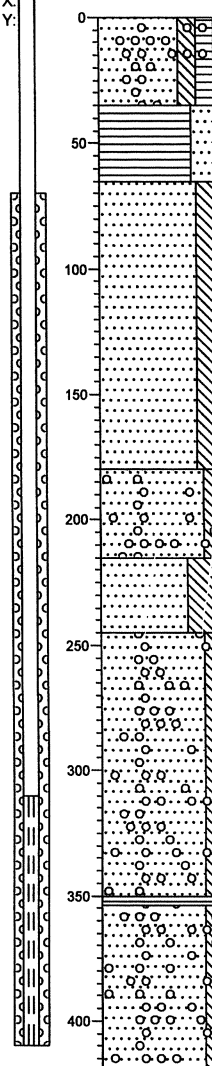


755	akker
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, teelaarde, sporen grind, K-waarde: 0,4
750	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes leem, resten roest, K-waarde: 0,55
680	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
585	
▲	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,08
525	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
497/491	
▲	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1
440	
433	
▲	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1
375	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen leem, K-waarde: 1,2

Boring: 18

De m: 8-3-2011

X:
Y:



825	akker
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, teelaarde, sporen grind, sporen veen, K-waarde: 0,55
790	
▲	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,35
780	
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, K-waarde: 1,2
645	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
610	
▲	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, resten veen, K-waarde: 0,05
580	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2
475/471	
▲	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1
405	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2,2

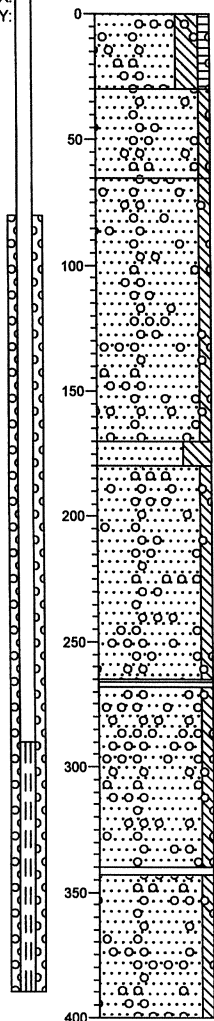
Projectcode: C010321001440100

Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

Boring: 19

De m: 8-3-2011

X:
Y:

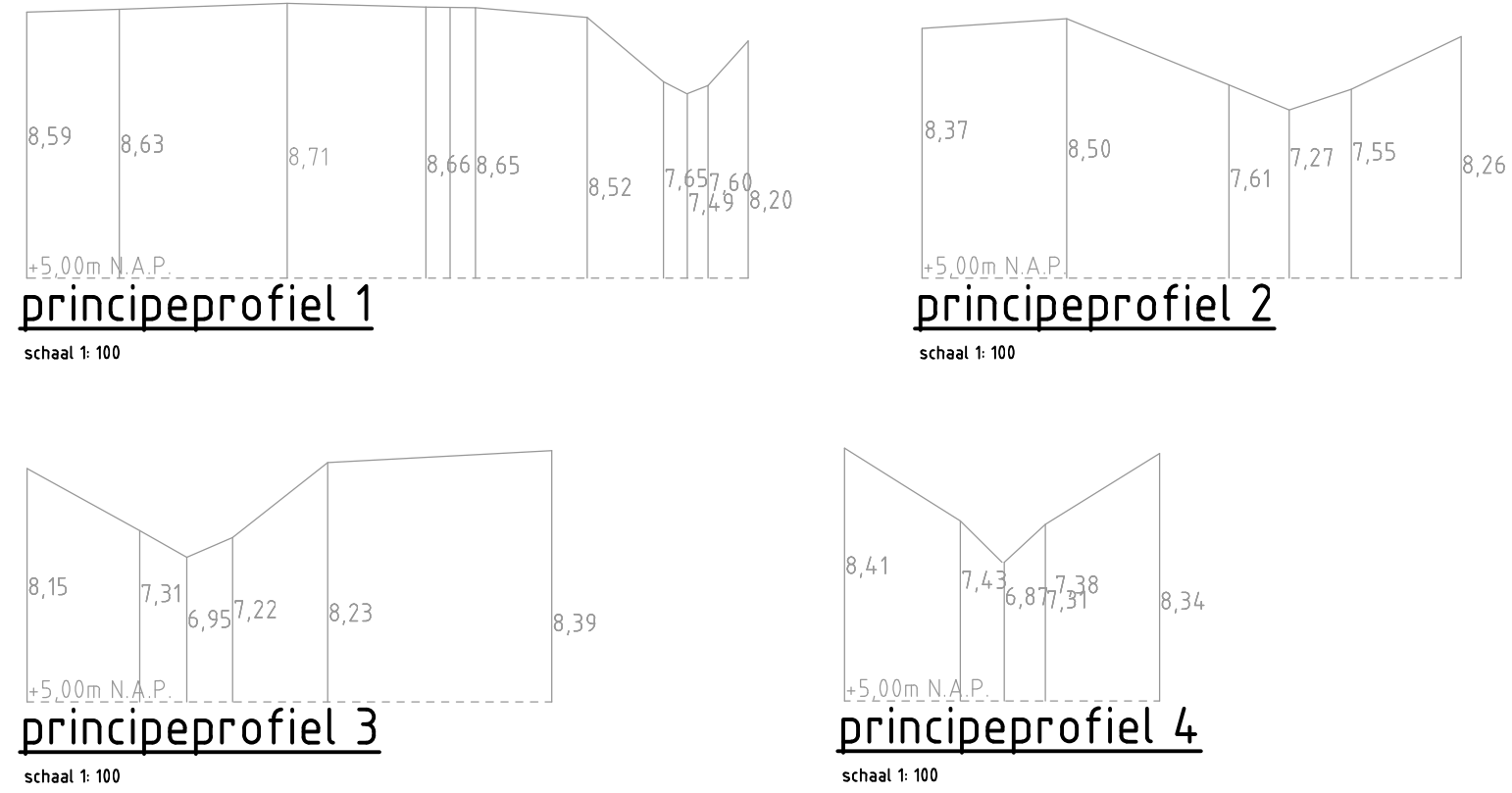
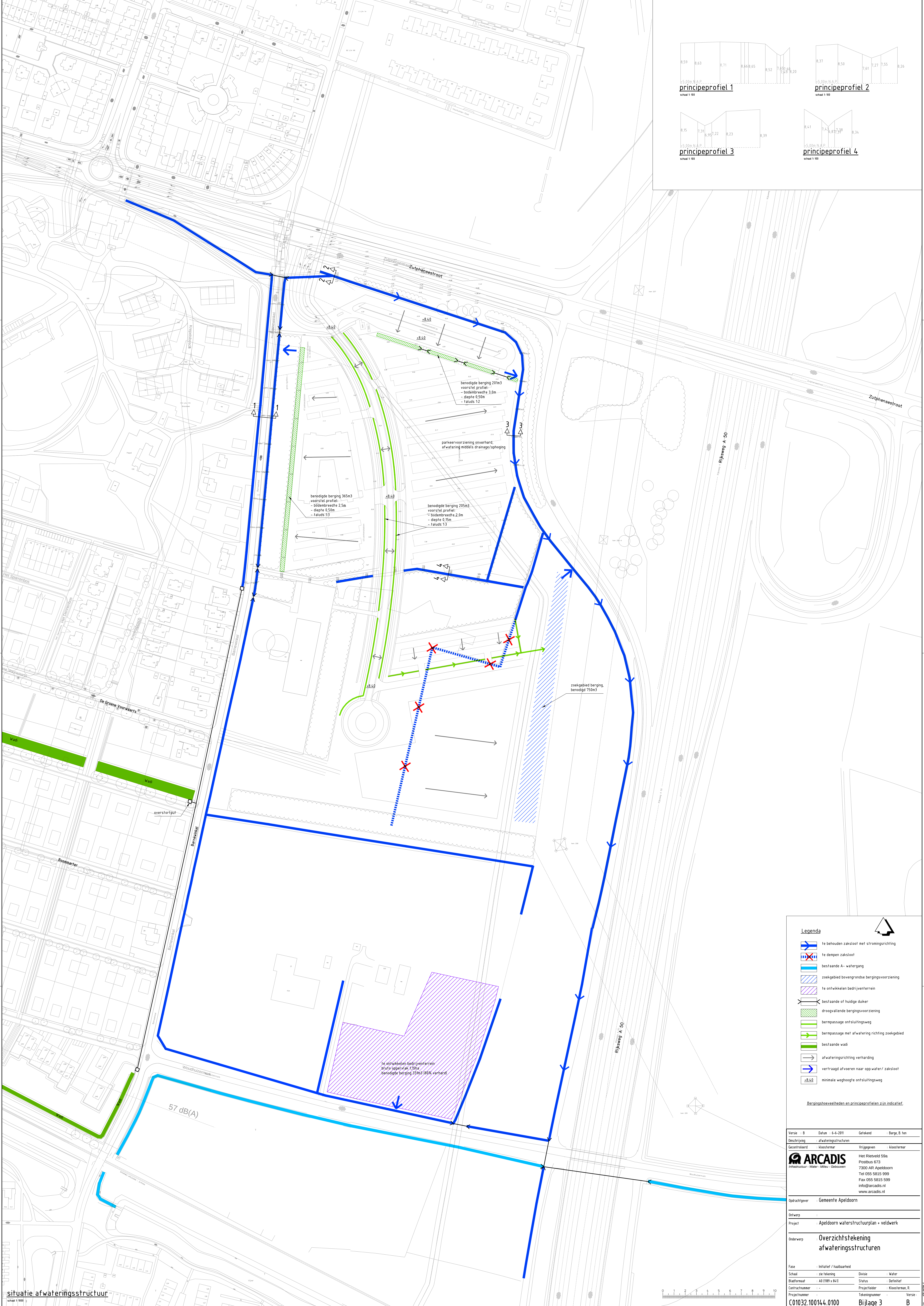


775	akker
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, teelaarde, matig grindhoudend, K-waarde: 0,5
745	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindhoudend, sporen roest, K-waarde: 2,8
710	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 1,8
▲	
805	
▲	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, sporen veen, K-waarde: 0,08
595	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
▲	
510	
507	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
▲	
435	
432	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, K-waarde: 2
▲	
375	

Projectcode: C010321001440100

Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Barnewinkel Apeldoorn

BIJLAGE 3 Waterstructuur



Legenda

- te behouden zaksloot met stromingsrichting
- te dempen zaksloot
- bestaande A- watergang
- zoekgebied bovengrondse bergingsvoorziening
- te ontwikkelen bedrijventerrein
- bestaande of huidige duiker
- droogvallende bergingsvoorziening
- bermpassage ontsluitingsweg
- bermpassage met afwatering richting zoekgebied
- bestaande wadi
- afwateringsrichting verharding
- vertraagd afvoeren naar opp.water/zaksloot
- minimale weghoogte ontsluitingsweg

Bergingshoeveelheden en principeprofielen zijn indicatief.

ARCADIS
Infrastructuur • Water • Milieu • Gebouwen

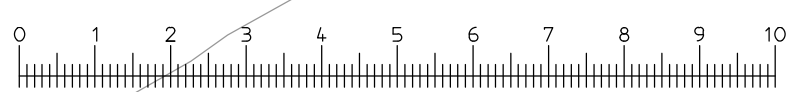
Het Rietveld 59a
Postbus 673
7300 AR Apeldoorn
Tel 055 5815 999
Fax 055 5815 999
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Opdrachtgever : Gemeente Apeldoorn

Ontwerp :
Project : Apeldoorn waterstructuurplan • veldwerk

Onderwerp : Overzichtstekening
afwateringsstructuren

Fase : Initiatief / haalbaarheid	Divisie : Water
Schaal : zie tekening	Status : Definitief
Bladformaat : A3 (1189 x 841)	Projectleider : Kloosterman, R.
Contractnummer : -	Tekeningnummer : -
Projectnummer : C01032.100144.0100	Bijlage 3
Versionummer : -	Versionummer : -



Colofon

WATERSTRUCTUURPLAN EN GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK DE BARNEWINKEL

OPDRACHTGEVER:

Gemeente Apeldoorn

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

De heer ing. R.C. (Ruud) Kloosterman

De heer ir. S. (Sebastian) Huizer

GECONTROLEERD DOOR:

Mevrouw ing. M.J.C. (Maaïke) Kerkhof jonkman

VRIJGEGEVEN DOOR:

Mevrouw ir. S.C.C.(Sabrina) Helmyr

9 juni 2011

075405579.A

ARCADIS NEDERLAND BV

Het Rietveld 59a

Postbus 673

7300 AR Apeldoorn

Tel 055 5815 999

Fax 055 5815 599

www.arcadis.nl

Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens
uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke
toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document
worden veeleenvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door
middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.