

definitief

**BODEMKUNDIG/HYDROLOGISCH
ONDERZOEK
POSTWEIDE II TE WOUDRICHEM**

GEMEENTE WOUDRICHEM

+ RETENTIE
BEREKENING

december 2003
110501/NA3/008/200624

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Vooronderzoek	5
2.1 Topografie	5
2.2 Bodem	5
2.3 (Grond)waterhuishouding	6
2.4 Relevante omgevingskenmerken	7
3 Veldonderzoek	9
3.1 Veldwerkzaamheden	9
3.2 Resultaten veldonderzoek	9
3.2.1 Hoogteligging	9
3.2.2 Bodemopbouw/ondergrond	9
3.2.3 (Grond)waterhuishouding	10
4 Advies bouwrijp maken	12
4.1 Huidige ontwatering	12
4.2 Uitgangspunten en toetsing	12
4.3 Voorlopig advies	13
4.4 Aanbevelingen	15
5 Principeplan waterhuishouding	16
5.1 Duurzaam stedelijk waterbeheer	16
5.2 Uitwerking maatregelen	16
5.2.1 Waterstructuur en peilbeheer	17
5.2.2 Retentiecapaciteit	18
5.2.3 Afkoppelen	19
5.2.4 Transport van water	20
5.2.5 Inrichting oppervlaktewateren	21
6 Referenties	22

Bijlage 1 Boorstaten en situering boringen en peilbuizen, sondeergegevens

Bijlage 2 Huidige waterstructuur

Bijlage 3 Maatgevende grondwaterstanden en ontwatering (voorlopig)

Bijlage 4 Hoogtekaart

Bijlage 5 Schets drainageplan

Bijlage 6 Berekeningsresultaten retentie

Bijlage 7 Schets principeplan waterhuishouding

Bijlage 8 Besprekingsverslag whh-05

Colofon

HOOFDSTUK 1 Inleiding

Aanleiding

In navolging van de totstandkoming van het woongebied "Postweide I" is de gemeente Woudrichem voornemens een nieuwe wijk te ontwikkelen; "Postweide II". Het plangebied is gelegen ten zuidoosten van de kern van Woudrichem, aan de oostzijde grenzend aan het reeds bestaande Postweide I. De locatie is circa 12 ha groot. Een overzicht van het plangebied is (als ondergrond) opgenomen in bijlage 1.

Doel

In het kader van deze voorgenomen ontwikkeling dient een aantal onderzoeken te worden verricht. Het voorliggende bodemkundig/hydrologisch onderzoek is één daar van.

Doel van dit onderzoek is om:

maatregelen aan te geven die dienen te worden genomen om het terrein bouwrijp te maken en de toekomstige waterhuishouding op een duurzame manier in te richten.

Dit kan niet zonder een duidelijk en gedetailleerd beeld van de bestaande bodemkundige en hydrologische situatie van Postweide II.

Dit rapport bevat adviezen voor het bouwrijp maken (met name gericht op de bodemopbouw en de ontwatering) en een "principeplan waterhuishouding".

Het principeplan waterhuishouding bevat vooral adviezen ten aanzien van de afwatering.

Leeswijzer

In het bodemkundig/hydrologisch onderzoek is allereerst de huidige bodemkundige en hydrologische gesteldheid van de locatie in beeld gebracht, aan de hand van literatuur- en veldonderzoek (respectievelijk hoofdstuk 2 en 3). Vervolgens worden aan de hand van deze resultaten adviezen met betrekking tot ontwatering, bouwpeilen en grondverbetering gegeven (hoofdstuk 4). Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 het principeplan waterhuishouding toegelicht, vooral gericht op de afwatering en de aandachtspunten voor de stedenbouwkundige detaillering.

HOOFDSTUK

2 Vooronderzoek

Het vooronderzoek beschrijft de bodemkundige en hydrologische situatie van het gebied, op basis van bestaande gegevens, vooral bestaande uit eerder verschenen onderzoeksrapporten en kaartmateriaal. Op deze manier ontstaat een globale indruk van de bodemopbouw en waterhuishouding van het gebied én haar omgeving.

2.1

TOPOGRAFIE

De locatie Postweide II ligt ten zuidoosten van de huidige bebouwde kom van Woudrichem en heeft een grootte van circa 12 ha. Op dit moment is het gebied in agrarisch gebruik. Het centrale punt van Postweide II ligt op 700 à 800 meter van de afgedamde Maas (ref. 1).

Uit historische atlassen (ref. 2 en 3) blijkt dat de locaties tenminste sinds 1850 in gebruik is als landbouwgrond. Perceelscheidingen bestaan uit sloten.

Het maaiveld heeft in de bestaande situatie een hoogteverloop van circa NAP -0,1 tot NAP +0,4 m, met een gemiddelde hoogte van circa NAP +0,2 m. De gegevens zijn aangeleverd door de gemeente. In bijlage 4 is een hoogtekarte opgenomen.

2.2

BODEM

BODEMKAART

Op de bodemkaart van Nederland (ref. 4) is de noordelijke helft van Postweide II gekarteerd als een "overslaggrond". Deze gronden zijn ontstaan door dijkdoorbraken in het verleden waarbij op veel plaatsen zandig overslagmateriaal over het achterliggende land in een waaivormig patroon is afgezet. Hierdoor zijn zeer heterogene gronden ontstaan. Het patroon van afzetting is zeer grillig. Zandige, soms grindrijke banen, worden afgewisseld met plekken waar maar weinig overslag is terechtgekomen.

De zuidelijke helft van Postweide II is gekarteerd als een kalkhoudende Poldervaaggrond. De gronden bestaan tot circa 0,5 m -mv. uit kalkrijke, lichte tot matig zware klei. Daaronder bevindt zich een kalkloze zware klei tussenlaag of ondergrond. Deze klei gaat op wisselende diepte over in een kleiige veenlaag.

MILIEUKUNDIG
BODEMONDERZOEK

In 2001 is een verkennend onderzoek conform 5740 gerapporteerd (ref. 7). Bij dit onderzoek zijn grondboringen uitgevoerd tot ten hoogste 2 m -mv.

Het onderzoek vermeldt de volgende bodemopbouw:

Het bodemprofiel ter plaatse bestaat in het algemeen vanaf het maaiveld tot 0,5 meter minus maaiveld (m-m.v.) uit sterk kleihoudende teelaarde. Van 0,5 tot circa 1,1 m-m.v. uit matig zandhoudende klei. Van 1,1 tot circa 1,7 m - m.v. uit klei. Van circa 1,7 tot 2,0 m - m.v. wordt een laag bruine veen aangetroffen.

2.3 (GROND)WATERHUISHOUDING

Grondwaterhuishouding

BODEMKAART

Op de bodemkaart (ref. 4) is het gebied gekarteerd als grondwatertrap VI. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is ingeschat tussen 0,4 en 0,8 m -mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is dieper dan 1,2 m -mv. aangetroffen.

GRONDWATERKAART

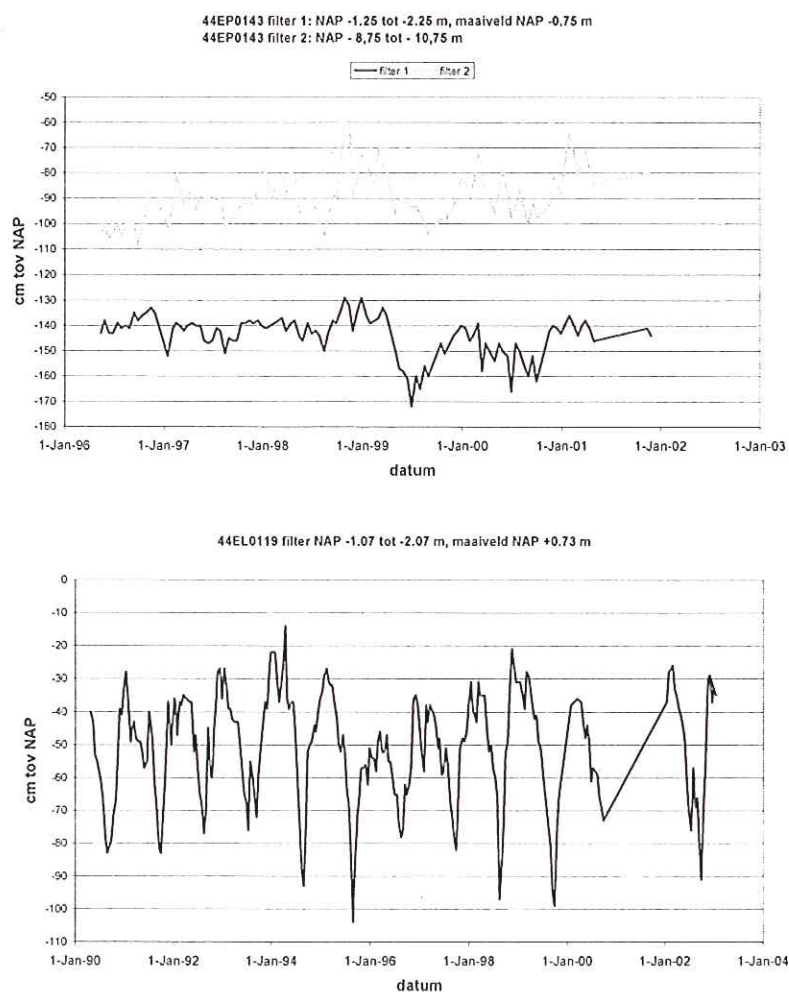
De Holocene deklaag, bestaande uit kleiige en venige fluviatiele afzettingen, is ter plaatse van Woudrichem circa 10 m dik. Daaronder, van NAP -10 tot 40 m bevinden zich de zandige formaties van Kreftenheye, Urk en Sterksel, die het eerste watervoerende pakket vormen. Op een diepte van circa NAP -40 m begint de eerste scheidende laag, bestaande uit de formatie van Kedichem. De regionale grondwaterstroming is noordelijk gericht.

TNO-PEILBUISGEGEVENS

TNO beheert gegevens van een aantal peilbuizen die een indruk geven van de stijghoogten van het diepere en ondiepere grondwater. Peilbuis 44EP0143 ligt aan de Pelseweg, ruim 2 km zuidzuidwestelijk van Postweide II. Peilbuis 44EL0119 ligt ten zuiden van Rijswijk, nabij de Karbogerd aan de oude Alm, op ruim 2 km zuidoostelijk van Postweide II.

Figuur 2.1

Peilbuisgegevens TNO



Uit de grafieken blijkt dat de dynamiek van het ondiepe grondwater lokaal verschilt: 44EP0143 kent een beduidend geringere dynamiek dan peilbuis 44EL0119.

Uit de gegevens van peilbuis 44EP0143 blijkt duidelijk dat er op die locatie sprake is van een kweldruk: de stijghoogte van het diepe filter is structureel 0,5 à 0,6 m hoger dan de stijghoogte in het ondiepe filter. Het gemiddelde streefpeil is hier circa NAP -1,5 m, de buis ligt juist nabij een scheiding van peilvakken.

STIJGHOOGTEGEGEVENS GEMEENTE EN HOOGHEEMRAADSCHAP

De gemeente beschikt nauwelijks over peilbuisgegevens. De gegevens die wel beschikbaar zijn (in het westen van Woudrichem) duiden op een permanente kwelsituatie. Gegevens over kwelhoeveelheden in het gebied en de omgeving ontbreken, zowel bij gemeente als bij het Hoogheemraadschap. De kwelstromen zijn onder te verdelen in "diepe kwel" (die hierboven bedoeld wordt) en rivierkwel. Rivierkwelfluxen zijn veelal groter, maar kortdurend.

MILIEUKUNDIG BODEMONDERZOEK

In het milieukundig bodemonderzoek van De BodemOnderZoecker (ref. 7) is een grondwaterstand aangeduid van circa 0,7 m -mv. Dit is echter nadrukkelijk een momentopname ten tijde van het daarvoor uitgevoerd veldwerk.

Oppervlaktewaterhuishouding

Postweide II ligt circa 750 m ten zuidwesten van de Maas. Op en rond de locatie zelf zijn een aantal afwaterende watergangen aanwezig, die onderling met elkaar zijn verbonden. Het streefpeil van dit gebied is voor de zomersituatie NAP -0,90 m en voor de wintersituatie NAP -1,2 m. Vanuit noordelijke richting kan aanvoer van water uit de Afgedamde Maas naar dit gebied plaatsvinden. Een en ander staat aangegeven in bijlage 2.

De hoofdwatgang direct ten oosten van de onderzoekslocatie heeft volgens de legger van het Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch een bodemhoogte van NAP -1,4 naar NAP -1,54 m, bij een bodembreedte van 1,0 m en taluds 1:1,5. De afvoer vindt plaats in zuidelijke richting. Deze watgang blijft buiten het plangebied liggen en vormt na realisatie geen onderdeel van het stedelijk water op Postweide II, zie de stedenbouwkundige tekening.

2.4

RELEVANTE OMGEVINGSKENMERKEN

Het grootste deel van Woudrichem heeft een gemengd rioolsysteem (ref. 10). Ook Postweide I heeft een gemengd rioolsysteem, met enkele afgekoppelde oppervlakken¹. De overstort vanuit het gemengd systeem van Postweide I is de enige overstort vanuit gemengde riolering in de nabijheid van Postweide II. Deze overstort, met nummer 48316, heeft nu een overstortfrequentie van 11,9 maal per jaar, bij een volume van 1.057 m³ en 52,9 kg BZV per jaar. Voor de toekomstige situatie, na maatregelen in het stelsel, is dit berekend op 4,8 maal per jaar, 678 m³ en 33,9 kg BZV per jaar. Overstort 48316 heeft (en houdt) een drempelpeil van NAP -0,17 m. De overstort komt uit in een biezenfilter in het oosten van Postweide I. Dit filter ontvangt ook het water van de afgekoppelde oppervlakken in de directe nabijheid van het filter. Van hieruit loost het water op de hoofdwatloop van het Hoogheemraadschap, welke verder zuidelijk ook langs Postweide II loopt, maar geen onderdeel uitmaakt van het toekomstig waterhuishoudkundig systeem (zie ook de beschrijving hiervoor). Dit betekent dat het overstortwater uit Postweide I vooralsnog niet van invloed is op de waterkwaliteit van Postweide II.

¹ de putten met "regenwater" op het putdeksel in Postweide I zijn drainageputten.

Het nieuwe stedelijk gebied "'t Rond" ligt direct ten noordwesten van Postweide II en ten zuidwesten van Postweide I. 't Rond wordt gevormd door het oostelijke wegdeel van de weg 't Rond, het Meidoornhof, het Goudenregenhof en de zuidelijke helft van de weg Postweide. Het gebied 't Rond is voor een belangrijk deel afgekoppeld. Het gaat hier om ongeveer 10.000 m² verhard oppervlak dat rechtstreeks naar het omliggend oppervlaktewater loost.

Daarnaast is een deel van de Almkerkseweg en de in het verlengde ervan gelegen Benjaminslaan niet gerioleerd. Het hier vallende hemelwater stroomt rechtstreeks naar de aanliggende watergang, die in verbinding staat met de in het plangebied aan te leggen wateren. Het gaat naar schatting om circa 2.500 m² afgekoppeld wegoppervlak.

HOOFDSTUK 3 Veldonderzoek

3.1 VELDWERKZAAMHEDEN

Ten behoeve van dit bodemkundig/hydrologisch onderzoek is veldwerk uitgevoerd. Het doel van het veldwerk is om gedetailleerde en actuele gegevens te verzamelen van de bodemopbouw en de (grond)waterhuishouding in het gebied, ter aanvulling op het vooronderzoek.

Het veldwerk bestond uit de uitvoering van boringen tot 2 à 4 meter minus maaiveld, de plaatsing van peilbuizen in de boringen tot 4 meter, het inrichten van twee oppervlaktewatermeetpunten en de uitvoering van 10 sonderingen tot 15 à 20 m -mv. De situering van de boringen en sonderingen en de bijbehorende boorstaten en sondeergrafieken staan aangegeven in bijlage 1.

3.2 RESULTATEN VELDONDERZOEK

3.2.1 HOOGTELIIGGING

De hoogtegegevens zoals aangeleverd door de opdrachtgever (zie bijlage 4) worden bevestigd door het sondeeronderzoek (ref. 8) en de hoogtemetingen ter plaatse van de peilbuizen.

3.2.2 BODEMOPBOUW/ONDERGROND

De onderstaande beschrijving is gemaakt op basis van de boringen die zijn uitgevoerd op 27 januari 2003 en de sonderingen van Inpijn Blokpoel (ref. 8). Bij de interpretatie van de resultaten van het veldonderzoek is gebruik gemaakt van de gegevens uit het vooronderzoek.

Pleistocene ondergrond

De Pleistocene ondergrond wordt in de omgeving van de onderzoekslocatie gevormd door een ca. 30 m dik pakket rivierafzettingen; de zgn. "puinwaaier". Deze bestaat overwegend uit zand, variërend in plaats en diepte van uiterst fijn of kleihoudend tot grof en mogelijk grindig. In de meeste sondeergrafieken is de bovenzijde van het Pleistocene zand duidelijk herkenbaar op NAP -9,0 à -7,5 m.

Holocene deklaag

Boven dit zandpakket is de Holocene deklaag aanwezig. Deze bestaat hoofdzakelijk uit veen en als riviersediment afgezette klei. Door voortdurende veranderingen in de loop van de geologische ontstaansgeschiedenis van de kustlijn en de loop van (zij-)rivieren, is een grillig patroon ontstaan van klei- en veenlagen, doorsneden met opgevulde erosiegeulen.

De bovenlaag vanaf het maaiveld tot NAP -1,5 à -2,0 m bestaat overwegend uit siltige en zandige klei, die bovenin humeus is. Deze kleilaag is niet homogeen, hetgeen het overslagkarakter van deze gronden bevestigt, zoals aangegeven op de bodemkaart (ref. 4).

Het pakket klei- en veenlagen van NAP -1,5 à -2,0 m tot NAP -6,0 à 5,0 m is zeer wisselend van opbouw. Het veen is overwegend slap tot matig slap en bevat veel hout- en rietresten en plaatselijk klei of zand. Dit veen wordt doorsneden door slappe kleilagen van verschillende dikte en samenstelling.

Volgens de sondeergrafieken bestaan de diepere Holocene lagen van NAP -9,0 à -7,5 m tot NAP -6,0 à 5,0 m overwegend uit slappe klei, die plaatselijk zand- of zandige laagjes bevat.

In de sondeergrafieken 1, 8 en 10 is al op NAP -6,0 m zand aangetroffen. Dit wijst op de aanwezigheid van zandbanen in de ondergrond; insnijdingen van oude rivierbeddingen waarin zandig materiaal als sediment is afgezet. Er is sprake van gefundeerde zandbanen; d.w.z. deze zijn zo diep ingesneden dat ze direct in contact staan met de Pleistocene zandlaag. Dit kan grote invloed hebben op het stijghoogteverloop in de ondergrond.

Overigens merken we op dat in dergelijke slappe bodemlagen een sondeergrafiek - met name de plaatselijke wrijving en het daarvan afgeleide wrijvingsgetal - door de lage meetwaarden relatief grote afwijkingen kan vertonen. Daarom hebben we voor de samenstelling van de ondiepe slappe lagen hoofdzakelijk de boorprofielen gehanteerd.

De 10 sondeerlocaties zijn een steekproef en geven geen dekkend beeld voor het gehele gebied. In het algemeen geldt dat rekening gehouden moet worden met (aanzienlijke) variaties van de bodemopbouw.

3.2.3 (GROND)WATERHUISHOUDING

Vanaf eind februari 2003 zijn in het gebied grondwaterstanden opgenomen in de geplaatste peilbuizen.

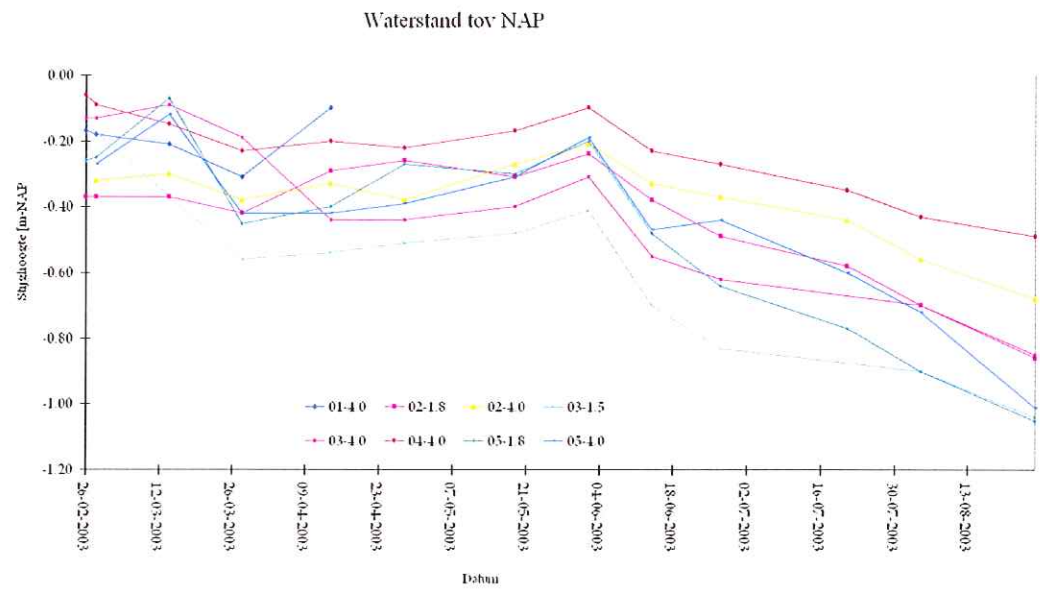
De meetreeks is te kort om éénduidige conclusies te kunnen trekken. Het lijkt er echter op dat ook hier sprake is van een permanente kwelsituatie in het hele gebied. Uit de meetgegevens blijkt voorts dat, ondanks het relatief droge voorjaar van 2003, de grondwaterstanden tot dicht onder het maaiveld reiken. Er is sprake van een ontwatering van slechts enkele decimeters.

Maatgevende hoogste grondwaterstand

Een ruwe schatting van de maatgevende hoogste grondwaterstand (waaraan de minimaal benodigde ontwatering wordt gerelateerd) is weergegeven in bijlage 3. Het betreft hier de ondiepe, freatische waterstanden. De daaraan gerelateerde ontwatering ten opzichte van het huidige maaiveldniveau is 0,0 à 0,4 m.

Figuur 3.2

tijdstijghoogtelijnen peilbuizen
plangebied



HOOFDSTUK

4 Advies bouwrijp maken

4.1

HUIDIGE ONTWATERING

Zoals in het voorgaande genoemd wordt vooralsnog een ontwatering van 0,0 à 0,4 m ingeschat, ten opzichte van het huidige maaiveld. Daarbij is het zuidwestelijke deel, langs de Veldweg, het natst. Hier reiken de hoogste grondwaterstanden naar verwachting tot aan het maaiveld. De "drogere" delen, met een ontwatering van ten minste circa 0,4 m, zijn gesitueerd in het noordoostelijk deel van het terrein, dat iets hoger ligt.

Het betreft hier de ontwatering ten opzichte van de ondiepe, freatische grondwaterstanden. Vooralsnog wordt aangenomen dat er ten behoeve van de *ontwatering van de wegen en de terreinen* geen rekening hoeft te worden gehouden met kweldruk. De reden hiervoor is dat het slecht doorlatende klei- en veenpakket minimaal 5 m dik is.

4.2

UITGANGSPUNTEN EN TOETSING

Uitgangspunt voor de ontwatering is:

- 0,7 m voor wegen (ten opzichte van de kruin van de weg);
- 0,7 m voor bouwwerken met kruipruimte (ten opzichte van de onderzijde van de vloer);
- 0,3 m voor bouwwerken zonder kruipruimte (ten opzichte van de onderzijde van de vloer);
- 0,5 m voor tuinen en groenvoorzieningen.

De huidige ontwatering is dus vrijwel overal onvoldoende.

De ontwatering wordt "autonoom" verbeterd door de vrijkomende grond te verwerken over het terrein. In het onderstaande kader staat een indicatieve verkenning van de hoeveelheden.

VERKENNING GRONDBALANS T.B.V. AUTONOME OPHOGING

In totaal wordt er tenminste 20.000 m³ water uitgegraven. Uitgaande van:

- een gemiddelde huidige maaiveldhoogte van NAP +0,2 m;
- een bodemhoogte van NAP -1,9 m (zie ook advies hierna);
- een waterpeil van NAP -0,9 m (zie ook advies hierna);
- onderwatertaluds 1:2 bij een totale taludlengte van circa 1.500 m

komt er 20.000 m³ * 2,1 m = 42.000 m³ vrij als er verticaal ontgraven zou worden. Daarvan afgetrokken de onderwatertaluds à 0,5 * 1.500 * 2 * 1 = 1.500 m³. Blijft over circa 40.000 m³.

Grond uit de bovenwatertaluds wordt anders gebruikt, bijvoorbeeld als aanvulgrond in de tuinen om het verschil tussen wegpeil en bouwpeil te overbruggen.

40.000 m³ verspreid over uitgeefbaar terrein en groen (totaal circa 8 ha) leidt tot een "autonome" ophoging van circa 0,5 m. Na zetting resteert hiervan gemiddeld 0,2 à 0,3 m. Aanname: wegen worden opgehoogd met aan te voeren zand.

Dit betekent dat bij een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP +0,2 m, er een "autonoom" peil na bouwrijp maken ontstaat van NAP +0,4 à 0,5 m.

VERKENNING MOGELIJKHEDEN BOUW- EN WEGPEILEN

De minimaal benodigde bouw- en wegpeilen kunnen voor Postweide II op drie manieren worden afgeleid, die hieronder alledrie worden toegelicht:

- A. op basis van algemene eisen van het Hoogheemraadschap (drooglegging versus peilstijgingen);
- B. op basis van hydraulische uitgangspunten vanuit de riolering;
- C. op basis van hoogst optredende grondwaterstanden.

Ad optie A: "Bij droog weer moet de drooglegging minimaal 1,00 m zijn (ref. 9). Uitgaande van een "normaalpeil" van NAP -0,9 m (zie ook het advies in hoofdstuk 5) komt dit neer op een minimaal wegpeil van NAP +0,1 m en een bouwpeil (bovenzijde vloer) van 0,2 m hoger, = NAP +0,3 m.

Ad optie B: Een andere eis van het Hoogheemraadschap (ref. 9) is dat de uitstroomhoogte of drempel van de riolering (hemelwaterafvoer) op zomerpeil + 0,3 m ligt. De verwachting is dat de peilstijging bij T=10 kleiner is dan deze 0,3 m, zie ook hoofdstuk 5. Dit komt neer op een drempel- of uitstroomhoogte van NAP -0,9 m + 0,3 m = NAP -0,6 m. Voor de straaldikte, het verhang en de waakhoogte wordt vooralsnog circa 0,7 m gerekend. Dit komt neer op een minimaal wegpeil van NAP +0,3 m en een minimaal bouwpeil (bovenzijde vloer) van NAP +0,5 m. In verband met de benodigde dekking op de leidingen betekent dit minimale scenario dat tenminste een deel van de leidingen onder water zal liggen. Dit vormt op zich overigens geen belemmering voor het hydraulisch functioneren.

Ad optie C: Uitgaande van verbetering van de ontwatering door alleen ophoging ontstaat de wens voor een wegpeil van -0,05 à 0,05 m (hoogste grondwaterstand) + 0,7 m (ontwatering voor secundaire wegen) = NAP +0,65 à 0,75 m. Uitgaande van een bouwwijze met kruipruimten en een vloerconstructiedikte van 0,3 m zou een bouwpeil van NAP +0,95 à 1,05 m ontstaan.

4.3

VOORLOPIG ADVIES

Het voorlopig advies voor de ontwatering van het gebied is:

- Gebruik de autonome ophoging (waarschijnlijk dus na zetting² ongeveer 0,2 à 0,3 m, dit betekent een gemiddeld maaiveld (na ophoging, op uitgeefbaar terrein) van NAP +0,4 à 0,5 m) en een bouwpeil van NAP +0,6 à 0,7 m. Zie ook figuur 5.1.
- Met deze peilen wordt voldaan aan de wensen ten aanzien van drooglegging van het Hoogheemraadschap (optie A).
- Met deze peilen past het afwateringssysteem hydraulisch ook, conform optie B. Om vervolgens voldoende dekking op de buizen te kunnen ontwerpen wordt geadviseerd om geen bodemmateriaal af te voeren vanuit het gebied, maar om alles aan te wenden om de toekomstige weg- en bouwpeilen zo hoog mogelijk te krijgen.

² In een separaat deelonderzoek zijn en worden geotechnische adviezen gegeven.

- De benodigde ontwatering voor wegen en bouwwerken conform optie C wordt hiermee niet gehaald. Hiertoe zijn, naast de “autonome ophoging” door uitkomende grond, aanvullende maatregelen nodig.

Als pakket van aanvullende maatregelen wordt geadviseerd om:

- woningdrainage aan te leggen, waar bouwtechnisch mogelijk in combinatie met kruipruimteloos bouwen;
- drainage onder de weg, in de rioolsleuf aan te leggen (boven het riool), welke tevens dient als verzamelleiding voor ontvangst van drainagewater van woningdrainage.

Hierdoor worden niet alleen de hogere freatische grondwaterstanden bestreden, maar ook eventuele schijngrondwaterstanden en “badkuipeffecten” als gevolg van de slecht doorlatende bovenste grondlagen. Tevens is een zorgvuldig aangelegde en onderhouden woningdrainage een prima waarborg voor het voorkomen van grondwateroverlast als gevolg van eventuele kwel.

- Vooralsnog wordt ingeschat dat ongeveer gewerkt kan worden met een gesloten grondbalans, een gedetailleerde grondbalans zal dit echter uit moeten wijzen. Voor fundering van wegen en riolering dient (vanzelfsprekend) wel materiaal te worden aangevoerd, hier zal grondverbetering noodzakelijk zijn.
- Demping van watergangen zal naar verwachting leiden tot een wijziging van de grondwaterhuishouding in het gebied en daarmee hogere grondwaterstanden. Dit is nadrukkelijk ongewenst. Vandaar dat de dempingen zodanig dienen te worden uitgevoerd dat de ontwaterende functie zoveel mogelijk behouden blijft. Dit betekent dat de te dempen watergangen eerst zorgvuldig geschoond dienen te worden, waardoor slib en vegetatie geen ondoorlatende laag wordt. Vervolgens dient op de bodem van de te dempen watergang een dubbel of drievoudige HDPE-drainageleiding te worden aangelegd, met een royale diameter (Ø 125 of 160 mm) en een PP450 omhulling. Daarnaast worden de watergangen in den droge gedempt met lokaal te winnen, gerijpt materiaal (geen veen) dat overeenkomt met de bodemsamenstelling van de directe omgeving van de watergang. De bouwwerkzaamheden dienen hierop te worden afgestemd, zodat bijvoorbeeld geen beschadiging van de drains door heipalen optreedt. Vanwege de diepteligging liggen de drains onder het toekomstig waterpeil. Dit vormt voor het functioneren ervan geen belemmering. Het is wel wenselijk om aan weersijden ervan een onderhouds-inspectieput aan te brengen.
- De omgang met de slecht doorlatende bovenste meters dient te worden afgestemd op de kwelsituatie in het gebied. Dit betekent dat:
 - grondverbetering beperkt blijft tot voor de stabiliteit van wegconstructies benodigde vervanging van bodemmateriaal;
 - eisen moeten worden gesteld aan de wijze van funderen. Bij toepassing van heipalen dienen de te kiezen materialen en uitvoeringsmethodiek te zijn afgestemd op het zoveel mogelijk voorkomen van “wellen” langs de palen, veroorzaakt door (permanente) diepe kwel of rivierkwel door hoge rivierwaterstanden;
 - rioolleidingen niet dieper worden gelegd dan strikt noodzakelijk en dat, indien de verwerkbaarheid van het materiaal dit toelaat, de rioolsleuven (tenminste voor een deel) worden gedicht met uitkomend materiaal (klei).

SPECIFICATIE WONINGDRAINAGE

Ten aanzien van de woningdrainage geldt dat deze doorgaans wordt aangelegd direct langs de gevel, op het niveau van de onderzijde van de funderingssloof. Dit betekent bij een normale bouwwijze dat de drainage ondieper dan 1,0 meter onder het maaiveld komt te liggen. Uitgaande van een maaiveldhoogte van minimaal 0,4 à 0,5 m ter plaatse van de

woningen, wordt hiermee de grondwaterstand rondom de woningen ten hoogste verlaagd tot 0,5 à 0,6 meter minus NAP. Hiermee ontstaan naar verwachting geen risico's op zetting door verlaging van de laagste grondwaterstanden, zie de grafiek in figuur 3.2. Lozing geschiedt onder vrijverval via de verzamelleiding onder de weg naar de omliggende waterpartijen. Zie bijlage 5. De woningdrainage is hierop niet uitgewerkt, dit is afhankelijk van de keuzes die worden gemaakt bij ontwerp en bouw van de woningen.

4.4

AANBEVELINGEN

Naast de hiervoor genoemde adviezen wordt aanbevolen om de peilbuismetingen zo lang mogelijk door te zetten en de uiteindelijk te realiseren weg- en bouwpeilen zo kort mogelijk voor de start van het bouwrijp maken definitief vast te stellen. Dit is wenselijk om zo mogelijk ook peilbuisgegevens mee te nemen die opgenomen zijn ten tijde van hoogwater op de Maas.

De hier gegeven adviezen dienen te worden afgestemd op de bevindingen van het geotechnisch onderzoek.

Vanuit het advies bouwrijp maken ontstaan geen aanbevelingen voor het stedenbouwkundig plan.

HOOFDSTUK 5

Principeplan waterhuishouding

5.1 DUURZAAM STEDELIJK WATERBEHEER

Voor deze locatie betekent duurzaam stedelijk waterbeheer vooral:

- het voorkomen van piekafvoeren (op ontvangende oppervlaktewateren en de afvalwaterzuiveringsinstallatie);
- het voorkomen van (grond)wateroverlast, met name door schijngrondwaterstanden/badkuipeffect en kweldruk uit diepere lagen;
- voorkomen van vervuiling van oppervlaktewateren;
- het bewustmaken van bewoners en gebruikers om verantwoord om te gaan met het watersysteem.

5.2 UITWERKING MAATREGELEN

Maatregelen die genomen moeten worden om de bovengenoemde doelen te bereiken zijn vooral:

- vasthouden van hemelwater in infiltratie en/of retentievoorzieningen;
- maximaal afkoppelen van hemelwater van schone oppervlakken;
- eenvoudig en duidelijk systeem, waar mogelijk met bovengronds transport van hemelwater;
- "omleiden" van vervuild water van elders;
- zorgvuldigheid in acht nemen ten aanzien van de ontwatering van het gebied.

De laatste maatregel is in het voorgaande hoofdstuk uitgewerkt.

INFILTREREN OF RETENDEREN

Gegeven de slecht doorlatende bovenste lagen van de bodem en de kweldruk in het pakket eronder, wordt infiltratie van hemelwater afgeraden. Dit betekent dat hemelwater wordt geretendeerd (vastgehouden) in oppervlaktewateren van Postweide II.

BESLUITVORMING

Voor Postweide II is recentelijk besloten om het rioolsysteem in te richten met een verbeterd gescheiden rioolsysteem, als compromis. Aanleg van een (geheel) gescheiden rioolsysteem, zoals aanvankelijk voorgesteld, stuit op bezwaren van het Hoogheemraadschap, in verband met vervuiling oppervlaktewateren door afspoeling van verhardingen. Om dat te voorkomen kan dit water worden "gezuiverd" in filterbermen, speciale kolken of andersoortige voorzieningen, maar de gemeente Woudrichem heeft om meerdere redenen bezwaar tegen de aanleg van dergelijke extra voorzieningen. Daarom is gekozen voor een verbeterd gescheiden systeem, met waar mogelijk directe afvoer van dakwater naar het oppervlaktewater.

5.2.1

WATERSTRUCTUUR EN PEILBEHEER

De hieronder beschreven tekst staat op tekening schematisch weergegeven in bijlage 7.

VOORSTEL PEILEN

Vooralsnog wordt voorgesteld om het basispeil in Postweide II te handhaven op het huidige zomerpeil: NAP -0,9 m. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid tot lozing onder vrijverval naar de achterliggende watergangen. Tijdens neerslag zal het peil tijdelijk wat stijgen, zoals in de paragraaf hierna is uitgewerkt. In drogere perioden zal het waterpeil wat uitzakken, voorgesteld wordt om het watersysteem zodanig in te richten dat een (tijdelijke) peildaling van 0,2 à 0,3 m niet leidt tot problemen.

LOSKOPPELEN POSTWEIDE II

Het waterbeheer van Postweide II dient te worden losgekoppeld van het waterbeheer in de omgeving om te kunnen voldoen aan de retentie-opgave en de wens tot een goede waterkwaliteit. De watergangen in het gebied Postweide II zijn momenteel verbonden met de wateren in de omgeving. Zo wordt de watergang ten zuid(west)en van Postweide I straks onderdeel van het watersysteem van Postweide II. Momenteel zijn de watergang en waterpartijen oostelijk van de Almkerkseweg en de Benjaminslaan hiermee verbonden.

Geadviseerd wordt om de meest noordelijke waterpartij in Postweide I, in de hoek tussen de Benjaminslaan en de Acacialaan, nog onderdeel te laten vormen van het watersysteem van Postweide II. Deze waterpartij staat via een duiker onder de Acacialaan in verbinding met andere oppervlaktewateren. Aanvoer van water uit de Afgedamde Maas kan plaatsvinden via deze duiker. Om te kunnen voldoen aan de retentie-opgave en de waterkwaliteiten gescheiden te houden, is het van belang om de aanwezige spindelschuif te handhaven en alleen in uitzonderingsgevallen en tijdelijk te openen om water in te laten vanuit de Afgedamde Maas (ten behoeve van doorspoeling of suppletie).

Voorzover bekend is er geen verbinding tussen het gebied en de omgeving aanwezig nabij het tankstation, in het zuidwesten van Postweide II. Indien dit wel het geval is, dient ook deze verbinding te worden afgesloten.

De watergang die ten zuidoosten van Postweide I en II is gesitueerd staat (indirect, via een biezenfilter) onder invloed van de riooloverstort van Postweide I. Ook vervult ze een rol bij de afvoer van water uit het landelijk gebied en kan via deze watergang aanvoer van water plaatsvinden vanuit de Afgedamde Maas. Om de waterkwaliteit in deze watergang gescheiden te houden van het water in Postweide II wordt aanbevolen om de watergang daadwerkelijk buiten Postweide II te houden en om een terugslagklep te plaatsen tussen het watersysteem van Postweide II en deze watergang.

TOEKOMSTIGE
WATERSTRUCTUUR

Momenteel ligt er een duiker langs het zuidelijk deel van de weg Postweide in het gebied 't Rond. Deze duiker verbindt de sloten ten zuiden van 't Rond en langs de Almkerkseweg met de wateren rondom Postweide I. In het beeldplan van 11 juni 2003 is een deel van de watergang ten zuiden van 't Rond vervangen door parkeerplaatsen. Dit betekent dat de duiker moet worden verlengd tot het nieuwe eindpunt van de watergang.

Het is de bedoeling dat het water binnen Postweide II zoveel mogelijk met elkaar wordt verbonden. Dit betekent bijvoorbeeld dat er een watergang langs het tankstation wordt voorgesteld om de (nu op de stedenbouwkundige tekening aangegeven) doodlopende einden aan weerszijden ervan met elkaar te verbinden. Dit heeft met name een

beheertechnische reden, zie ook verslag whh-05 in bijlage 8. Actieve circulatie van water wordt niet nagestreefd, mede gezien de te verwachten goede waterkwaliteit als gevolg van het gekozen rioleringsstelsel. De kleinere slootjes in het gebied zullen, net als nu het geval is, in droge perioden droogvallen.

5.2.2

RETENTIECAPACITEIT

Om het water in het gebied te kunnen vasthouden, is een debietregulerend kunstwerk nodig, die de afvoer beperkt. Dit kunstwerk dient te worden geplaatst op de grens tussen de aan te leggen oppervlaktewateren en de watergang van het Hoogheemraadschap, bijvoorbeeld in de uiterste zuid(oost)elijke hoek van Postweide II. Dit kunstwerk bestaat uit een damwand met daarin een U-vormige overlaat. De onderzijde van de U-vorm heeft een hoogte van NAP -0,9 m. Voor de bovenzijde van de damwand wordt een peil voorgesteld van NAP -0,40 m, voldoende om een peilstijging als gevolg van "de Westlandbui" te keren zonder overlast te veroorzaken (zie hierna). Bij $T=10$ is het toegestane debiet gelijk aan $1,5 \text{ l}/(\text{sec} \cdot \text{ha})$. Bij een bruto oppervlak van 13,66 ha is dit toegestane debiet gelijk aan ruim $20 \text{ l}/\text{sec}$. Een U-vorm met een openingsbreedte van 0,18 m komt tegemoet aan deze retentie-eis.

Dit kunstwerk moet wel goed bereikbaar zijn voor regelmatig onderhoud, een dergelijke relatief kleine opening kan eenvoudig verstopt raken door bijvoorbeeld drijfvuil. In het ergste geval stijgt het water dan echter 0,5 m alvorens er afvoer plaatsvindt, tot overlast zal dit niet leiden.

De uitgangspunten voor de berekening van de retentiecapaciteit zijn onder meer gebaseerd op de volgende ruimtebalans (afgeronde getallen).

Tabel 5.1

Ruimtebalans Postweide II

Gebied	Oppervlakte (ha)	Percentage van totaal
Uitgeefbaar	6,1	50 %
Verharding	2,1	17 %
Groen	2,3	19 %
Water ³	1,8	15 %
totaal exploitatiegebied	12,2	100 %

Voor berekening van de retentiecapaciteit gelden de volgende uitgangspunten:

- een bruto oppervlak van 12,2 ha (exploitatiegebied Postweide II) + 1,25 ha (toestromend deel 't Rond en Almkerkseweg) + 0,21 ha (waterpartijen tussen Benjaminslaan en Postweide I en tussen Postweide I en 't Rond) = 13,66 ha;
- een verbeterd gescheiden rioolsysteem met 4 mm berging en 0,2 mm/h poc, echter:
- de daken van de woningen langs de randen van het gebied en de grotere gebouwen in de noordelijke hoek worden rechtstreeks afgekoppeld naar het aangrenzende oppervlaktewater, dit wordt ingeschat op zo'n 25% van het totaaloppervlak.
- 1 mm verlies;
- verhard oppervlak is gelijk aan in totaal circa 7,0 ha:
 - "verharding": 2,1 ha;

³ In overleg met het Hoogheemraadschap is bepaald dat uitgeefbaar wateroppervlak niet meegenomen wordt in de retentieberekeningen, maar is ingedeeld bij uitgeefbaar oppervlak. Het werkelijke wateroppervlak op de plankaart is circa 2.000 m² groter.

- 60% van het uitgeefbaar terrein: $0,6 * 6,1 = 3,65$ ha;
- circa 1,25 ha toestromend verhard oppervlak uit 't Rond en vanaf de Almkerkseweg.
- een toegestaan lozingsdebiet van $1,5 \text{ l}/(\text{sec} * \text{ha})$;
- een beschikbaar wateroppervlak van circa 1,8 (Postweide II) + 0,2 (wateren nu nog behorend tot Postweide I) = 2,0 ha.

Uit de berekeningen blijkt dat bij $T=10$ een peilstijging van circa 0,15 m optreedt. Hierbij wordt voldaan aan de eis van het Hoogheemraadschap, dat bij $T=10$ nog minimaal 0,7 m drooglegging optreedt, uitgaande van een wegpeil van minimaal NAP + 0,4 à 0,5 m (zie vorige hoofdstuk) en een "normaal" waterpeil van NAP - 0,9 m. De bui-inhoud van een neerslaggebeurtenis met een statistisch gemiddelde herhalingstijd van eens per tien jaar is voor deze situatie circa 45 mm. Het berekeningsresultaat is opgenomen in bijlage 6.

100 MM IN 24 UUR

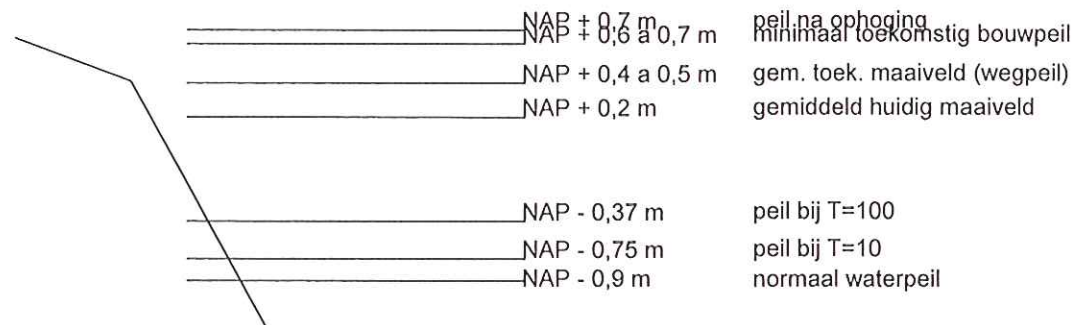
Een bui van 100 mm in 24 uur leidt tot een peilstijging van circa 0,53 m. Hierbij is gerekend dat ook 75% van het onverhard terrein zich gaat gedragen als verhard oppervlak, maar dat boven $T=10$ een grotere lozingscapaciteit wordt toegestaan dan $1,5 \text{ l}/\text{sec}/\text{ha}$. Dit is het logische gevolg van een U-vormig profiel als debietregulerend kunstwerk.

Ook hier wordt voldaan aan de eis van het Hoogheemraadschap, dat bij 100 mm in 24 uur nog minimaal 0,1 m drooglegging optreedt, uitgaande van een wegpeil van minimaal NAP + 0,4 à 0,5 m en een "normaal" waterpeil van NAP - 0,9 m (zie vorige hoofdstuk).

In schema.

Figuur 5.3

Peilen



5.2.3

AFKOPPELEN

Er is besloten om een verbeterd gescheiden rioolsysteem aan te leggen, met gedeeltelijke afkoppeling van daken

Voorwaarde bij het rechtstreeks afkoppelen van dakoppervlakken is dat er eisen worden gesteld aan de te gebruiken materialen. Zo moet toepassing van lood, zink en koper in dak- en gootwerk nadrukkelijk worden afgeraden. Hiervoor zijn prima niet-uitlogende alternatieven beschikbaar.

5.2.4

TRANSPORT VAN WATER

Oppervlakkig transport van hemelwater

In onderling overleg is besloten om het oppervlakkig transport van hemelwater te beperken tot de eindstrengen van de hemelwaterriolering. De belangrijkste reden hiervoor is de bodemopbouw en de daarvan afgeleide gevoeligheid voor verzakking van gootconstructies. Ook is de gemeente vooralsnog geen voorstander van het oppervlakkig aanleveren van hemelwater vanaf de percelen.

Leidingwerken

Voor het transport van het hemelwater wordt daarom uitgegaan van ondergrondse leidingen. Ditzelfde geldt zeker voor het huishoudelijk afvalwater.

Afvalwater wordt via een rioolgemaalje geloosd op het bestaande stelsel van Woudrichem, om precies te zijn via een persleiding naar het rioolgemaal van het Hoogheemraadschap aan de Middelvaartseweg.

Specifieke ontwerputgangspunten afvalwater

Bij het ontwerp van het vuilwaterriool zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het aantal woningen in Postweide II bedraagt ca. 185;
- de dwa bedraagt 10 liter per persoon per uur. Eén inwonerequivalent wordt gelijk gesteld aan één persoon. Er is rekening gehouden met een woningbezetting van 2,5 inwoners per woning;
- vanuit de hwa wordt een p.o.c. van 2 mm/h aangehouden.
- de minimale gronddekking op de dwa-rioolbuizen is 1,10 m;
- het bodemverhang van het dwa-riool is gerekend vanaf het bovenstroomse knooppunt vooralsnog gesteld op:
 - van 0 tot 150 m: 1:300;
 - van 150 tot 450 m: 1:400;
 - vanaf 450 m: 1:500;
- de minimale diameter voor het dwa-riool is 250 mm (materiaal pvc);
- het toekomstig maaiveldniveau van het gebied wordt minimaal NAP +0,4 m;
- de maximale putafstand bedraagt circa 60 meter.

Voorlopige berekeningsresultaten afvalwater

Een indicatie van de rioolstructuur is weergegeven op de schets in bijlage 7. De diameter van de leidingen is overal 250 mm. De totale droogweerafvoer bedraagt ca. 5 m³/h, + 0,2 mm/h p.o.c (op 75% van het verhard oppervlak à 7 ha) = circa 15,5 m³/h. De exacte diepteligging moet nader worden afgestemd.

Specifieke ontwerputgangspunten hemelwater

Bij het ontwerp van het hemelwaterriool zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- ontwerpbuizen: 07 en 08 uit de Leidraad Riolering (module C2100);
- de minimale gronddekking op de hwa-rioolbuizen is 1,20 m, mogelijk wordt voor buizen in de periferie een kleinere dekking mogelijk gemaakt;
- het bodemverhang van het hwa-riool is gesteld op 1:500;
- de diameter voor het rwa-riool is minimaal 250 mm (materiaal pvc);
- het toekomstig maaiveldniveau van het gebied wordt minimaal NAP +0,4 m;
- de maximale putafstand bedraagt circa 60 meter;
- het stelsel heeft een berging van 4 mm en een p.o.c. van 0,2 mm/h;

- de lozingspunten worden afsluitbaar, zodat bij calamiteiten al het water via de dwa naar de zuivering kan worden afgevoerd.

Voorlopige berekeningsresultaten hemelwater

Een indicatie van de rioolstructuur is weergegeven op tekening in bijlage 7. De diameter van de leidingen bedraagt ten hoogste 600 mm. De diepteligging van het stelsel moet nader worden geoptimaliseerd bij de civieltechnische uitwerking, voorlopig is een diepteligging (binnen-onderkant buis) van minimaal NAP -0,7 m en maximaal NAP -1,3 m.

Waar mogelijk kan de kolkaafstand worden vergroot (bijvoorbeeld verdubbeld) om de zichtbaarheid van het water in het gebied te vergroten. Dit aspect komt eveneens bij de nadere civieltechnische uitwerking aan de orde.

5.2.5

INRICHTING OPPERVLAKTEWATEREN

De oppervlaktewaterpeilen en -structuren zijn aangegeven in paragraaf 5.2.1. De inrichting van de waterpartijen dient waar mogelijk te worden afgestemd op "fraai water", zelfreinigend vermogen en ecologische stabiliteit. Concreet betekent dit dat de waterdiepte minimaal 1,0 meter is, met bij voorkeur enkele diepere plekken, tot 1,5 m diepte. Het risico van opbreken van de bodems van de waterpartijen onder invloed van kweldruk is momenteel onderwerp van nader onderzoek. Afhankelijk van de uitkomsten van deze geotechnische studie zijn wellicht diepere plekken mogelijk. Deze diepere plekken hebben ecologische meerwaarde. Een eerste verkenning van de stabiliteit van de waterbodems gaf een ongunstige uitkomst.

De verdere oever- en waterinrichting, mede op basis van het onderhoud, staat beschreven in het besprekingsverslag whh-05 van 16 december 2003, waarvan een kopie is opgenomen in bijlage 8. Een en ander staat ook op tekening 01 versie 22! "beeldplan" van 12-12-2003, met bijbehorende profielen (tekening 04, versie 6 "Profielen postweide II").

Verbinding met omliggend water worden in principe beperkt tot één U-vormige overlaat met klep. De klep dient ervoor om terugstroming te voorkomen. Alleen in uitzonderingsgevallen kan via een spindelschuif in of nabij een duiker water uit de Afgedamde Maas worden ingelaten, zie ook paragraaf 5.2.1. Het doorspoelen van de wateren wordt bewust niet nagestreefd omdat het spoelwater naar verwachting niet van betere kwaliteit is dan het water in het plangebied.

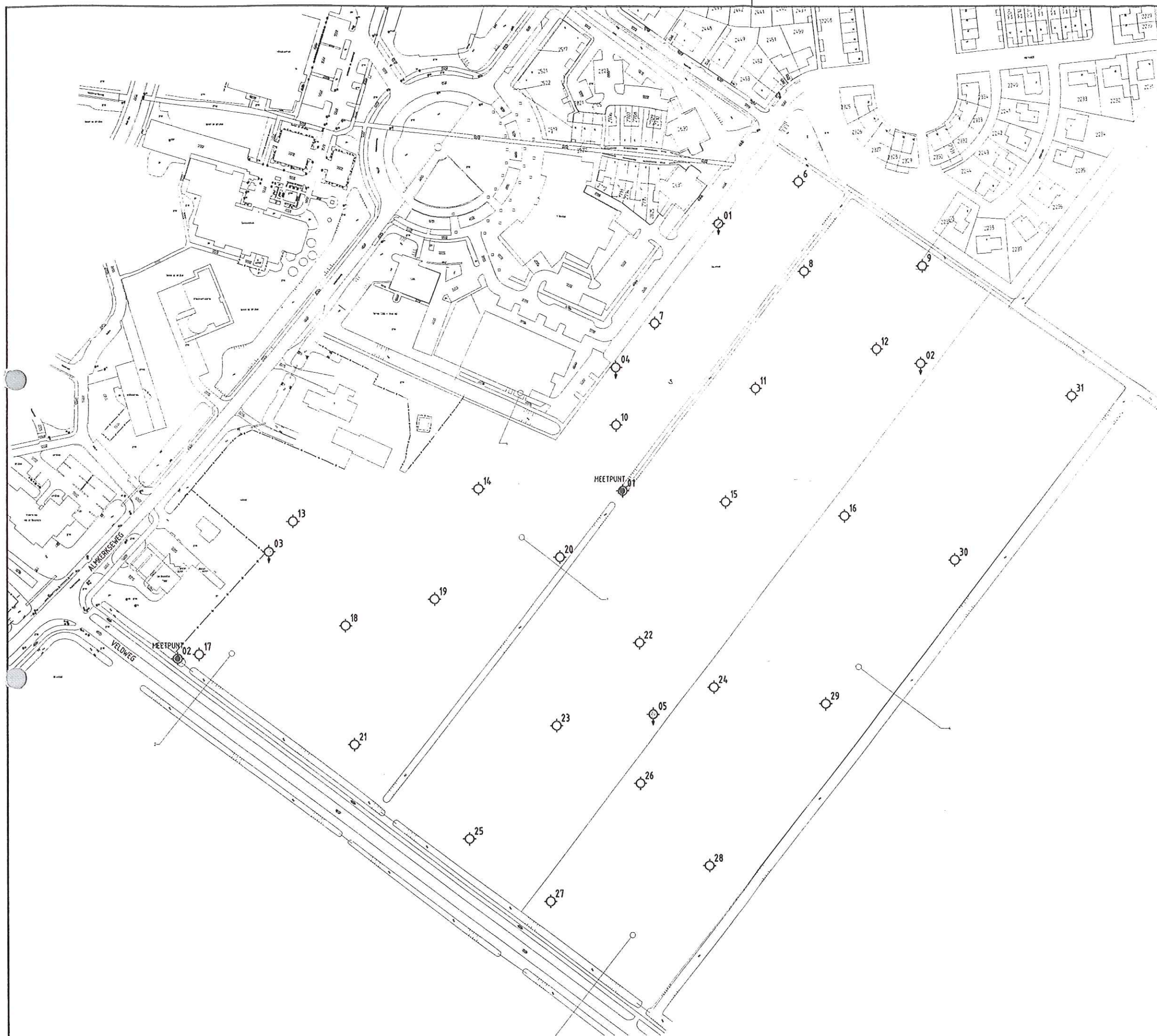
HOOFDSTUK

6 Referenties

1. Grote Provinciale Atlas, Noord-Brabant West, schaal 1:50.000, 1990.
2. Historische Atlas Noord-Brabant: chromotopografische Kaart des rijks, schaal 1:25.000.
3. Grote Historische Atlas van Nederland, deel 4: Zuid-Nederland 1838 - 1857 schaal 1:50.000.
4. Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, kaartblad 44 Oost, STIBOKA, 1990.
5. Grondwaterkaart van Nederland, schaal 1:100.000, kaartblad 44 en 55 Oost, 51 en 57 West, TNO Grondwater en Geo-energie, 1975.
6. Grondwaterkaart van Nederland, schaal 1:100.000, kaartblad 38 Oost, TNO Grondwater en Geo-energie, 1976.
7. Rapport inzake verkennend onderzoek conform NEN 5740. Project ZLD 1835. De BodemOnderZoeker, in opdracht van Tankens Andel, ref. De BodemOnderZoeker/jn/zld1835/18 december 2001.
8. Onderzoek a/d Postweide 2 te Woudrichem, resultaten geotechnisch onderzoek. Inpijn-Blokpoel Son, Opdrachtnummer VG-7297, in opdracht van ARCADIS Ruimtelijke Ontwikkeling BV, 18 december 2002.
9. Memo Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch aan gemeente Woudrichem. Betreft Uitgangspunten voor nieuwbouwplannen. Datum: 30 oktober 2002.
10. Informatie gemeente Woudrichem, o.a. uit rapportage Witteveen en Bos, Wdc19.2 Herberekening Stroomgebieden 1 en 2 definitief 01 van 26 september 2002.

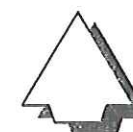
BIJLAGE 1

Boorstaten en situering boringen en peilbuizen, sondeergegevens



VERKLARING:

- 03 - plaats en nummer boring tot 2.0 m - mv.
- 02 - plaats en nummer meetpunt opp. water
- 01 - plaats en nummer peilbuis tot 4.0 m - mv.



31	
Versie	Omschrijving

ARCADIS
 Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Part of a bigger picture

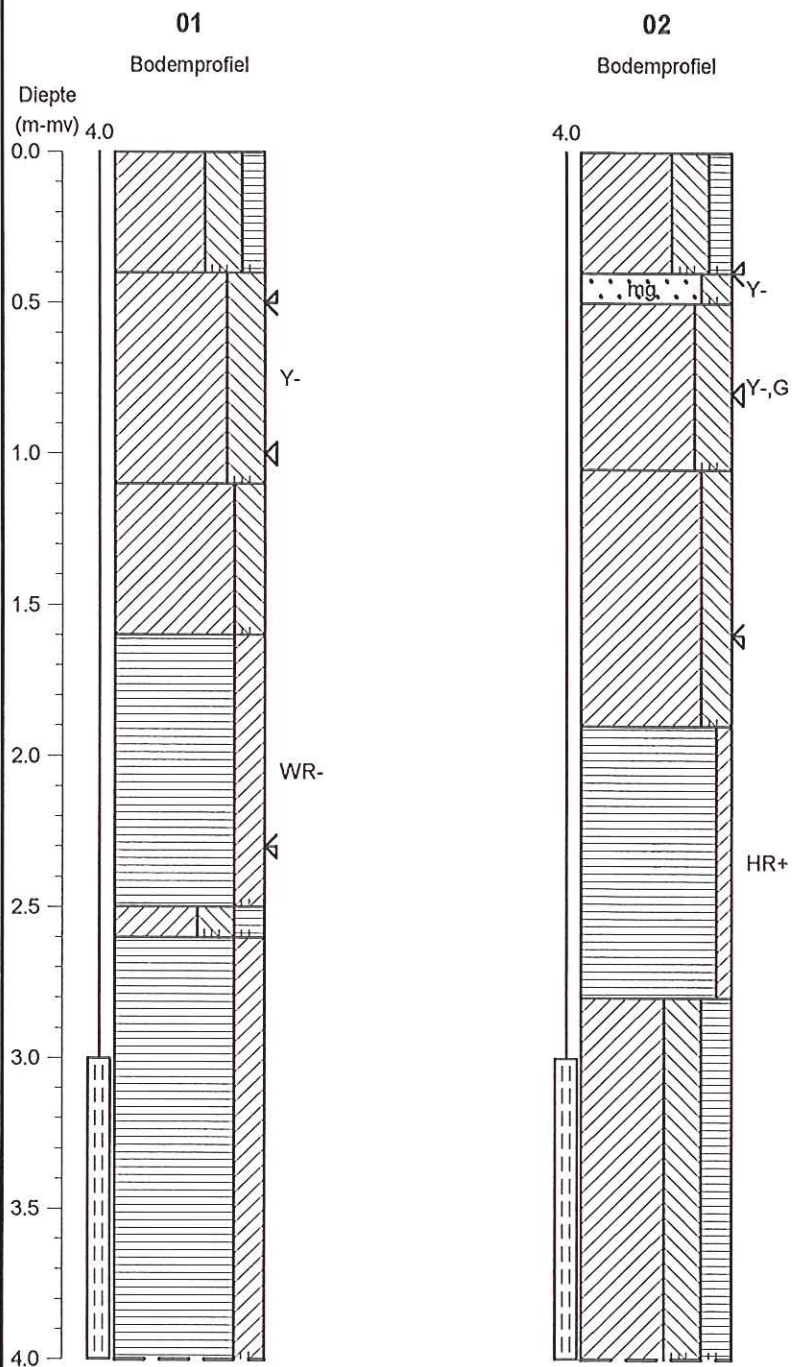
Opdrachtgever : Gemeente Woudrichem

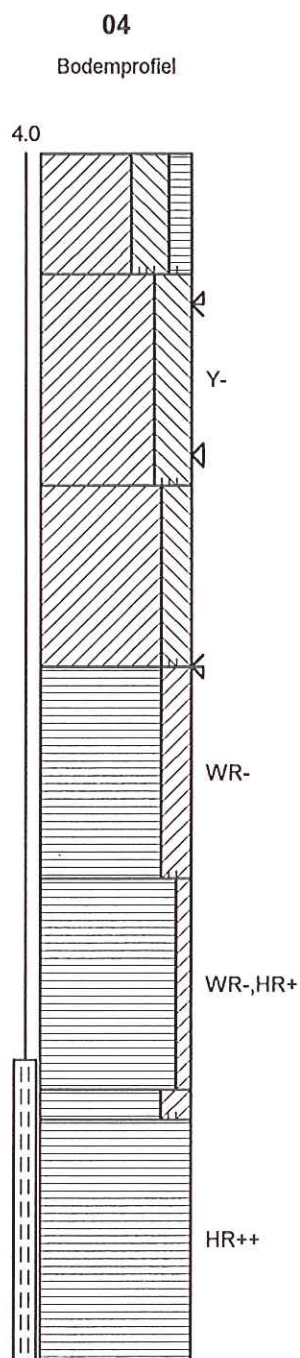
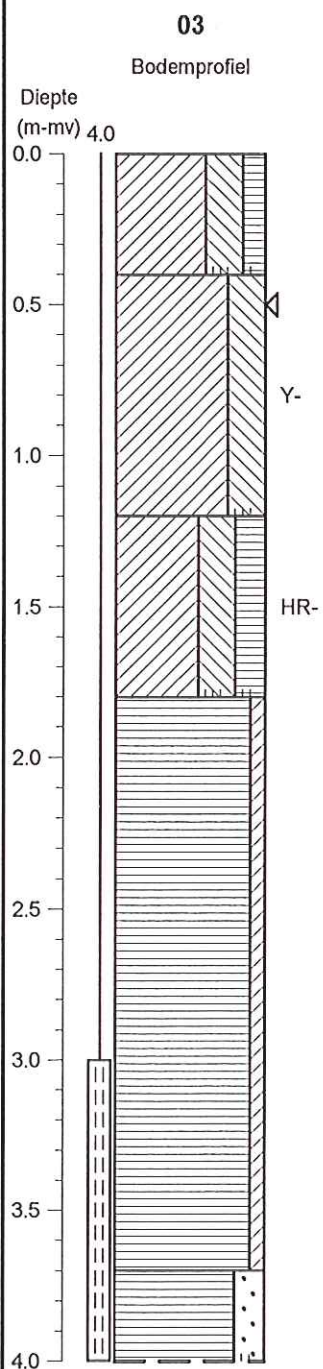
Project : Locatieontwikkeling Postweide II

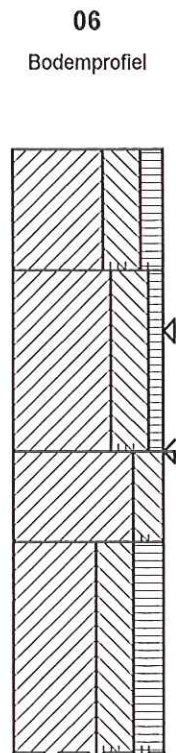
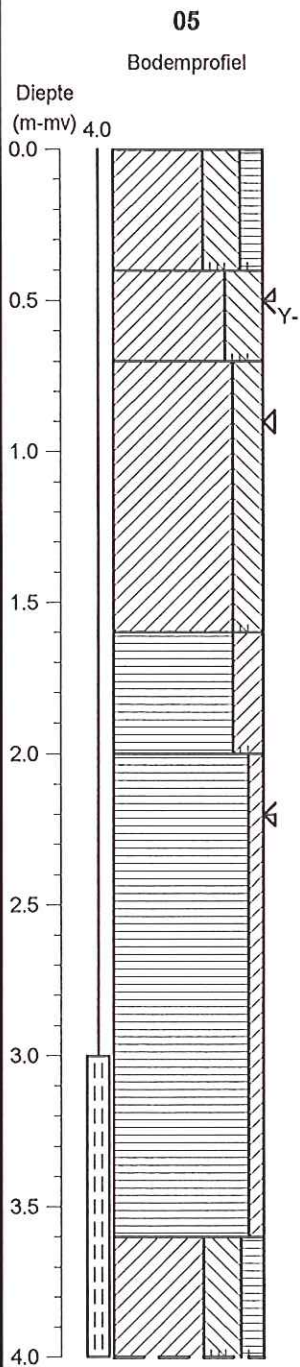
Onderwerp : Situatie boringen en peilbuizen

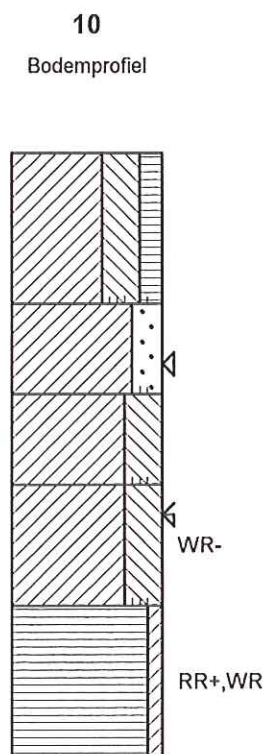
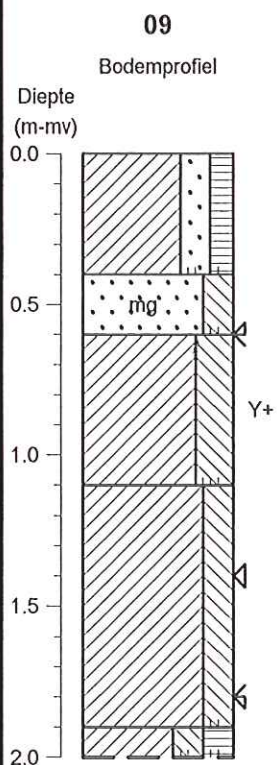
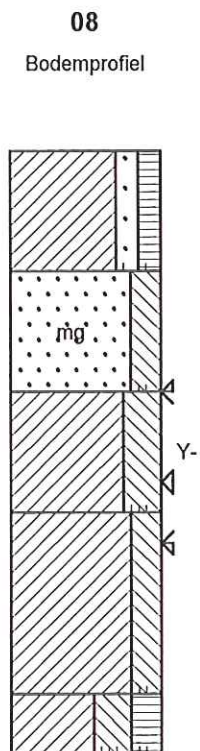
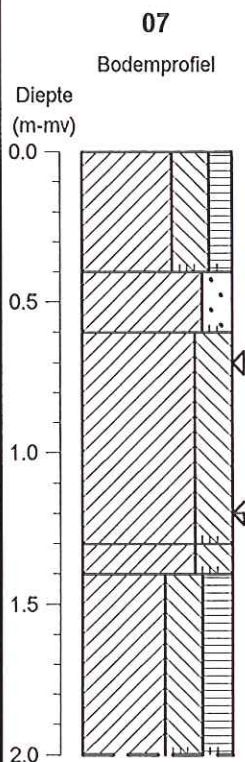
Indieningsvorm : Rapportage

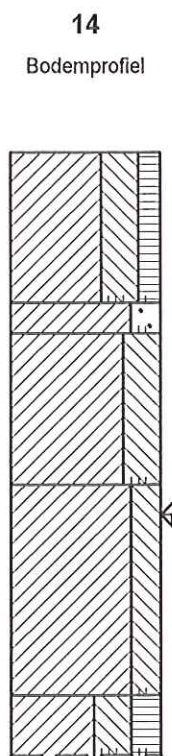
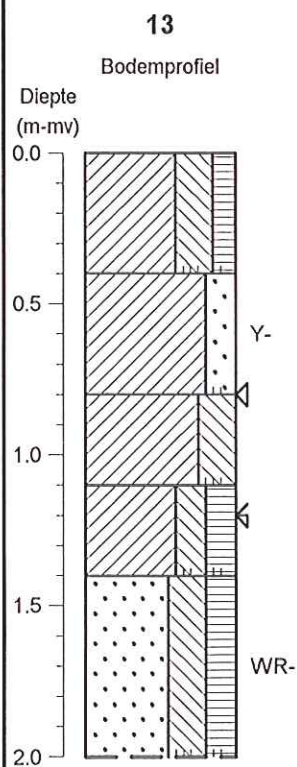
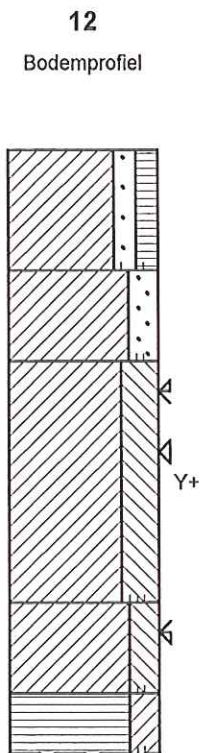
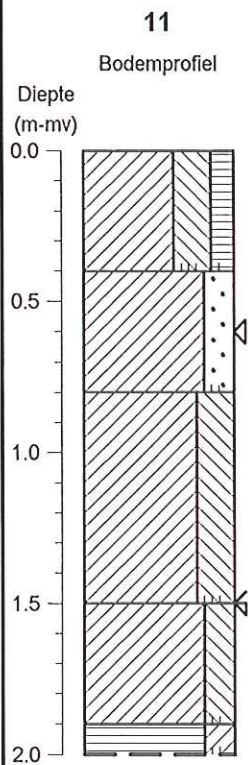
Getekend : loob	Goedgekeurd :
Datum : 25-3-2003	Datum :
Besteksnummer: nvt	Projectleider : Langendoen,B
Schaal : 1:2000	Vestiging : den Bosch
Bladformaat : 420 x 297 (A3)	Document Id: : 03084.0065
Projectnummer :	Tekeningnummer : Versie :
110501.200624.001	01 31

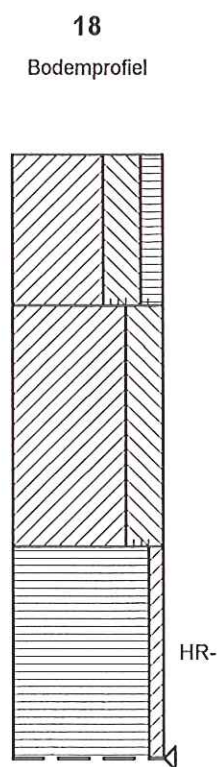
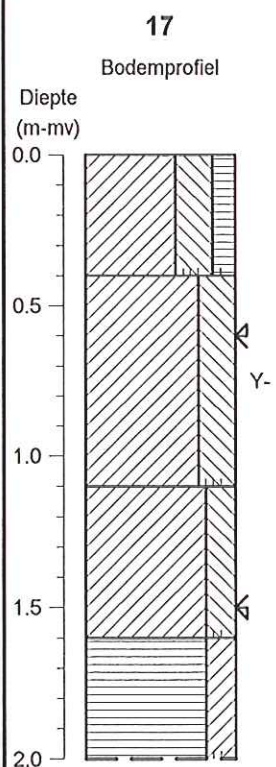
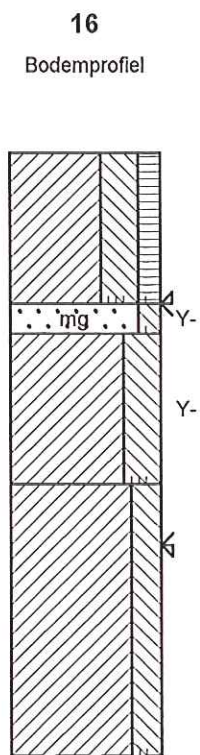
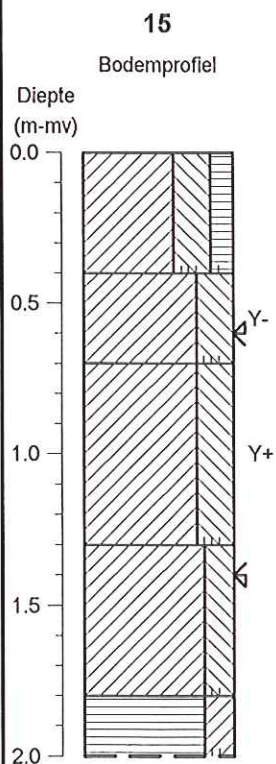


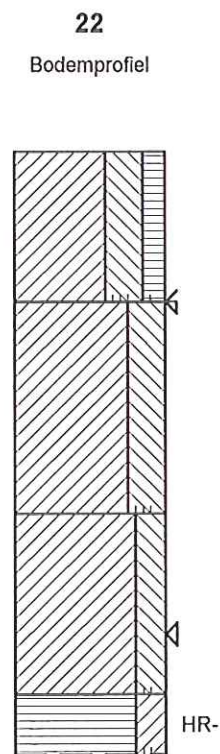
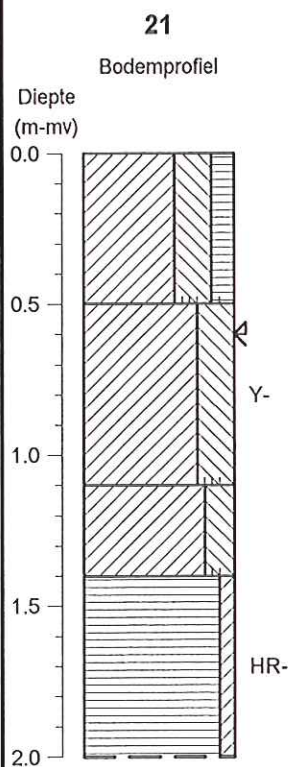
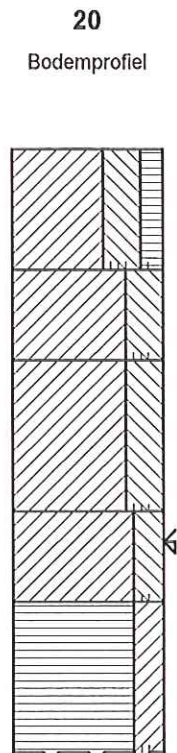
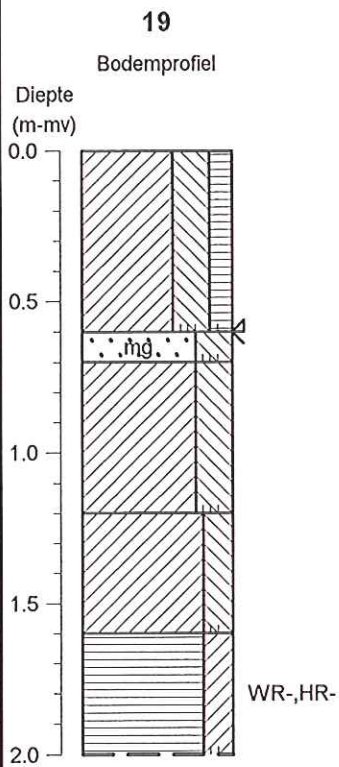


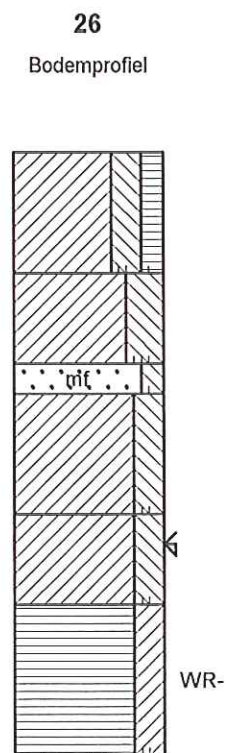
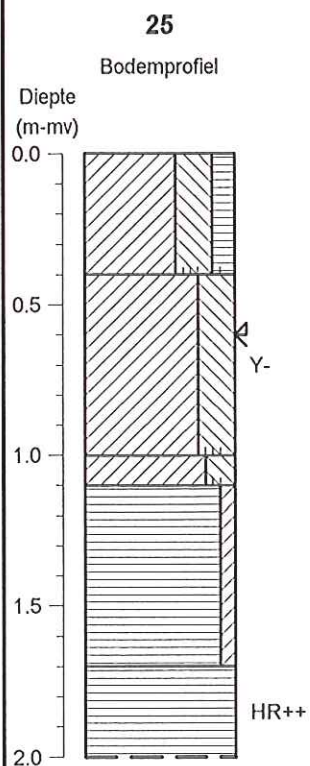
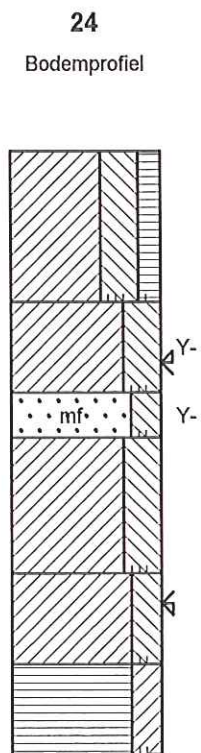
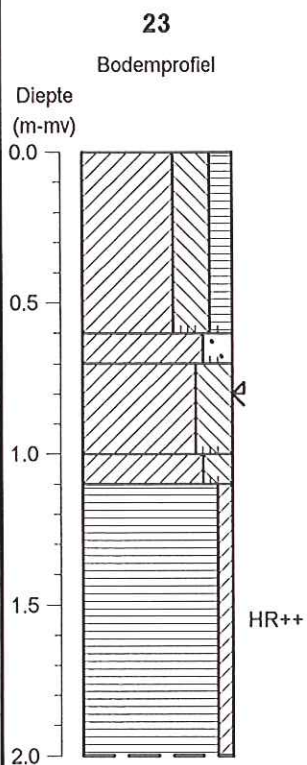


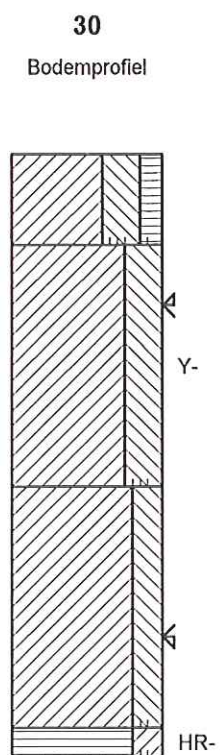
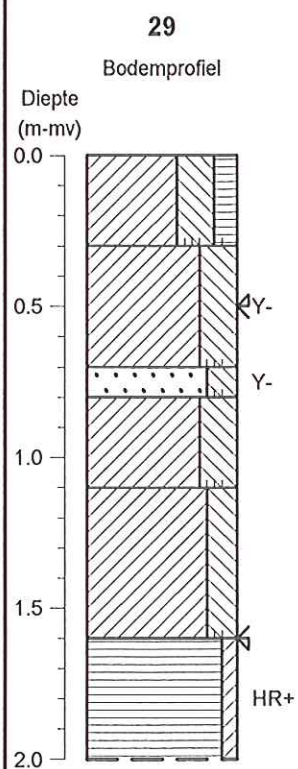
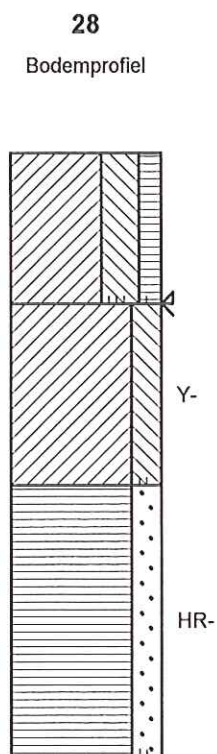
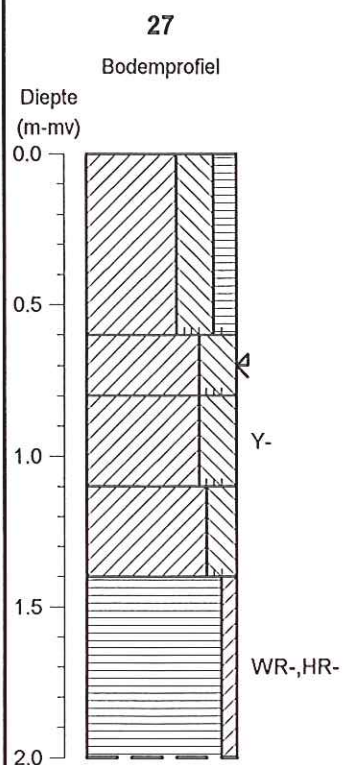


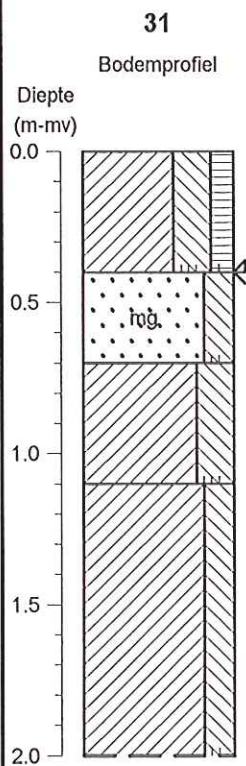






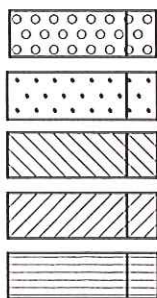




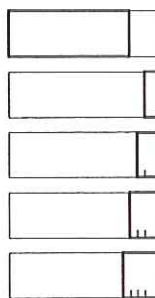


Legenda boringen

Project: 110501.200624 POSTWEIDE WOUDRICHEM



grind grindig
zand zandig
leem siltig
klei kleilig
veen humeus



hoofdnaam
zwak
matig
sterk
uiterst

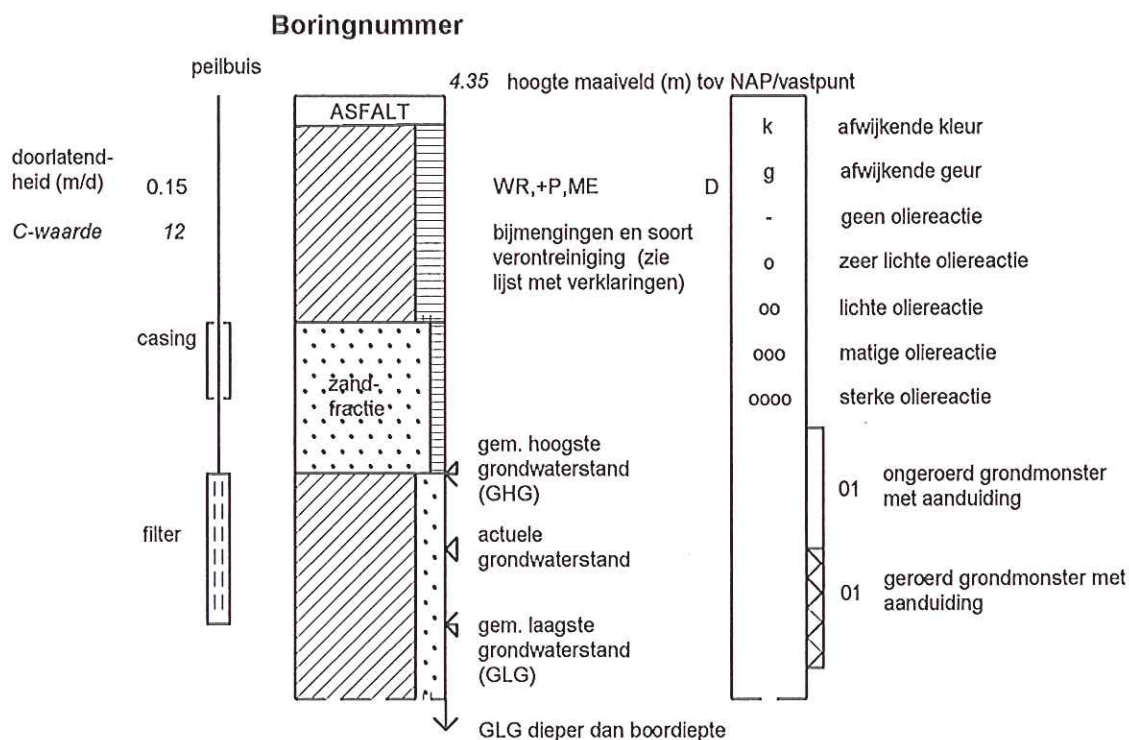
toevoeging

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

G	GELAAGD
HR	HOUTRESTEN
RR	RIETRESTEN
WR	WORTELRESTEN
Y	ROESTVLEKKEN

Legenda gebaseerd op classificatie NEN 5104

Brahms 8.3

ARCADIS

% Bijmengingen (voorbeeld)

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

[Handwritten signature]

BIJLAGE 2 Huidige waterstructuur

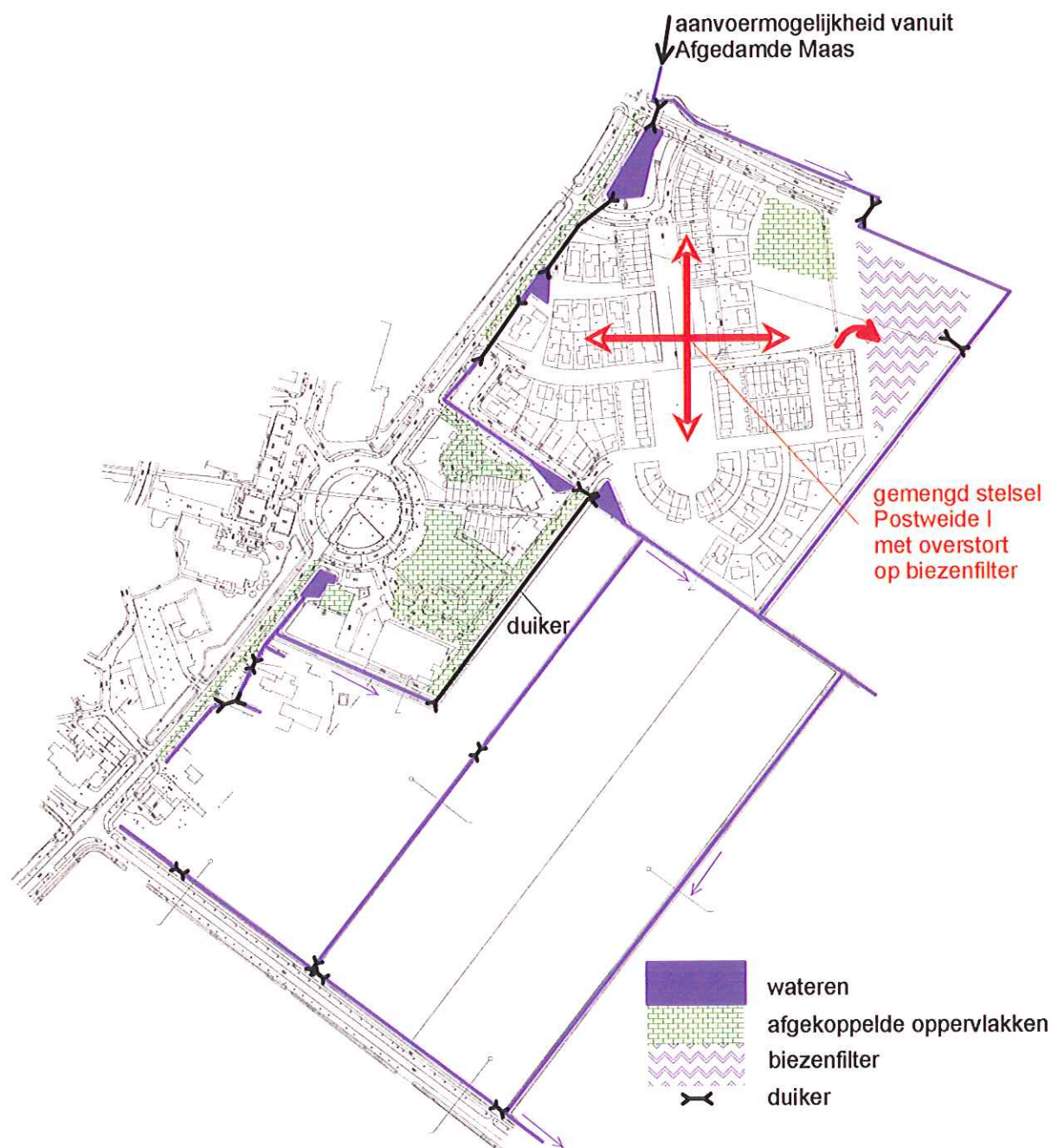
Huidige waterstructuur

Bodemkundig/hydrologisch onderzoek Postweide II Woudrichem
Gemeente Woudrichem

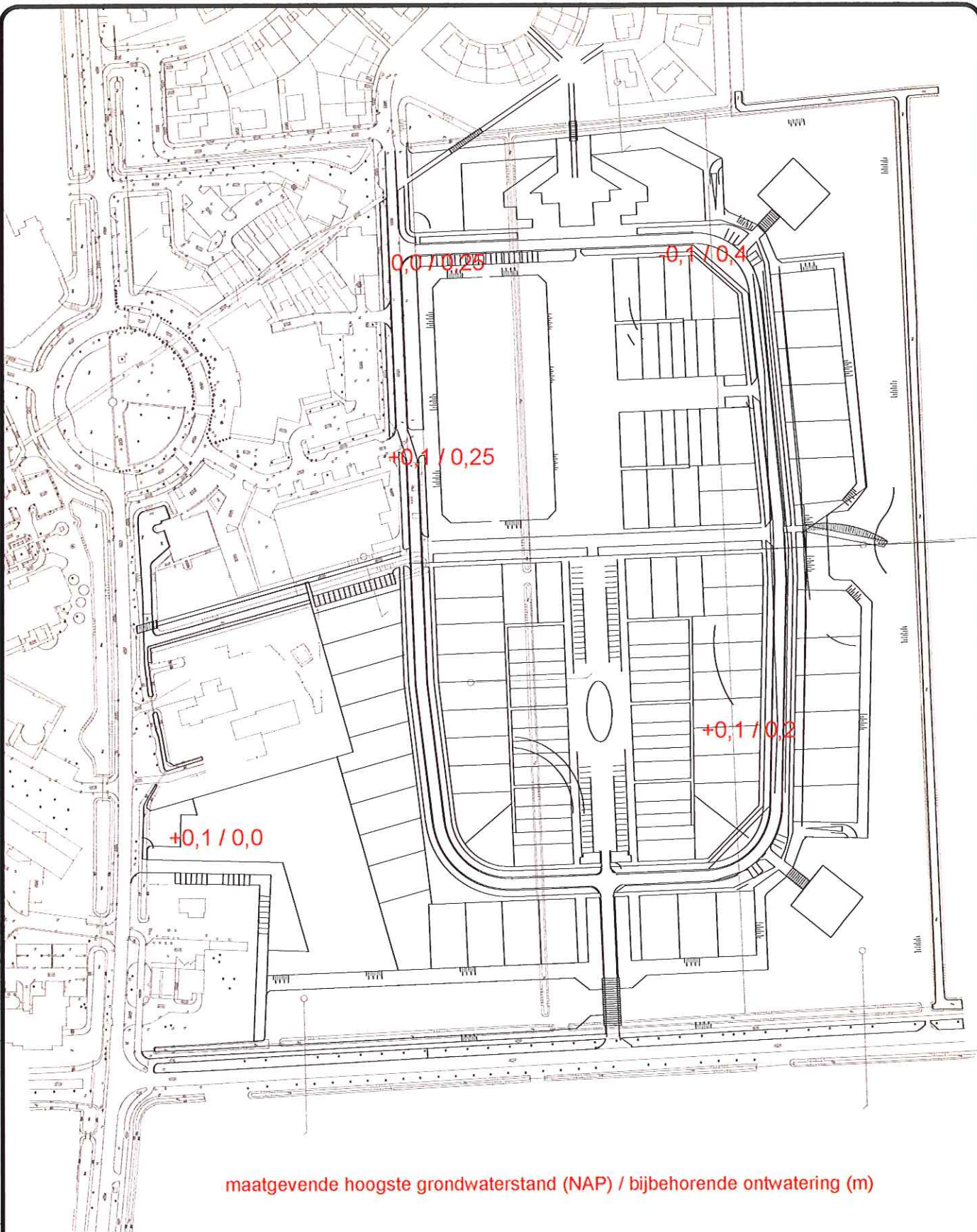
Schaal
0 25 50 75



Bijlage
2



BIJLAGE 3 Maatgevende grondwaterstanden en ontwatering (voorlopig)



maatgevende hoogste grondwaterstand (NAP) / bijbehorende ontwatering (m)



Geschatte maatgevende hoogste grondwaterstanden

Bodemkundig/hydrologisch onderzoek Postweide II Woudrichem
Gemeente Woudrichem

Schaal
0 10 20 30 40

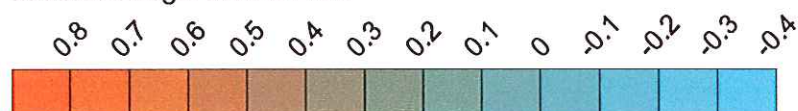


Bijlage
3

BIJLAGE 4 Hoogtekaart



Maaiveldhoogte in m tov NAP



Hoogteligging in m t.o.v. NAP

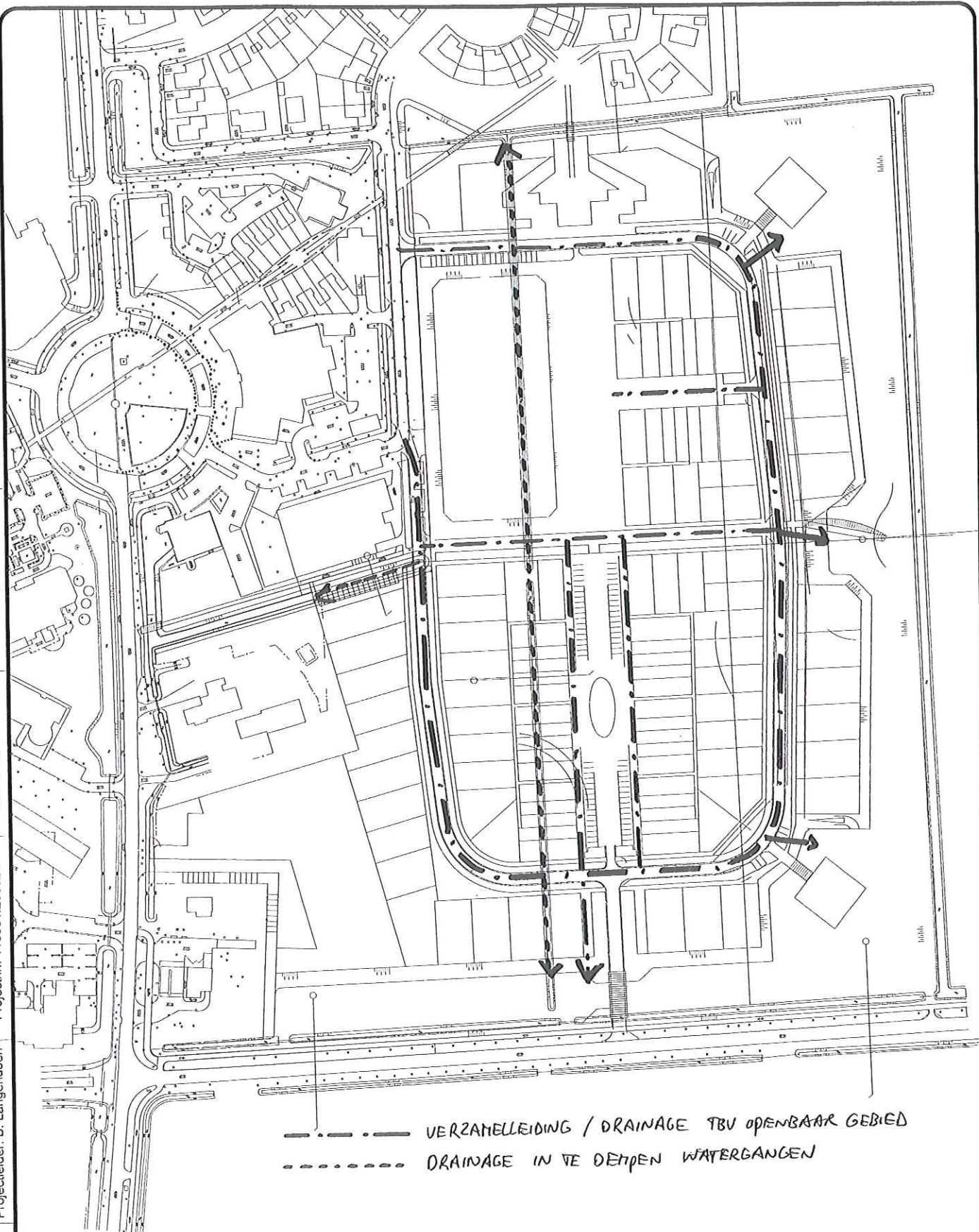
Bodemkundig/hydrologisch onderzoek Postweide II Woudrichem
Gemeente Woudrichem

Schaal
0 25 50 75



Bijlage
4

BIJLAGE 5 Schets drainageplan



--- VERZAMELLEIDING / DRAINAGE TBV OPENBAAR GEBIED
 - - - DRAINAGE IN DE DIEPE WATERGANGEN



Schets drainageplan

Bodemkundig/hydrologisch onderzoek Postweide II Woudrichem
 Gemeente Woudrichem

Schaal
 0 10 20 30 40



Bijlage
 5

BIJLAGE 6 Berekeningsresultaten retentie

BEREKENING AFMETINGEN RETENTIEVIJVERS BIJ STEDELIJKE AFVOER

opdrachtgever:	Gem. Woudrichem/ Tankens	bruto oppervlakte	13.7	ha
project:	Postweide 2, Woudrichem	verhard oppervlak	7.0	ha
projectnummer:	110501.200624	onverhard oppervlak	7	ha
projectonderdeel:	retentieberekening	landelijke afvoer winter	1.50	l/(s.ha)
		landelijke afvoer zomer	50%	
		toelaatbare lozing	1.50	l/(s.ha)
		totaal lozingsdebiet	20	l/s

uitgangspunten voor de berekening

berekenen van benodigde wateroppervlakte of de te verwachten peilstijging? (o/p)

p

toelichting:

rioolberging	mm	3.0
straatberging + b.b.b.	mm	1.0
berging totaal	mm	4.0
overcap. rioolgemaal	mm/h	0.15
verhard oppervlak	ha	7.0

bijgewerkt 24 december 2003

			zomer	winter
grondwater van onverharde oppervlakte + kwel	l/s --->		5	10
maximale lozings overcapaciteit op de waterloop	l/s --->		15	11
maximale lozings overcapaciteit op de waterloop	l/(s.ha) -->		2.2	1.5
lozingsdebiet + overcap. rioolgemaal	l/(s.ha) -->		2.6	1.9
oppervlakte waterpartij	m2 --->		20100.00	20100.00

gemiddelde afvoer in % van de maximale lozingscapaciteit
berekening zomersituatie

60%

60% voor knijpduiker

100% voor gemaal

overschrijdingsfrequentie (jaren)		1	2	5	10	25	100
maatgevende bui	l/(s.ha)	8.7	10.4	12.5	10.4	13.8	10.4
buiduur	minuten	480	480	480	720	600	1,080
bui-inhoud / totale neerslag	mm	25.1	30.0	36.1	44.9	49.8	67.3
begin overstort na	minuten	80	67	55	67	50	67
overstortduur *)	minuten	400	413	425	653	550	1013
overstortdebiet	l/s	58	70	85	70	94	70
gemiddelde lozing	l/s	9	9	9	9	9	9
te bergen hoeveelheid	m3	1170	1505	1926	2373	2794	3677
(over verhard opperv)	mm	16.7	21.5	27.5	33.9	39.9	52.5
benodigde peilstijging	m1	0.07	0.10	0.12	0.15	0.18	0.24
ledigingstijd vijver	minuten	2700	3474	4444	5475	6447	8484
ledigingstijd vijver	uur	45.0	57.9	74.1	91.2	107.5	141.4

berekening wintersituatie

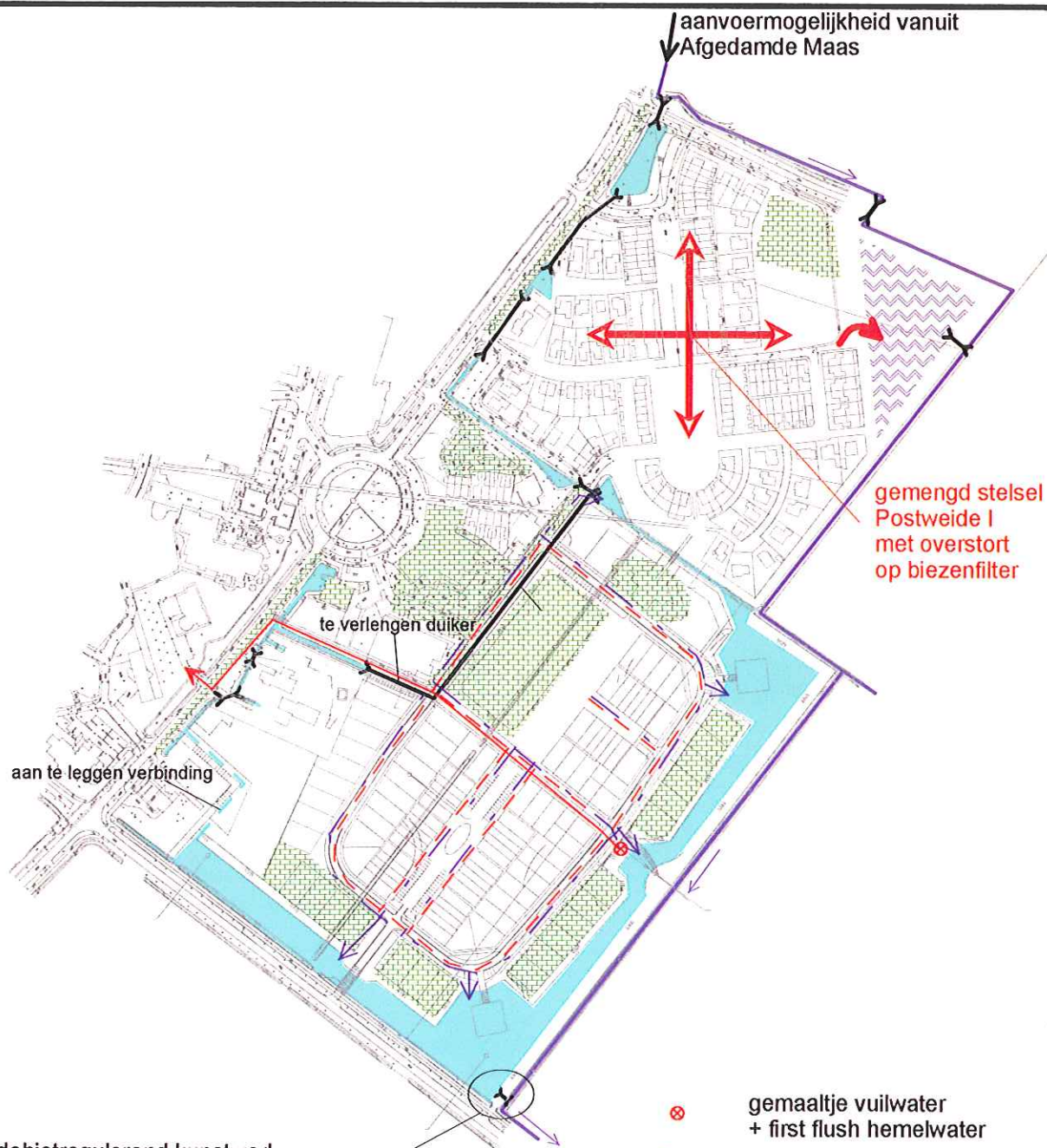
overschrijdingsfrequentie jaren		1	2	5	10	25	100
maatgevende bui is	l/(s.ha)	4.6	4.38	5.30	6.03	7.0	3.5
buiduur	minuten	600	840	840	840	840	3,360
bui-inhoud / totale neerslag	mm	16.7	22.1	26.7	30.4	35.4	70.5
begin overstort na	minuten	158	168	137	119	101	216
overstortduur *)	minuten	442	672	703	721	739	3144
overstortdebiet	l/s	30	28	34	39	46	22
gemiddelde lozing	l/s	6	6	6	6	6	6
te bergen hoeveelheid	m3	617	866	1176	1428	1772	2879
(over verhard opperv)	mm	8.8	12.4	16.8	20.4	25.3	41.1
benodigde peilstijging	m1	0.04	0.06	0.08	0.09	0.11	0.18
ledigingstijd vijver	minuten	2101	2949	4005	4864	6033	9802
ledigingstijd vijver	uur	35.0	49.1	66.7	81.1	100.5	163.4

(Gehanteerde regenduurlijnen volgens Buishand en Velds)

*) De overstortduur is gebaseerd op het bakmodel. De bui is geschematiseerd tot een lineaire neerslag- en afvoerintensiteit.

BIJLAGE 7

Schets principeplan waterhuishouding



debietregulerend kunstwerk

damwand met U-vormige overlaat*

voelpad

duiker met terugslagklep

* vooraanzicht:

0,18 m

NAP - 0,35 m

NAP - 0,9 m

- gemaaltje vuilwater + first flush hemelwater
- vuilwaterriool
- persleiding vuilwater
- hemelwaterriool
- lozingspunt hemelwater
- watersysteem Postweide II
- overige wateren
- afgekoppelde / niet aan te koppelen oppervlakken
- biezenfilter
- duiker

BIJLAGE 8

Besprekingsverslag whh-05

VERSLAG- DEFINITIEF

Onderwerp:
Waterhuishouding Postweide 2

Afdeling:
Projectleiding

Plaats/datum bespreking:
Woudrichem, 3 december 2003

Opgesteld door:
S. Christiaanse

Aanwezig:
T. van Tilborg
A. Fens
S. Christiaanse
G. Sterks
T. Mollema
B. van Waes

Ons kenmerk:
110501.200624

Verslagnummer:
whh-05

Verzenddatum:
16 december 2003

M. van Gestel

ARCADIS RUIMTELIJKE
ONTWIKKELING BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl

REGIO ZUID

Kopieën aan:
C. Bikker
B. Langendoen
P Tankens sr en jr

Actie door: Nummer: Verslag:

Doel

Doel van de bijeenkomst is het bespreken van en besluiten nemen over:

1. Het wel of niet afkoppelen van wegwater en het wel of niet zuiveren van afgekoppeld wegwater
2. Onderhoudsaspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij de toelichting in het bestemmingsplan en bij de uitwerking van het civieltechnisch plan
3. Het oppervlak water dat moet worden aangegeven op de bestemmingsplankaart

Verslag

Concept verslag whh-04 wordt rondgedeeld en er wordt een leespauze ingelast.

Textueel:

Op blz. 4 toevoegen: Besproken is de mogelijkheid om dakwater bovengronds af te voeren van de woning naar de weg. De gemeente is hier geen voorstander van.

Op blz 6: toevoegen bij het laatste actiepunt: TvT past i.s.m. AMER het bestemmingsplan (toelichting en profielen) aan.

Akties:

Whh4-01: voor eind vh jaar

Actie door:

Nummer:

Verslag:

Whh4-02: voor eind vh jaar
Whh4-03: januari
Whh4-04: januari
Whh4-05: voor eind vh jaar
Whh4-06: voor eind vh jaar
Whh4-07: januari (gegevens geleverd door HHS)
Whh4-08: gereed
Whh4-09: gereed
Whh4-10: moet nog
Whh4-11: januari
Whh4-12: voor eind vh jaar
Whh4-13: gereed
Whh4-14: loopt
Whh4-15: gereed
Whh4-16: voor eind vh jaar
Whh4-17: voor eind vh jaar
Whh4-18/19: volgt
Whh4-20: januari

1. Afkoppelen en zuiveren van wegwater

Gedurende de bespreking van vorige week zijn reeds een aantal argumenten voor en tegen besproken. Toen is echter geen beslissing genomen.

In essentie bestaat de discussie uit de volgende keuze:

- A. afkoppelen en ongezuiverd lozen op de vijver (vijver als bezinkvoorziening)
- B. afkoppelen en gezuiverd lozen middels een filter (voor wadi's is geen ruimte en sluiten moeilijk aan bij bodemopbouw)
- C. aanleg van een verbeterd gescheiden stelsel (zoveel mogelijk dakoppervlak rechtstreeks afkoppelen).

Het HHS geeft aan dat optie A voor hen onacceptabel is (we willen goed afkoppelen of niet afkoppelen; de waterkwaliteit en het concentreren van de vervuiling staat voor ons voorop). In dat geval gaat de voorkeur eerder uit naar C. Op basis van duurzaamheid voor de gehele waterketen en conform de landelijke ambities (zoals o.a. verwoord in de NW4) geldt als uitgangspunt optie B. Als filtervoorziening zijn er meerdere mogelijkheden, zoals een bodempassage (wadi's), lamellenfilters, bermassage, richel bij waterkant, of nieuwe technieken zoals Sorb-X. Het waterschap verzoekt om de mogelijkheden van e.e.a. nader te bekijken, en is bereid hierin nader voor te lichten / mee te denken.

Gezien het vergevorderde stadium in het stedenbouwkundige plan is het inpassen van wadi's ruimtelijk gezien niet meer mogelijk /

Actie door:

Nummer:

Verslag:

wenselijk. De gemeente geeft verder aan geen vertrouwen te hebben in lamellenfilters omwille van de reeds eerder genoemde redenen (weinig ervaring mee opgedaan in den lande, geen ervaring bij de gemeente zelf, extra beheer en onderhoudskosten en weinig vertrouwen in het functioneren van het systeem in zijn algemeenheid).

Optie C was eigenlijk altijd al uitgangspunt voor de gemeente. In het plan is optie A opgenomen vanuit de gedachte van zo groot mogelijke duurzaamheid. Indien het HHS dit niet wil valt de gemeente terug naar C.

Het HHS verzoekt de gemeente om t.b.v. het afkoppelen van de wegvlakken een kort onderzoek uit te voeren naar de mogelijkheden en toepasbaarheden van de diverse genoemde filtervoorzieningen voor deze locatie.

De gemeente geeft aan hier voor de toekomst rekening mee te willen houden maar dat dit voor het plan Postweide II (gezien de druk op de planning) geen mogelijkheden meer voor te zien.

Verder geeft de gemeente aan weinig te verwachten van een dergelijk onderzoek (de kosten en risico's blijven bij de gemeente).

Het HHS geeft aan dat er wel goede mogelijkheden zijn, zowel financieel als qua inpasbaarheid en planning (geen belemmering voor voortgang bestemmingsplan; rioleringsplan dient nog opgesteld te worden). Over eventuele risico's kunnen duidelijke afspraken gemaakt worden.

Op basis van de eerdere genoemde argumenten doet de gemeente geen nader onderzoek naar de aanvullende mogelijkheden tot afkoppeling. Derhalve wordt het volgende uitgangspunt voor het plan geformuleerd:

Er komt een verbeterd gescheiden stelsel. Dakvlakken worden zoveel mogelijk rechtstreeks afgekoppeld. Ter voorkoming van vervuiling worden hierbij maatregelen aan de bron genomen ('Duurzaam Bouwen'). Het stelsel krijgt een berging van 4 mm en een POC van 0,2 mm/h.

Het HHS geeft aan teleurgesteld te zijn over dit resultaat maar zal geen goedkeuring onthouden.

Daarnaast wordt afgesproken dat bij een volgend plan reeds in de fase van schetsontwerp het waterschap betrokken zal worden in de planvorming.

Actie door:	Nummer:	Verslag:
ARC (alle punten opnemen in Ct plan)	Whh5-1	2. Onderhoud MvG heeft de eisen vanuit het aspect onderhoud geïnterpreteerd: ▪ Varend onderhoud is mogelijk. Er moet wel een tewaterlaatplaats worden opgenomen nabij het debietregulerend kunstwerk (4 m breed helling 1:5 voorzien van halfgesloten verharding) ▪ Doorstroming / circulatie van water moet mogelijk zijn. Het HHS laat na het maaien water in uit de Afgedamde Maas waardoor het maaisel zich verzamelt nabij het kunstwerk. Dit is alleen mogelijk wanneer er ook een verbinding komt achterlangs het tankstation. E.e.a. wordt opgenomen in het CT-plan. De duiker is, samen met de overige verbindingen in deze hoek van het plan, een essentieel onderdeel van het waterhuishoudkundig systeem en alle verbindingen dienen daarom de (dubbel)bestemming water te krijgen en aangegeven te worden op de plankaart.
MvG	Whh5-2	▪ Bruggen: de onderkant van de bruggen mogen niet lager dan 1 meter boven het zomerpeil komen te liggen. ▪ De profielen zijn breed genoeg. Tussen brugpijlers moet een minimale doorvaartbreedte van 2m komen.
ARC	Whh 5-3	▪ Bij alle watergangen minimaal aan 1 zijde een schouwpad aanleggen. ▪ T.a.v. het onderhoudspad langs de school wordt verzocht of dit aan de andere zijde (noordzijde) van de watergang kan komen (ARCADIS gaat na of dit wel openbaar terrein is). <i>Naschrift TM: Ter plekke gekeken, er ligt daar een schouwpad. Niet heel breed, maar wel als zodanig bedoeld (geen particulier terrein)</i> <i>Hoe breed is niet heel breed?</i>
Tankens	Whh 5-4	▪ Er mogen bomen in het talud wanneer de minimale h.o.h. afstand 10 m bedraagt. ▪ Uitgifte van oevers aan particulier: dit is wat het HHS betreft toegestaan omdat er voldoende water in het plan aanwezig is. Het HHS verzoekt de oever tot aan de bodem van de vijver uit te geven. De steigertjes zouden dan precies op dit punt moeten eindigen zodat voor eenieder duidelijk is wat particulier en wat openbaar terrein is. De particulier moet het onderhoud van hun eigen oever zelf verrichten. Dit moet in het koopcontract worden opgenomen. Daarnaast verdient het aanbeveling nu goed af te spreken welke beeldkwaliteit wordt nagestreefd en om dit in de koopcontracten op te nemen.
ARC	Whh 5-5	De bodem en de andere oever zijn dus watergang en worden samen met het onderhoudspad (op termijn) mogelijk overgedragen aan het hoogheemraadschap. ▪ Het HHS heeft geen moeite met voorzieningen/constructies op particulier terrein. Wel zal goed moeten worden vastgelegd wat wel en niet is toegestaan.

Actie door:

Nummer:

Verslag:

TvT/Amer
(alle punten
verwerken in
bestplan)

Whh 5-6

- Het wandelpad (oostzijde) mag samenvallen met de onderhoudsstrook.
- Het bestaande fietspad langs de Veldweg mag onderdeel zijn van de onderhoudsstrook.
- Alleen het wateroppervlak boven de bodem en de niet-particuliere oever mag worden meegerekend bij de retentie. ARCADIS zal het oppervlak hiervan opnieuw bepalen.
- De profielen zijn verder akkoord.

3. Bestemmingsplan

MvG geeft aan welke aanpassingen nodig zijn:

- al het oppervlak dat bij de retentie hoort moet als zodanig op de plankaart worden aangegeven. Het water en de bodem en de onderhoudspaden die in beheer komen bij het HHS horen hier ook toe. Dit geldt eveneens voor het zuidelijk plandeel.
- Voor het noordelijk plandeel is voldoende retentie aangegeven op de plankaart, maar moet de ligging worden aangepast (conform de profielen). Dit is akkoord en zal worden aangepast op de plankaart.
- Voor het zuidelijk plandeel is niet voldoende retentie ingetekend, ook niet wanneer de waterzone wordt meegerekend. Dit is niet acceptabel en moet dus worden aangepast. Om toch enige flexibiliteit in het plan te houden, stelt het hoogheemraadschap voor de volledige retentie op te nemen, maar aangegeven met een stippellijn. In dat geval kan de tekst over de waterzone (blz 6 van de voorschriften) vervallen.
De gemeente wil even over dit voorstel nadenken, om na te gaan hoe dit binnen de procedure past. TvT neemt hierover contact op met MvG, zodat zij samen een goed voorstel kunnen opstellen, voordat de gemeente het overleg met Amer heeft.
- Profiel 2 van de bestemmingsplan kaart moet worden vervangen door profiel 6 van ARCADIS (ARC levert digitaal aan).
- Voor alle delen met bestemming water verzoekt het waterschap met klem om hun standaard artikel op te nemen (ook voor de schouwspaden).

TvT zal de consequenties hiervan nagaan. Hij neemt hierover contact op met MvG, voordat het overleg met Amer plaatsvindt.

Rondvraag

ARCADIS

Actie door:

Nummer:

Verslag:

TvT wil proberen de aanpassingen op het bestemmingsplan reeds in januari door te voeren. Hij neemt contact op met AMER. ARCADIS zal voor de kerst de digitale bestanden aanleveren die nodig zijn voor de aanpassingen.

TvT concludeert dat het plan niet terug hoeft naar de PCGP.

TvT

Whh5-7

In januari zal een overleg plaatsvinden waarin alle aanpassingen op het bestemmingsplan met AMER worden doorgenomen.

NB. Na de vergadering is door MvG en TM afgesproken dat TM zal nagaan in hoeverre peilstijgingen in Postweide II ook consequenties hebben voor Postweide I. TM zal hierover contact opnemen met MvG.

COLOFON

BODEMKUNDIG/HYDROLOGISCH ONDERZOEK POSTWEIDE II TE WOUDRICHEM

OPDRACHTGEVER:

GEMEENTE WOUDRICHEM

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

T. Mollema

GECONTROLEERD DOOR:

S. Christiaanse

VRIJGEGEVEN DOOR:

S. Christiaanse

december 2003

110501/NA3/008/200624

ARCADIS RUIMTELIJKE ONTWIKKELING BV

Utopialaan 40-48

Postbus 1018

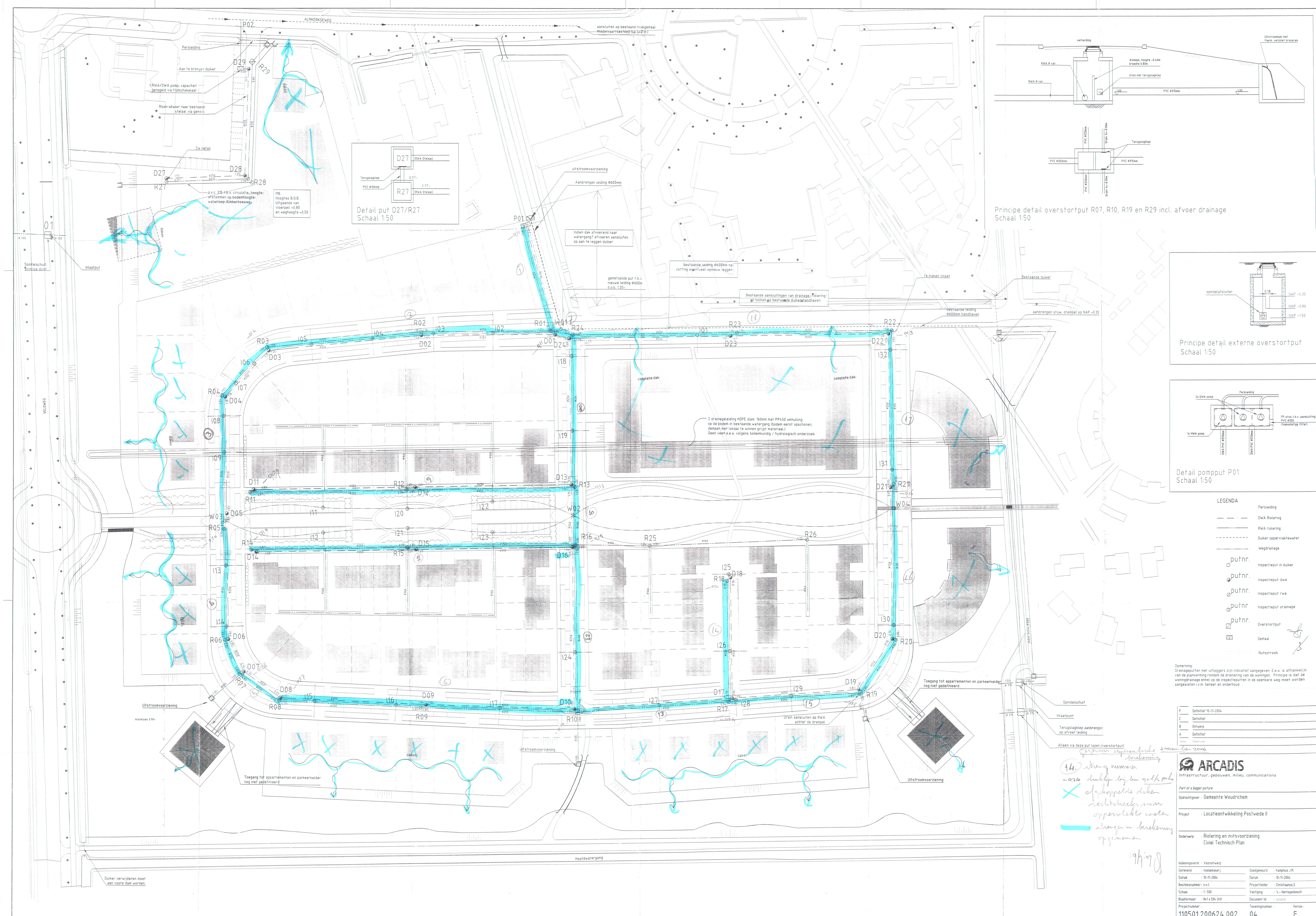
5200 BA 's-Hertogenbosch

Tel 073 6809 211

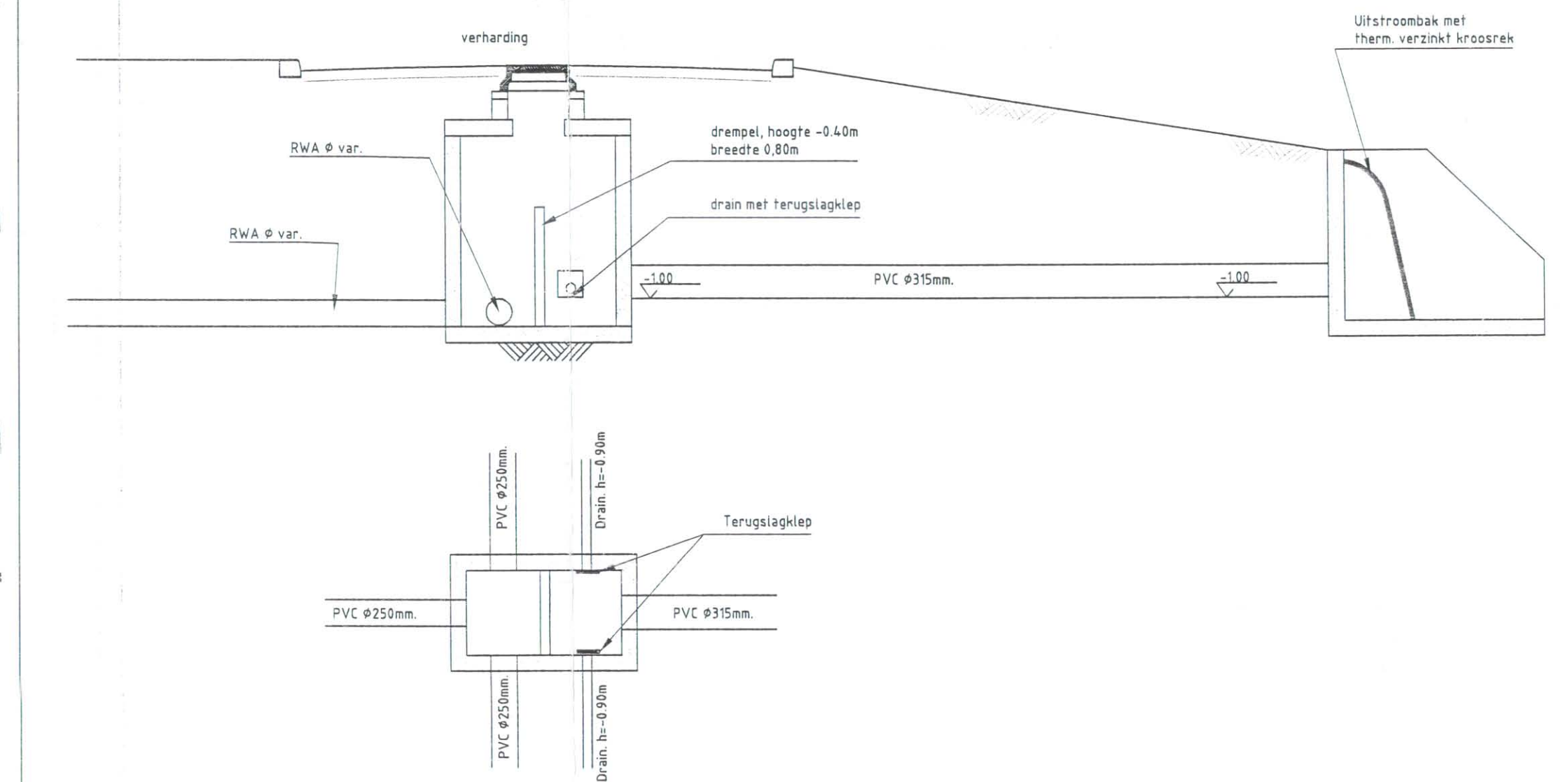
Fax 073 6144 606

www.arcadis.nl

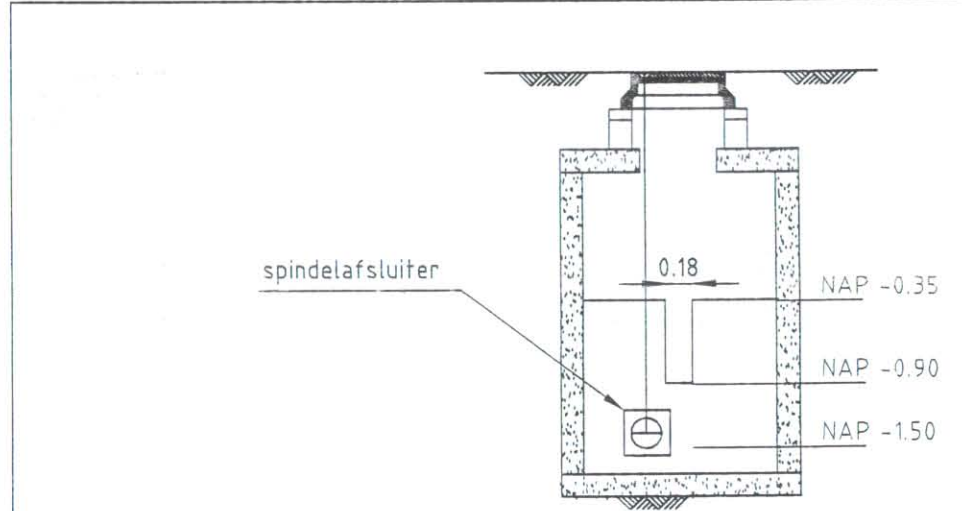
©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeleenvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.



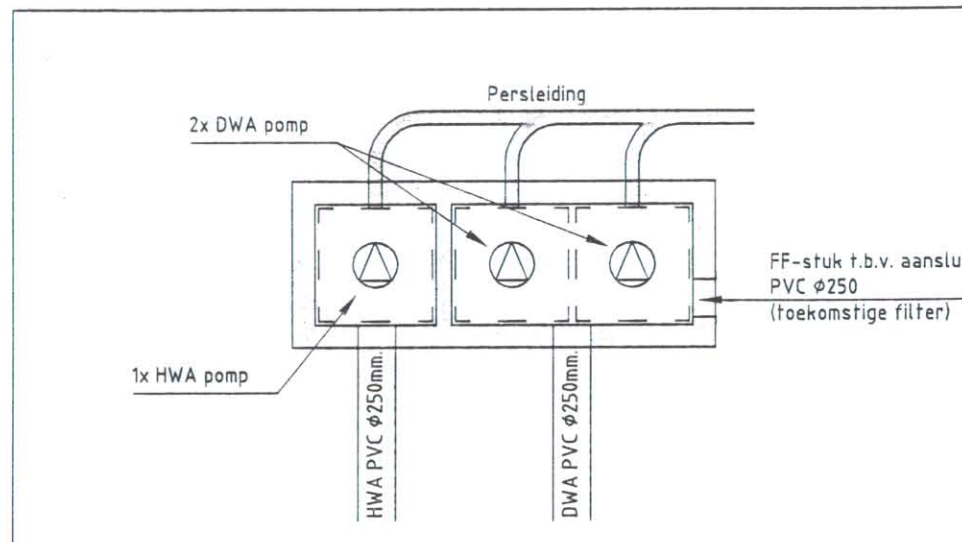
Principe detail overstortput R07, R10, R19 en R29 incl. afvoer drainage
Schaal 1:50



Principe detail externe overstortput
Schaal 1:50



Detail pompput P01
Schaal 1:50



- LEGENDA
- Perleiding
 - DWA Rioler
 - RWA rioler
 - Duker oppervlaktewater
 - Wegdrainage
 - putnr. inspectieput in duker
 - putnr. inspectieput dwa
 - putnr. inspectieput rwa
 - putnr. inspectieput drainage
 - putnr. overstortput
 - Gemaal
 - Nutstrook

Opmerking:
Drainageputten met uitleggers zijn indicatief aangegeven. E.g.b. is afhankelijk van de planvorming zoals de drainage van de woningen. Principe is dat de woningdrainage enkel op de inspectieputten in de openbare weg moet worden aangesloten i.v.m. beheer en onderhoud

F	Definitief 10-11-2004
C	Definitief
B	Stiltevers
A	Definitief
1000	Definitief

ARCADIS
infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Part of a bigger picture
Opdrachtgever: Gemeente Woudrichem

Project: Locatieontwikkeling Postweide II

Onderwerp: Rioler en nutsvoorziening
Civiel Technisch Plan

Indieningsvorm: Vastentwerp	Goedgekeurd: Kalphuis J.M.
Gatenummer: 10-11-2004	Datum: 10-11-2004
Bestelnummer: n.a.	Projectleider: Christiaan S.
Schaal: 1:500	Verifying: J. Hartogbosch
Bladformaat: A4 x 594 (A3)	Document id: 1000000
Projectnummer: 110501.200624.002	Tekeningnummer: 04
Indieningsvorm: Vastentwerp	Goedgekeurd: Kalphuis J.M.
Gatenummer: 10-11-2004	Datum: 10-11-2004
Bestelnummer: n.a.	Projectleider: Christiaan S.
Schaal: 1:500	Verifying: J. Hartogbosch
Bladformaat: A4 x 594 (A3)	Document id: 1000000
Projectnummer: 110501.200624.002	Tekeningnummer: 04

14. afhang nummer
- 024 dubbel bij bui goetk pda
afgeplaatte daken
rechtstreeks naar
oppervlaktewater
afhang in berekening
opgenomen

19-07-08