

**WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN OERLE ZUID
HERZIENING JULI 2009**

GEMEENTE VELDHOVEN

3 september 2009
074268208:0.2
C01033.000116.0120



Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doelstelling	4
1.2	Basisdocumenten	5
2	Bouwrijp maken	6
2.1	Ontwatering	6
2.2	Minimale weg- en bouwpeilen	6
2.3	Globale grondbalans	6
2.4	Vastgestelde weg- en bouwpeilen	7
2.5	Hergebruik vrijkomend materiaal	7
2.6	Regels tijdens bouwrijpfase	8
3	Watersysteem op hoofdlijnen	9
4	Afwatering: DWA	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Uitgangspunten	11
4.3	Structuur DWA-stelsel	11
4.4	Toe te passen materialen	12
5	Afwatering: HWA	14
5.1	Algemeen	14
5.2	Uitgangspunten	14
5.3	Structuur op hoofdlijnen	15
5.4	Dimensionering molgoten	16
6	Infiltratie	17
6.1	Algemeen	17
6.2	Uitgangspunten	17
6.3	Dimensionering T=10	17
6.4	Doorkijk T=100	18
6.5	Noodoverlaten	18
6.6	Aandachtspunten	19
7	Oppervlaktewater	20
7.1	Algemeen	20
7.2	Uitgangspunten	20
7.3	Structuur op hoofdlijnen	21
Bijlage 1	Schematisch overzicht afvalwaterstructuur gebieden A t/m I	22
Bijlage 2	Uitkomsten hydraulische berekening	23

Bijlage 3	Aangesloten verhard oppervlak	24
Bijlage 4	Kaarten watervisie	25
Bijlage 5	Tekeningen	26
Bijlage 6	Infiltratieonderzoek	27
Colofon		28

HOOFDSTUK 1

Inleiding

1.1

AANLEIDING EN DOELSTELLING

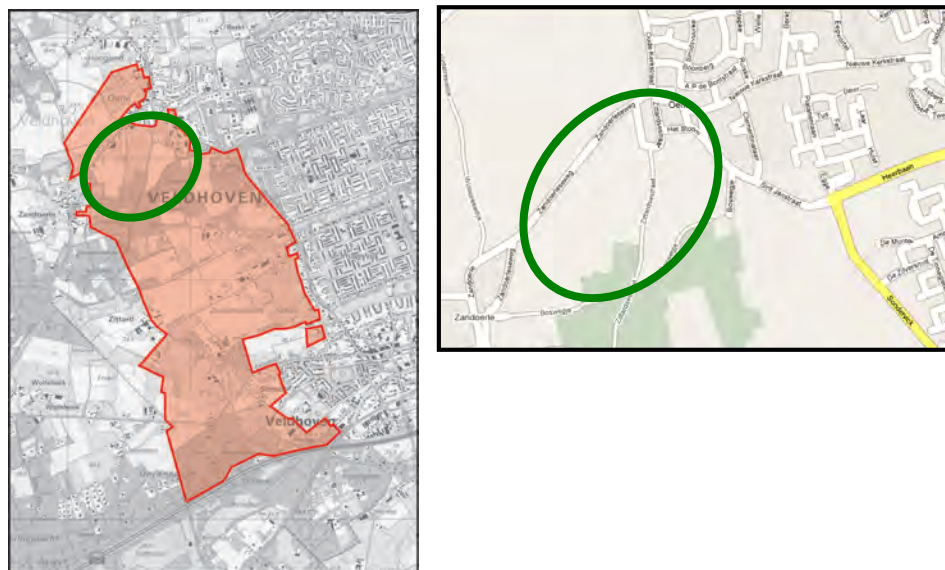
De gemeente Veldhoven heeft het voornemen om een nieuwe woningbouwlocatie 'Veldhoven West' te ontwikkelen om zo haar woningbouwtaak in regionaal verband mede te kunnen vervullen. De gemeente Veldhoven gaat momenteel uit van de bouw van circa 2.700 woningen in de periode tussen nu en 2030, met de daarbij behorende voorzieningen (zoals sportvelden, scholen en dergelijke). Bovendien is in Veldhoven West een nieuwe ontsluiting via de weg (de westelijke ontsluitingsroute, WOR), voor de fiets en het openbaar vervoer gewenst, onder andere ter ontsluiting van het nieuwe woongebied.

In Veldhoven West wordt onderscheid gemaakt tussen een aantal deelgebieden. Op dit moment wordt het bestemmingsplan voor Veldhoven West nader uitgewerkt. Eén van de uitwerkingsgebieden betreft Oerle Zuid. Gezien de voorgenomen planning met betrekking tot de realisatie van Oerle Zuid, is het bodemkundig/hydrologisch onderzoek voor Oerle Zuid vooruitlopend op geheel Veldhoven West reeds uitgevoerd. Aanvullend heeft een Oerle Zuid heeft een oppervlak van circa 30 ha. Op de onderstaande afbeelding is Veldhoven West (rode omlijnning) Oerle Zuid (groene cirkel) globaal weergegeven.

Door de aanwezigheid van een dassenburcht in het plangebied is het stedenbouwkundig plan in 2009 aangepast. Op basis van deze aanpassingen is het oorspronkelijke Waterhuishoudkundige plan in juli 2009 herzien.

Afbeelding 2.1

Globale ligging Oerle Zuid.



In Oerle zuid wordt het volgende programma gerealiseerd:

- § 294 woningen, waarvan 52 appartementen.
- § Een woon-zorgcomplex met 20 aanleunwoningen, ongeveer 40 verzorgingsbedden, maximaal 10 appartementen en 4 gebouwen met maatschappelijke functies.

In het kader van de technische uitwerking van de plannen, dient ook het watersysteem nader te worden uitgewerkt. De gemeente Veldhoven heeft ARCADIS gevraagd een waterhuishoudkundig plan op te stellen voor Oerle zuid. Daarbij zijn grondwater, hemelwater, vuilwater en oppervlaktewater meegenomen.

Doelstelling

De doelstelling van het waterhuishoudkundig plan is het zorgvuldig implementeren van het watersysteem in het stedenbouwkundig plan. Een veilig, robuust en eenduidig watersysteem is als doel gesteld, waarbij duidelijk combinaties met openbaar groen, recreatie, spelen, etc. gemaakt zijn.

1.2

BASISDOCUMENTEN

De volgende gegevens zijn als basis en uitgangspunten gebruikt voor het waterhuishoudkundig plan:

- § Structuurvisie water Veldhoven West (ARCADIS, 28 februari 2008, kenmerk 110502/ZF8/0T2/201696/001);
- § Uitgangspuntenrapportage/notitie waterhuishouding Oerle Zuid (ARCADIS, kenmerk 073810797:0.9 van 31 maart 2008);
- § Bodemkundig/hydrologisch onderzoek Oerle Zuid (ARCADIS, kenmerk 073941538:0.3 van 29 augustus 2008);
- § Stedenbouwkundig plan Oerle eerste fase, (eerste concept, Wissing Barendrecht, november 2007);
- § Hoogtegegevens, digitaal aangeleverd door de gemeente Veldhoven (13 juli 2009);
- § Overzichtstekening Oerle-Zuid, Project Zilverackers (PR20070012);
- § Rapportage infiltratieonderzoek Oerle-Zuid (ARCADIS, 7 mei 2009);
- § Erratum Waterhuishoudkundig plan Oerle-Zuid (ARCADIS, 19 november 2008, kenmerk 074003812:A).

HOOFDSTUK 2

Bouwrijp maken

2.1 ONTWATERING

De ontwatering is de afstand tussen het huidige maaiveld en de hoogste grondwaterstand. In het bodemkundig/hydrologisch onderzoek Oerle Zuid is de huidige ontwatering getoetst aan de gewenste ontwatering.

Uit het bodemkundig/hydrologisch onderzoek blijkt dat de huidige ontwatering (3,0 à 4,0 m) ruim voldoende is voor de beoogde functies. Aanvullende ontwateringsmaatregelen (bijvoorbeeld ophogen) is niet noodzakelijk. Wat betreft ondergrondse of verdiepte parkeervoorzieningen dient lokaal gekeken te worden naar de mogelijkheden. Wanneer de ontwatering van de vloer van de parkeervoorziening onvoldoende is, dient deze met een waterdichte constructie gerealiseerd te worden.

2.2 MINIMALE WEG- EN BOUWPEILEN

Geadviseerd wordt het minimale wegpeil gelijk te houden aan het huidige maaiveld. Zo wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de oorspronkelijke situatie. Daarnaast loopt het maaiveld nu af naar de centrale zone, waar infiltratievoorzieningen gepland zijn. Bovengrondse afwatering naar de infiltratievoorzieningen wordt hierdoor eenvoudiger.

Het bouwpeil dient minimaal 0,3 m hoger te worden gelegd in verband met het voorkomen van problemen met wateroverlast als gevolg van afstromend hemelwater in de richting van de bebouwing.

MINIMAAL WEG- EN BOUWPEIL

Opgemerkt dient te worden dat het hier gaat om minimale weg- en bouwpeilen. De daadwerkelijke weg- en bouwpeilen dienen afgestemd te worden op de grondbalans. Daarnaast dient een goede aansluiting gerealiseerd te worden op bestaande infrastructuur. Uit gegevens van putdeksels van bestaande riolering blijkt dat de omliggende wegen hoger liggen dan het huidige maaiveld van het plangebied. Bij de uitwerking van de weg- en bouwpeilen is het belangrijk dat het plangebied niet duidelijk lager komt te liggen dan de omgeving. Dit ter voorkoming van wateroverlast door afstromend hemelwater.

2.3 GLOBALE GRONDBALANS

Op basis van de huidige hoogten is globaal een keuze gemaakt in de hoogtepeilen van de wegen en woningen. Er is geen gedetailleerde grondbalans uitgewerkt.

Om grondverzet te minimaliseren en te voorkomen dat er veel grond overblijft, is gekozen om de bouw en wegpeilen hoger te kiezen dan het huidige maaiveld. Het huidige maaiveld is qua hoogte voldoende ten aanzien van de ontwatering.

Door het wegpeil circa 0,20 m boven huidig maaiveld te kiezen, kan de overtollige grond grotendeels in de percelen worden verwerkt.

- § Belangrijke aandachtspunten voor het opstellen van een gedetailleerde grondbalans zijn:
- § rekening houden met de grond welke vrijkomt uit de infiltratievoorzieningen;
- § inrichting van de groenzone;
- § kunnen rioolsleuven gevuld worden met de uitkomende grond.

2.4

VASTGESTELDE WEG- EN BOUWPEILEN

De weg- en bouwpeilen zijn op basis van de ontwatering en de globale grondbalans in overleg met de gemeente vastgesteld. De peilen zijn weergegeven op tekening (Bijlage 5).

2.5

HERGEBRUIK VRIJKOMEND MATERIAAL

Op basis van de fysische kenmerken van de bodem en twee bodemmonsters van het bodemkundig/hydrologisch onderzoek Oerle Zuid is een inschatting gemaakt van de herbruikbaarheid van de vrijkomende grond.

Wanneer grond buiten het plangebied wordt getransporteerd, dient de milieukundige kwaliteit van de bodem bepaald te worden (Bouwstoffenbesluit of verkennend bodemonderzoek). Het bodemkundig/hydrologisch onderzoek heeft zich alleen gericht op de fysische kwaliteit van de bodem.

Uitgangspunten

Bij het hergebruik van eventueel vrijkomende grond gelden de volgende algemene eisen en adviezen (hierbij zijn de verschillende hergebruiksvormen en -eisen van RAW (2005) aangehouden):

- § Zand in aanvulling of ophoging: zand dat in aanvulling of ophoging wordt verwerkt op een diepte van meer dan 1 meter beneden het oppervlak van het wegdek dient te bestaan uit mineraal materiaal waarvan de fractie fijner dan 2 µm (lutum) ten hoogste 8% bedraagt en het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 µm (leem) ten hoogste 50% bedraagt.
- § Drainierzand: zand met een tijdelijke of permanente draineerfunctie moet zijn mineraal materiaal waarvan het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 µm (leem) van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 5 % bedraagt. Van het materiaal door zeef 2 mm mag het gloeiverlies ten hoogste 3% bedragen. Van zand met een permanente draineerfunctie moet voorts de fractie op zeef 250 µm tenminste 50% bedragen.
- § Zand in zandbed: zand dat in zandbed wordt verwerkt op een diepte van minder dan 1 meter beneden het oppervlak van het wegdek dient te bestaan uit mineraal materiaal waarvan het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 µm (leem) van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 15% bedraagt. Indien in het vorige lid bedoeld gehalte 10 tot 15% bedraagt, mag bovendien het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 20 µm van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 3% bedragen. Van het materiaal door zeef 2 mm mag het gloeiverlies ten hoogste 3% bedragen.

Toetsing

De twee grondmonsters zijn geanalyseerd op negen fracties (voor analysecertificaten en toetsingsresultaten, zie bodemkundig/hydrologisch onderzoek). De gegevens zijn getoetst aan de RAW. Uit de toetsing blijkt dat de niet humeuze zandgrond geschikt is als zand in aanvulling of ophoging. Grond met als kwaliteit zand in zandbed of draineerzand komt in Oerle Zuid waarschijnlijk niet voor.

Uit het veldonderzoek (bodemkundig/hydrologisch onderzoek) blijkt dat lokaal, op wisselende diepte, leemlagen voorkomen. Dit beeld is bevestigd tijdens het later uitgevoerde infiltratieonderzoek (Bijlage 6). In het oostelijk deel van het plan zijn leemlagen minder frequent aanwezig. De leemlaag vangt in het westelijk deel aan vanaf 2,0 à 2,5 m -mv. In het oostelijk deel is de leemlaag ondieper aanwezig en vangt aan vanaf 1,5 à 1,9 m -mv. of ontbreekt.

Bij het ontgraven dient men te allen tijde alert te blijven op het voorkomen van deze leemlagen en tevens op duidelijk aanwezige humeuze bodemlagen. Deze bodemlagen zijn niet geschikt zijn als ophoogmateriaal. Bij "winning" van grond uit sleuven en bouwputten dient bij een duidelijk gelaagde bodemopbouw het bodemmateriaal zoveel mogelijk gescheiden te worden ontgraven. Dit is het geval bij afzonderlijke lagen dikker dan 0,3 à 0,5 m. Dunnere lagen worden tezamen gemengd ontgraven.

Het winnen van zand door op een toekomstig onverhard terrein ergens diep(er) te ontgraven en het aldus ontstane gat te vullen met teelaarde, moet sterk worden afgeraden. Door langjarig structuurbederf van de aldus aangebrachte teellaag ontstaat gemakkelijk wateroverlast. Dit geldt voor alle onverharde terreinen, dus ook voor eventuele droge retentievoorzieningen. Dat een dergelijke strategie voor toekomstige te verharderen of te bebouwen terreinen absoluut niet aan de orde kan zijn, moge duidelijk zijn.

2.6

REGELS TIJDENS BOUWRIJPFASE

Tijdens het bouwrijp maken en de fasering van Oerle Zuid is het van belang aandacht te schenken aan een aantal uitvoeringsaspecten.

Bij de fasering is het van belang dat de waterhuishoudkundige voorzieningen (infiltratievoorzieningen) als eerste worden aangelegd. De riolering kan na aanleg dan direct op de infiltratievoorziening worden aangesloten en tijdelijke voorzieningen zijn niet noodzakelijk.

Daarnaast is het van belang aandacht te schenken aan opstelplaatsen van onder andere bouwketen en bouwmaterialen. Deze activiteiten dienen niet plaats te vinden in de geplande infiltratievoorzieningen. Allereerst omdat de aanleg van de infiltratievoorziening belemmerd wordt, maar ook omdat de vele vervoersbewegingen en zwaar materieel die de activiteiten met zich mee brengen, de bodem verdichten. De infiltratiecapaciteit van de bodem neemt daarmee sterk af. Omdat het hemelwatersysteem van Oerle Zuid in grote mate afhankelijk is van infiltratie, is het van belang de aanwezige infiltratiecapaciteit te behouden.

HOOFDSTUK 3 Watersysteem op hoofdlijnen

In de Structuurvisie Water Veldhoven West, die de gemeente Veldhoven heeft laten opstellen, zijn de waterambities voor Veldhoven West vastgelegd. Waterschap De Dommel is betrokken geweest bij het opstellen van de Structuurvisie Water. De verschillende deelgebieden en fasen in Veldhoven West worden uitgewerkt aan de hand van de Structuurvisie Water. In dit hoofdstuk worden de ambities vertaald naar de (on)mogelijkheden voor Oerle Zuid. Het watersysteem voor Oerle Zuid wordt op hoofdlijnen beschreven. In de hoofdstukken 4, 5, 6 en 7 worden de verschillende watersystemen nader toegelicht.

De volgende ambities worden in Oerle Zuid nagestreefd:

- § Scheiden schone en vuile waterstromen.
- § Gescheiden houden schone en vuile waterstromen.
- § Schoon hemelwater wordt zoveel mogelijk geïnfilteerd in de bodem, indien dit niet mogelijk is wordt het hemelwater geretendeerd en vertraagd afgevoerd naar het oppervlaktewater.
- § Hydrologisch neutraal bouwen.
- § Aansluiten bij natuurlijk (grond)watersysteem.
- § Water zoveel mogelijk bovengronds houden.

Scheiden schone en vuile waterstromen

Het schone hemelwater wordt bij de bron gescheiden van het vuile water van de huisaansluitingen. Het vuile water wordt aangesloten op een gemaal. Vanuit dit gemaal wordt het vuile water via een persleiding aangesloten op het noordelijk stamriool ter plaatse van de Heerbaan. Via het stamriool wordt het vuile water afgevoerd naar de zuivering. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de afwatering van het vuile water.

Hemelwater zoveel mogelijk bovengronds houden

In Oerle Zuid wordt een watersysteem gerealiseerd dat zowel bijdraagt aan beleving als robuust is en wateroverlast voorkomt. Doordat het water zoveel mogelijk bovengronds, via goten, getransporteerd wordt draagt het bij aan de beleving.

Het bovengrondse systeem wordt ondersteund door een ondergronds leidingstelsel dat voldoende groot is om de piekintensiteit te verwerken. Het ondergrondse systeem is robuust en biedt voldoende capaciteit om wateroverlast ter plaatse van de woningen te voorkomen (uitgaande van de voorgeschreven ontwerputgangspunten).

In hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de afwatering van het hemelwater.

Infiltratie

Schoon hemelwater, afkomstig van daken en woonstraten, wordt centraal in Oerle Zuid geïnfiltreerd in de bodem. De bodem, de doorlatendheid en de grondwaterstanden zijn hiervoor geschikt.

Hydrologisch neutraal bouwen

De gemeente Veldhoven en waterschap De Dommel willen hydrologisch neutraal bouwen. Dit betekent dat er, ten opzichte van de huidige situatie, geen extra water wordt afgevoerd naar locaties buiten de plangrens.

Hydrologisch neutraal bouwen wordt in Oerle Zuid ingevuld door:

- § drainage niet toe te passen;
- § toename van verhard oppervlak te compenseren met infiltratievoorzieningen;
- § het hemelwater van verharde oppervlakken te infiltreren in de bodem.

Aansluiten bij natuurlijk (grond)watersysteem

Doordat bij Oerle Zuid geen drainage wordt toegepast ten behoeve van ontwatering en het hemelwater van verharde oppervlakken wordt geïnfiltreerd in de bodem, wordt zoveel mogelijk aangesloten bij het natuurlijke grondwatersysteem.

Inpassen infiltratievoorziening in openbare groene ruimte

De infiltratievoorzieningen worden gerealiseerd in de groene openbare ruimte. Reden hiervoor is onder andere het beheer en onderhoud en de controleerbaarheid van de infiltratievoorzieningen. De openbare ruimte heeft naast infiltratie natuurlijk ook andere functies: groen, landschap, natuur, speelplaatsen, fiets- en wandelroutes, hondenuitlaatplaatsen. In de groene wig in Oerle Zuid worden de functies gecombineerd en staat infiltratie van water op een gelijkwaardig niveau als de andere genoemde functies.

De combinatie van functies betekent een aantal randvoorwaarden/wensen voor de inrichting van de infiltratievoorzieningen. Zo dienen de infiltratievoorzieningen een zo klein mogelijke waterschijf te krijgen in verband met veiligheid. Daarnaast worden de infiltratievoorzieningen uitgevoerd met flauwe taluds, wat gunstig is voor het ontwikkelen van natuur en past beter in het landschap dan diepe infiltratievoorzieningen met steile taluds. Daarnaast zijn bovengrondse en droogvallende infiltratievoorzieningen eenvoudig in beheer, onderhoud en controleerbaarheid.

In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de infiltratievoorzieningen.

Aanleg nieuwe watergang

In dit waterhuishoudkundig plan is onderzocht of het mogelijk is een nieuwe watergang aan te leggen van Oerle Zuid in de richting van de Rijt- of Poelenloop, in het zuiden van Veldhoven West. Doel van de watergang is het afvoeren van hemelwater tijdens extreme regenval. Door voor deze extreme situaties een 'escape' te realiseren, kan langdurig wateroverlast in de woonwijk worden voorkomen. In hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op de mogelijkheden van deze watergang.

HOOFDSTUK

4 Afwatering: DWA

In dit hoofdstuk wordt de afwatering van het vuilwater beschreven.

4.1**ALGEMEEN**

Het vuilwater (DWA) afkomstig van de woongebieden A, B en C worden ondergronds verzameld en getransporteerd naar een nieuw te plaatsen gemaal. Dit gemaal zal het DWA middels een persleiding af voeren naar het noordelijke stamriool. Op de persleiding naar het stamriool worden middels een ander gemaal ook de gebieden E, G, H en I afgevoerd.

4.2**UITGANGSPUNTEN**

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

- § Woonbezetting van 2,5 inwoners per woning.
- § DWA -stroom van 12 l/inw/uur, gedurende 10 uur.
- § De minimale gronddekking op de DWA-rioolbuizen is 1,35 m -mv.
- § De minimale dekking tussen kruisende leidingen is 0,10 m.
- § De maximale putafstand bedraagt circa 75 meter.
- § Als diameter voor het DWA -riool is minimaal 250 mm (pvc, beton of gres) aangehouden.
- § De eindstrengen kunnen worden voorzien van RWA kolken ten behoeve van de doorspoeling (indien zinvol).
- § Het bodemverhang van de leidingen bedraagt, aflopend, van 1:200 tot 1:600.
- § De schuifspanning in de leiding moet bijvoorkeur groter zijn dan 1,0 N/m².
- § Er wordt gestreefd naar een maximale vullingsgraad van circa 50%.
- § Aansluitpunten DWA op noordelijk stamriool (Heerbaan).

Op basis van het stedenbouwkundig plan (zie §1.2) is het aantal woningen per gebied vastgesteld voor de gebieden B en C. De informatie voor gebied A is afkomstig uit de watervisie.

4.3**STRUCTUUR DWA-STELSEL**

De structuur van het DWA-stelsel is gebaseerd op het stedenbouwkundig plan en in overleg met de gemeente vastgesteld. Op een aantal locaties is de dwa-aansluiting aan de achterkant van de woning gepland. Tijdens de uitvoeringsfase zijn dit aandachtspunten.

Het nieuw aan te leggen gemaal krijgt een centrale plaats tussen woongebied B en C. Het DWA afkomstig van gebied A wordt gelet op de maaiveldhoogten van gebied A (lager dan of gelijk aan B) en de lengte van het riool door gebied A naar gebied B (ca 1100 m) door middel van een gemaal aangesloten op de riolering van gebied B.

De locatie van het centraal gelegen gemaal is gebaseerd op de nieuwe maaiveldhoogten en het verhang van de leidingen. Het centraal gelegen gemaal transporteert het afvalwater naar het noordelijke stamriool.

De te verwachten debieten vuilwater zijn in Tabel 4.1 weergegeven. Voor toekomstige ontwikkelingen is veiligheidshalve 10% marge opgenomen in de berekende debieten ten behoeve van gemaalcapaciteiten.

Tabel 4.1
Afwalwatervolumen per
deelgebied.

Gebieden	Woningen	Berekende debieten (m ³ /uur)	Debiet (incl. 10%) (m ³ /uur)
Gebied A	297	8,9	9,8
Gebied B	205	6,2	6,8
Gebied C	89	2,7	2,9
Totaal		17,8	19,5

De diameter van het rioleringsstelsel is Ø250 mm. De structuur van het DWA-stelsel en de locatie van het gemaal zijn weergegeven in bijlage 5. In bijlage 1 is een schematisch overzicht van de afvalwaterstructuur van de gebieden A t/m I weergegeven, inclusief persleidingen en gemalen.

Berekeningen

Het totale debiet in gebied B bedraagt 6,2 m³/uur. In de eindstreng nabij het gemaal betekent dit een vullingspercentage van circa 15 % en een hierbij optredende schuifspanning van 0,49 N/m². Omdat de persleiding van gebied A in de toekomst zal gaan lozen op het vuilwaterstelsel van gebied B neemt het debiet naar het gemaal met 9,8 m³/uur toe. Het vullingspercentage en de schuifspanning nemen hierdoor toe tot respectievelijk 30% en 0,81 N/m².

In gebied C is het totale debiet 2,7 m³/uur. In de eindstreng voor het gemaal betekent dit een vullingspercentage van ca 15 % en een hierbij optredende schuifspanning van 0,41 N/m².

In zowel het DWA-stelsel van gebied B en Gebied C wordt de gewenste schuifspanning niet gehaald. Dit is het gevolg van een gering debiet in de leidingen en het gekozen verhang. Een steil verhang zorgt voor een hogere schuifspanning maar leidt tot zeer diepe riolen wat een kostbare aangelegenheid is bij aanleg, beheer en onderhoud. Om dit te voorkomen is een verhang gekozen wat in de praktijk veel gehanteerd wordt en waarbij stelsels goed functioneren. Het verhang van de beginstrengen is 1:300, de vervolgstrengen 1:400 en de laatste strengen richting het gemaal hebben een verhang van 1:500.

Op de persleiding richting het noordelijk stamriool worden ook de gebieden E, G, H en I aangesloten. Dit is schematisch weergegeven in bijlage 1.

4.4

TOE TE PASSEN MATERIALEN

Het DWA-stelsel kan gelet op de gekozen diameter (ø 250 mm) worden uitgevoerd in PVC, PP en Gres. De diameters voor betonriool beginnen bij een diameter ø 300 mm.

Momenteel wordt er steeds meer de afweging gemaakt tussen PCV en Gres. PP wordt ook toegepast maar in mindere mate.

Wanneer er een vergelijking wordt gemaakt tussen PVC, PP en Gres voor een DWA-riool, diameter 250 mm voor huishoudelijk afvalwater valt het volgende op:

§ Kosten

- Gres is ca € 40,- per meter duurder dan PVC (€100,- per meter), PP is ca € 10,- per meter duurder dan PVC. Het kostenverschil zit in zowel de aanleg als de leverantie (prijzen exclusief staartkosten en omzetbelasting).

§ Levensduur

- Gres heeft een levensduur van circa 100 jaar. PVC en PP wordt gedimensioneerd voor een levensduur van circa 50 jaar. Uit recente onderzoeken blijkt de levensduur van PVC meer dan 50 jaar is en ook richting de 100 jaar kan gaan. Het grote verschil is dat gresleveranciers ook 100 jaar garantie op de buizen willen geven.

§ Duurzaamheid

- Gres wordt vervaardigd uit natuurlijke materialen en is geheel her te gebruiken zonder noemenswaardige afvalproducten. Het proces om PVC en PP te vervaardigen en het hergebruik zijn minder milieuvriendelijk.

§ Chemische resistentie

- Gres is chemisch inert en is voor verschillende samenstellingen afvalwater geschikt. PVC en PP zijn dit in mindere mate, echter zijn alle materialen geschikt voor huishoudelijk afvalwater.

§ Sterkte

- Al de drie materialen hebben voldoende sterkte om te worden toegepast in woonwijken.

§ Hulpstukken

- PVC kent de meeste hulpstukken waardoor vele toepassingen en constructies mogelijk zijn. De hulpstukken in gres en PP bestaan alleen uit standaard hulpstukken zoals bochten en T-stukken.

Op basis van de bovengenoemde vergelijking zijn er twee grote verschillen tussen PVC, PP en Gres. De kosten en de duurzaamheid van de materialen. De keuze voor een van de materialen zal door de gemeente op basis van duurzaamheid en kosten moeten plaatsvinden.

HOOFDSTUK 5 Afwatering: HWA

5.1

ALGEMEEN

Het afstromende hemelwater wordt hoofdzakelijk ondergronds ingezameld en afgevoerd richting twee infiltratievoorzieningen in de groenzone tussen gebied B en C (Hoofdstuk 7). Het bovengronds transporteren van hemelwater langs rijbanen is alleen over beperkte afstand reëel. Wegen grenzend aan de infiltratievoorziening voeren het hemelwater bovengronds hiernaar af.

Gebied A is in het ontwerp en de dimensionering van het HWA-stelsel en de infiltratievoorziening buiten beschouwing gelaten. Voor dit gebied zal te zijner tijd een eigen HWA-stelsel en infiltratievoorziening worden gedimensioneerd. Dit kan pas nadat het stedenbouwkundige ontwerp hiervoor concreet is ingevuld. Doordat het maaiveld van gebied A circa 1,0 m lager ligt, is het waarschijnlijk niet mogelijk om een koppeling met de infiltratievoorzieningen van gebied B en C te maken.

5.2

UITGANGSPUNTEN

Bij het ontwerp van het hemelwaterriool (HWA) zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- § De minimale gronddekking op rioolbuizen is 1,35 m –mv.
- § De minimale dekking tussen kruisende leidingen is 0,10 m.
- § De maximale putafstand bedraagt circa 75 meter.
- § Minimale waking in het stelsel is 0,2 m bij S07 en S08.
- § Geen water op straat bij bui S09.
- § De leidingen krijgen een bodemverhang van 1:1000 richting het oppervlaktewater.
- § Als diameter voor het HWA-riool is minimaal 300 mm aangehouden.
- § Het stelsel binnen het plangebied wordt ten aanzien van hydraulische afvoercapaciteit dynamisch doorgerekend met standaard neerslaggebeurtenis T=2 (bui 07 en 08 van de Leidraad Riolerings) en T=5 (toetsing aan bui 09).

Aangesloten verhard oppervlak

Het verharde oppervlak is bepaald op basis van het stedenbouwkundig plan en berekend volgens de uitgangspunten 'Eenduidige bepaling afvoerend verhard oppervlak' van Waterschap de Dommel (Tabel 5.2). Dit betekent dat voor iedere woning (uitgezonderd appartementen) 10 m² extra verhard oppervlak is toegerekend ten behoeve van terrassen en andere tuinverhardingen. Tevens is voor alle woningen 15 m² extra verharding toegekend als gevolg van inritten.

In het rioolmodel (inloopmodel) is het verhard oppervlak verdeeld in gesloten verharding en dak hellend. De openbare verharding is getypeerd als 'gesloten verharding', omdat het

uiteindelijke verhardingstype nu nog niet bekend is. 'Gesloten verharding' leidt tot een grotere afstroming van hemelwater in het rioolmodel (inloopmodel), dan 'open verharding' en vormt daardoor een 'worse-case'-scenario.

Gebied B heeft een totaal verhard oppervlak van 4.65 ha en gebied C 2.24 ha.

Tabel 5.2

Aangesloten verhard oppervlak per deelgebied.

Gebied	Weg (gesloten verharding) (ha)	Daken hellend (ha)	Totaal (ha)
B	2.57	2.08	4.65
C	1.24	1.00	2.24
			6.89

5.3

STRUCTUUR OP HOOFDLIJNEN

De structuur van de riolering wordt vooral bepaald door de maaiveldhoogten. In de centraal gelegen groenzone tussen B en C is ruimte voor een infiltratievoorziening waarop het HWA-stelsel wordt aangesloten.

Drie hemelwaterstelsels

De maaiveldverschillen in gebied B variëren van circa 24,00 m + NAP aan de zuidzijde tot circa 22,20 m + NAP aan de noordzijde. Door het aanzienlijke verschil in maaiveldhoogte is er gekozen voor twee aparte hemelwatersystemen met elk een eigen infiltratievoorziening. Deze infiltratievoorzieningen hebben andere insteek- en bodemhoogten in verband met de wisselende maaiveldhoogten. De noordelijke infiltratievoorziening grenst aan de bestaande woonkern. De zuidelijke voorziening is in het midden van het plangebied gelegen.

Binnen het plangebied C zijn nauwelijks maaiveldverschillen aanwezig. De aangrenzende Sint Janstraat is lager gelegen. De wegen van het plangebied dienen hierop aan te sluiten. Gebied C is in zijn geheel aangesloten op de centrale retentievoorziening.

De lozingspunten van de hemelwatervoorzieningen liggen beneden maaiveld. Door het toepassen van opstroomputten kan lediging plaatsvinden. Een detailuitwerking van opstroomputten is opgenomen in bijlage 5.

Dimensionering hemelwaterstelsels

Het noordelijke hemelwaterstelsel van gebied B is gedimensioneerd op een maximale waterstand in de infiltratievoorziening van 21,50 m + NAP en er is 1.21 ha verhard oppervlak aangesloten.

Het zuidelijk gelegen hemelwaterstelsel van gebied B en het hemelwaterstelsel van gebied C zijn gedimensioneerd op een maximale waterstand van 22,50 m + NAP. Deze waterstanden treden op wanneer de infiltratievoorzieningen geheel gevuld zijn (T=10). Op deze infiltratievoorziening is ongeveer 5.68 ha verhard oppervlak aangesloten.

De hemelwaterstelsels zijn in eerste instantie gedimensioneerd op bui 07 en 08. Hieruit volgt dat volstaan kan worden met maximale leidingdiameters van 500 mm in gebied B en van 700 mm in gebied C. De relatief grote leidingdiameters in gebied C zijn het gevolg van het geringe beschikbare hydraulische verhang in verband met de aansluiting op de Sint Janstraat. Vanuit beheer oogpunt bedraagt de minimale leidingdiameter 300 mm. Een groot aantal leidingen van \varnothing 300 mm zou hydraulisch gezien ook \varnothing 250 mm kunnen zijn.

Vervolgens is het stelsel geoptimaliseerd, zodat geen water op straat optreedt bij bui 9. Door deze optimalisatieslag zijn een aantal leidingdiameters in gebied B vergroot (Tabel 5.3).

Tabel 5.3
Aangepaste leidingdiameters.

Leiding	Lengte (m)	Diameter (mm) Bui 8 (waking 0.20 m-mv)	Diameter (mm) Bui 9 (waking 0.0 m-mv)
RW04-RW07	45	300	400
RW08-RW08A	15.5	400	500
RW17-RW18	40	400	500
RW35-RW36	45	400	500
RW37-RW38	60	300	400

In bijlage 2 zijn grafische overzichten opgenomen van de diameters van het rioolstelsel en de minimale waking ten tijde van bui 08 en 09. De rioolstructuur inclusief bob's is op tekening weergegeven (Bijlage 5).

Gelet op het feit dat er wordt uitgegaan van een zeer extreme situatie (geheel gevulde infiltratievoorziening en bui 09 tegelijkertijd) is er een robuust stelsel ontworpen.

5.4 DIMENSIONERING MOLGOTEN

Een manier om het water zoveel mogelijk visueel (beleefbaar) aanwezig te houden in het straatbeeld, is het maximaliseren van de kolkafstanden in de molgoten. Hierdoor moet het water grotere afstanden afleggen om ondergronds te verdwijnen.

In een traditioneel straatbeeld wordt vaak een kolkafstand van 20 à 25 m aangehouden. Dit heeft met name te maken met het verhang in de molgoot naar de kolken toe. Bij grotere kolkafstanden worden de molgoten dieper ten opzichte van de aangrenzende trottoirband en rijbaan. Ook moet het water een langere weg afleggen voor het bij een kolk is (plasmovorming).

Op een kolkaansluiting met diameter 125 mm kan bij een waking in het rioolstelsel van 0,20 m (bij bui 08) circa 400 m² worden afgevoerd per aansluiting. Een oppervlakte van 400 m² komt bij een straatbreedte van circa 10 m (weg op 1 oor) uit op maximaal 40 m. Een 5 streks molgoot kan bij een verhang van 3 promille circa 500 m² afvoeren.

De kolken zouden circa 40 m h.o.h. kunnen worden geplaatst.

HOOFDSTUK

6 Infiltratie

6.1

ALGEMEEN

In de groenzone tussen gebied B en C is ruimte voor een infiltratievoorziening. Op basis van de maaiveldhoogten is er gekozen voor twee infiltratievoorzieningen. Beide voorzieningen zijn gedimensioneerd op T=10 en getoetst op T=100.

Ter plaatse van de infiltratievoorzieningen heeft begin 2009 nader onderzoek plaatsgevonden naar de doorlatendheid van de bodem (Bijlage 6). Uit dit onderzoek is geconcludeerd dat de doorlatendheid voldoende is om het hemelwater lokaal te infiltreren.

6.2

UITGANGSPUNTEN

Het ontwerp en de dimensionering van de infiltratievoorzieningen is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- § Inhoud infiltratievoorziening: 40 mm, overeenkomend met T=10, eis Waterschap de Dommel.
- § Waking is minimaal 0,2 m.
- § Talud infiltratievoorziening minimaal 1:3.
- § Eventueel noodoverloop naar aan te leggen noord-zuid watergang die in verbinding staat met het beekdal van de Rijt of Poelenloop. Indien dit niet mogelijk blijkt, wordt een andere oplossing voor noodsituaties gezocht.
- § Bovengrondse infiltratievoorzieningen, uitgevoerd als greppels of laagtes en geïntegreerd in het groen. Indien de beschikbare ruimte onvoldoende blijkt, wenst de gemeente een extra ondergrondse voorziening.

6.3

DIMENSIONERING T=10

De infiltratievoorzieningen ontvangen hemelwater vanuit de hemelwatersystemen en de verharding welke bovengronds afstroomt naar de voorziening. Het totaal aangesloten verhard oppervlak bedraagt 6.89 ha, waarvan er op de noordelijke voorziening 1,21 ha is aangesloten en op de voorziening centraal in het plangebied 5.68 ha.

De infiltratievoorzieningen dienen los van de infiltratiecapaciteit een berging te hebben van 40 mm. De voorzieningen worden boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) aangelegd en zijn droogvallend. De GHG ligt op circa 20,00m+NAP. Er is gekozen voor een maximale waterschijf in de voorzieningen van 0,50 m. Een kleinere waterschijf is mogelijk, maar betekent dat er meer oppervlakte noodzakelijk is. In Tabel 6.4 zijn de bergingscapaciteit (T=10) en de peilen per infiltratievoorziening weergegeven.

Ter plaatse van de infiltratievoorzieningen is het Stedenbouwkundige ontwerp nog niet ingevuld. Het indicatieve minimale ruimtebeslag is berekend op basis van taluds 1:3 en bepaald ter plaatse van de insteek.

Tabel 6.4
Kenmerken
infiltratievoorzieningen bij een
T=10-neerslaggebeurtenis.

Infiltratievoorziening	Verhard opp.(ha)	Benodigde berging (m ³) (40 mm)	Insteek (m+NAP)	Bodem (m+NAP)	Max. Waterpeil (m+NAP)	Indicatief ruimtebeslag (m ² , Incl. taluds)
Noord	1.21	483	22,00	21,00	21,50	1271
Centraal	5.68	2273	23,00	22,00	22,50	5396

6.4 DOORKIJK T=100

Om een doorkijk te geven bij extreme neerslaggebeurtenissen groter dan T=10 is de indicatieve infiltratievoorziening doorgerekend met een neerslaggebeurtenis T=100.

De gekozen neerslaggebeurtenis heeft een inhoud van 60 mm in ca 10 uur. Er is onderzocht of de infiltratievoorzieningen 60 mm kunnen bergen en wat dit betekent voor het waterpeil in de voorzieningen. De gevolgen van deze bui voor de voorzieningen zijn in Tabel 6.5 weergegeven.

Tabel 6.5
Kenmerken
infiltratievoorzieningen bij een
T=100-neerslaggebeurtenis.

Infiltratievoorziening	Benodigde berging (m ³) (60 mm)	Totale berging tot insteek	Waterpeil (m t.o.v. NAP)	Insteekhoogte (m t.o.v. NAP)
Noord	724	1055 (87 mm)	21,72	22,00
Centraal	3409	4955 (87 mm)	22,72	23,00

De T=100 bui kan volledig worden geborgen in de infiltratievoorzieningen. Hierbij stijgt het waterpeil circa 20 à 30 cm. ten opzichte van het peil bij T=10. Het waterpeil stijgt tot circa 0,20 m onder de insteek van de infiltratievoorziening.

Tijdens een T=100-gebeurtenis is het waterpeil in de centrale retentievoorziening ongeveer gelijk aan het maaiveldniveau in het plangebied aangrenzend aan de Sint Janstraat.

6.5 NOODOVERLATEN

Beide infiltratievoorzieningen worden voorzien van een noodoverlaat. Deze noodoverlaten dienen ervoor om overtollig hemelwater, bij buien groter dan T=10, af te voeren, zodat er geen langdurige wateroverlast ontstaat. Doordat er geen oppervlaktewater in de directe omgeving aanwezig is, is er naar andere mogelijkheden gezocht om het overtollige water te lozen.

Noordelijke infiltratievoorziening

De noordelijke voorziening krijgt een noodoverlaat op het bestaande rioolstelsel. Door het maaiveldverloop is het niet mogelijk om een andere noodoverlaat te realiseren. De hoogte van de noodoverlaat is 21,72 m+NAP. Deze hoogte is gekozen, omdat in principe een noodoverlaat op het gemengde riool niet wenselijk is. Bij de gekozen hoogte van 21,72 m+NAP kan de infiltratievoorziening buien tot T=100 bergen zonder afvoer naar het rioolstelsel.

Centrale infiltratievoorziening

De centrale infiltratievoorziening krijgt een noodoverlaat op een nieuw aan te leggen waterloop door het plangebied (Hoofdstuk 7). De hoogte van de noodoverlaat is 22,50 m+NAP.

Indien de toekomstige watergang niet wordt gerealiseerd, dient een andere noodoverlaat gecreëerd te worden. Wateroverlast ter plaatse van woningen dient voorkomen te worden. Water kan in noodsituaties bijvoorbeeld tijdelijk over de groenzones, die niet in gebruik zijn als infiltratievoorziening, uitvloeien.

Als alternatief voor de bovengenoemde nieuw aan te leggen waterloop kan op de grens van de groenzone met gebied B een uitbreiding van de bestaande infiltratievoorziening plaatsvinden in de vorm van een droogvallende watergang. Deze watergang is ook nodig om de uitlaten van de HWA-riolering aan te sluiten op de infiltratievoorziening. Op basis van het benodigde doorstroomprofiel moet de watergang een minimale bodembreedte hebben van 2,0 m. De bodemdiepte is gelijk aan die van de infiltratievoorziening (22.00 m + NAP). In deze watergang kan 265 m³ (5 mm) water worden geborgen.

6.6**AANDACHTSPUNTEN**

- § Bij uitwerking aandacht schenken aan veiligheid (geen toegang vanuit infiltratievoorziening naar rioolbuizen) en een landschappelijk inpasbare oplossing hiervoor.
- § Bij de aanleg van de infiltratievoorzieningen dient grondverbetering plaats te vinden om de infiltratiesnelheid te bevorderen.
- § Het water in de infiltratievoorzieningen dient binnen 36 uur geïnfilteerd te zijn om overlast door muggen te voorkomen. De incubatietijd van muggen is namelijk langer dan 36 uur. Daarnaast heeft een mug een actieradius van 25 m.
- § Door de infiltratievoorzieningen lokaal dieper te maken, verzameld het water zich bij kleine regenbuien in de lage delen. De droge delen blijven droog en daardoor beschikbaar voor onder andere spelen. Daarnaast geeft lokaal diepere en nattere delen in de infiltratievoorziening een interessante gradiënt waar ook de vegetatie door varieert.

HOOFDSTUK 7

Oppervlaktewater

7.1

ALGEMEEN

In het kader van het waterhuishoudkundig plan is gekeken naar de mogelijkheden voor een watergang van noord naar zuid, die aansluit op de Rijt of Poelenloop. Functie van de watergang is het transporteren van overtollig hemelwater bij extreme neerslaggebeurtenissen. Zo wordt wateroverlast ter plaatse van de woningen voorkomen. De watergang zal water voeren op het moment dat in de infiltratievoorziening de maximale waterschijf aanwezig is en het blijft regenen.

Gezien de huidige lage grondwaterstanden is het niet wenselijk een permanent watervoerende watergang te realiseren. Hiervoor zou een watergang met aanzienlijke diepte (en daarmee breedte) gerealiseerd moeten worden. De gemeente Veldhoven heeft aangegeven geen kunstmatige afdichting van de watergang te wensen.

De watergang zal droogvallend zijn en alleen in extreme situaties water afvoeren in zuidelijke richting. Op de watergang kunnen noodoverlaten van de infiltratievoorzieningen van de gebieden A tot en met I (met uitzondering van F) aansluiten.

7.2

UITGANGSPUNTEN

De volgende uitgangspunten zijn aangehouden bij het dimensioneren van de watergang:

- § Per woongebied wordt binnen de plangrens gezorgd voor een infiltratievoorziening die een neerslaggebeurtenis van 40 mm kan opvangen. De te ontwerpen watergang voorziet in de afvoer van hemelwater voor gebeurtenissen met een herhalingstijd tot eens per 100 jaar, conform het Nationaal Bestuursakkoord Water.
- § Bij T=100 komt conform de regenduurlijn 40 mm neerslag in één uur tijd voor. Deze hoeveelheid kan binnen de plangrens afgehandeld worden. In het daaropvolgende half uur kan vervolgens 3,2 mm vallen. Daarna neemt de intensiteit van de neerslaggebeurtenis verder af. De waterloop moet daarom minimaal een debiet van 6,4 mm/uur kunnen verwerken.
- § De watergang begint bij woongebieden A, B en C, halverwege sluiten D en E aan. Woongebieden G, H en I wateren af op het zuidelijk deel van de watergang. De overige woongebieden sluiten direct aan op het beekdalsysteem.
- § De watergang heeft een droge, met gras begroeide bedding, en is alleen onder extreme omstandigheden watervoerend. De grasbegroeiing gaat bodemerrosie tegen. Daarnaast dient de watergang dermate onderhouden worden dat geen opslag van kruiden of ruigtes plaatsvinden. Deze kruiden en ruigtes beperken de capaciteit van de watergang in sterke mate.
- § De watergang wordt minimaal 1900 m lang.
- § De bodembreedte bedraagt ten minste 1 meter, de helling van het talud is 1:3.

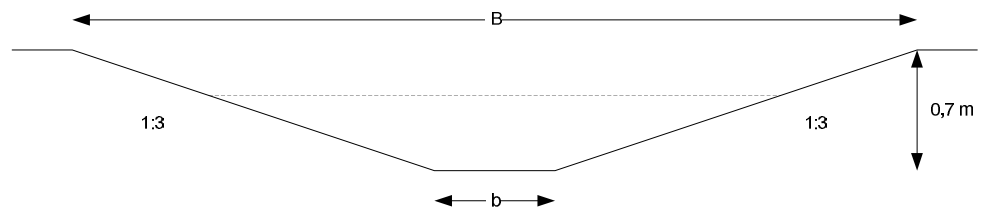
- § Bij het maximale debiet voor de watergang blijft er minimaal 10 cm drooglegging over.
- § De maximale stroomsnelheid in de watergang bedraagt 0,4 m/s.
- § Het profiel van de watergang wordt met de formule van Manning berekend.
- § Ruwheidsfactor (gerelateerd aan grasbegroeiing van de watergang) $K_m = 30,00 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$.

7.3

STRUCTUUR OP HOOFDLIJNEN

De watergang zal bestaan uit drie delen, toenemend in breedte in verband met de aansluiting van extra woongebieden. De diepte van de watergang wordt constant gehouden (0,7 m), zodat het verhang niet meer toeneemt dan het gemiddelde maaiveldverhang.

Deel	Aansluitende woongebieden	Vereiste capaciteit	Bodembreedte (b)	Bovenbreedte (B)
I	A,B,C	0,36 m ³ /sec	1 m	8,2 m
II	D,E	0,62 m ³ /sec	2 m	9,2 m
III	G,H,I	0,97 m ³ /sec	3 m	10,2 m



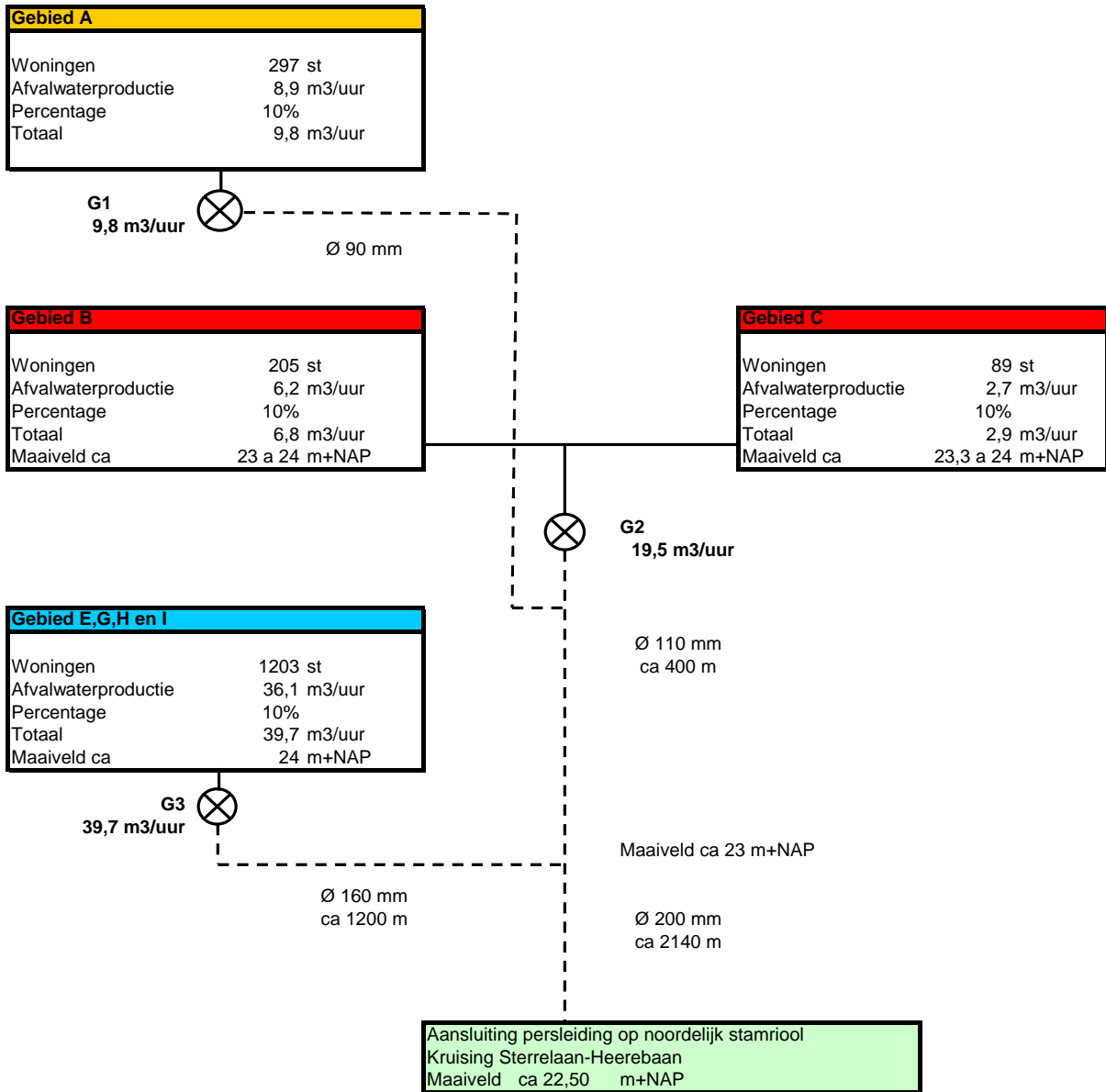
Het profiel is op dit moment indicatief. In de nadere detaillering is het mogelijk om bijvoorbeeld een accoladeprofiel toe te passen, waarbij een dieper gedeelte ontstaat. De watergang dient een hoog deel in het centrale deel van Veldhoven West te doorsnijden. Hier zal de watergang dieper insnijden in het landschap, of de watergang dient lokaal overkluisd te worden. Afmetingen van de leiding dienen te zijner tijd bepaald te worden.

BIJLAGE 1

Schematisch overzicht afvalwaterstructuur gebieden
A t/m I

Overzicht vuilwaterproductie "Noordelijke stamriool"

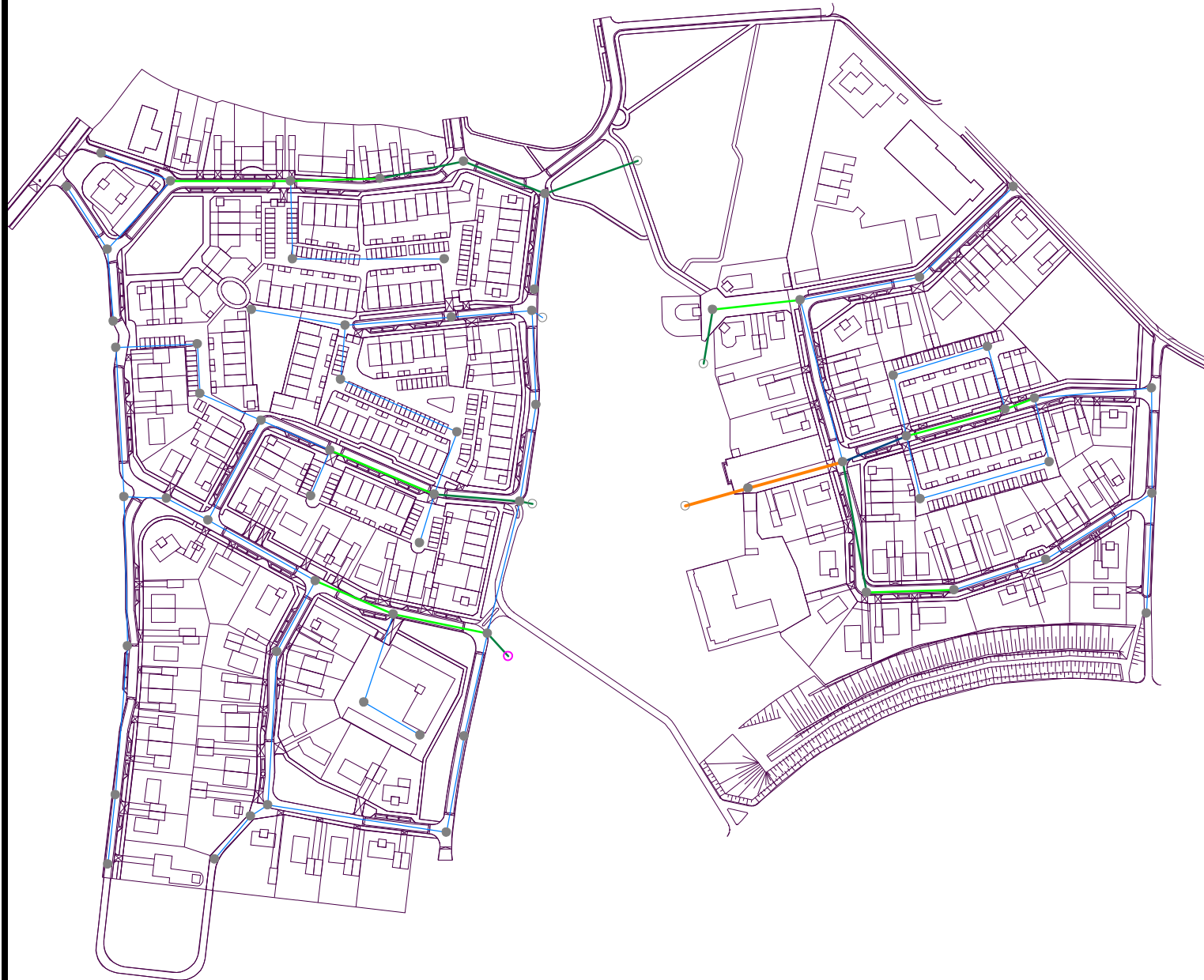
Opdrachtgever: Gemeente Veldhoven
 Project: Waterhuishoudkundigplan Oerle Zuid
 Datum: Juli 2009



BIJLAGE 2

Uitkomsten hydraulische berekening

Overzicht diameters

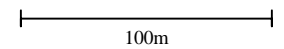


Eindresultaat LR09

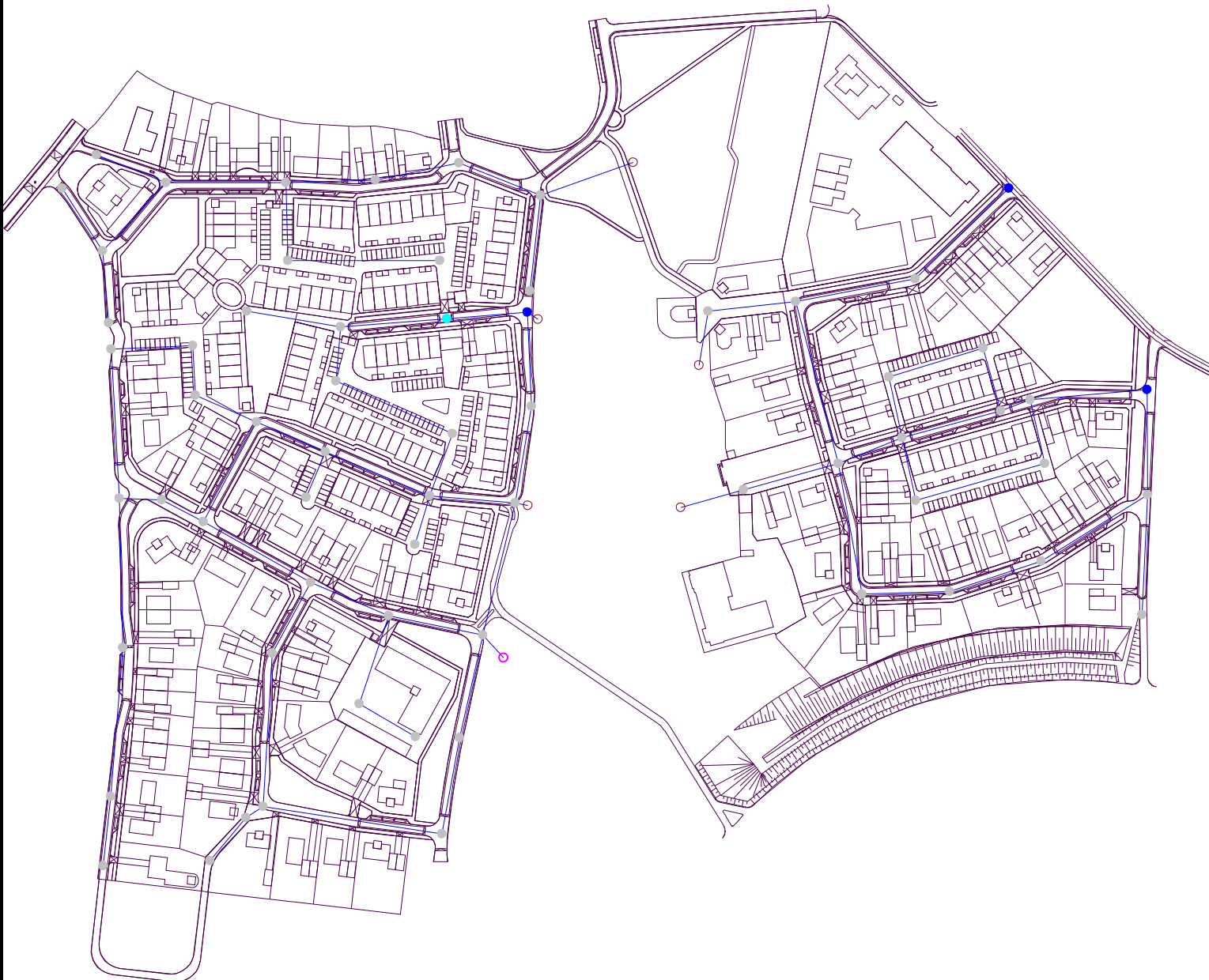
Link: Width (mm)

- 700
- 600
- 500
- 400
- 300

Map Centre Coords
x: 153726, y: 381090
Date Printed: 9-9-2009
Scale 1:3000



Waking t.o.v. maaiveld (bui 8)

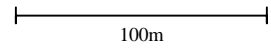


Eindresultaat LR09

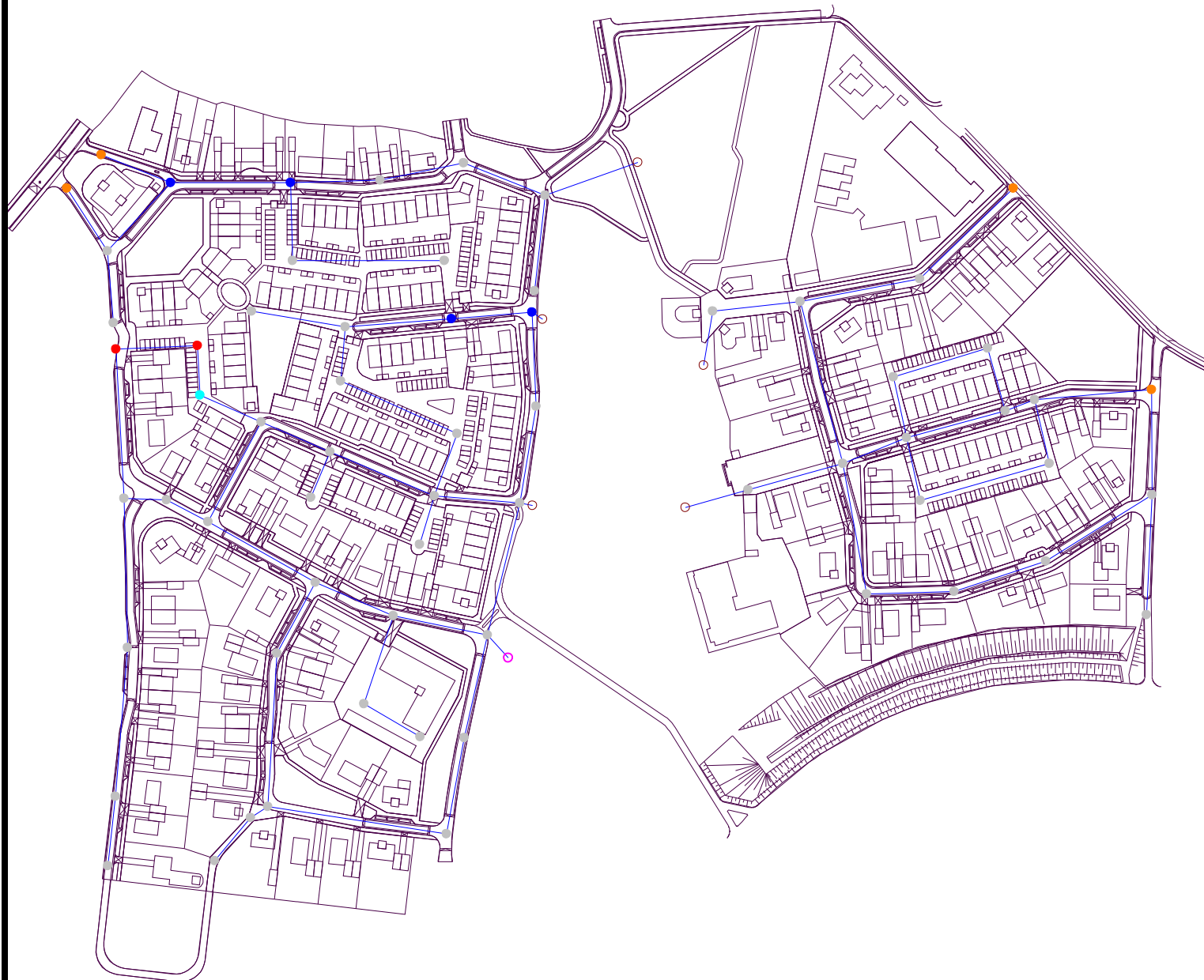
Node: Max Flood Depth (m)

- ≥ 0.05
- $\geq 0.$
- ≥ -0.1
- ≥ -0.2
- ≥ -0.3
- ≥ -0.4
- $\geq -2.$

Map Centre Coords
x: 153726, y: 381090
Date Printed: 9-9-2009
Scale 1:3000



Waking t.o.v. maaiveld (bui 9)



Eindresultaat LR09

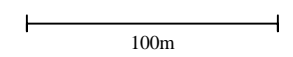
Node Circles: Flood Volume (m3)

- >= 25.
- >= 15.
- >= 10.
- >= 5.

Node: Max Flood Depth (m)

- >= 0.05
- >= 0.
- >= -0.1
- >= -0.2
- >= -0.3
- >= -0.4
- >= -2.

Map Centre Coords
x: 153726, y: 381090
Date Printed: 9-9-2009
Scale 1:3000



BIJLAGE 3 Aangesloten verhard oppervlak

Oerle-Zuid

Vlakkenkaart



Legenda

Gescheiden

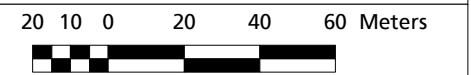
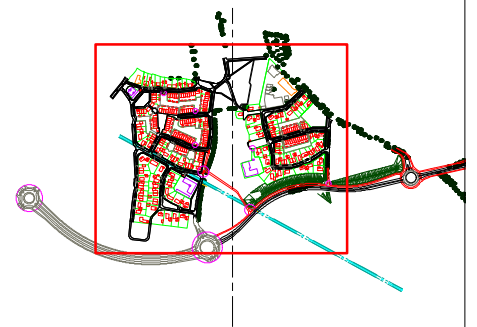
 Dakoppervlak

 Wegoppervlak

Niet aangesloten

 Dakoppervlak

 Wegoppervlak



ARCADIS
Divisie Water - Stedelijk Waterbeheer
Postbus 1018
5200 BA 'S-HERTOGENBOSCH



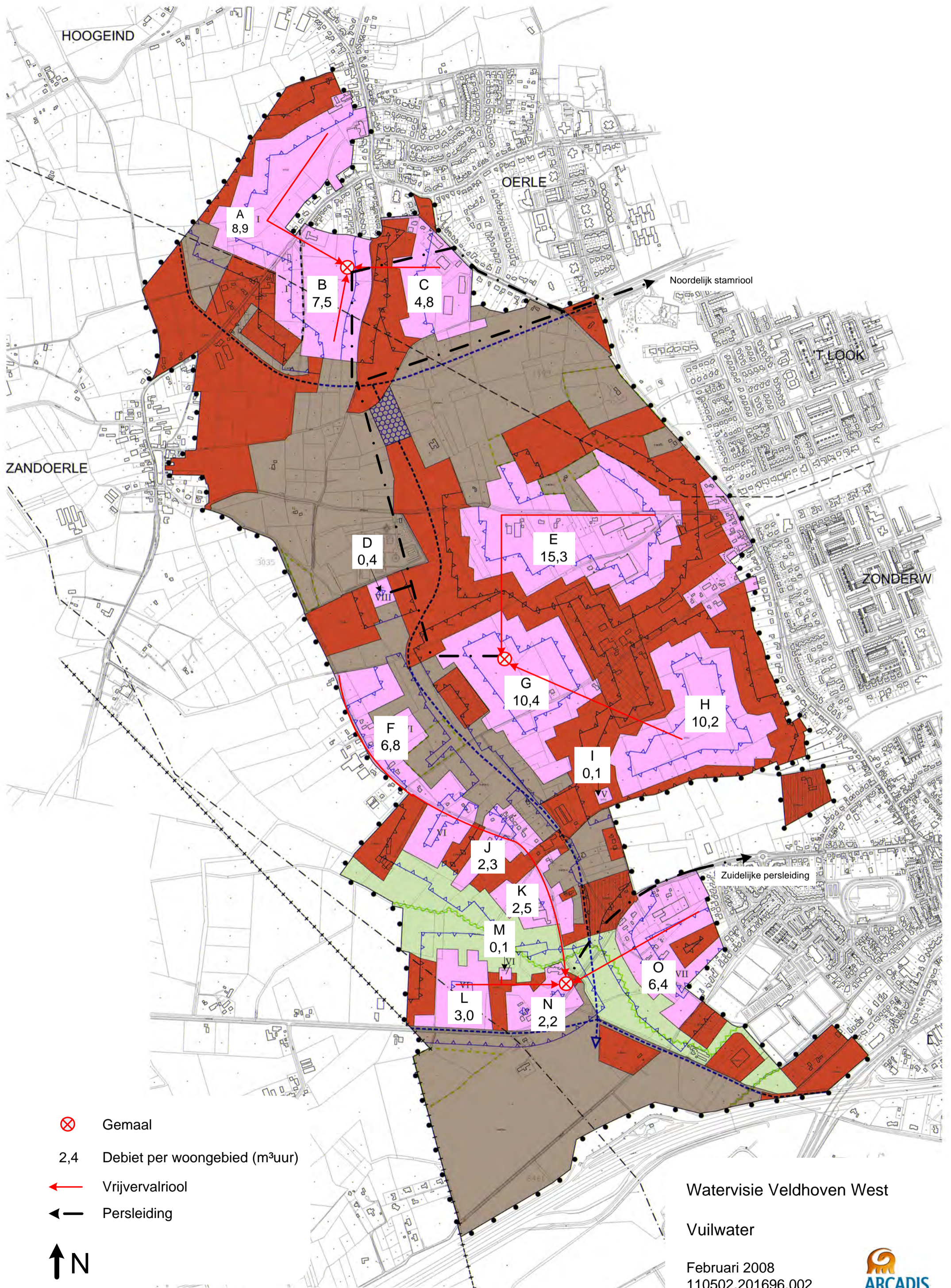
Get. M.J. Glasbergen	dd. 10-07-2009	Projectnummer
Schaal 1:2,000	Formaat A3	C01033.000116



BIJLAGE 4

Kaarten watervisie

- § Vuilwater
- § Hemelwater
- § Grondwater

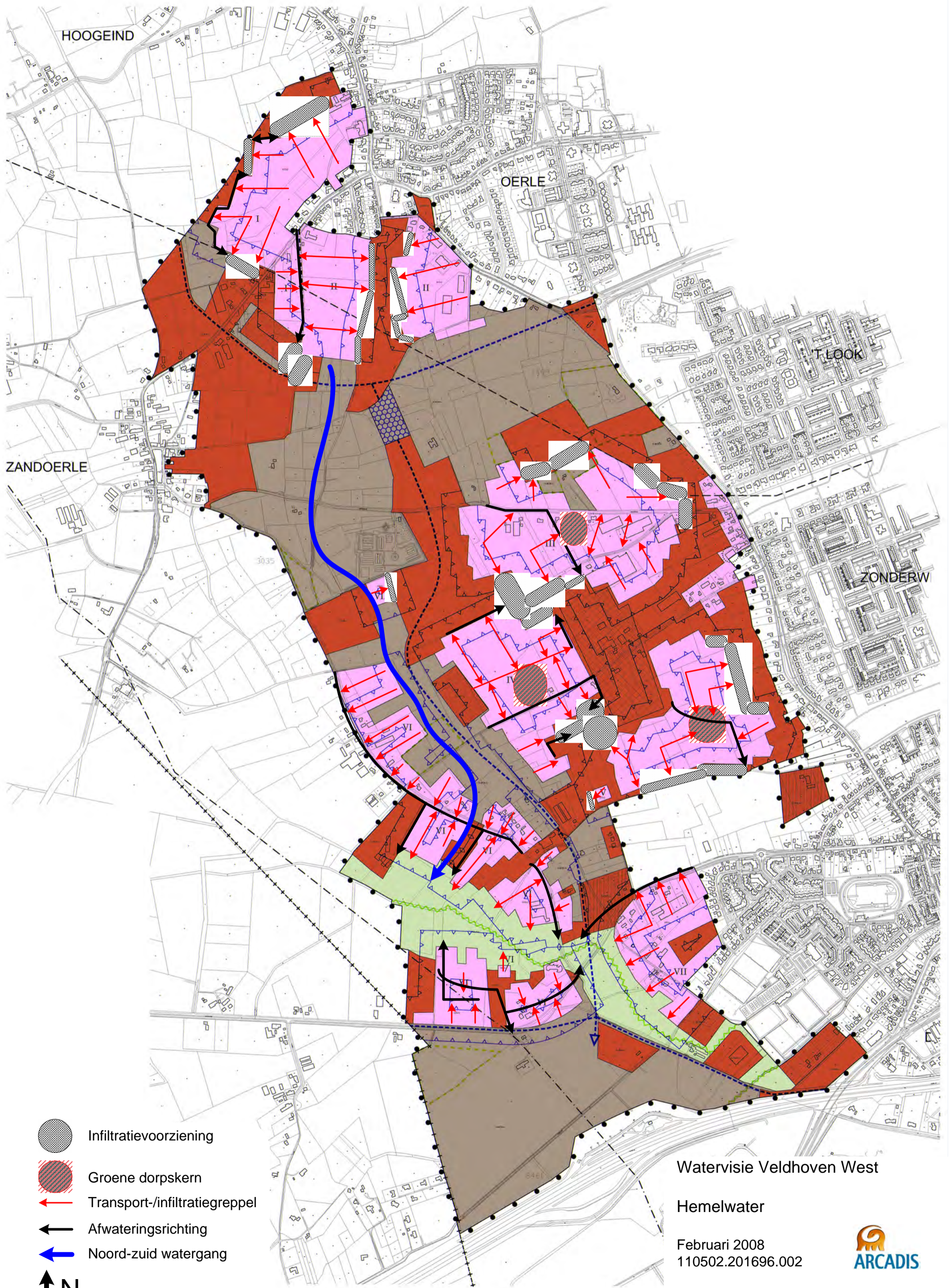





Waternet Veldhoven West

Vuilwater

Februari 2008
110502.201696.002





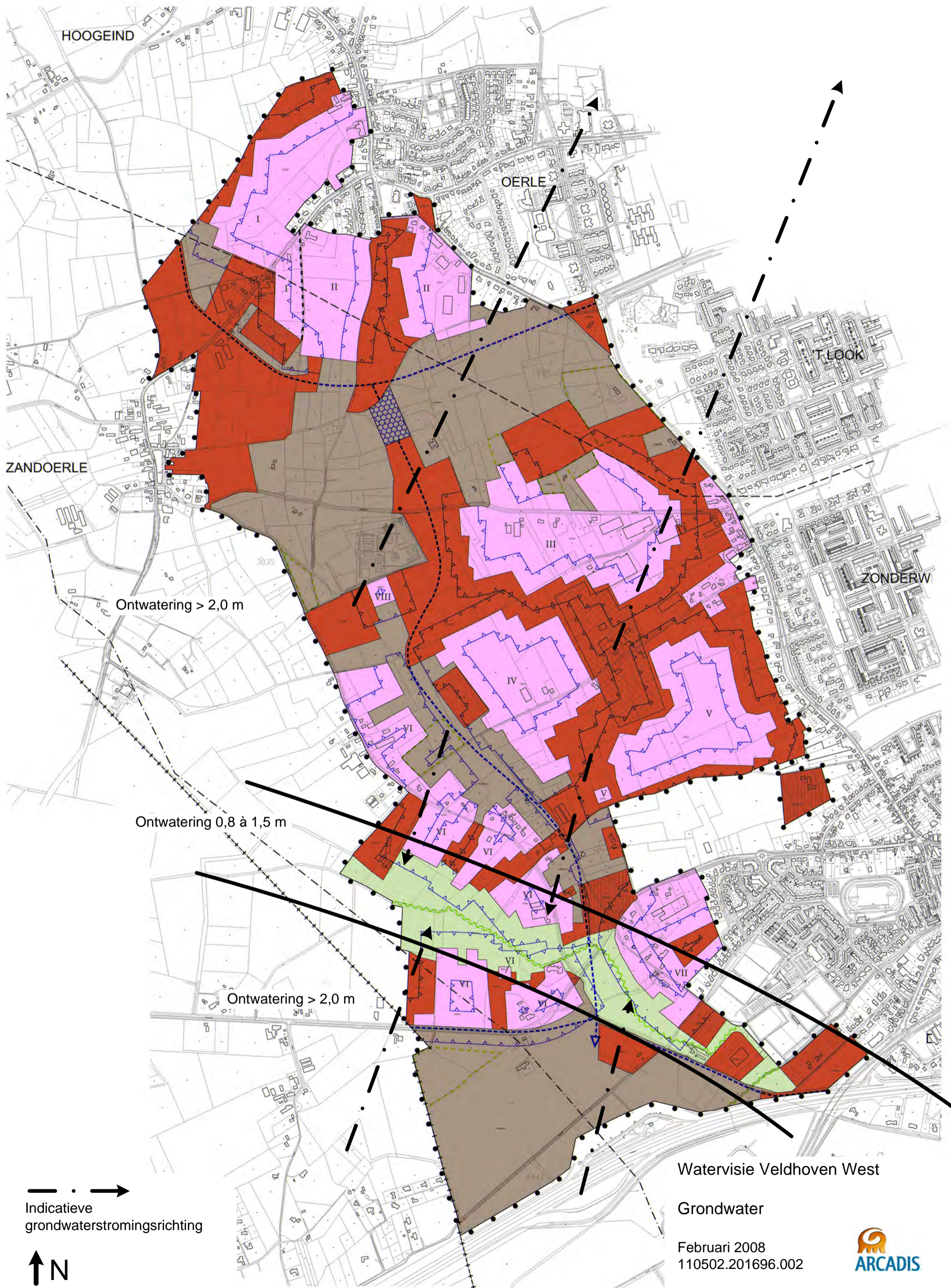
-  Infiltratievoorziening
-  Groene dorpskern
-  Transport-/infiltratiegreppel
-  Afwateringsrichting
-  Noord-zuid watergang
-  N

Watervisie Veldhoven West

Hemelwater

Februari 2008
110502.201696.002





Indicatieve
grondwaterstromingsrichting



Watervisie Veldhoven West

Grondwater

Februari 2008
110502.201696.002

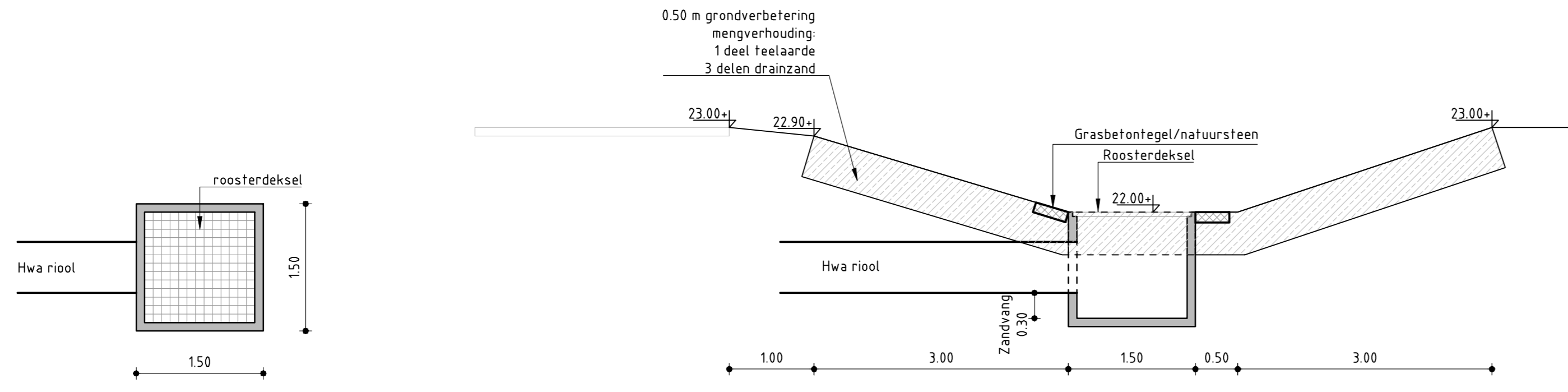


BIJLAGE 5

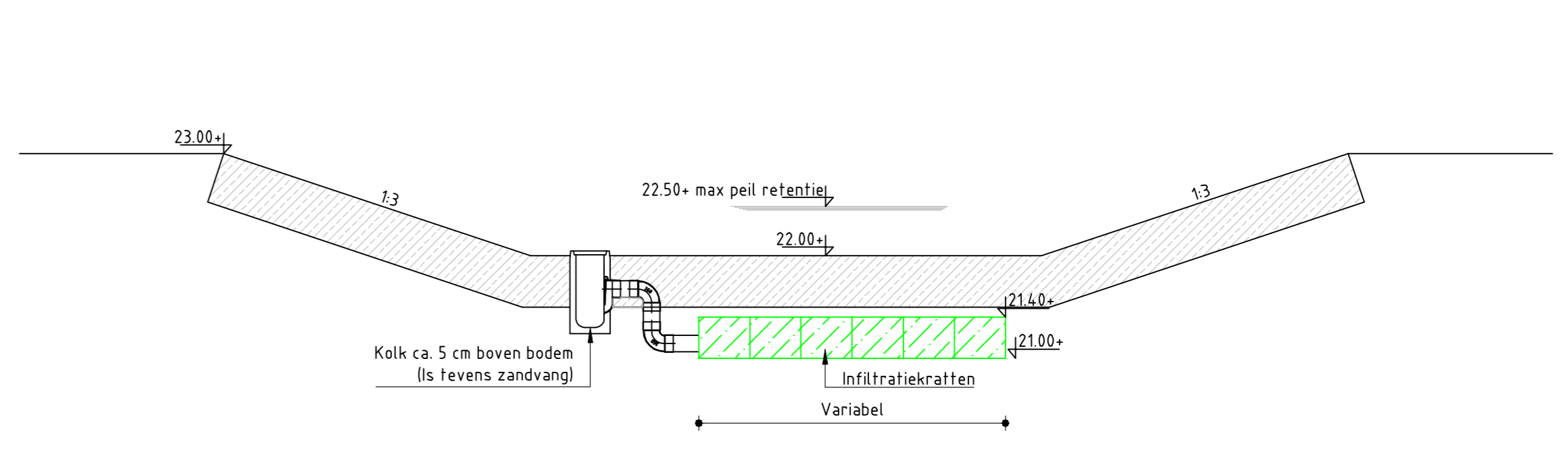
Tekeningen

- § Rioleringstructuur
- § Details

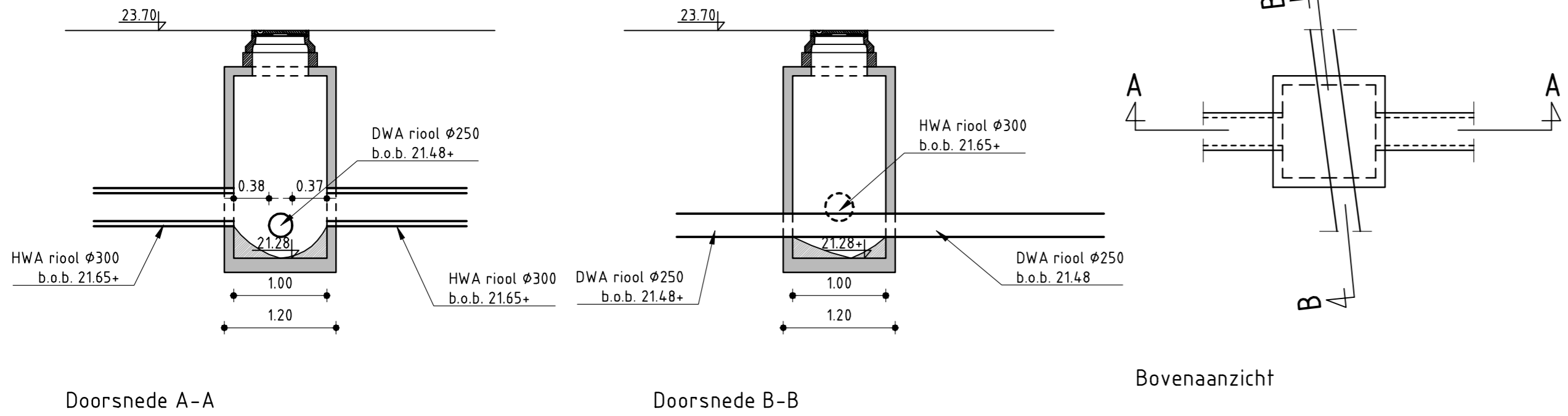
Principe uitlaat regenwaterriool



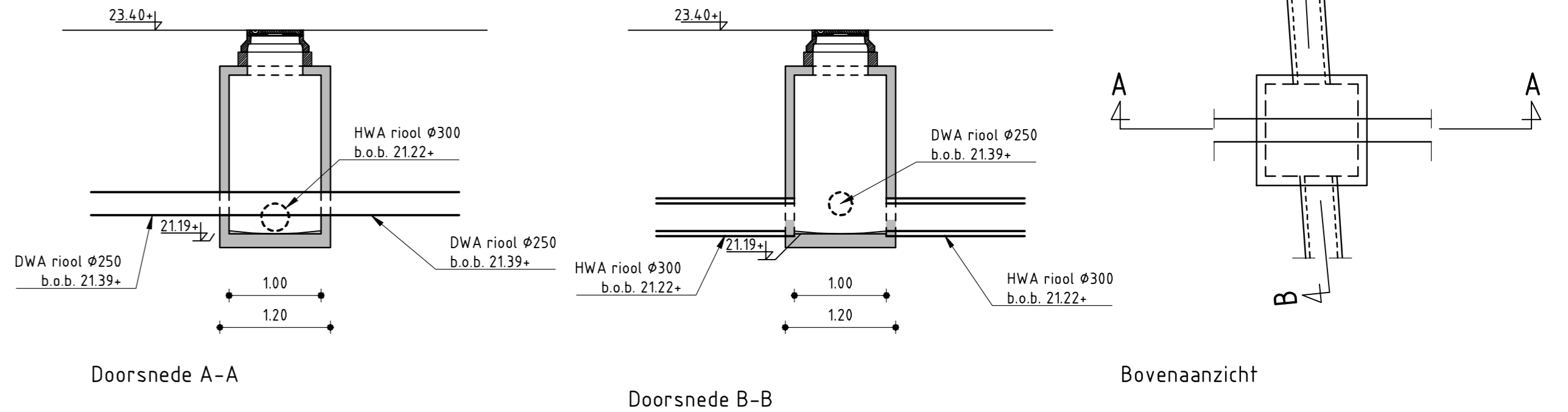
Principe krattenveld onder infiltratievoorziening



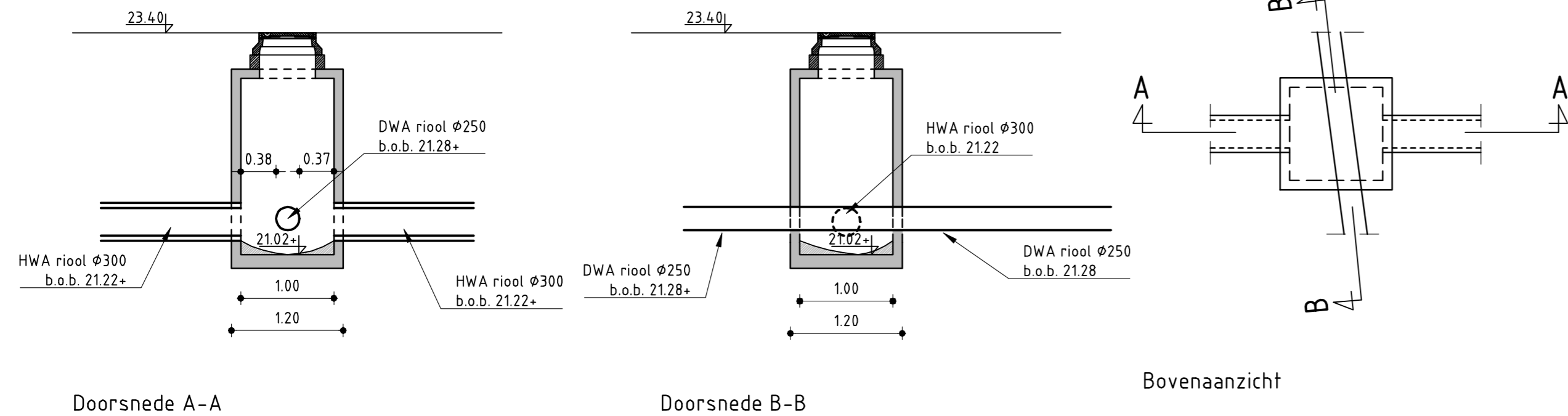
Detail kruisingsput P01



Detail kruisingsput P02



Detail kruisingsput P03



Versie : A	Datum : 2-9-2008	Getekend : wachelderc
Omschrijving : Definitive rapportage		
Gecontroleerd : boogaartsm	Vrijgegeven : boogaartsm	
Utopialaan 40-48 Postbus 1018 5200 BA 's-Hertogenbosch Tel 073 6809 211 Fax 073 6144 606 info@arcadis.nl www.arcadis.nl		
Oprichtgever : Gemeente Veldhoven		
Ontwerp :		
Project : Gem Veldhoven,Oerte waterhuishoudingsplan		
Onderwerp : Details		
Fase : Definitief ontwerp		
Schaal : 1:50	Divisie : Milieu & Ruimte	
Bladformaat : 594x420 (A2)	Status : Definitief	
Bestek nr. : n.v.t.	Projectleider : Janssen,JJG	
Projectnummer :	Tekeningnummer :	Versie :
C01033.000006.002	02	A

BIJLAGE 6 Infiltratieonderzoek

Gemeente Veldhoven
T.a.v. de heer M.P.M.J. Peters
Postbus 10101
5500 GA VELDHOVEN

~~5500AA~~

Onderwerp:
Rapportage infiltratieonderzoek Oerle Zuid

Geachte heer Peters,

Op uw verzoek hebben wij een infiltratieonderzoek ter plaatse van de te ontwikkelen woonwijk Oerle Zuid uitgevoerd. Deze briefrapportage omvat de resultaten van het onderzoek, alsmede het advies hoe hiermee om te gaan.

Uitgevoerde werkzaamheden

In het kader van het infiltratieonderzoek zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- § 8 doorlatendheidsmetingen aan het maaiveld, door middel van de dubbele ring-methode;
- § 2 doorlatendheidsmetingen van 2,0 tot 3,0 m-mv.

Resultaten

Uit de boorstaten van de twee diepe doorlatendheidsmetingen volgt dat de bodem bestaat uit een zeer fijn zandpakket met daaronder een leem- of kleilaag. De dikte van de leem- of kleilaag varieert sterk. De aanvang van de leem- of kleilaag is circa 2,0 m-mv. Boven de leem- of kleilaag is een matig fijne zandlaag aangetroffen van circa 0,2 m dik. Deze beschrijving komt overeen met de boringen en boorstaten die in het kader van het bodemkundig/hydrologisch onderzoek zijn uitgevoerd. Het is wel zo dat de leem- of kleilaag in grotere mate aanwezig is in de nu uitgevoerde boringen.

Tijdens het veldwerk bleek dat de bovengrond verkit is door het gebruik als maisland en betreding van zwaar materieel in dat kader. Er stonden plassen water aan het maaiveld. De waarden van de doorlatendheid van de metingen aan het maaiveld zijn hierdoor sterk beïnvloedt.

De metingen conform de dubbele ringmethode, geeft de verticale doorlatendheid en benaderd de verzadigde zone. De berekende waarden variëren van 0,35 tot 0,86 m/dag. Daarbij zijn uitschieters gemeten van 1,68 en 5,76 m/dag. Deze laatste waarde is waarschijnlijk zo hoog door de aanwezigheid van een muizenhol of andere verstoring.

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

DIVISIE WATER

Apeldoorn,
7 mei 2009

Contactpersoon:
M.J.C. Kerkhof Jonkman

Telefoonnummer:
06 2706 1483

E-mail:
m.j.c.kerkhofjonkman
@arcadis.nl

Ons kenmerk:

Projectnummer:
C01033.000006.004



Divisie Water is gecertificeerd voor:
ISO 9001, VCA** en SIKB BRL's

Handelsregister
9036504

ARCADIS

De doorlatendheid van de twee diepe metingen varieert tussen 0,7 en 0,8 m/dag. Dit is net iets lager dan tijdens het bodemkundig/hydrologisch onderzoek gemeten, waar de berekende doorlatendheden van de metingen tussen 0,8 en 1,1 m/dag lagen.

In de onderstaande tabel worden de gemeten doorlatendheden en dieptes samengevat.

Diepte	Gemeten doorlatendheid
Aan maaiveld	0,3 à 0,86 m/dag
0 – 1 m-mv	0,8 à 1,1 m/dag
2,0 – 3,0 m-mv	0,7 à 0,8 m/dag

Conclusie en advies

De doorlatendheidsmetingen aan het maaiveld geven een te verwachten waarde voor een verkitten en humeuze bovengrond. Door grondverbetering met 'bomenzand'¹ kan de doorlatendheid nog verbeterd worden en wordt een goede ondergrond voor de begroeiing met gras gecreëerd. De diepste metingen geven een wat lagere doorlatendheid dan de metingen tot 1,0 m-mv. Dit wordt veroorzaakt door de bodemopbouw. De meting tot 1,0 m-mv is gemeten in een fijn zandpakket. In de diepe meting is naast het fijne zand ook leem/klei aanwezig. Ondanks de aanwezigheid van leem/klei is de doorlatendheid nog redelijk goed.

Wij zien in de gemeten doorlatendheden geen aanleiding tot aanpassing van het watersysteem. De doorlatendheid is in de zone 2,0 – 3,0 m-mv wat lager dan verwacht, maar niet dusdanig laag dat niet geïnfiltreerd kan worden. Het hemelwatersysteem in Oerle Zuid is daarnaast ook zo ingericht dat eerst in de ondiepe en bovengrondse voorzieningen terecht komen. De eventuele diepe en ondergrondse voorzieningen worden enkel bij grote neerslaggebeurtenissen gevuld en gebruikt.

Aanbevelingen voor uitvoering

Wij benoemen de volgende aanbevelingen voor uitvoering:

- § Gebruik huidige verkitten bovengrond van het maisland niet als afwerking in bovengrondse voorzieningen.
- § Pas in bovengrondse voorziening grondverbetering toe door de ondergrond los te maken en de bovenzijde af te werken met bomenzand.

¹ Bomenzand (bijvoorbeeld type 500 conform RAW-standaard) is een mengsel van schoon, eentoppig zand en groencompost. Het verschil met bemest zand zit in de grovere korrel en de uniformere verdeling van de korrelgrootte.

COLOFON

WATERHUISSHOUDKUNDIG PLAN OERLE ZUID HERZIENING JULI 2009

OPDRACHTGEVER:

GEMEENTE VELDHOVEN

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

B. Bierens

GECONTROLEERD DOOR:

J.J.G. Janssen

VRIJGEGEVEN DOOR:

J.J.G. Janssen

3 september 2009

074268208:0.2

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
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 veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.