

Hydrologisch onderzoek Uuleveld te Pannerden

20060211

Aqu'Aries Advies

Hoogstraat 7
5384 BJ Heesch
www.aquaries.nl

maart '06

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Leeswijzer	1
2	Locatiegegevens	2
2.1	Ligging	2
2.2	Bestemming	2
2.3	Actuele ontwikkelingen	3
2.4	Geohydrologische situatie	3
2.5	Bodemkarakteristieken	4
3	Uitgangspunten	6
3.1	Algemeen	6
3.2	Locale richtlijnen	6
3.3	Perceelsgebonden uitgangspunten	7
3.4	Voormalige en toekomstige situatie	7
4	Maatregelen	10
4.1	Uitgangspunten	10
4.2	Dimensionering voorziening	10
5	Samenvatting en conclusies	13
5.1	Samenvatting	13
5.2	Conclusies	13
5.3	Aanvullende bepalingen	14
6	Bronnen en literatuur	15

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Ten behoeve van de woningbouwplannen binnen het Plan Uuleveld te Pannerden, gemeente Rijnwaarden, is door Ecopart B.V. aan Aqu'Aries Advies verzocht voor betreffende locatie een hydrologisch onderzoek uit te voeren in het kader van de Watertoets.

Ter verwezenlijking van de woningbouwplannen dient een ruimtelijke onderbouwing te worden opgesteld met een beschrijving van de effecten van de herinrichting op de omgeving. De waterhuishouding, waarvoor de Watertoets als procesinstrument is ontwikkeld, maakt onderdeel uit van deze ruimtelijke onderbouwing.

In de huidige situatie heeft het perceel een agrarische bestemming. Ten behoeve van de bouwplannen zal deze gewijzigd moeten worden in de bestemming "Wonen".

In het kader van de Watertoets zal antwoord gegeven moeten worden op de volgende vragen:

1. Ligt de locatie in een gebied waar beschermende maatregelen vereist zijn?
2. Aan welke randvoorwaarden moet de lokale waterhuishouding voldoen?
3. Op welke wijze kan aan de doelstelling "hydrologisch neutraal bouwen" tegemoet gekomen worden?
4. Wat zijn de mogelijkheden voor infiltratie van (overtollig) hemelwater in het licht van de bodemopbouw ter plaatse?
5. Welk onderscheid moet er worden gemaakt tussen hemelwater afkomstig van het verhard oppervlak en van het dakoppervlak.

Bovenstaande aspecten zullen in dit rapport impliciet aan de orde komen.

1.2 Leeswijzer

In het voorliggende rapport wordt in hoofdstuk 2 een beschrijving gegeven van de locatie. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten voor de waterhuishouding behandeld. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de te nemen hydrologische maatregelen en wordt indicatief een dimensionering van de voorzieningen gegeven. In hoofdstuk 5, ten slotte, worden de resultaten van het onderzoek samengevat.

2 Locatiegegevens

2.1 Ligging

Het plangebied is gelegen binnen het driehoekige gebied dat wordt begrensd door de Nieuwstraat en de Renbaan te Pannerden, gemeente Rijnwaarden. De locatie omvat twee percelen, kadastraal bekend als Pannerden, sectie B, nummer 2406 en 2407.

De ligging en de huidige situatie zijn globaal weergegeven op Figuur I van de Bijlage, de toekomstige inrichting van de percelen is weergegeven op Figuur II.

Situatie

De locatie, met coördinaten (200.430, 433.620), is gelegen aan de westzijde van de kern Pannerden, direct zuidelijk van de Renbaan. Perceel 2406 heeft een totale oppervlakte van circa 9.700 m²; perceel 2407 heeft een oppervlakte van circa 26.400 m². De totale oppervlakte kadastraal van het plangebied bedraagt 36.320 m². Beide percelen zijn in de huidige situatie onverhard.

Het plangebied ligt binnen de kern Pannerden, waar in de huidige situatie een gemengd rioolstelsel aanwezig is. Er is geen afzonderlijk hemelwaterriool aanwezig.

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert tussen 10,87 m +NAP en 11,02 m +NAP [*Fugro; 2005*]. Ten behoeve van het plan zal het maaiveld met circa 1 meter worden opgehoogd tot een peil van ongeveer 12 m +NAP.

Het plangebied bevindt zich op enkele honderden meters ten noorden van de Rijndijk, de waterkering van het Pannerdens Kanaal en de rivier de Rijn. De afstand tot het winterbed bedraagt circa 1.400 m, terwijl in de uiterwaarden grootschalige zandafgravingen hebben plaatsgevonden.

De afwatering van het gebied wordt verzorgd door de Oude Rijn – Jezuïtenwaal. Deze rivier bevindt zich op circa 1.200 m ten noorden van de onderzoekslocatie en mondt ongeveer 2,5 km stroomafwaarts, via De Keel, uit in het Pannerdens Kanaal.

2.2 Bestemming

Het perceel is momenteel in gebruik als weiland. Bij de voorgenomen bouwplannen zal deze bestemming gewijzigd worden in “Wonen”.

Belendende percelen

De noordelijke grens van het plangebied wordt gevormd door een openbare weg, de Renbaan. Aan de overzijde daarvan bevindt zich een sportterrein.

De zuidwestelijke begrenzing wordt eveneens gevormd door een openbare weg, de Nieuwstraat. Ten westen hiervan bevinden zich percelen met een woonfunctie. Aan de zuidzijde grenst het plangebied aan een aantal percelen waarvoor eveneens een woonfunctie geldt.

Aangrenzend aan het plangebied bevinden zich aan de oostzijde enkel bedrijventerreinen. Een van deze terreinen, Industrieweg 2, is verdacht en mogelijk ernstig verontreinigd [*Informatiekaart Wateratlas Provincie Gelderland*]. Een tweede terrein, aan de Hulostraat 2-4, is gebleken ernstig verontreinigd. Voor dit terrein geldt een saneringsverplichting binnen 5 tot 10 jaar [*Besluit GS Gelderland*].

Externe factoren

Het Rijnstrangengebied ten noorden van Pannerden (Oude Rijn, Jezuïtenwaal en omgeving) is aangewezen als zoekgebied voor retentie van rivierafvoeren. In het uiterwaardengebied ten zuiden is een weerdverlaging voorzien in het kader van het project Ruimte voor de Rivier. Beide gebieden gelden ook als Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn gebieden en vallen binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Op de waterkansenkaart van de Provincie Gelderland wordt de geschiktheid van het plangebied als “neutraal” omschreven [*Wateratlas Provincie Gelderland*].

Overigens ligt het plangebied niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied, noch in een drinkwaterreserveringsgebied of drinkwaterzoekgebied.

2.3 Actuele ontwikkelingen

De projectlocatie maakt deel uit van de gemeentelijke plannen “Locatie Nieuwstraat – Renbaan” en de “Kernnota Rijnwaarden”, waarin het plangebied is bestemd voor woningbouw.

In de directe omgeving van het plangebied zijn voorts de volgende plannen en ontwikkelingen actueel:

1. Het Streekplan Gelderland.
2. Het provinciaal landinrichtingsplan Gelderse Poort Oost.
3. Het regionaal Reconstructieplan Achterhoek en Liemers, waarin onder meer waterbergingsgebieden aangewezen worden.
4. Stand van zaken EVZ/HEN/SED 2003. In dit regionale plan wordt de inrichting van ecologische verbindingzones (EVZ), beken met een Hoog Ecologisch Niveau (HEN) en beken met een Specifiek Ecologisch Doelstelling (SED) aangegeven.
5. Het nationaal sectorplan NURG (Nadere Uitwerking Rivierengebied), waarin maatregelen ten behoeve van de waterhuishouding en waterkering worden beschreven.

Genoemde plannen hebben in het bijzonder betrekking op het Rijnstrangengebied en de uiterwaarden van de Rijn, die in de visie van Waterschap en Provincie geschikt zijn voor waterberging ten behoeve van een duurzaam en veilig waterbeheer. De plangrenzen strekken zich uit tot de Rijndijk aan de zuidzijde van Pannerden en in het noorden tot aan de Deukerdijk, ongeveer 1.000 m ten noorden van de planlocatie.

2.4 Geohydrologische situatie

Regionale situatie

De onderzoekslocatie ligt in het gebied Rijnwaarden, binnen het stroomgebied van de Oude Rijn, tussen het Pannerdens Kanaal en de Jezuïtenwaal. De locatie valt binnen het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel. Rijnwaarden, met een oppervlakte van circa 3.500 ha, staat via de Oude Rijn een groot deel van de tijd in open verbinding met het Pannerdens Kanaal. Bij hogere buitenwaterstanden dan NAP +11.00 m kan het gebied bemalen worden middels het gemaal Kandia te Loo.

Geologisch wordt het gebied gekenmerkt door de aanwezigheid van voornamelijk Pleistocene en Holocene rivierafzettingen. Deze rivierafzettingen, komkleien en stroomgordelzanden worden gerekend tot de Betuwe Formatie [*Geologische kaart van Nederland*].

Het plangebied valt binnen de “fluctuatiezone grote rivieren”, waar een geringe kwel kan worden verwacht.

Locale situatie

De planlocatie bevindt zich aan de noordzijde van het winterbed van de Rijn. Onder invloed van de waterstanden op de Rijn is de lokale grondwaterstroming hier voornamelijk zuid – noord gericht.

Grondwaterstanden

De grondwaterstanden ter plaatse van de projectlocatie staan onder invloed van de rivier de Rijn. De waterstanden op de Rijn kunnen sterk fluctueren. Gedurende de afgelopen 20 jaar is een hoogste Rijnwaterstand gemeten van 15,82 m +NAP en een laagste waterstand van 6,70 m +NAP. De jaargemiddelde waterstanden op de Rijn variëren tussen

8,50 en 10,50 m +NAP, het langjarig gemiddelde bedraagt circa 9,60 m +NAP [*Rijks-waterstaat; Meetpunt Pannerdense Kop*]. De jaarlijks hoogste, laagste en gemiddelde waterstanden op de Rijn over de afgelopen twintig jaar zijn weergegeven in Figuur III van de Bijlage.

Tijdens het grondonderzoek is de grondwaterstand waargenomen in boring HB1, in de zuidoosthoek van het plangebied. Ten tijde van het onderzoek (eind maart 2005) is hier een grondwaterstand waargenomen van circa 10,07 m +NAP; 0,80 m –mv [*Fugro, 2005*].

TNO-gegevens

Door TNO-NITG worden grondwaterstanden bijgehouden in een landelijke database. Voor een drietal peilbuizen in de omgeving zijn de waargenomen grondwaterstanden weergegeven in Figuur V van de Bijlage, de ligging van de peilbuizen is aangegeven op de tekening in Figuur IV [*Wateratlas Provincie Gelderland; TNO-NITG*]. De grondwaterstanden zijn gemeten in het zandpakket tussen 6 en 8 m + NAP, over de periode 1974 – 1998.

In peilbuis B40G0210 (40GP0058), gelegen langs de Rijndijk, bedraagt de gemiddelde grondwaterstand, over de periode 1995 – 2005, ongeveer 11,60 m +NAP; de hoogste en laagste grondwaterstanden bedroegen circa 12,40 en 10,60 m + NAP respectievelijk.

Ten noorden van de projectlocatie, ter plaatse van peilbuizen B40G0265 (40GL0044) en B40G0267 (40GL0045), liggen de gemiddelde grondwaterstanden op 9,80 à 10,00 m +NAP; ruim 1,5 m lager dan ter plaatse van B40G0210. De laagste en hoogste waterstanden hier gemeten liggen op ca. 8,60 m +NAP, respectievelijk 11,30 à 11,80 m +NAP.

Sportveld

Ter plaatse van de sportvelden aan de Renbaan worden door de gemeente Rijnwaarden de grondwaterstanden geregistreerd (peilbuis 19). De grondwaterstanden van oktober 2001 tot en met mei 2003 zijn nader geanalyseerd. Op basis van de meetreeks zijn de maximale en minimale grondwaterstand bepaald en zijn de gemiddelde, gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand bepaald. De gegevens van deze peilbuis zijn vergeleken met de resultaten van de TNO-peilbuizen.

Peilbuis	min	GLG	gem	GHG	max
B40G0210	10,60	11,20	11,60	12,00	12,40
B40G0265	8,60	9,20	10,20	11,20	11,80
B40G0267	8,60	9,00	9,80	10,60	11,30
gewogen gemiddelde	9,39	9,95	10,67	11,38	11,93
buis 19	10,05	10,31	10,71	11,05	11,28

Op basis van de waargenomen grondwaterstanden kunnen de grondwaterstanden ter plaatse van de projectlocatie worden geschat.

2.5 Bodemkarakteristieken

Algemene informatie

Onder ‘bodem’ verstaat men de bovenste aardlagen; meestal tot een diepte van circa 1,50 m beneden maaiveld. De diepere aardlagen worden gerekend tot de ondergrond.

De planlocatie ligt in het rivierdal van de Rijn. De bodem wordt hier ingedeeld bij de “kalkhoudende poldervaaggronden” en “kalkhoudende ooivaaggronden”. Beide bodemtypen bestaan uit zware zavel en lichte tot zware klei [*Bodemkaart van Nederland, 40 Oost*].

De grondwatertrap (Gt) in de omgeving van het plangebied valt hoofdzakelijk in klasse VI en klasse IV. Bij deze Gt-klassen ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 0,40 m en 0,80 m beneden maaiveld en is de gemiddeld laagste grondwater-

stand (GLG) dieper dan 1,20 m –mv. De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) bedraagt circa 0,80 m –mv.

Uitgevoerd grondonderzoek

Ten behoeve van de uitbreidingsplannen is door Fugro BV ter plaatse een Geotechnisch bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn een drietal diepsonderingen geplaatst en één handboring. De einddiepte van de boring bedroeg 2,20 m –mv, overeenkomend met 8,67 m +NAP. Tijdens het boren is de grondwaterstand aangetroffen op een diepte van 0,80 m –mv, ongeveer 10,0 m +NAP [Fugro, 2005]

De boorbeschrijving vertoont een vrij homogeen beeld; een vrij dunne ster siltige en zwak zandige kleilaag op een verder overwegend zwak siltig kleipakket. Deze opbouw komt goed overeen met de op de Bodemkaart beschreven eenheden.

Op basis van het uitgevoerd onderzoek kan de bodem worden beschreven als een circa 2,5 m dikke kleilaag gelegen op een meer dan 10 m dik zandpakket, waarin plaatselijk grind en, op grotere diepte, klei- en leemlaagjes voorkomen.

Bodemparameters

De (horizontale) doorlatendheid van gronden kan sterk variëren. Op basis van bekende literatuur kan deze voor kleigronden geschat worden op 0,1 à 30 mm/d [Verruijt, 2003; TNO-NITG, 2002]. De verticale doorlatendheid is over het algemeen een factor 3 tot 6 lager en ligt voor kleien ruwweg tussen de 1,5 en 10 mm/d. In ISSO publicatie 70-1 wordt voor de doorlatendheid van kleien een gemiddelde waarde gehanteerd van minder dan 1 mm/d.

Als gevolg van de geringe doorlatendheid en de relatief hoge GHG, zoals hierboven aangegeven, kan de bodem als ongeschikt voor infiltratie worden beschouwd [ISSO publicatie 70-1].

3 Uitgangspunten

3.1 Algemeen

Voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, wordt door de overheid het volgende criterium met betrekking tot het duurzaam omgaan met water gehanteerd. Doordat een toename van het verhard oppervlak ertoe leidt dat het afvoerverloop niet meer natuurlijk is, is het beleid erop gericht het regenwater zoveel mogelijk te infiltreren naar het freatisch grondwater, waardoor een meer natuurlijk afvoerverloop ontstaat. Dit vertaalt zich in de volgende richtlijnen:

- a. Nieuwe plannen dienen te voldoen aan het principe van het “hydrologisch neutraal” bouwen. Hierbij moet de hydrologische situatie, voor wat betreft de afvoer van hemelwater, minimaal gelijk blijven aan de oorspronkelijke situatie. De oorspronkelijke landelijke afvoer (naar het oppervlaktewater) mag niet overschreden worden.
- b. In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe met het schone hemelwater omgegaan kan worden.
- c. Bij alle nieuwbouwplannen moet (vuil) afvalwater en (schoon) hemelwater gescheiden worden behandeld. Het schone en vuile water worden daarbij apart aangeleverd aan de riolering of, indien mogelijk, aan de natuur teruggegeven. Dit is ook het geval als in openbaar gebied nog steeds een gemengd rioolstelsel aanwezig is.

Bij de inrichting, het bouwen en het beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen aan het bodem- en oppervlaktewatersysteem te worden toegevoegd. Hierbij verdient het materiaalgebruik speciale aandacht: uitlogbare of uitspoelbare bouwmaterialen dienen te worden vermeden teneinde watervervuiling te voorkomen.

3.2 Locale richtlijnen

Het plangebied ligt aan de oostelijke bebouwingsgrens van Pannerden. Door de gemeente Rijnwaarden worden de volgende algemene uitgangspunten gehanteerd, geldend voor nieuwe ontwikkelingen in het gebied:

- Water dient in de eerste plaats zoveel mogelijk te worden vastgehouden of hergebruikt. Vervolgens dient het overtollige water tijdelijk te worden geborgen of in de ondergrond geïnfiltreerd en pas in de laatste plaats zal het overtollig water naar open water worden afgevoerd.
- In het plan kan hemelwater van openbaar terrein geïnfiltreerd en afgevoerd worden in nader te dimensioneren voorzieningen.
- Particulieren dienen hemelwater en huishoudelijk afvalwater gescheiden in te zamelen en het hemelwater indien mogelijk te bergen en te infiltreren (“afkoppelen”).

Deze uitgangspunten volgen direct uit het kabinetsstandpunt ‘anders omgaan met water’ van eind 2000, beter bekend als de watertoets.

Waterschap

Door het waterschap worden, in het kader van de algemene richtlijnen, de volgende uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot de waterstromen op het terrein:

- Hemelwater afkomstig van afgekoppeld dakoppervlak moet, waar mogelijk, worden geïnfiltreerd en het surplus mag (ongezuiverd) op het oppervlaktewater worden geloosd.
- Hemelwater afkomstig van afgekoppelde (niet vloeistofdichte) bestrating mag, na voorzuivering, worden geïnfiltreerd of op het oppervlaktewater worden geloosd.
- Huishoudelijk afvalwater wordt rechtstreeks op de riolering geloosd.

Als bij de realisatie van de plannen overtollig hemelwater via een bestaande inrichting (zoals een regenwaterriool) wordt geloosd is geen vergunning of ontheffing van de keur van het waterschap vereist.

3.3 Perceelsgebonden uitgangspunten

Het plangebied ligt binnen de kern Pannerden, waar in de huidige situatie een gemengd rioolstelsel aanwezig is. Het plangebied wordt voorzien van een afzonderlijk regenwater- en vuilwaterriool. Het vuilwaterriool wordt aangesloten op het gemeentelijk gemengd stelsel in de kom van Pannerden.

Infiltratie van regenwater in de bodem is in deze situatie niet mogelijk. Regenwater zal ter plaatse naar open water moeten worden afgevoerd, nadat het tijdelijk op eigen terrein in een bergings- of retentievoorziening is geborgen.

Tussen de onderzoekslocatie en de Rijndijk ligt een A-watergang (nr. ODR36.090) die in beheer en onderhoud is bij het waterschap. Deze watergang voert in westelijke richting af. Een tweede A-watergang (nr. ODR36.080.005) bevindt zich op circa 200 meter ten oosten van de projectlocatie. Deze watert af op de A-watergang langs de Renbaan (nr. ODR36.080), die op zijn beurt, circa 200 m noordelijk van de projectlocatie, uitmondt in A-watergang nr. ODR36.000.

Deze watergang watert via de Oude Rijn – Jezuïtenwaal vrij af op het Pannerdens Kanaal. Bij buitenwaterstanden hoger dan NAP +11.00 m wordt het gebied bemalen.

Randvoorwaarden Waterschap

Ten aanzien van de thema's die in het kader van de watertoets van belang zijn voor het plangebied heeft Waterschap Rijn en IJssel de volgende randvoorwaarden geformuleerd:

- Conform WB21 is de trits Vasthouden – Bergen – Afvoeren van toepassing.
- Door de toename van het verhard oppervlak is er waarschijnlijk nieuw oppervlaktewater nodig voor retentie; de peilstijging van het waterpeil in de retentievijver mag maximaal 50 cm bedragen bij een bui die eens per 10 jaar voor kan komen.
- Om risico's voor de volksgezondheid te beperken dient de aan te leggen retentievijver voldoende waterdiepte te hebben en dient stagnant en voedselrijk water voorkomen te worden.
- Het gebied is, voor zover bekend, gevoelig voor wateroverlast. Ter beperking van wateroverlast wordt geadviseerd om het plangebied aanzienlijk op te hogen en kruipruimteloos te bouwen.
- Vervuiling van het oppervlaktewater moet zoveel mogelijk worden voorkomen.

3.4 Voormalige en toekomstige situatie

De nieuwbouwplannen worden gerealiseerd op een tweetal percelen met een agrarische bestemming, gelegen tussen de Renbaan en de Nieuwstraat te Pannerden.

Op het terrein zal een gescheiden rioolstelsel worden aangelegd, waarvan het vuilwaterriool kan worden aangesloten op het gemeentelijke riool.

Voor de aansluitingen van de waterstromen gaat de gemeente uit van het volgende:

- Hemelwater van daken en balkons zal moeten worden geïnfiltreerd in de bodem. Als infiltratie niet mogelijk is kan hemelwater van verharde oppervlakken vertraagd worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.
- Huishoudelijk afvalwater zal worden geloosd op het aanwezige vuilwaterriool.

Nieuwe situatie

In de nieuwe situatie worden 78 woningen gerealiseerd. Daarbij is sprake van 15 stuks vrijstaande / geschakelde woningen, 14 twee-onder-1-kap woningen, 39 woningen in rijenbouw en 10 appartementen in één complex. Alle woningen, met uitzondering van het appartementencomplex, worden voorzien van pannendaken. Het appartementencomplex en bijgebouwen (garages en bergingen) worden voorzien van platte daken.

Van de geplande woningen met pannendaken zijn de dakoppervlakken gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1: Overzicht oppervlak pannendaken

Woningtype	Aantal	Dakoppervlak m ²	Totaal dakoppervlak m ²
Vrijstaand	9	112,5	1.013
Geschakeld	6	112,5	675
2-onder-1-kap	14	72,0	1.008
Rijenwoning	39	68,4	2.668
Totaal			5.363

Een overzicht van het oppervlak aan platte daken is opgenomen in tabel 2.

Tabel 2: Overzicht oppervlak platte daken

Woningtype	Aantal	Dakoppervlak m ²	Totaal dakoppervlak m ²
Appartementen	10		390
Garages	29	20	580
Bergingen	39	6	234
Totaal			1.204

Binnen het plangebied worden voorts ontsluitingswegen en parkeerterreinen aangelegd. Hiervoor is in totaal 5.600 m² gereserveerd. Daarnaast wordt circa 480 m² aan halfopen verharding voorzien en is er voor groen en water in het plan 9.350 m² gereserveerd. In de nieuwe situatie bedraagt het verhardingspercentage zodoende circa 35%.

Waterstromen

Voor het dakoppervlak zal gebruik gemaakt worden van niet uitloogbare materialen, in overeenstemming met het bouwstoffenbesluit. Hergebruik van het dakwater ten behoeve van een grijswatercircuit is, vooralsnog, economisch niet haalbaar.

Infiltratie van het afgevoerde dakwater is, gezien de plaatselijke bodemopbouw en de heersende grondwaterstanden, ook na ophoging van het terrein, slechts zeer beperkt mogelijk. Mogelijk kan in beperkte mate gebruik gemaakt worden van ondiepe infiltratiesystemen, zoals wadi's.

Bij gebrek aan voldoende mogelijkheden tot infiltratie zal het afgevoerde dakwater vertraagd worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Hiertoe is in het plan een waterpartij, ter grootte van ongeveer 2.500 à 3.000 m², opgenomen.

Alternatieven voor het tijdelijk bergen van het hemelwater kunnen gevonden worden in ondergrondse, kunststof, bergingsvoorzieningen (zoals Watershell) of waterbergende wegverhardingen (zoals Aquaflo). Beide typen voorziening kunnen ook als (gedeeltelijke) infiltratievoorziening worden uitgevoerd.

Voor het ontwerp van infiltratiesystemen hanteren de gemeente en het Waterschap Rijn en IJssel een ontwerpbeurt die eens in de 2 jaar voorkomt ($T=2$) met de garantie dat de installatie is voorzien van een goede afvoer of overstort en een berging van 20 mm kan worden gegarandeerd. Dit wordt, zeker in combinatie met goed doorlatende bodems, voldoende geacht.

Voor het ontwerp van bergings- en retentievoorzieningen wordt een zelfde eis gesteld. Aanvullend geldt dat de peilstijging van het water in de retentievijver, bij een beurt die eens per 10 jaar voor kan komen, maximaal 50 cm mag bedragen. Dit vertaalt zich in een bergend vermogen van de vijver van 1.250 à 1.500 m³.

Het huishoudelijk afvalwater zal, via een apart vuilwaterriool, worden afgevoerd naar het gemeentelijk riool. Hiervoor moet bij de gemeente een aansluitvergunning riolering worden aangevraagd.

4 Maatregelen

4.1 Uitgangspunten

Bij de inrichting wordt gebruik gemaakt van niet uitlogbare materialen.

Het dakwater zal vertraagd worden afgevoerd naar het oppervlakte water, omdat infiltratie naar het freatische grondwater ter plaatse niet goed mogelijk is. Ook het hemelwater dat op de bestrating valt zal naar het oppervlaktewater worden afgevoerd.

Voor het ontwerp van het systeem wordt uitgegaan van een bui die eens in de 2 jaar voorkomt. De voorziening dient te zijn voorzien van een goede afvoer of overstort en een berging van 20 mm moet worden gegarandeerd. In de retentievijver is een maximale peilstijging toegestaan van 50 cm, bij een bui die eens in de tien jaar voor kan komen.

Het huishoudelijk afvalwater zal, via een gescheiden stelsel, worden geloosd op het gemeentelijk riool.

4.2 Dimensionering voorziening

Bepaling afvoervolume

Het volume te bergen hemelwater, afkomstig van het dakoppervlak, is bepaald op basis van een neerslaghoeveelheid van 20 mm, zoals hierboven aangegeven. Deze hoeveelheid, behorend bij een ontwerpbui met een duur van één uur en een frequentie van eens in de twee jaar ($T=2$), moet volledig binnen de voorziening geborgen kunnen worden.

Rekening houdend met de afvloeiingscoëfficiënten van de diverse oppervlakken [ISSO, 2002] en een veiligheidsfactor van 1,25 bedraagt het te bergen volume afkomstig van pannendaken circa 121 m³ en dat afkomstig van platte daken ongeveer 23 m³. Het te bergen volumen bedraagt, bij het gegeven totale dakoppervlak, afgerond 145 m³.

Het te bergen volume, afkomstig van wegverhardingen (inclusief trottoirs en parkeerterreinen) bedraagt ongeveer 130 m³. In totaal zal 275 m³ hemelwater tijdelijk geborgen moeten worden, vooraleer het kan worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Een overzicht van het verhard oppervlak en het te bergen volume, per onderdeel, is gegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 3: Overzicht dakoppervlak en benodigde berging

woningtype	aantal	dakoppervlak	afvloeiingscoëfficiënt	benodigde berging
Pannendaken				
vrijstaand	9	1.013 m ²	0,9	22,8 m ³
geschakeld	6	675 m ²	0,9	15,2 m ³
2-onder-1 kap	14	1.008 m ²	0,9	22,7 m ³
rijenbouw	39	2.668 m ²	0,9	60,0 m ³
Platte daken				
appartementen	10	390 m ²	0,75	7,3 m ³
garage/berging	29	580 m ²	0,75	10,9 m ³
bergingen	39	234 m ²	0,75	4,4 m ³
Totaal dakoppervlak				143,2 m³
Verharding		5.600 m ²	0,9	126,0 m ³
Half verhard		480 m ²	0,5	6,0 m ³
Totaal				275,2 m³

Retentievijver

Gezien de slechte mogelijkheid tot infiltreren van afgekoppeld hemelwater zal het water, afkomstig van dakoppervlak en bestrating, tijdelijk geborgen moeten worden, voordat het naar het oppervlaktewater kan worden afgevoerd.

Voor water afkomstig van dakoppervlak is een voorzuivering niet noodzakelijk; voor water afkomstig van wegverhardingen is een voorzuivering echter wel wenselijk. Het verdient derhalve aanbeveling voor deze waterstromen afzonderlijke voorzieningen te treffen.

Aan de oostzijde van het plan is een groenstrook met waterpartij opgenomen. Deze dient als afscheiding van het woongebied van het naastgelegen industrieterrein. De waterpartij kan worden ingezet bij de berging van het (voorgezuiverde) hemelwater. Bij een oppervlakte van circa 2.500 à 3.000 m² resulteert berging van al het hemelwater, afkomstig van het verhard oppervlak, in een peilverhoging van circa 100 mm. Voor de gegeven ontwerpbui (T=2; neerslaghoeveelheid 20 mm) is de totale peilverhoging circa 120 mm. Dit is een alleszins acceptabele peilverhoging.

Als aanvullende eis van het waterschap is een maximale peilstijging van 50 cm, bij een bui die eens in de tien jaar voor kan komen. Voor een dergelijke bui bedraagt de neerslaghoeveelheid 45 mm in 12 uur, of 53 mm in 24 uur. Dit resulteert in een benodigde berging, voor het gehele plangebied, van circa 630 m³ (bij berging gedurende 12 uur) of zelfs 730 m³ (bij berging van de 24-uurs neerslag). Bij berging van al het hemelwater in de vijver zal het waterpeil met maximaal circa 300 respectievelijk 350 mm toenemen, ruim binnen de door het waterschap gestelde grenzen.

De afvoer vanuit de retentievijver naar het oppervlaktewater – in casu waterloop ODR36-080, mag de landelijke afvoer van 1,2 l/s/ha niet overschrijden.

Benodigd oppervlak

Op basis van een te bergen neerslaghoeveelheid van 20 mm kan al het hemelwater dat binnen het plangebied op enig verhard oppervlak valt binnen de aanwezige waterpartij geborgen worden.

Voorzuivering van hemelwater afkomstig van de wegverhardingen kan onder meer geschieden via een bodempassage of middels zuivering en berging ter plaatse van de wegverharding met een systeem als Aquaflo (Figuur VI van de Bijlage). Bij toepassing van een dergelijk systeem is een oppervlakte nodig van circa 875 m² nodig voor verwerking van het verontreinigde wegwater. Bij een gemiddelde wegbreedte van 6 meter kan deze ruimte worden gevonden door, over een lengte van circa 150 m, de conventionele wegverharding door een dergelijk systeem te vervangen. Via een afvoerleiding kan het gezuiverde wegwater vervolgens op de vijverpartij worden geloosd.

Ter beperking van de lengte van de leidingen kan overwogen worden al het hemelwater via de wegfundering te bergen en naar het oppervlaktewater af te voeren. In dat geval is in totaal circa 1.900 m² nodig, wat bij een wegbreedte van 6 m neerkomt op een lengte van 320 m.

Een bijkomend voordeel van een dergelijk systeem is, dat het – hoewel gedimensioneerd op berging – kan worden uitgevoerd op zodanige wijze dat, bij voldoende lage grondwaterstanden, infiltratie mogelijk is.

Infiltratievoorzieningen

Hoewel de bodem in de huidige situatie niet geschikt is voor de infiltratie van afgekoppeld hemelwater, kan na ophoging een situatie ontstaan waarin infiltratie wèl (beperkt) mogelijk is. Immers, de doorlatendheid van het ophoogmateriaal is waarschijnlijk voldoende groot, terwijl de gemiddeld hoogste grondwaterstand ten opzichte van het (toekomstige) maaiveld dieper zal liggen. Omdat het gebied gevoelig is voor wateroverlast ligt de keuze voor een infiltratiesysteem niet voor de hand. Er zal dan ook rekening mee gehouden moeten worden dat eventuele infiltratievoorzieningen niet optimaal func-

tioneren. Te allen tijde dient een dergelijke voorziening te worden voorzien van een overloop, waarmee overtollig water naar de retentievijver kan worden afgevoerd.

Voor infiltratie van hemelwater is een veelheid aan systemen ontwikkeld [ISSO, 2002]; een infiltratieveld, -koffer, -krat, -riool, -greppel of een wadi. Bij de dimensionering van het infiltratiesysteem dient echter ook rekening gehouden te worden met de bergingseis van 20 mm, die door het waterschap gesteld wordt. Voor een infiltratiekoffer (of grindkoffer) en een wadi resulteert dit in een vergelijkbaar oppervlak als nodig voor het Aquaflow-systeem, circa 1.900 m². Het geringste oppervlak is nodig indien gebruik gemaakt kan worden van infiltratiekratten (met een typische hoogte van 400 mm) of van een infiltratieriool (Ø 600 mm). In de volgende tabel is voor de verschillende typen voorzieningen het ruimtebeslag vergeleken.

Tabel 4: Ruimtebeslag infiltratievoorzieningen

	Aquaflow	Grindkoffer	Infiltratiekrat	Wadi	Infiltratieriool
Bebouwing	995 m ²	1.031 m ²	386 m ²	1.031 m ²	547 m
Bestrating	917 m ²	829 m ²	311 m ²	829 m ²	440 m
Totaal	1.911 m²	1.860 m²	697 m²	1.860 m²	987 m

Figuur VII van de Bijlage wordt de inrichting van een infiltratievoorziening schematisch weergegeven.

Inrichting

Om verstopping te voorkomen dienen de hemelwaterleidingen te worden voorzien van slib- en bladafscheiders.

Het overtollige hemelwater kan worden afgevoerd naar het aanwezige oppervlaktewater, de waterpartij aan de oostzijde van het plangebied. Het te handhaven peil daarvan moet zodanig zijn dat een vrije uitstroom is gegarandeerd.

Wordt gekozen voor een systeem van berging onder de wegverharding (Aquaflow) dan dient er voor gezorgd te worden dat bij hogere neerslagintensiteiten het surplus kan worden afgevoerd via een overloop. Deze overloop kan uitmonden op de aanwezige waterpartij, waarbij rekening gehouden dient te worden met een vrije uitstroom.

Ook bij de keuze van een ander type infiltratie- en bergingsvoorziening dient deze te worden voorzien van een noodoverloop, die kan afwateren op de aanwezige waterpartij.

De vijver kan via een overloopinrichting afvoeren op het oppervlaktewaterstelsel in de directe omgeving. Een aansluiting op waterloop ODR36.080 ter plaatse van de kruising Industrieweg – Renbaan ligt daarbij voor de hand.

Ter plaatse van het plangebied worden een regenwaterriool en een vuilwaterriool aangelegd. Deze laatste zal worden aangesloten op het gemeentelijk riool. Deze aansluiting kan geschieden op een nader te bepalen locatie. Voor de dimensionering van de diverse verzamelleidingen, grondleidingen en rioolleidingen wordt verwezen naar de betreffende NEN- en ISSO-publicaties.

5 Samenvatting en conclusies

5.1 Samenvatting

Ter verwezenlijking van de nieuwbouwplannen "Uuleveld", dient in het kader van de watertoets-procedure een hydrologische onderbouwing van de plannen gemaakt te worden.

De projectlocatie bevindt zich aan de Renbaan – Nieuwstraat te Pannerden, gemeente Rijnwaarden, ter plaatse van de percelen kadastraal bekend als Pannerden, sectie B, nummer 2406 en 2407.

In de huidige situatie hebben de betreffende percelen een agrarische bestemming. Deze bestemming zal worden gewijzigd in "Wonen".

De onderzoekslocatie ligt in het stroomgebied van de rivier de Oude Rijn, dat valt onder beheer van Waterschap Rijn en IJssel.

Geologisch wordt het gebied gekenmerkt door de aanwezigheid van voornamelijk Pleistocene en Holocene rivierafzettingen. Deze rivierafzettingen, komkleien en stroomgordelzanden worden gerekend tot de Betuwe Formatie.

Vanwege de bodemgesteldheid en de relatief hoge grondwaterstanden is de projectlocatie niet zonder meer geschikt voor het infiltreren van oppervlaktewater naar het (freatische) grondwater. Alleen bij voldoende ophoging van het plangebied behoort aanleg van infiltratievoorzieningen tot de mogelijkheden.

Zowel infiltratievoorzieningen als een bergingsvoorziening dienen te voldoen aan de bergingseis van het waterschap.

Voor het dakoppervlak zal gebruik gemaakt worden van niet uitlogbare materialen, conform het bouwstoffenbesluit.

Het afgevoerde dakwater zal tijdelijk worden geborgen binnen het plangebied, waarna het kan worden afgevoerd via nabijgelegen oppervlaktewater.

Het huishoudelijk afvalwater zal, via een gescheiden stelsel, worden geloosd op het gemeentelijk riool.

5.2 Conclusies

Gezien de samenstelling van de ondergrond en de heersende grondwatersituatie is infiltratie van afgekoppeld hemelwater niet zonder meer mogelijk. Alleen na ophoging van het plangebied is de inrichting van infiltratievoorzieningen mogelijk.

Berging van hemelwater is mogelijk binnen het plangebied in de waterpartij aan de oostzijde. Voor hemelwater afkomstig van de wegverharding is voorzuivering aan te bevelen. Bij een systeem van berging en voorzuivering binnen de wegconstructie is daarvoor een oppervlakte van circa 875 m² nodig.

Tijdelijk berging van al het hemelwater binnen de wegconstructie is mogelijk bij een beschikbaar oppervlak van circa 1.900 m². Om bij hoge neerslagintensiteiten wateroverlast binnen een dergelijk bergingssysteem te voorkomen zal het systeem voorzien dienen te worden van een overloop. Deze bevindt zich aan de bovenzijde van de voorziening en voert af op het aanwezige open water.

De benodigde oppervlakte kan worden beperkt door te kiezen voor infiltratiekratten of een infiltratieriool. Bij voorkeur wordt hemelwater afkomstig van de bestrating en hemelwater afkomstig van dakoppervlakken afzonderlijk behandeld.

Een combinatie van berging en voorzuivering van wegwater binnen de wegconstructie en afvoer van dakwater naar de retentievijver wordt gezien als best haalbare optie.

5.3 Aanvullende bepalingen

Omdat bij de realisatie de hemelwaterafvoer wordt aangesloten op een nieuw te realiseren inrichting tot lozing is een ontheffing of vergunning van het waterschap nodig.

Voor het afvoeren van het huishoudelijk afvalwater moet bij de gemeente een aanvraag worden ingediend voor een riolaansluitvergunning.

Er kan geen beroep worden gedaan op de Stimuleringsregeling 'Afkoppelen 2004' van Waterschap Rijn en IJssel.

Indien hergebruik van hemelwater, afkomstig van het dakoppervlak, is te realiseren, verdient deze optie verre de voorkeur.

6 Bronnen en literatuur

Alterra	Bodemkaart van Nederland, schaal 1: 50 000, kaartblad 40 OOST www.bodemdata.nl
Fugro BV	Geotechnisch grondonderzoek en funderingsadvies betreffende Nieuwbouwplan Renbaan – Nieuwstraat te Pannerden; maart 2005
Gelderland	Besluit vaststelling ernst en urgentie bij volledig onderzoek van Gedeputeerde Staten van Gelderland. Besluit MW1999.13416; Hulostraat 2-4 te Pannerden.
Gelderland	Wateratlas provincie Gelderland (http://geodata2.prv.gelderland.nl/apps/wateratlas/)
ISSO	Publicatie 70-1; Hemelwater binnen de perceelsgrens ISSO, Rotterdam, mei 2002.
KNMI	Archief Maand- en Jaaroverzichten KNMI (http://www.knmi.nl/)
Min V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat Waterbase, meetgegevens uit de Rijkswaterstaat database DONAR. (http://www.waterbase.nl)
RWS	Rijkswaterstaat, Waterstat, geaggregeerde meetgegevens uit de landelijke meet- programma's (MWTL) (http://www.waterstat.nl/)
TNO-NITG	INFORMATIE; december 2002. Landelijke karakterisatie topsysteem
TNO-NITG	Geologische kaart van Nederland (Atlas van Nederland: http://avn.geog.uu.nl)
TNO-NITG	Geomorfologische kaart van Nederland (Atlas van Nederland: http://avn.geog.uu.nl)
Verruijt, A	Grondmechanica; 2003
VMM	Vlaamse MilieuMaatschappij 'Waterwegwijzer voor architecten. Een handleiding voor duurzaam watergebruik in en om de particuliere woning.
WRIJ	Beheersplan Waterschap Rijn en IJssel; december 2001 Deel II: Uitwerking van het beleid.
WRIJ	Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005.
WRIJ	Thema's in het kader van de watertoets die van belang zijn voor het plangebied. Bestemmingsplan Ulenveld, Pannerden

Internet

Aquaflow:

www.aquaflow.nl

Milieu Advies Winkel:

www.milieuadvieswinkel.be

Vlaamse Milieumaatschappij:

www.vmm.be

Watershell:

www.waterblock.nl

Bijlage

Figuren I – VII