

Veghels Buiten

Waterparagraaf Oude Ontginningen

Definitief

gemeente Veghel

Grontmij Nederland B.V.
Eindhoven, 29 juni 2010

Verantwoording

Titel : Veghels Buiten
Subtitel : Waterparagraaf Oude Ontginningen
Projectnummer : 280419
Referentienummer : 280419.ehv.219.R002
Revisie : 02
Datum : 29 juni 2010

Auteur(s) : ing. S. Kossen
E-mail adres : Sander.Kossen@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ing. V. de Lange
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder
Paraaf goedgekeurd : 
Contact : Zernikestraat 17
5612 HZ Eindhoven
Postbus 1265
5602 BG Eindhoven
T +31 40 265 12 11
F +31 40 244 37 97
www.grontmij.nl

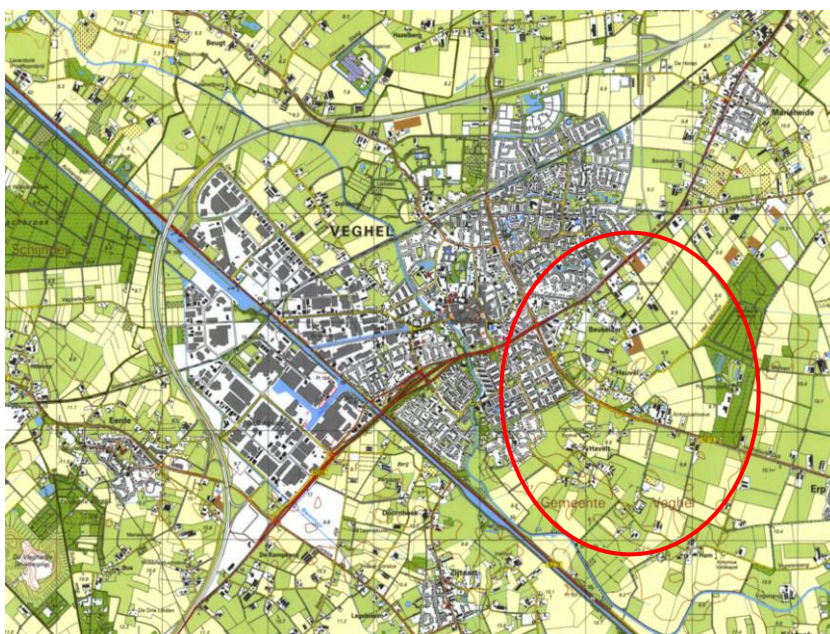
Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Watertoets.....	4
1.3	Leeswijzer	5
2	Gebiedsbeschrijving.....	6
2.1	Landgebruik	6
2.2	Hoogteverloop.....	6
2.3	Geomorfologie	7
2.4	Bodem.....	8
2.4.1	Bodemopbouw	8
2.4.2	Waterdoorlatendheid bodem.....	9
2.5	Geologische bodemopbouw	10
2.6	Geohydrologische schematisatie.....	11
2.7	Grondwater	12
2.7.1	Diepe grondwaterpakketten	12
2.7.2	Freatisch grondwater	13
2.7.3	Waterwinning	13
2.7.4	Onttrekkingen.....	14
2.8	Oppervlaktewater	14
2.9	Riolering	15
3	Kader waterhuishouding	16
3.1	Waterbeleid	16
3.1.1	Algemeen	16
3.1.2	Waterschap	16
3.1.3	Verordening waterhuishouding	17
3.1.4	Reconstructieplannen	18
3.1.5	Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant 2010	18
3.1.6	Potentieel nat gebied (streekplan)	18
3.2	Randvoorwaarden.....	19
3.2.1	Hemelwater	19
3.2.2	Ontwatering en grondwater.....	20
3.2.3	Oppervlaktewater	20
3.2.4	Afvalwater	21
3.2.5	Watersysteem	21
4	Toekomstige waterhuishouding	22
4.1	Ruimtelijke opzet.....	22
4.2	Hoofdlijnen waterhuishouding.....	23
4.3	Hemelwaterbehandeling	23
4.4	Ontwatering.....	25
4.5	Afvalwaterafvoer	26

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds enkele jaren werkt de gemeente Veghel aan plannen om het bestaande agrarische gebied ten zuidoosten van Veghel te transformeren in een uniek woongebied. Het te ontwikkelen gebied Veghel Zuidoost is samengesteld uit enerzijds de uitbreidingswijk Scheifelaar II, waarvoor een aparte bestemmingsplanprocedure wordt gevolgd, en anderzijds de ontwikkeling van een geheel nieuwe woongebied onder de naam "Veghels Buiten". In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1: Globale ligging van het gebied Veghels Buiten

Om de voorgenomen ontwikkelingen ook planologisch mogelijk te maken, wordt een aantal nieuwe bestemmingsplannen voor het gebied Veghels Buiten opgesteld. Eén voor de "Oude Ontginningen" en meerdere voor de "Nieuwe Ontginningen". De onderverdeling in de twee ontginningen is grotendeels gebaseerd op de verschillen in de ruimtelijke structuur.

Als onderdeel van de bestemmingsplannen dient ook de toekomstige waterhuishouding uitgewerkt te worden. In deze rapportage is de waterparagraaf voor het gebied van de Oude Ontginningen opgenomen. In figuur 1.2 is dit gebied weergegeven.

1.2 Watertoets

Om binnen het woongebied Veghels Buiten een gedragen, integrale en duurzame waterhuishouding te kunnen ontwikkelen, is conform de Wet op de Ruimtelijke Ordening een watertoets doorlopen. De watertoets is een procesinstrument waarmee de waterbeheerders en de onderdelen van de waterhuishouding vroegtijdig een plaats krijgen binnen het planproces.

In 2008, 2009 en 2010 hebben meerdere overleggen plaatsgevonden tussen de gemeente Veghel, het waterschap Aa en Maas en advies- en ingenieursbureau Grontmij. Ook de provincie Noord-Brabant en drinkwaterbedrijf Brabant Water hebben bij enkele overleggen hun inbreng

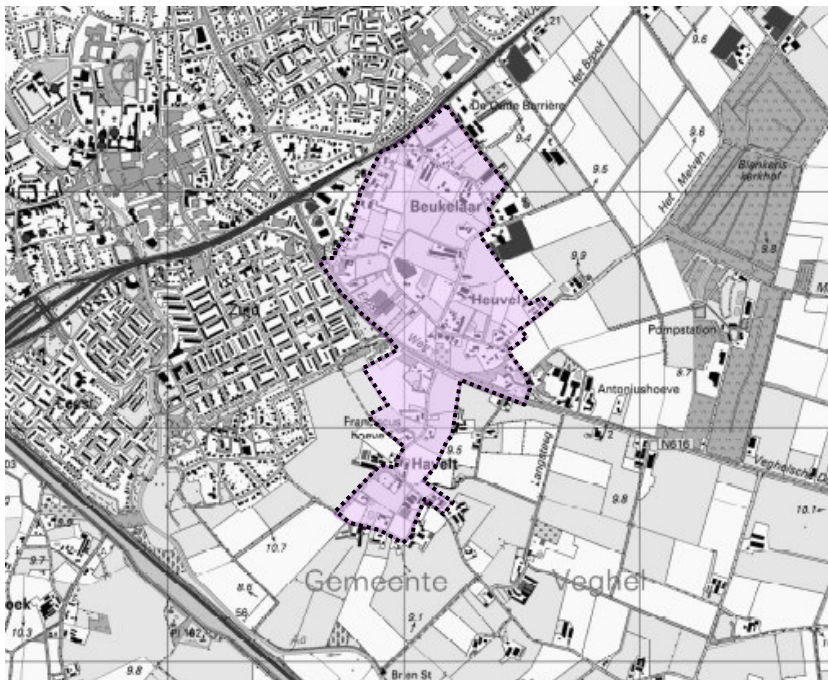
gehad. De overleggen liggen ten grondslag aan onder andere de waterparagraaf voor de Oude Ontginningen.

De waterparagraaf is een onderdeel van de toelichting van het bestemmingsplan Oude Ontginningen en vormt de basis voor de nadere uitwerking van de waterhuishouding. Bij deze uitwerking zal het Waterschap nauw betrokken worden.

1.3 Leeswijzer

Op basis van de watertoets, de ruimtelijke plannen van Bureau B+B stedenbouw en landschapsarchitectuur en de geohydrologische onderzoeken van advies- en ingenieursbureau Grontmij is invulling gegeven aan de waterparagraaf.

In hoofdstuk 2 (gebiedsbeschrijving) is de huidige (geohydrologische) situatie van het plangebied en de omgeving beschreven. Het beleid en de uitgangspunten voor de inrichting van de toekomstige waterhuishouding komen in hoofdstuk 3 (kader waterhuishouding) aan bod. In hoofdstuk 4 is de opzet van de toekomstige waterhuishouding opgenomen.



Figuur 1.2: plangebied Oude Ontginningen Veghels Buiten (plangrens 12 november 2009)

2 Gebiedsbeschrijving

In dit hoofdstuk is de huidige (geohydrologische) situatie van het plangebied uiteengezet. Er is gekeken naar zowel de topografische kenmerken, de hydrologische kenmerken, als de omgevingsfactoren die voor het gebied van toepassing zijn.

2.1 Landgebruik

Zoals blijkt uit figuur 2.1 bestaat het huidige landgebruik in het plangebied grotendeels uit weilanden en/of akkers. De bebouwing en beplanting in het plangebied zijn deels geconcentreerd in een aantal gehuchten waaronder Beukelaar, Heuvel en Havelt en ligt verder verspreid langs een aantal karakteristieke landwegen zoals de Beukelaarstraat.

Het plangebied wordt doorsneden door grotendeels verharde wegen. De meeste wegen zijn voorzien van laanbeplanting, onder andere eiken of populieren.

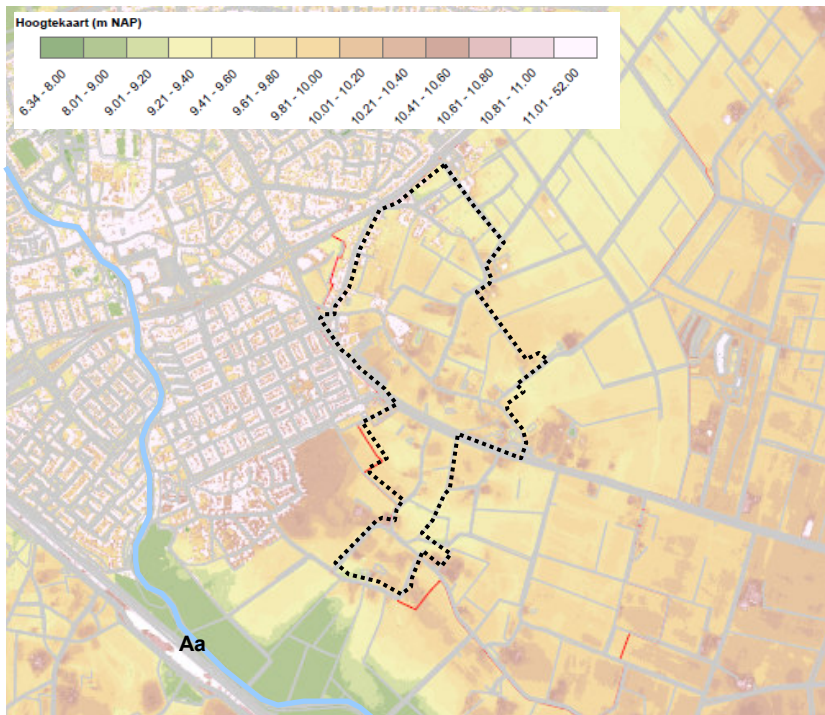


Figuur 2.1: Luchtfoto plangebied (bron: Google Maps)

2.2 Hoogteverloop

Het belangrijkste reliëf in de omgeving van het plangebied wordt bepaald door de rivier de Aa die ten zuiden van het gebied stroomt (zie figuur 2.2). De Aa stroomt hier door een relatief laaggelegen beekdal met aan weerszijden hogere dekzandruggen. Het plangebied zelf is vrij vlak in hoogteligging. Het maaiveld varieert tussen circa NAP +9,4 en +10,2 m.

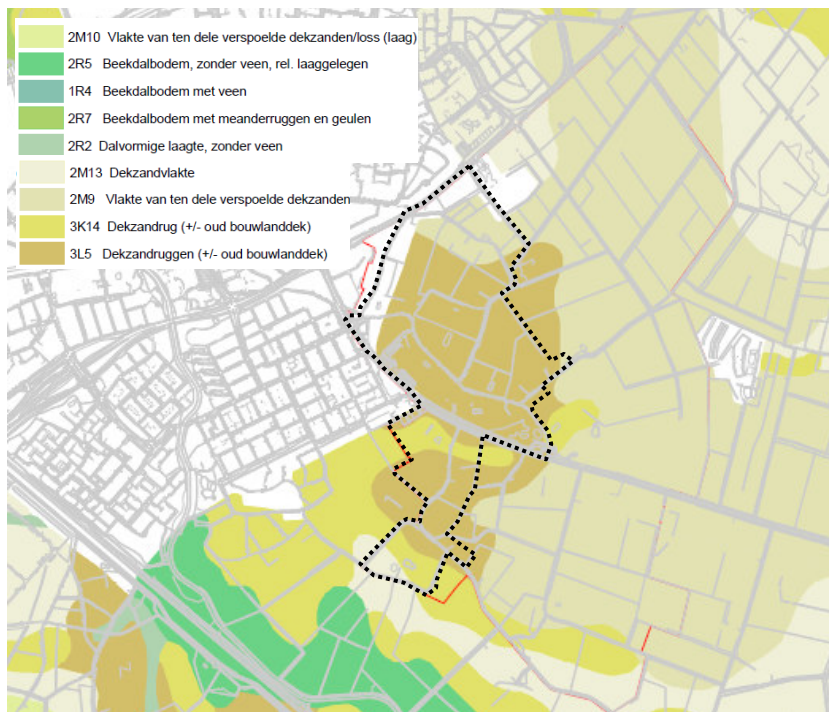
De maaiveldhoogtes zijn gebaseerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Aandachtspunt is dat de maaiveldhoogtes uit de AHN met circa 0,25 m kunnen afwijken.



Figuur 2.2: Hoogteverloop maaiveld (bron: Actueel Hoogtebestand Nederland)

2.3 Geomorfologie

Het plangebied is gelegen in het centrale dekzandlandschap van de Roerdalslenk. De Roerdalslenk is een zuidoost-noordwest georiënteerd tektonisch dalingsgebied dat wordt begrensd door de Feldbiss/Breuk van Vessem in het westen en de Peelrandbreuk in het oosten. Het plangebied ligt in het noordoostelijke deel van de Roerdalslenk, pal ten westen van de nog altijd actieve Peelrandbreuk.



Figuur 2.3: Uitsnede geomorfologische kaart (Bron: Geomorfologische kaart van Nederland)

Uit gegevens van de geomorfologische kaart van Nederland, waarvan een uitsnede is afgebeeld in figuur 2.3, blijkt dat het plangebied grotendeels gekarteerd is als 'dekzandrug(gen)', al

dan niet met oud bouwlanddek' (3K14 en 3L5). Het noordelijk deel van het gebied maakt deel uit van een 'vlakte van ten dele verspoelde dekzanden' (2M9). Deze dekzandruggen worden doorsneden door 'plaatselijk vergraven en/of geëgaliseerde dekzandvlakten' (2M13). In de zuidzijde van het plangebied komt een dergelijke vergraving voor.

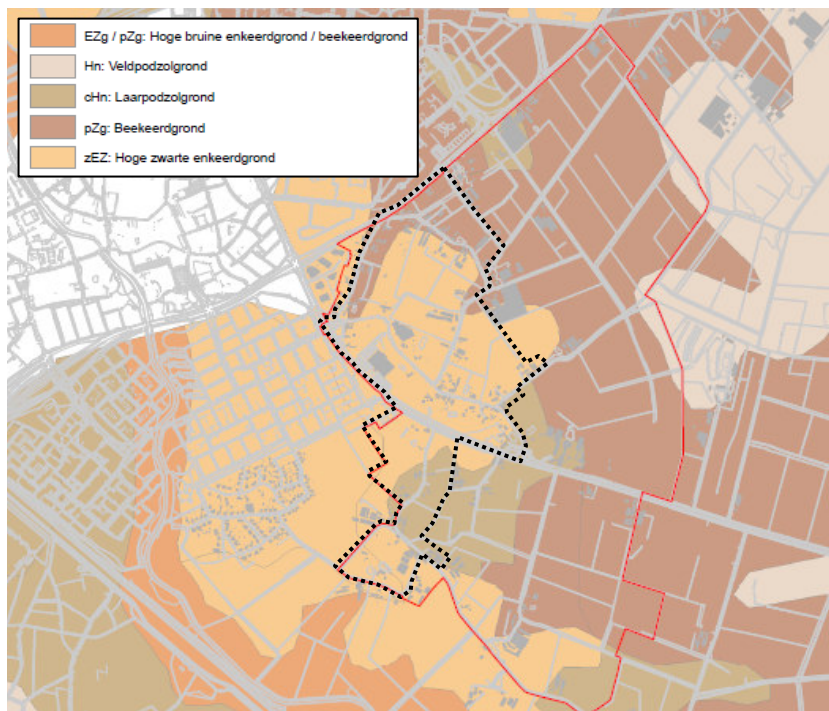
Als gevolg van de bebouwing is een klein deel in het westen van het plangebied niet gekarteerd. Deze eenheden zijn deels ook terug te vinden in de historische en huidige inrichting van het plangebied.

2.4 Bodem

2.4.1 Bodemopbouw

Voor het totale gebied van Veghels Buiten is een grondmechanisch en geohydrologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek is op basis van de Bodemkaart van Nederland vastgesteld dat in het plangebied van de Oude Ontginningen drie bodemtypen voorkomen (zie figuur 2.4):

- zEZ21; grotendeels komt binnen het plangebied een hoge zwarte enkeerdgrond voor. De bodem is fijn zandig, leemarm tot zwak lemig;
- cHn21; in het zuidwestelijke deel komt een fijn zandige, leemarm tot zwak lemige laarpodzolgrond voor;
- pZg21; in het noordelijk deel van het plangebied komt een fijn zandige, leemarme tot zwak lemige beekerdgrond voor.



Figuur 2.4: Bodemkaart (Bron: Bodemkaart van Nederland)

Binnen het veldonderzoek zijn twee terreinonderzoeken verricht:

- 16 – 17 januari 2006: er zijn 10 handboringen met een variabele diepte in het plangebied geplaatst, tot een diepte van maximaal 5,4 m –mv. Het onderzoek is uitgevoerd ten bate van het Grondmechanisch en geohydrologisch onderzoek (Grontmij, 22 februari 2006, referentienummer 200198.ehv.220.R002);
- 14 t/m 18 december 2007 zijn door Grontmij vijftien peilbuizen geplaatst tot een diepte van maximaal 3 m –mv. In de peilbuizen zijn dataloggers opgehangen, welke de grondwaterstand voor een langere periode hebben gemeten. In paragraaf 2.7.2 wordt nader op de meetresultaten ingegaan.

Op basis van de bovengenoemde onderzoeken is de ondiepe bodemopbouw beschreven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Ondiepe bodemopbouw

Van (m –mv)	Tot (m –mv)	Lithologie
0,0	0,5 à 1,0	Matig fijn, matig siltig zand, zwak humeus en wortelhoudend (bouwvoor)
0,5 à 1,0	5,5 (verkende boordiepte)	Zeer fijn tot matig grof, zwak tot sterk siltig zand. Op een diepte van 3,5-4,0 m –mv is in drie van de vier diepere boringen (circa 5,5 m- mv) een kleilaag aangetroffen van 0,5 tot 1,0 m dik.

2.4.2 Waterdoorlatendheid bodem

In het plangebied zijn tijdens de uitgevoerde terreinonderzoeken infiltratiemetingen verricht door middel van de omgekeerde boorgatmethode. Bij deze methode wordt een boorgat gevuld met water, waarna wordt gemeten in welke mate en snelheid het water in de bodem infiltreert. Aan de hand van de metingen kan vervolgens de verzadigde waterdoorlatendheid (k_{verz} -waarde) van de bodem worden berekend. In tabel 2.2 en 2.3 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 2.2: Resultaten doorlatendheidsmetingen (veldwerk januari 2006)

Boringnummer	Traject (m –mv)	Textuurbeschrijving	k-waarde (m/dag)	Klasse ¹⁾
i3	0,5 – 1,5	matig siltig, matig fijn zand	0,6	Vrij goed
i5	0,5 – 1,5	matig siltig, matig fijn zand	0,6	Vrij goed
i7	0,5 – 1,5	zwak siltig, matig fijn zand	1,7	Goed

¹⁾ Klassenindeling volgens het Cultuurtechnisch Vademecum, 2000

Tabel 2.3: Resultaten doorlatendheidsmetingen (veldwerk december 2007)

Locatie	Infiltratietraject (m-mv)	k-waarde (m/dag)	Klasse ¹⁾
PB1	0,40 – 0,80	4,1	Goed
PB2	0,35 – 0,80	6,0	Goed
PB3	0,40 – 0,80	3,5	Goed
PB4	0,50 – 1,10	4,1	Goed
PB5	0,35 – 0,60	9,4	Goed
PB6	0,20 – 0,60	3,6	Goed
PB7	0,20 – 0,60	1,4	Goed
PB8	0,20 – 1,00	0,2	Matig
PB9	0,30 – 1,00	2,1	Goed
PB10	0,60 – 1,10	0,1	Slecht tot matig
PB11	0,25 – 0,90	1,7	Goed
PB12	0,30 – 0,90	3,9	Goed
PB13	0,30 – 1,10	0,7	Vrij goed
PB14	0,50 – 1,10	0,6	Vrij goed
PB15	0,35 – 1,00	0,7	Vrij goed

¹⁾ Klassenindeling volgens het Cultuurtechnisch Vademecum, 2000

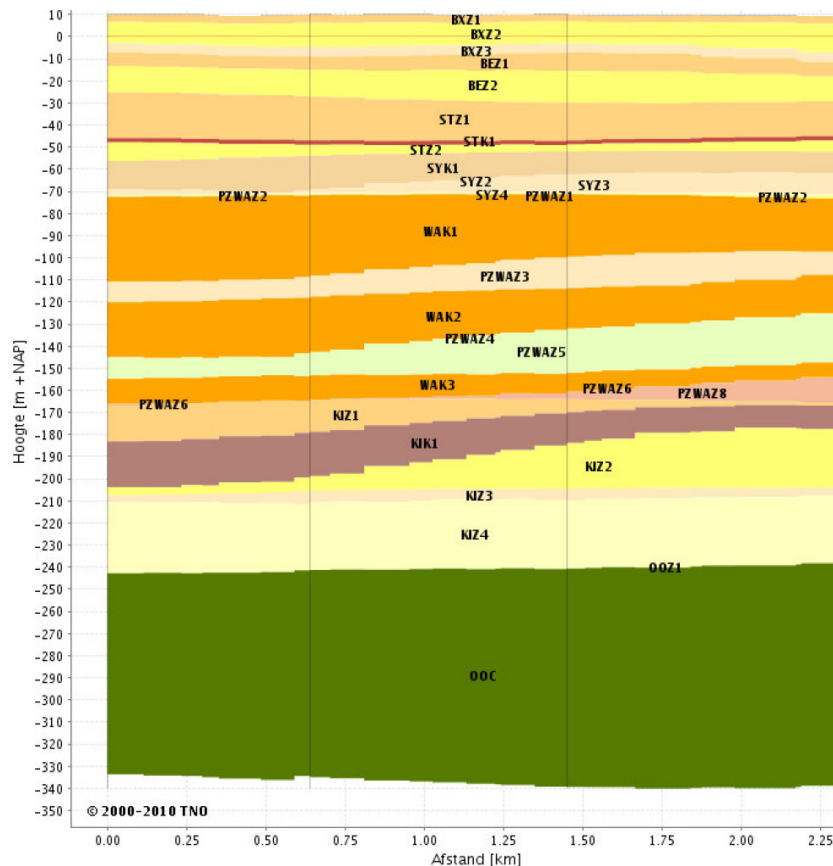
Op basis van de infiltratiemetingen is in het onderzoek “Korte beschrijving infiltratiemetingen Veghel Zuidoost” (d.d. 8 april 2008 met kenmerk 238259.ehv.220.N001 def) de waterdoorlatendheid van de bodem als volgt ingeschat:

- In het hele gebied ligt de doorlatendheid van de bodem tot 0,65 m –mv tussen de 0,4 en 1,0 meter/dag (m/d). Dit betekent een matig tot vrij goede doorlatendheid. In de bodem tussen 1,5 en 3,0 m –mv ligt de doorlatendheid in het gehele gebied tussen de 1,0 en 5,0 m/d (goed doorlatend);
- Het plangebied is afgaand op de doorlatendheid van de bodem tussen de 0,65 en 1,5 m –mv ingedeeld in drie grote gebieden. De begrenzing van de gebieden zijn echter geen harde rechte lijnen: de gebieden lopen in elkaar over. De indeling is als volgt:
 - Ten zuiden van de Erpseweg: 3,5 tot 6,0 m/d (goed doorlatend);

- Middengebied: 1,0 tot 2,0 m/d (goed doorlatend);
- Noordelijk deel: 0,7 m/d (vrij goed doorlatend).

2.5 Geologische bodemopbouw

Op basis van REGIS en DINO-loket is de diepe bodemopbouw (tot 250 m –mv) bepaald. Hieronder worden de Formaties en bijbehorende laagpakketten beschreven, mede aan de hand van een dwarsprofiel dat van het gebied is vervaardigd (zie figuur 2.5). De Formaties zijn hierna in chronostratigrafische volgorde beschreven. Dus de oudste en diepste afzettingen als eerste en de meest recente afzettingen aan het eind.



Figuur 2.5: Geologisch dwarsprofiel noord-zuid (Bron: REGIS)

- **Formatie van Oosterhout (OOC):**
De Formatie van Oosterhout vormt ter plaatse van Veghels Buiten de geohydrologische basis. Deze Mariene formatie is afgezet tijdens het Pliocen en komt op een diepte van NAP -340 tot -245 m voor. De Formatie bestaat uit fijn glauconiet, kalkhoudend zand en kleilagen;
- **Kiezeloëliet Formatie (KIZ1 t/m 4 en KIK1):**
Op een diepte van NAP -245 tot -165 m is de Kiezeloëliet Formatie uit het Pliocen afgezet. De fluviatiele afzetting bestaat uit matig grof tot uiterst grof zand, dat sterk grindhoudend is (KIZ). In het bovenste deel van de Formatie is een klei- en veenlaag afgezet, van circa 10-15 m dik (KIK1);
- **Formatie van Waalre (PZWAZ1 t/m 8 en WAK1 t/m 3):**
In het Vroeg-Pleistoceen is de Formatie van Waalre afgezet, door de Rijn. Het betreft een dik pakket, van NAP -165 tot -75 m. De Formatie wordt gekenmerkt door een sterke laagdgheid van enerzijds grof, grindhoudend zand en grindbanken (PZWAZ) en anderzijds kleipakketten (WAK). Over het algemeen kan gesteld worden dat de diepere afzettingen grover van structuur zijn dan de ondiepere. In het weergegeven dwarsprofiel (figuur 2.5) zijn de kleilagen met een oranje kleur aangegeven.
Ter plaatse van Veghel zijn op drie verschillende dieptes weerstandbiedende lagen afgezet:
 - NAP -160 tot -155 m;

- NAP -135 tot -120 m;
- NAP -75 tot -100 m;
- **Formatie van Stramproy (SYK1 en SYZ2 t/m 4):**
De Vroeg- en Midden Pleistocene Formatie van Stramproy is afgezet op de Formatie van Waalre. De Formatie is circa 25 m dik. De eolische afzetting bestaat voornamelijk uit matig fijn zand (SYZ). In het bovenste deel van de Formatie (NAP -65 tot -55 m) komt een leemlaag voor (SYK);
- **Formatie van Sterksel (STZ1 en 2 en STK1):**
De Formatie van Sterksel is een 20 m dikke oude Rijn afzetting uit het Midden-Pleistoceen. Het pakket bestaat uit zand, matig fijn tot uiterst grof, grindhoudend (STZ). Tevens komen grindbanken in deze Formatie voor. Ook kent deze Formatie een kleilaag (STK);
- **Formatie van Beegden (BEZ1 en 2):**
De Formatie van Beegden komt voor op een diepte van NAP -30 tot -10 m. Deze Laat-Pleistocene Maasafzetting bestaat uit grof, sterk grindhoudend zand en grindbanken;
- **Formatie van Boxtel (BXZ1 t/m 3):**
De Formatie van Boxtel dagzoomt ter plaatse van Veghels Buiten aan het oppervlak. Het pakket komt voor op een diepte van NAP +10 tot -10 m. Deze formatie is een eolische en lokaal terrestrische afzetting, gevormd in het Laat-Pleistoceen en bestaat uit matig fijn zand. Lokaal komen leemlenzen voor.

2.6 Geohydrologische schematisatie

In tabel 2.4 staat de geohydrologische schematisatie van het plangebied weergegeven. In figuur 2.6 is het dwarsprofiel opgenomen. De geohydrologische schematisatie hoeft niet overeen te komen met de geologische schematisatie. Formaties kunnen opgedeeld of samengevoegd worden in watervoerende pakketten en/of scheidende lagen.

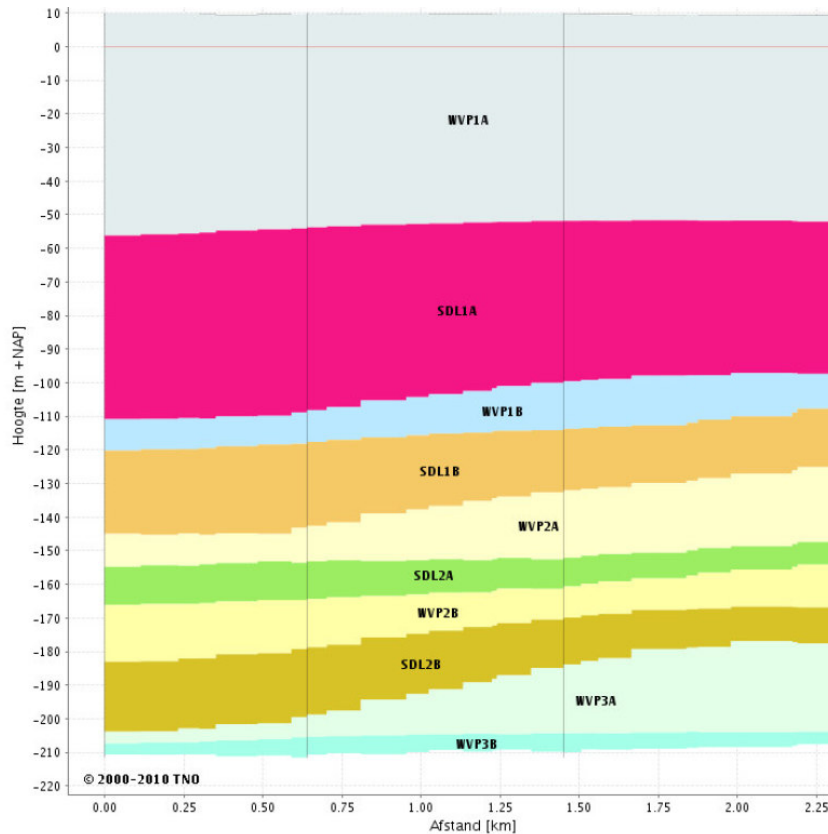
Tabel 2.4: Geohydrologische schematisatie

Basis Eenheid (NAP m)	Gemiddelde dikte (m)	Formaties	Geohydrologische eenheid (REGIS)	Horizontaal doorlaatvermogen (m²/dag)	Verticale weerstand (dagen)
van +9 tot +10	n.v.t.	n.v.t.	Maaiveld	n.v.t.	n.v.t.
van -52 tot -55	62	Boxtel, Beegden, Sterksel	WVP1A	1000 – 1200	–
van -98 tot -110	45	Stramproy, Waalre	SDL1A	–	800 – 12000
van -110 tot -122	14	Waalre	WVP1B	100 – 200	–
van -126 tot -140	16	Waalre	SDL1B	–	3000 – 6000
van -149 tot -158	20	Waalre	WVP2A	150 – 500	–
van -155 tot -165	7	Waalre	SDL2A	–	1500 – 3000
van -168 tot -178	7	Waalre	WVP2B	50 – 200	–
van -178 tot -197	10	Kiezeloëliet	SDL2B	–	5000 – 10000
van -204 tot -207	20	Kiezeloëliet	WVP3A	50 – 300	–
van -209 tot -218	8	Kiezeloëliet	WVP3B	300 – 800	–
van -330 tot -340	90	Oosterhout	Geohydrologische basis	–	onbekend

Bij een geohydrologische schematisatie worden watervoerende pakketten (WVP) en slecht doorlatende (scheidende) lagen (SDL) onderscheiden. In een watervoerend pakket treedt over-

wegend horizontale grondwaterstroming op, terwijl in een scheidende laag voornamelijk verticale grondwaterstroming optreedt. Watervoerende pakketten worden beschreven met het doorlaatvermogen (kD -waarde in m^2/dag), hetgeen het product is van de horizontale doorlaatfactor (in m/dag) en de verzadigde dikte van het pakket (in m). Scheidende lagen worden beschreven met een hydraulische weerstand (c -waarde: in dagen), hetgeen het quotiënt is van de dikte (in m) en de verticale doorlaatfactor (in m/dag) van de laag. De geohydrologische basis is een slecht doorlatende laag, die vanwege de dikte en/of opbouw vrijwel ondoorlatend is.

De hydraulische parameters zijn afkomstig uit REGIS (DINO-loket), waarin het geohydrologisch model van Noord-Brabant is gebruikt om de geohydrologische schematisatie te maken.



Figuur 2.6: Geohydrologisch dwarsprofiel noord-zuid (Bron: REGIS)

2.7 Grondwater

2.7.1 Diepe grondwaterpakketten

De stromingsrichting van het grondwater is vastgesteld op basis van, de door TNO beschikbaar gestelde, isohypsenpatronen (opnamedatum 28 april 1995). De stromingsrichting van het grondwater in alle watervoerende pakketten is in noordwestelijke richting, evenwijdig aan de strekkingsrichting van de Roerdalslenk.

De stijghoogte in het freatisch grondwater en het eerste watervoerend pakket wordt sterk beïnvloed door de aanwezige watergangen. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedroeg op 28 april 1995 ter plaatse van Veghels Buiten circa NAP +9,0 m in het zuidoosten en NAP +8,0 m in het noordwesten. De stijghoogte van het 2^e watervoerend pakket bedraagt circa NAP +6,0 m. De stijghoogte van het derde watervoerend pakket is circa NAP +5,0 m. Deze stijghoogtes zijn afkomstig uit de isohypsenpatronen van TNO (opnamedatum 28 april 1995).

Het bovenstaande duidt erop dat het gebied in een grondwaterinzijgingsgebied is gelegen. De stijghoogtes in de diepere pakketten zijn lager gelegen dan de ondiepere pakketten.

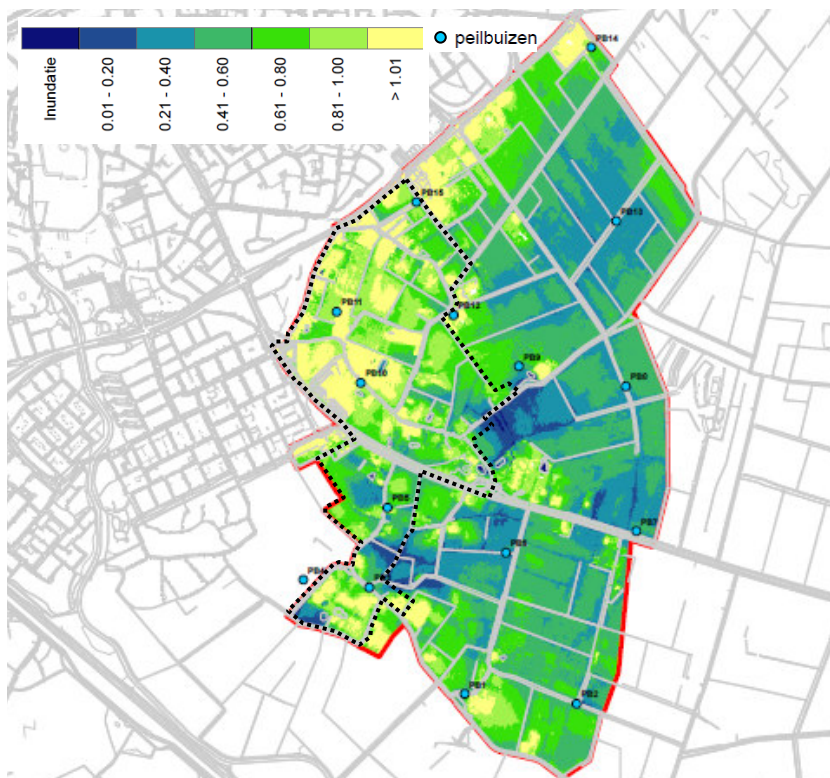
De grondwateronttrekking door het Pompstation Veghel oefent invloed uit op de grondwaterstanden. Echter dit komt zeer beperkt tot uiting in de isohypsepatronen. De stijghoogtes in het tweede en derde watervoerend pakket zijn in de gehele Roerdalslenk verlaagd door de grondwateronttrekkingen.

2.7.2 Freatisch grondwater

Om meer inzicht te verkrijgen in het freatische pakket, is door Grontmij in december 2007 een grondwatermeetnet ingericht. In Veghels Buiten zijn 15 peilbuizen geplaatst, met daarin dataloggers. De loggers hebben de grondwaterstand voor lange periode geregistreerd. In de notitie 269894.ehv.220.R002 (Grontmij, 12 oktober 2009) staat het gehele meetnet beschreven en toegelicht.

Op basis van de gemeten reeks is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het gebied bepaald (zie notitie Grontmij; kenmerk: 269894.ehv.220.R002; datum: 12 oktober 2009). In figuur 2.7 is de bepaalde GHG ten opzichte van maaiveld weergegeven. De GHG blijkt binnen het plangebied Oude Ontginningen grotendeels te variëren tussen 0,6 en 1,0 m –mv. In het oosten van het gebied en ten zuiden van de Erpseweg komen zones voor met een GHG van 0,4 tot 0,0 m –mv.

In eerste instantie is de GHG ten opzichte van NAP bepaald. Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is de GHG ten opzichte van maaiveld in kaart gebracht. Aandachtspunt is dat de maaiveldhoogtes uit de AHN met circa 0,25 m kunnen afwijken.



Figuur 2.7: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m –mv (Bron: notitie Grontmij, 12 oktober 2009)

2.7.3 Waterwinning

Ten oosten van het plangebied is het waterwingebied van Brabant Water gelegen. Dit gebied is ook wel bekend onder de naam 'Blankenburg'. In de huidige situatie heeft Brabant Water een vergunning om in dit waterwingebied uit het diepe watervoerende pakket 9,5 miljoen m³/jaar op te pompen. Het betreft hier een zogenaamde 'diepe winning' (meer dan 110 m). In paragraaf 3.1.5 (Provinciale Milieuverordening) is aangegeven welke consequenties de winning heeft voor het plangebied.

Als gevolg van beëindiging van de waterwinningen in Boxmeer en Vierlingsbeek zal de waterwinning in Veghel in de toekomst met 2,5 miljoen m³/jaar worden uitgebreid. Het milieueffectrapport (MER) hiervoor is inmiddels gereed, maar besluitvorming heeft tot op heden nog niet plaatsgevonden. In het MER worden verschillende mogelijkheden voor de uitbreiding afgewogen, zoals een middeldiepe winning (40-80 m) of een diepe winning (meer dan 110 m).

Naar verwachting zal de provincie Noord-Brabant binnenkort een besluit nemen over de wijze waarop de toekomstige winningen in dit gebied zullen plaatsvinden. De provincie Noord-Brabant heeft in het streekplan aangegeven dat de woningbouw in Veghel niet beperkt mag worden door deze ontwikkeling.

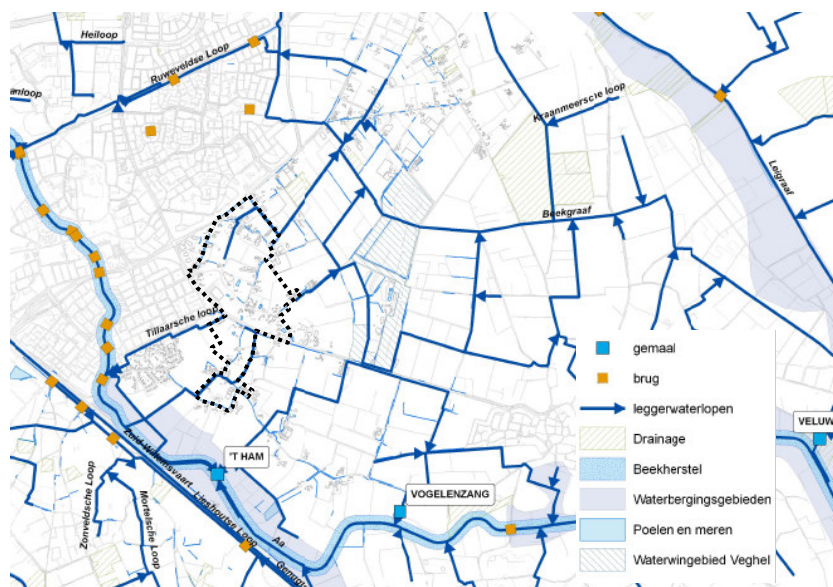
In paragraaf 3.1.5 is aangegeven wat de invloed is van de uitbreiding van de winning op de beperkingen voor het plangebied.

2.7.4 Onttrekkingen

Naast de waterwinning zijn volgens het provinciale register grondwateronttrekkingen binnen het plangebied een aantal grondwateronttrekkingen ten behoeve van beregening aanwezig. Het gaat daarbij om onttrekkingen van 0 tot 100 en van 100 tot 500 m³/h.

2.8 Oppervlaktewater

De hydrologische situatie ten oosten van Veghel concentreert zich rondom twee primaire leggerwatergangen (zie figuur 2.8). De kleine rivier de Aa is daarvan de belangrijkste. Deze deels gekanaliseerde rivier loopt grotendeels evenwijdig aan de Zuid-Willemsvaart, en wordt momenteel op een aantal plaatsen hersteld en natuurvriendelijk gemaakt.



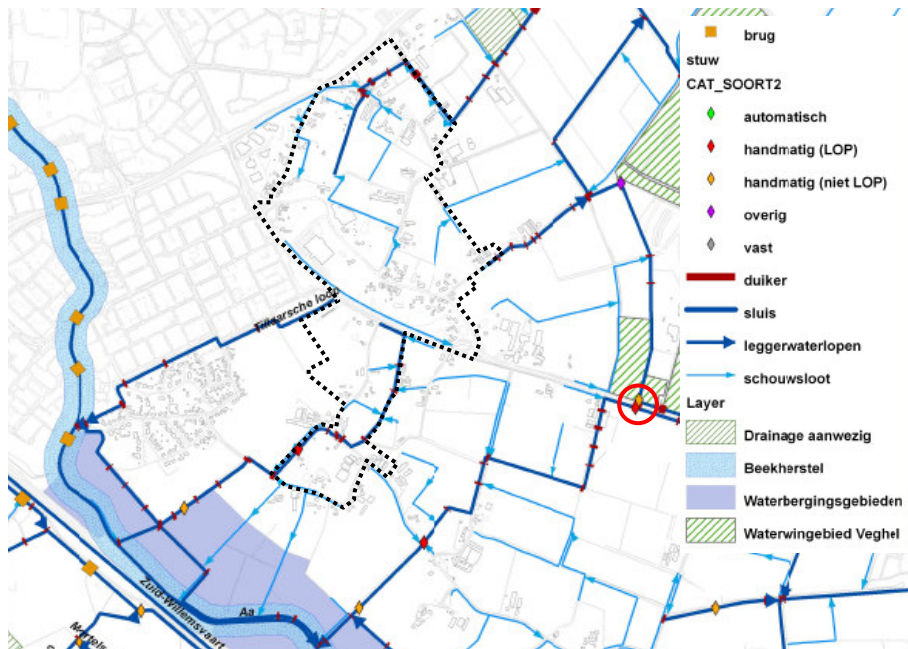
Figuur 2.8: Oppervlakte omgeving plangebied

De andere primaire leggerwatergang is de beek de Beekgraaf. Een smalle beek, die tevens grotendeels is rechtgetrokken. De Beekgraaf heeft in het recente verleden de functie van ecologische verbindingzone gekregen. De beek 'ontspringt' ter hoogte van de voormalige gemeentegrens tussen Veghel en Erp, direct ten westen van Boekel en stroomt vervolgens in noordwestelijke en oostelijke richting om op de gemeentegrens tussen Veghel en Bernheze uit te monden in de Aa.

Indien er weinig water in de Beekgraaf zit, kan via de Leijgraaf water vanuit de Aa worden ingelaten. Dit gebeurt met behulp van het gemaal Veluwe, gelegen ten oosten van Erp (geheel rechts in figuur 2.8). Het gemaal werkt zomers op haar maximale capaciteit (1200 l/s) bij voldoende aanvoer via de Aa. Deze 1200 l/s wordt ingelaten op de Leijgraaf en een deel stort over een stuw in de Beekgraaf. De Beekgraaf stroomt door het waterwingebied om vervolgens via de noordzijde van Veghel nabij de A50 uit te monden op de Aa.

Figuur 2.9 zoomt nader in op het plangebied van de Oude Ontginningen. Naast de leggerwatergangen zijn ook de schouwsloten en overige waterlopen aangegeven en zijn de stuwen en duikers toegevoegd aan de figuur.

Afvoer van gebiedseigen water vindt ten zuiden van de Erpseweg plaats in zuidelijk richting naar de Aa. Ten noorden van de Erpseweg is de afvoerrichting van oppervlaktewater over het algemeen noordelijk, in de richting van de Beekgraaf. Het gebiedseigen water is in de huidige situatie voornamelijk afkomstig vanuit landbouwpercelen binnen het plangebied.



Figuur 2.9: Oppervlaktewater binnen plangebied

Het gemaal Vogelenzang laat, indien gewenst, water in vanuit de Aa naar het gebied de Ham en het Havelt (ten zuiden van Erpseweg). Dit gemaal werkt nog niet op de maximale capaciteit. Ten noorden van het gemaal, ter hoogte van de Erpseweg, zit een aftakking richting het noorden. De plaats van de vertakking is in figuur 2.9 aangegeven met een rode cirkel. Met behulp van de aftakking kan een deel van het water richting het gebied ten noorden van de Erpseweg stromen om uiteindelijk uit te komen in de Beekgraaf. Het andere deel van het water stroomt richting het zuidwesten. Met behulp van het gemaal 't Ham wordt overtollig water teruggepompt in de Aa.

Het water dat aangevoerd wordt via gemaal Vogelenzang voedt het gebied waarin ook de waterwinning Veghel ligt en vervolgens het gebied ten westen daarvan. Gemaal Vogelenzang heeft een capaciteit van 250 l/s, die niet volledig wordt benut. Een toename van de wateraanvoer via dit gemaal vraagt wel aanpassingen aan achterliggende waterlopen, aangezien deze nu al een knelpunt vormen. Enkele boeren hebben hier reeds aangegeven dat het te nat is. Daarom wordt deze watergang momenteel in het groeiseizoen elke 3 weken gemaaid.

2.9 Riolering

De huidige bebouwing in het plangebied is aangesloten op de drukriolering. Deze drukriolering sluit aan op het gemengde rioolstelsel van rioleringsgebied Zuid en het verbeterd gescheiden stelsel van rioleringsgebied De Scheifelaar, beide behorend tot de gemeente Veghel.

Ten oosten en noorden van het plangebied ligt een bestaande persleiding van het waterschap die richting de RWZI afwatert. Deze leiding komt vanaf het hoofdrioolgemaal in Erp en loopt aan de oostzijde langs Mariaheide. Ter hoogte van het gemaal Erp en het gemaal Mariaheide zitten inriekpunten op de persleiding.

3 Kader waterhuishouding

In dit hoofdstuk is een overzicht opgenomen van het waterbeleid, de uitgangspunten en randvoorwaarden die ten grondslag liggen aan de opzet van de toekomstige waterhuishouding Oude Ontginningen Veghels Buiten (zie hoofdstuk 4).

De basis voor het kader waterhuishouding bestaat uit:

- De beleidsdocumenten van de gemeente Veghel en het waterschap Aa en Maas;
- Drie eerder opgestelde notities (in overleg met de Gemeente en het Waterschap):
 - "Uitwerking water voor stedenbouwkundig plan Veghelsbuiten" (Grontmij; 18 februari 2009);
 - "Waterbergingsmogelijkheden binnen het stedenbouwkundig ontwerp Veghelsbuiten" (Grontmij; 18 februari 2009);
 - "Opgaven en belemmeringen water en natuur Veghelsbuiten" (Grontmij; 25 februari 2009);
- De watertoetsoverleggen in 2008, 2009 en 2010. Daarbij waren de Gemeente, het Waterschap en Grontmij steeds vertegenwoordigd. Ook de provincie Noord-Brabant en drinkwaterbedrijf Brabant Water hebben bij enkele overleggen hun inbreng gehad.

3.1 Waterbeleid

3.1.1 Algemeen

Relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn het Waterbeheerplan 2010-2015, de notitie "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk" en de beleidsnota "Uitwerking uitgangspunten watertoets" van het waterschap Aa en Maas, het Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015 "Waar water werkt en leeft", de Vierde Nota Waterhuishouding, advies WB21, Nationaal Bestuursakkoord Water en de Europese Kaderrichtlijn Water. Belangrijkste gezamenlijk punt uit deze beleidstukken is dat water een belangrijk sturend element is in de ruimtelijke ordening.

De bekende drietrapsstrategieën zijn leidend:

- Vasthouden-bergen-afvoeren (waterkwantiteit);
- Voorkomen-scheiden-zuiveren (waterkwaliteit).

3.1.2 Waterschap

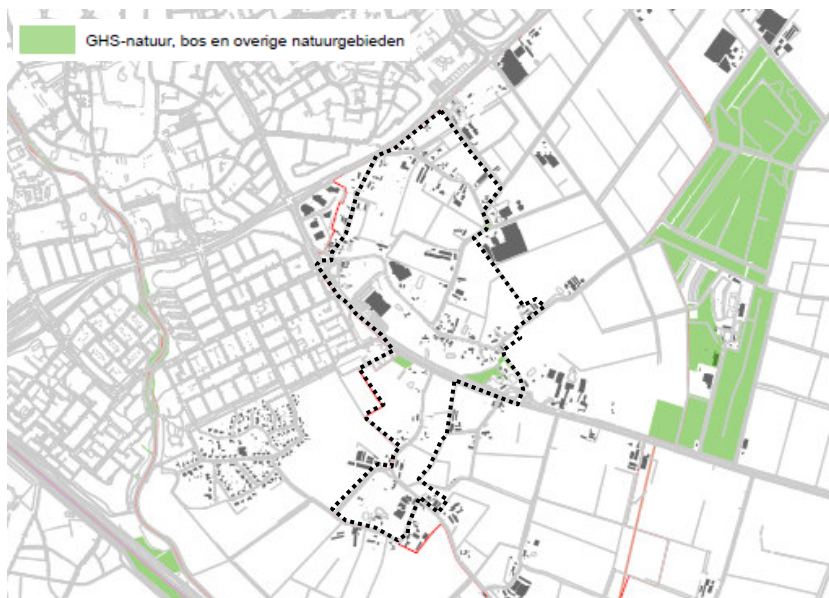
Vanuit het waterschap Aa en Maas dient de beleidsnota "Uitwerking uitgangspunten watertoets" gehanteerd te worden. Onderstaand zijn de uitgangspunten uit deze nota toegelicht:

- Gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater: het streefbeeld is het schone hemelwater af te koppelen/ niet aan te koppelen. Hierbij wordt het vuile water via de riolering afgevoerd en blijft het schone hemelwater in het ideale geval binnen het plangebied;
- Voor de afweging van de wijze waarop met het afgekoppelde/ niet aangekoppelde schone hemelwater dient te worden omgegaan, geldt de volgende afwegingsstrategie: hergebruik-infiltratie-buffering-afvoer;
- Hydrologisch neutraal bouwen: bij nieuwe ontwikkelingen dient de hydrologische situatie minimaal gelijk te blijven aan de uitgangssituatie. De gemiddeld hoogste grondwaterstand mag niet verlaagd worden en het waterpeil sluit aan bij de optimale grondwaterstanden;
- Water als kans: de belevingswaarde van bijvoorbeeld oppervlaktewater kan een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit binnen het plangebied;

- Meervoudig ruimtegebruik: omdat de vierkante meters duur zijn, wordt aangeraden naar meervoudig grondgebruik te kijken. Op deze manier kan het 'verlies' van vierkante meters als gevolg van de ruimtevrage van water beperkt worden;
- Voorkomen van vervuiling: nieuwe bronnen van verontreiniging dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden;
- Wateroverlastvrij bestemmen: de voorkeur gaat uit naar het ontwikkelen op locaties die als gevolg van hun ligging 'hoog en droog genoeg' zijn en daarmee voldoen aan de NBW-norm voor de toekomstige functie. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is, dient gezocht te worden naar compenserende of mitigerende maatregelen die het gewenste beschermingsniveau tegen wateroverlast helpen realiseren;
- Waterschapsbelangen: er zijn 'waterschapsbelangen' met een ruimtelijke component. Indien deze belangen een rol spelen in het ruimtelijke plan dient hieraan in de toelichting, de regels en de verbeelding aandacht besteed te worden. Het betreft de volgende onderwerpen:
 - Ruimteclaims voor waterberging;
 - Ruimteclaims voor de aanleg van natte EVZ's en beekherstel;
 - Aanwezigheid en ligging watersysteem;
 - Aanwezigheid en ligging waterkeringen;
 - Aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims tbv de afvalwaterketen in beheer van het Waterschap.

Voor onder andere de volgende werkzaamheden dient een watervergunning te worden aangevraagd:

- alle werkzaamheden binnen 5,0 m uit de insteek van leggerwatergangen;
- alle werkzaamheden waarbij oppervlaktewater wordt gecreëerd of gewijzigd;
- aanbrengen van duikers. Duikers die in legger- en schouwwatergangen worden aangebracht mogen maximaal 12,5 m lang zijn;
- grondwateronttrekkingen en -lozingen op oppervlaktewater die groter zijn dan 10 m³/h;
- dempen en/of verleggen van watergangen;
- aanbrengen of verwijderen van uitstroomvoorzieningen van drainage op oppervlaktewater.



Figuur 3.1: Groene Hoofdstructuur

3.1.3 Verordening waterhuishouding

Binnen het plangebied liggen twee kleine beschermde gebieden ten behoeve van de GHS natuur (zie figuur 3.1). GHS betekent Groene Hoofdstructuur en bestaat uit bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. De gebieden hebben tot doel het tegengaan van verdere verdroging van de desbetreffende natuur. De strikte waterhuishoudkundige bescherming houdt in

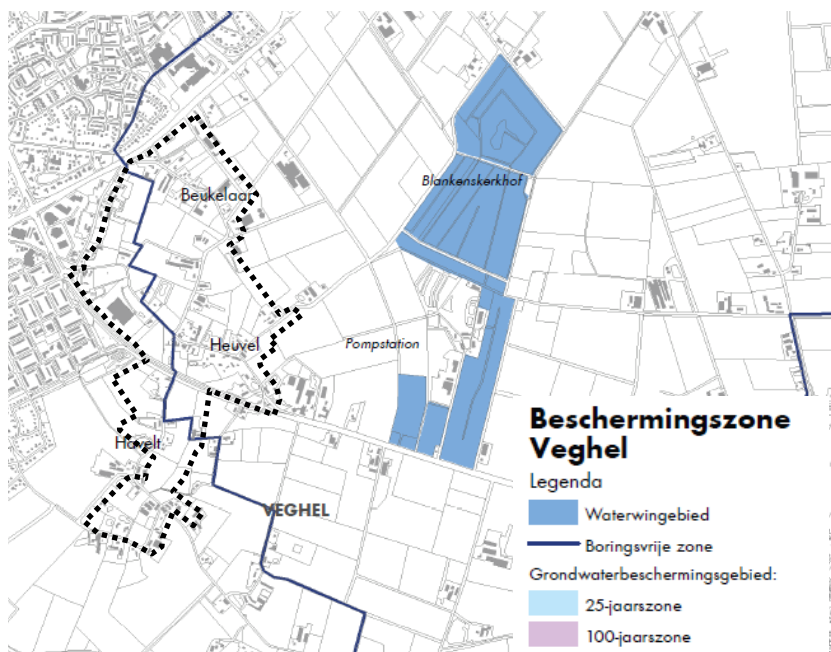
dat nieuwe waterhuishoudkundige ingrepen in dit gebied niet zijn toegestaan, tenzij deze zijn gericht op het verbeteren van de condities voor de natuur.

3.1.4 Reconstructieplannen

Binnen het plangebied zijn geen reconstructieplannen voor water aanwezig. Alleen ter hoogte van de Aa ligt een in te richten regionaal waterbergingsgebied. Daarnaast valt de Aa onder beekherstel.

3.1.5 Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant 2010

Ter bescherming van de aanwezige waterwinning is rondom het waterwingebied een boringsvrije zone gelegen. Uit de provinciale milieuverordening blijkt dat de oostelijke helft van het plangebied is gelegen binnen deze boringsvrije zone (zie figuur 3.2). Binnen de boringsvrije zone is een aantal activiteiten in principe niet toegestaan tenzij de provincie Noord-Brabant hiervoor, onder het stellen van voorschriften, een beschikking afgeeft. Het gaat dan met name om doorboringen en ontgravingen van de bodem dieper dan 3,0 m –mv. In de praktijk betekent dit dat bijvoorbeeld voor heikerwerkzaamheden, het boren van putten en de aanleg van bodemwarmte-wisselssystemen een melding dient te worden gedaan.



Figuur 3.2: Waterwingebied en boringsvrijezone (bron: provincie Noord-Brabant)

Indien voor de uitbreiding van de winning (zie paragraaf 2.7.3) wordt gekozen voor een diepe winning, dient de huidige boringsvrije zone te worden aangepast. Indien wordt gekozen voor een middeldiepe winning, zal binnen de huidige boringsvrije zone een gebied worden aange-merkt als kwetsbaar grondwaterbeschermingsgebied. Binnen een dergelijk gebied is het niet toegestaan om bijvoorbeeld schadelijke stoffen op of in de bodem te brengen (ook het infiltreren van afstromend hemelwater is niet zonder meer toegestaan), de bodem te doorboren of te ontgraven dieper dan 3,0 m –mv of een ondergrondse tank voor aardolieproducten aan te brengen. Voor een aantal activiteiten kan de Provincie, onder bepaalde voorschriften, een beschikking afgeven.

3.1.6 Potentieel nat gebied (streekplan)

Een (groot) deel van het plangebied ligt binnen een potentieel nat gebied (zie Interimstructuurvisie Noord-Brabant en Paraplunota ruimtelijke ordening). De potentieel natte gebieden zijn van nature niet of minder geschikt voor bebouwing. Wil men toch tot bebouwing overgaan, dan is ophoging van het gebied of (extra) bemaling noodzakelijk. Deze maatregelen zijn als minder duurzaam te beschouwen. Bovendien kunnen, gezien de extremere weersituaties die worden verwacht door klimaatveranderingen, risico's op schade als gevolg van wateroverlast op langere termijn in deze laaggelegen gebieden nauwelijks worden uitgesloten. De vraag of en zo ja hoe

grootschalige, kapitaalintensieve functies, zoals woonwijken, in potentieel natte gebieden kunnen worden gerealiseerd, hangt hiermee nauw samen.

Binnen de uitwerking van de ontwikkelingen binnen de Oude Ontginningen wordt rekening gehouden met de potentieel natte gebieden. Wanneer nodig worden maatregelen getroffen zoals het opheffen van wegen en kavels.

3.2 Randvoorwaarden

3.2.1 Hemelwater

- Het hemelwater dat van de verschillende oppervlakken afstroomt, dient voor 100% gescheiden van het afvalwater vervoerd en geborgen te worden. Er wordt dus geen hemelwater naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) afgevoerd;
- Het afstromende hemelwater dient binnen het plangebied geborgen en zoveel mogelijk geïnfiltraerd te worden (waterneutraal ontwikkelen). Onderstaand zijn de randvoorwaarden weergegeven voor de berekening van de benodigde berging:
 - Berekeningswijze: de berekening kan met behulp van een 'simpele' waterbalans als de HNO-tool (Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen) van het Waterschap uitgevoerd worden. In de berekening wordt de norm waterberging, landelijke afvoer, waterdoorlatendheid bodem en het verhard oppervlak meegenomen. Alleen wanneer grote hoeveelheden water via watergangen naar een waterbuffer worden afgevoerd, dient ook gerekend te worden aan de afvoercapaciteit van de watergang en mogelijke invloeden van de afvoer en de buffer op de omgeving;
 - Norm waterberging: een bui met een herhalingstijd van 1 keer in de 10 jaar + 10% ($T=10 + 10\%$) volledig bergen binnen het plangebied. Daarnaast dient aangegeven te worden wat de verwachte gevolgen zijn van een bui met een herhalingstijd van 1 keer in de 100 jaar + 10% ($T=100 + 10\%$). Bij een dergelijke bui mag er geen schade ontstaan aan woningen;
 - Landelijke afvoer: maximaal 0,67 l/s/ha tijdens een bui $T=10 + 10\%$. Voor een bui $T=100 + 10\%$ geldt een twee keer zo grote maximale afvoer;
 - Waterdoorlatendheid bodem: deze varieert in het deel ten zuiden van de Erpseweg tussen de 3,5 en 6,0 m/dag. In het middengebied (met hogere grondwaterstanden) ligt de doorlatendheid tussen circa 1 en 2 m/dag en in het noordelijke deel van het gebied zijn doorlatendheden gemeten van circa 0,7 m/dag. Als eis voor de doorlatendheid van de bodem ter plaatse van een waterberging wordt uitgegaan van een waarde van 1,0 m/d;
 - Verhard oppervlak: deze wordt bepaald op basis van het verkavelingsplan/stedenbouwkundig plan. Wanneer een verharding als een halfverharding wordt uitgevoerd mag een reductie worden toegepast op de afvoer;
- De berging volledig binnen een te ontwikkelen (uit te breiden) wooncluster realiseren. Voor een vertraagde afvoer en noodoverloop de bergingsvoorziening aansluiten op een nabijgelegen watergang of sloot. De waterberging en een deel van het groen zal waarschijnlijk ondergebracht worden in mandelige/gezamenlijke grond. Voor de handhaving en het onderhoud van de waterbergingen worden afspraken vastgelegd in bijvoorbeeld een Vereniging van Eigenaren;
- De afvoer en berging/infiltratie van hemelwater dient zowel op particulier en openbaar gebied bovengronds plaats te vinden. Dit in verband met de inzichtelijkheid, beheer en beleving van het systeem. Eén van de voordelen is dat foutieve aansluitingen grotendeels worden uitgesloten. De bovengrondse afvoer en berging stelt specifieke eisen aan de structuur en afschot van de wegen, de plaatsing van de bebouwing (te hanteren dakvormen) en de toekomstige maaiveldhoogtes;
- Hemelwater aan de voorzijde van een perceel afvoeren, zodat de afvoer richting eventuele achterpaden en achtertuinen beperkt blijft. Aandachtspunten daarbij is het hoogteverloop van het perceel en de plaatsing van de bebouwing;
- Watervoorzieningen:
 - De maximale afstand van een aaneengesloten molgoot mag niet groter zijn dan circa 150 m. Goten in tuinen niet op het hart van de perceelsgrenzen leggen in verband met erfafscheidingen;

- De beschikbare berging in een bergingsvoorziening is naast het beschikbare oppervlak afhankelijk van de beschikbare peilstijging. De peilstijging wordt bepaald door het minimale en maximale waterpeil. Het minimale waterpeil is de bodem van de voorziening of de gemiddeld hoogste grondwaterstand GHG, wanneer de bodem lager ligt dan de GHG. Het maximale peil is afhankelijk van de hoogte en functie van het aanliggende maaiveld. Tijdens een bui $T=10 + 10\%$ mogen de voorzieningen niet overlopen en is een waakhoogte van 0,1 m ten opzichte van het maaiveld wenselijk. Bij de $T=100 + 10\%$ mogen de voorzieningen overlopen in groenzones, wegen en tuinen. Wel dient voorkomen te worden dat het water de woningen instroomt;
- Hemelwater dat afstroomt van hoofdontsluitingswegen en grotere parkeerplaatsen mag niet rechtstreeks naar oppervlaktewater afstromen. Dit water is potentieel verontreinigd met PAK's, zware metalen en strooizout. Het hemelwater dient eerst gezuiverd te worden met behulp van een zogenaamde bodempassage. Bodempassages zijn onder andere 3,0 m brede (holle) groenbermen en wadi's;
- Afstromend hemelwater van bebouwing en tuinen niet onnodig verontreinigen (Waterwet schrijft voor dat er geen nieuwe verontreinigingen mogen plaatsvinden). Dit betekent:
 - Materialisering en bouwen volgens richtlijnen Duurzaam bouwen (DuBo-vereisten);
 - Zink, koper en lood, daar waar deze materialen in aanraking met hemelwater kunnen komen, niet toepassen;
 - In tuinen geen gegalvaniseerd staal (zink) of gewolmaniseerd hout (uitloging van koper en chroom) gebruiken;
 - Geen chemische bestrijdingsmiddelen en strooizout (met uitzondering van hoofdwegen en -fietspaden) toepassen.

3.2.2 Ontwatering en grondwater

- De volgende ontwateringsnormen zijn van toepassing (conform Publicatie 99, Bouwrijp maken van terreinen en Cultuurtechnisch Vademecum):
 - Primaire wegen: wegpeil 1,0 m plus gemiddeld hoogste grondwaterstand (+GHG);
 - Secundaire wegen en erf ontsluiting: wegpeil 0,7 m +GHG;
 - Bouwwerken met kruipruimte: vloerpeil 0,9 m +GHG (bij een vloerdikte van 0,2 m);
 - Bouwwerken zonder kruipruimte: vloerpeil 0,7 m +GHG (bij een vloerdikte van 0,2 m);
 - Groen/tuin: maaiveldpeil 0,5 m +GHG;
- Grondwaterneutraal bouwen, ofwel het grondwatersysteem niet of zo min mogelijk beïnvloeden. Dit betekent dat, voor het behalen van de ontwateringnormen, geen drainage mag worden toegepast. Alleen wanneer de ontwatering niet met ophogen behaald kan worden, mag drainage worden toegepast, mits wordt voldaan aan de volgende uitgangspunten:
 - De drainage mag alleen de piek (0,1 tot 0,2 m) van de gemiddeld hoogste grondwaterstand aftoppen;
 - Het drainagewater dient binnen het plangebied geborgen te worden;
 - De afvoer van de drainage mag niet meer bedragen dan de landelijke afvoer. Voor het afvoeren van grondwater op oppervlaktewater dient een watervergunning te worden aangevraagd;
- In verband met eventuele ondiepe grondwaterstanden is het wenselijk om zonder kruipruimte te bouwen. Hiermee kan met een minder diepe GHG worden volstaan en zijn minder maatregelen als ophogen van het maaiveld nodig.

3.2.3 Oppervlaktewater

- De aanwezige leggerwatergangen mogen niet verplaatst en gedempt worden. Schouwwatergangen en overige watergangen (bermslootjes, kavelslootjes, e.d.) mogen wel gedempt worden, mits elders weer aangelegd met minimaal dezelfde dimensies en het dempen geen negatieve gevolgen heeft voor de waterhuishoudingen en de bestaande functies in en rondom het gebied. Voor het verplaatsen van watergangen dient een watervergunning te worden aangevraagd;
- Wanneer kan worden aangetoond dat een schouwwatergang of overige watergang zijn functie in de toekomst verliest en het dempen geen nadelige gevolgen heeft voor de omgeving

kan een schouwwatergang of overige watergang worden gedempt. Ook hiervoor dient een watervergunning te worden aangevraagd;

- De landschappelijke waarden van het gebied dienen zoveel mogelijk behouden en ingepast te worden. Daarom dient ook gekeken te worden of een watergang landschappelijke waarde heeft en daardoor wel of niet gedempt kan worden;
- Leggerwatergangen mogen niet voor waterberging gebruikt worden. In schouwwatergangen en overige watergangen mag wel water geborgen worden mits hierdoor geen problemen ontstaan in de waterhuishouding. Dit betekent in de meeste gevallen dat wanneer de functie van een schouwwatergang of overige watergang niet verandert ze niet als waterberging ingezet kunnen worden;
- Het toepassen van duikers in watergangen dient zoveel mogelijk beperkt te blijven in verband met de nadelige invloed op de doorstroming, het onderhoud en de ecologische waarde van een watergang.

3.2.4 Afvalwater

- Het afvalwater scheiden van het hemelwater en zoveel mogelijk onder vrijverval afvoeren;
- De nieuw aan te leggen woonclusters kunnen naar verwachting op de bestaande drukriolerings aangesloten worden. Dit zal inhouden dat de bestaande drukriolerings zwaarder belast wordt. Verbetering van het bestaande stelsel door plaatsing van enkele tussengemalen en controle dan wel vergroting van de kleinste leidingen is noodzakelijk. Door de aanleg van nieuwe woonclusters zullen enkele drukrioleringsclusters aan de uiteinden aangesloten kunnen worden op de nieuwe vrijvervalriolerings van de woonclusters in de Nieuwe Ontginningen;
- Ook dient bij de afvalwaterafvoer van het gebied rekening gehouden te worden met het te ontwikkelen gebied Scheifelear II;
- De eventueel benodigde gemalen en persleidingen dienen op openbaar gebied te liggen en via openbaar gebied bereikbaar te zijn.

3.2.5 Watersysteem

- De ondergrond is leidend voor het toekomstige watersysteem. De ondergrond bestaat uit het maaiveldverloop, de bodemopbouw, het grondwaterverloop en het aanwezige oppervlaktewater. De gegevens van de ondergrond zijn in hoofdstuk 2 opgenomen;
- Het huidige af- en ontwatersysteem dient intact te blijven. Het systeem van greppels en zaksloten heeft, gezien het ontbreken van problemen, naar verwachting niet uitgebreid te worden. Indien de nieuwe bebouwing op dezelfde hoogtes als bestaande bebouwing wordt gerealiseerd zal de ontwatering in het gebied van de Oude Ontginningen hoogstwaarschijnlijk voldoende zijn.
- De woonclusters in het gebied ten zuiden van de Erpseweg dienen het hemelwater zoveel mogelijk op locatie te infiltreren. Ten behoeve van de ontwatering zal ophoging in dit gebied naar verwachting niet noodzakelijk zijn;
- In het middengebied ten noorden van de Erpseweg en globaal ten zuiden van de lijn De Haag zouden de woonclusters afhankelijk van de ligging afwisselend een droge en natte karakteristiek kunnen krijgen. De benodigde ophoging van de woonclusters is sterk afhankelijk van de lokaal optredende grondwaterstanden;
- In het noord(oost)elijke deel (ten noorden van de lijn De Haag) geldt dat de woonclusters een natte karakteristiek kunnen krijgen. Ophoging in dit gebied ten behoeve van de woningbouw zal gezien de verwachte grondwaterstanden noodzakelijk zijn.

4 Toekomstige waterhuishouding

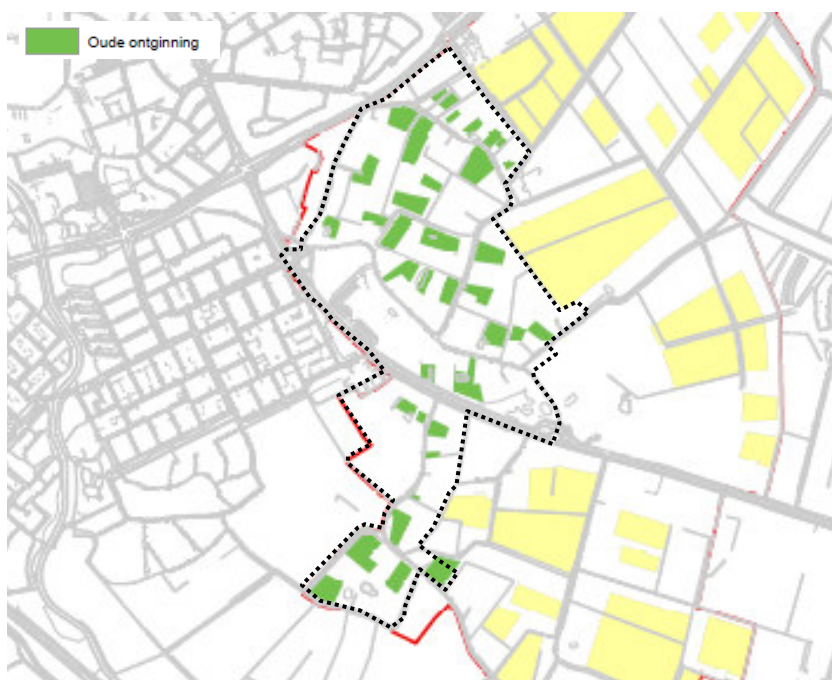
Op basis van de gebiedsbeschrijving (hoofdstuk 2), het kader waterhuishouding (hoofdstuk 3) en de ruimtelijke opzet van de Oude Ontginningen is in dit hoofdstuk de opzet van de toekomstige waterhuishouding opgenomen.

4.1 Ruimtelijke opzet

De Oude Ontginningen hebben een kenmerkende ruimtelijke structuur van kronkelige linten, ten opzichte van het lint verdraaid liggende lage bebouwing (langgevelboerderijen, hoeves), doorzichten en gelaagdheid in beplanting. Deze karakteristieke kenmerken zijn zeer waardevolle identiteitsdragers van dit gebied en zullen gehandhaafd en waar mogelijk versterkt worden. Deze oude structuur is erg kwetsbaar. De eigendomssituatie in de Oude Ontginningen is momenteel erg versnipperd en inbreiding is alleen op beperkte schaal mogelijk. De wegen kunnen maar een beperkte hoeveelheid extra verkeer aan.

Uitgangspunt in het gebied van de Oude Ontginningen is dat alleen bij clusters van bestaande woningen en opstallen het aantal woningen beperkt kan worden uitgebreid. Buiten de bestaande linten worden geen woningen toegevoegd. Hiermee wordt in feite een vervolg gegeven aan de oude traditie waarbij men voor de zich uitbreidende familie woningen achter het ouderlijk huis op hetzelfde kavel bijbouwde.

Uitgangspunt in het gebied van de Oude Ontginningen is dat alleen bij clusters van bestaande woningen en opstallen het aantal woningen beperkt kan worden uitgebreid. Buiten de bestaande linten worden geen woningen toegevoegd. Hiermee wordt in feite een vervolg gegeven aan de oude traditie waarbij men voor de zich uitbreidende familie woningen achter het ouderlijk huis op hetzelfde kavel bijbouwde. In figuur 4.1 zijn de clusters weergegeven waar een uitbreiding van woningen kan plaatsvinden.



Figuur 4.1: Woonclusters Oude Ontginningen/enclaves

In het gebied van de Oude Ontginningen worden geen nieuwe ontsluitingswegen aangelegd. Nieuwe woningen worden alleen achter bestaande woningen gerealiseerd waarbij de nieuwe bebouwing wordt ontsloten door doodlopende erfontsluitingen langs de bestaande bebouwing aan het lint. Naar verwachting gaat het hier om ongeveer 160-175 woningen. In het bestemmingsplan zijn voor elk van de ontwikkelingslocaties een minimum en een maximum aantal woningen benoemd dat hier gerealiseerd kan worden. In de Oude Ontginningen is vooral ruimte voor particuliere initiatieven.

Om de bestaande karakteristieken van de Oude Ontginningen ook in de toekomst goed te kunnen waarborgen, is het juist in dit deelgebied van belang dat zorgvuldig met de verschillende initiatieven wordt omgegaan. Daarom wordt/is een Kwaliteitshandboek en een Leidraad Inrichting Openbare Ruimte (LIOR) Oude Ontginningen opgesteld, waaraan de verschillende initiatiefnemers dienen te voldoen en waar de gemeente de verschillende plannen streng op zal toetsen. In het Kwaliteitshandboek en de LIOR worden ook de uitgangspunten voor de toekomstige inrichting van de waterhuishouding opgenomen.

4.2 Hoofdlijnen waterhuishouding

Vanwege de vrij goede tot goede waterdoorlatendheid van de bodem en de ondiepe gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) is het plangebied matig tot goed geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Dit betekent dat het hemelwater dat afstroomt van toekomstige verhardingen voor een groot deel binnen het plangebied geïnfiltrated kan worden. Water dat niet kan infiltreren, wordt vertraagd afgevoerd naar de bestaande oppervlaktewateren (greppels en watergangen). Met de infiltratie en vertraagde afvoer van water wordt tegemoet gekomen aan de eis om waterneutraal te ontwikkelen.

Om de infiltratie van hemelwater te bevorderen wordt de bodem van de infiltratie-/bergingsvoorzieningen boven de GHG aangelegd. Hiermee staat de bodem van de voorzieningen een groot deel van het jaar droog, waardoor de vegetatie zich goed kan ontwikkelen. De vegetatie zorgt voor holle ruimtes in de bodem en bodemoppervlak, dat de infiltratie van hemelwater ten goede komt.

Omdat de ontwikkelingen in de Oude Ontginningen binnen particulier gebied plaatsvinden en niet worden overgedragen aan de Gemeente, kan niet alles, zoals de toe te passen voorzieningen en materiaal, worden voorgeschreven. Wel worden in de LIOR uitgangspunten opgenomen waaraan elke ontwikkeling dient te voldoen. Om dit te kunnen controleren dient per ontwikkeling een plan voor de waterhuishouding ingediend te worden. Dit plan kan mogelijk gekoppeld worden aan de bouwaanvraag van een ontwikkeling.

Hierna is de hemelwaterbehandeling, ontwatering en afvalwaterafvoer voor de Oude Ontginningen uitgewerkt en zijn de uitgangspunten benoemd die een plek krijgen in de LIOR.

4.3 Hemelwaterbehandeling

Binnen de Oude Ontginningen zal de inrichting van de openbare waterhuishouding, bestaande uit greppels en watergangen, niet gaan veranderen. Alleen binnen het particulier gebied waar woningen worden gerealiseerd treden veranderingen in de waterhuishouding op.

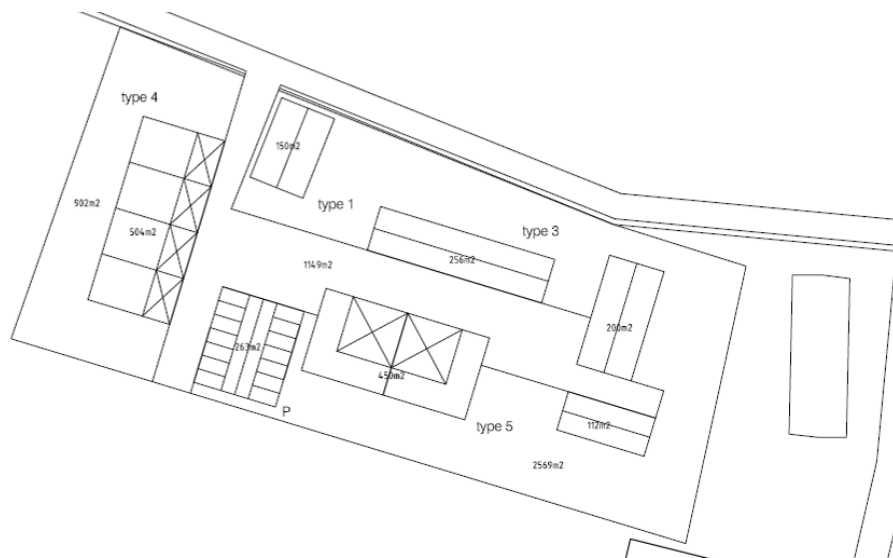
Vanwege de ontwikkeling van woningen neemt het oppervlak aan verharding (daken, wegen, opritten, terrassen, etc.) binnen het particulier terrein toe. Het hemelwater dat van deze verhardingen afstroomt, wordt volledig binnen een ontwikkeling geborgen en indien mogelijk geïnfiltrated.

Alleen de noodoverloop en de eventueel benodigde vertraagde afvoer van het particuliere watersysteem wordt aangesloten op een openbare greppel of watergang. De noodoverloop richting het openbare watersysteem is nodig voor zeer extreme neerslaggebeurtenissen (groter dan een regenbui $T=100 + 10\%$). Tijdens dergelijke situaties staat het systeem volledig vol met water en kan overtollig water via de noodoverloop afstromen naar een greppel of watergang. Een vertraagde afvoer is alleen nodig wanneer het systeem niet met behulp van infiltratie leeg kan lopen. Deze afvoer mag tijdens een $T=10 + 10\%$ maximaal 0,67 l/s/ha bedragen.

Hierna is ingegaan op de benodigde hemelberging en mogelijk toe te passen voorzieningen. De berging is bepaald met behulp van de HNO-tool (Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen) van het waterschap Aa en Maas.

Voor het bepalen van de benodigde berging zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor het oppervlak aan verharding is uitgegaan van een voorbeeld cluster (zie figuur 4.2). Dit cluster is als volgt opgebouwd:
 - Bruto oppervlak: 6.555 m²;
 - Oppervlak woningen (dakoppervlak): 1.672 m²;
 - Oppervlak ontsluiting: 1.149 m²;
 - Oppervlak parkeren: 263 m²;
 - Bruto oppervlak tuinen: 3.471 m²;
 - Verhardingspercentage tuinen: 25%;
 - Oppervlak verharding tuinen: 868 m²;
 - Totaal verharding: 3.952 m²;
- Voor semiverharding kan een afvloeiingscoëfficiënt van 50% toegepast worden. Wanneer bekend is of en welke semiverharding wordt toegepast, dient de afvloeiingscoëfficiënt definitief bepaald te worden;
- Landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha bij een T=10 + 10% en bij een T=100 + 10% twee maal zo groot;
- Er is geen rekening gehouden met infiltratie van water in de bodem van de infiltratie-/bergingsvoorzieningen en met hemelwater dat op het eigen oppervlak valt van de voorziening;
- Wanneer een toekomstige bergingsvoorziening met behulp van infiltratie leegloopt, mag de landelijke afvoer niet meegerekend worden. Echter dan mag wel gerekend worden met de infiltratie in de bodem en het talud van de voorziening. Voor het bepalen van de berging is uitgegaan van de landelijke afvoer. Wanneer later blijkt dat een voorziening met behulp van infiltratie leegloopt, is een kleinere berging benodigd. De infiltratie komt namelijk hoger uit dan de landelijke afvoer.



Figuur 4.2: Plattegrond voorbeeldcluster

Tijdens de regenbui T=10 + 10% komt de benodigde berging voor het voorbeeldcluster uit op 190 m³ en bij een T=100 + 10% op 250 m³. Wanneer de ontsluiting in een semiverharding wordt uitgevoerd is minder waterberging nodig. Tijdens de T=10 + 10% komt de reductie uit op 28 m³ en tijdens de T=100 + 10% op 36 m³.

Voor de realisatie van de benodigde waterberging kunnen verschillende voorzieningen worden toegepast:

- Bovengrondse infiltratievelden, zoals een wadi of zakgreppel;
- Oppervlaktewater, zoals vijvers en sloten: omdat infiltratie alleen in het droge talud plaatsvindt, is de infiltratiecapaciteit van deze voorzieningen gering. Hiermee is de lediging van deze voorzieningen een aandachtspunt;
- Infiltratiekratten: met de ondergrondse ligging en de benodigde dekking is de relatief hoge GHG voor deze voorzieningen een aandachtspunt;
- Bergende fundering onder weg/terreinverharding;
- Grindvelden in de groenzones en tuinen.

De belangrijkste waterhuishoudkundige uitgangspunten voor de LIOR zijn:

- Het hemelwater, dat afstroomt van de verhardingen dient volledig binnen het gebied van de ontwikkeling te worden verwerkt. De regenbui $T=10 + 10\%$ dient volledig geborgen te worden binnen een infiltratie-/bergingsvoorziening. Daarbij dient bij voorkeur een waking van 0,1 m gehanteerd te worden. Tijdens de bui $T=100 + 10\%$ mag de tuin en terreinverharding tijdelijk onder water lopen met een laagje van maximaal 5 cm. Er mag echter geen schade ontstaan aan woningen;
- De voorziening dient binnen 2 dagen met behulp van infiltratie en/of een vertraagde afvoer leeg te lopen tot aan de bodem of het normaal waterpeil. Bij infiltratie dient de bodem verbeterd te worden en boven de GHG te liggen. Een eventuele vertraagde afvoer mag niet meer bedragen dan de landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha tijdens een $T=10 + 10\%$ en 1,34 l/s/ha tijdens een $T=100 + 10\%$;
- Voor het realiseren van de vertraagde afvoer zijn verschillende oplossingen mogelijk, zoals een:
 - stuw met een zogenaamde V-opening;
 - stuw voorzien van een 'kleine' ronde opening;
 - grondwal voorzien van een duiker met een 'kleine' diameter;
 - grondwal opgebouwd uit doorlatend materiaal;
 - de grootte van de opening, de diameter van de duiker en de doorlatendheid van het materiaal dient te voldoen aan de eerdere genoemde landelijke afvoer;
- De berging dient boven de GHG gerealiseerd te worden;
- Afgaand op de bergingseis en de landelijke afvoer komt de benodigde berging per 100 m² verharding uit op 5 m³ voor de $T=10 + 10\%$ en 6 m³ voor de $T=100 + 10\%$;
- Met het toepassen van semiverharding en de infiltratie van hemelwater kan de benodigde berging verkleind worden. Wanneer met infiltratie wordt gerekend, mag de landelijke afvoer niet worden meegenomen. Deze dient dan bij de benodigde berging opgeteld te worden;
- Wanneer de waterberging in een bestaande greppel of watergang wordt gerealiseerd dient voorkomen te worden dat aanliggende bestaande kavels daar overlast van ondervinden;
- De hemelwaterbehandeling, bestaande uit transport en berging (infiltratie) van water, dient zoveel mogelijk bovengronds plaats te vinden.

4.4 Ontwatering

In paragraaf 3.2.2 zijn de ontwateringsnormen opgenomen. Voor (secundaire) wegen geldt een ontwateringsnorm van 0,7 m. Dit betekent dat het wegpeil 0,7 m boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) dient te liggen. Voor woningen met een kruipruimte geldt een norm van 0,9 m en voor woningen zonder kruipruimte geldt een norm van 0,7 m. Dit is ten opzichte van het vloerpeil. Omdat de ontwikkelingen in de Oude Ontginningen binnen particulier gebied liggen, dat niet wordt overgenomen door de Gemeente, kunnen de normen alleen als advies worden opgenomen in de LIOR.

Afgaand op de ontwateringsnormen en de bepaalde gemiddeld hoogste grondwaterstand (zie paragraaf 2.7.2) betekent dat een deel van de ontwikkelingslocaties momenteel niet voldoet aan de ontwateringsnormen.

Vanuit het waterneutraal ontwikkelen is het niet toegestaan drainage (grondwateronttrekking) toe te passen voor het realiseren van voldoende ontwatering. Dit wordt als uitgangspunt opgenomen in de LIOR. Alleen wanneer de ontwatering niet met ophogen behaald kan worden, mag

drainage worden toegepast, mits wordt voldaan aan een aantal uitgangspunten. Deze uitgangspunten zijn in paragraaf 3.2.2 benoemd. Bij het ophogen en egaliseren van het maaiveld is de aansluiting op de bestaande omgeving een aandachtspunt.

4.5 Afvalwaterafvoer

Omdat het om kleine ontwikkelingen gaat kan de afvalwaterafvoer hoogstwaarschijnlijk zonder problemen op het bestaande rioolsysteem worden aangesloten. Bij de uitwerking van de plannen wordt dit nog nader uitgezocht.

Binnen de ontwikkeling (particulier gebied) dient de afvalwaterafvoer volledig gescheiden te worden van de hemelwaterafvoer. De afvalwaterafvoer dient richting een bestaande openbare weg gerealiseerd te worden. De Gemeente draagt zorg voor de aansluiting op het bestaande openbare rioolsysteem.