

Globaal waterhuishoudingsplan Everdenberg II

Definitief

Gemeente Oosterhout

Grontmij Nederland B.V.
Eindhoven, 3 augustus 2011

Verantwoording

Titel : Globaal waterhuishoudingsplan Everdenberg II
Subtitel :
Projectnummer : 259066
Referentienummer : 259066.ehv.219.R001
Revisie : Definitief03
Datum : 3 augustus 2011

Auteur(s) : ing. S. Kossen
E-mail adres : Sander.Kossen@grontmij.nl

Gecontroleerd door : Ir. F. Macke;

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder

Paraaf goedgekeurd :

Contact : Grontmij Nederland B.V.
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.....	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Watervisie	5
1.3	Resultaat en proces	5
2	Huidige situatie	7
2.1	Oppervlak en inrichting	7
2.2	Maaiveldhoogte.....	7
2.3	Bodemopbouw	8
2.4	Grondwater	9
2.4.1	Kwel en infiltratie.....	9
2.4.2	Grondwaterstanden	9
2.4.3	Gemiddeld hoogste grondwaterstand.....	11
2.5	Oppervlaktewater.....	11
2.6	Riolering	11
3	Uitgangspunten.....	12
3.1	Waterbeleid algemeen	12
3.2	Waterschapsbeleid	12
3.2.1	Hemelwater	12
3.2.2	Keurbeleid	14
3.3	Beschermde gebieden	14
3.4	Gemeente	14
3.5	Principe watersysteem.....	15
3.6	Afvalwaterafvoer	15
3.7	Heilige Driehoek.....	16
4	Opzet waterhuishouding	17
4.1	Stedenbouwkundig plan.....	17
4.2	Hemelwaterbehandeling	18
4.3	Hemelwaterberging.....	20
4.4	Afvalwaterafvoer	22
4.5	Ontwatering.....	23
4.6	Afwatering	23
4.7	Leggerwatergang	23
5	Conclusie en vervolg.....	24
5.1	Hemelwaterberging in stedenbouwkundig plan.....	24
5.2	Uitwerking globaal waterhuishoudingsplan.....	24

Bijlage 1: Situering boringen

Bijlage 2: Boorprofielen

Bijlage 3: Situering peilbuizen

Bijlage 4: Stijghoogteverloop peilbuizen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Oosterhout is voornemens om het bedrijventerrein Everdenberg richting het oosten te gaan uitbreiden (figuur 1.1). De uitbreiding heet Everdenberg II. Voor het gebied is reeds een stedenbouwkundig plan opgesteld. Om dit plan nader te kunnen uitwerken tot een inrichtingsplan en bestek is in dit rapport eerst de toekomstige waterhuishouding ontworpen.



Figuur 1.1: Ligging plangebied (bron luchtfoto: Google Maps)

1.2 Watervisie

In opdracht van de gemeente Oosterhout heeft Grontmij een watervisie opgesteld voor het gebied Oosterhout Oost (Watervisie Oosterhout Oost; kenmerk: 259066.ehv.219.R001). In de visie is aangegeven op welke wijze het watersysteem een bijdrage kan leveren aan de transformatie van het huidige landschap, zoals beschreven in het structuurplan Oosterhout Oost en Landschappelijk raamwerk Oosterhout Oost.

In de visie is tevens een principesysteem voor de waterhuishouding van Everdenberg II opgenomen. Het systeem en andere onderdelen uit de visie vormen de basis voor de uitwerking van de waterhuishouding van Everdenberg II.

1.3 Resultaat en proces

In deze rapportage is het globaal plan voor de waterhuishouding van Everdenberg II opgenomen. Het plan is beschreven in hoofdstuk 4 en bestaat in hoofdlijnen uit de hemelwaterbehandeling, hemelwaterberging, afvalwaterafvoer en ontwatering.

Het plan voor de waterhuishouding is gebaseerd op de huidige situatie, het stedenbouwkundig plan, de watervisie en de (beleids)uitgangspunten van het waterschap Brabantse Delta, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Oosterhout. De huidige situatie is in hoofdstuk 2 beschreven en de uitgangspunten, waaronder ook de watervisie, in hoofdstuk 3. Het stedenbouwkundig plan is in het begin van hoofdstuk 4 toegelicht.

Nadat dit globaal waterhuishoudingsplan met de gemeente en het waterschap is afgestemd wordt het uitgewerkt tot een gedetailleerd waterhuishoudingsplan. Voor het opstellen van dit plan dient tevens het aanvullend geohydrologisch veldwerk uitgevoerd te zijn. Om het veldwerk te kunnen uitvoeren is toestemming nodig van de perceelseigenaren om het gebied te betreden.

Vooruitlopend op het geohydrologisch veldwerk zijn aan de rand van het plangebied vier peilbuizen geplaatst, waarbij vanaf juli 2009 de grondwaterstanden worden afgelezen. De grondwaterstanden van juli komen in dit plan aan bod. De metingen vanaf juli worden in het gedetailleerd waterhuishoudingsplan verwerkt.

2 Huidige situatie

2.1 Oppervlak en inrichting

Het circa 29 ha grootte plangebied wordt aan de westzijde begrensd door het bedrijventerrein Everdenberg I. Aan de zuidzijde ligt de grens ongeveer bij het Wilhelminakanaal en een bestaande zandweg.

Het gebied is in de huidige situatie grotendeels in gebruik als akkerland. Daarnaast zijn binnen het gebied meerdere bomenrijen aanwezig (figuur 2.1). Aan de noordzijde ligt een bestaand woonkavel met bebouwing en beplanting.



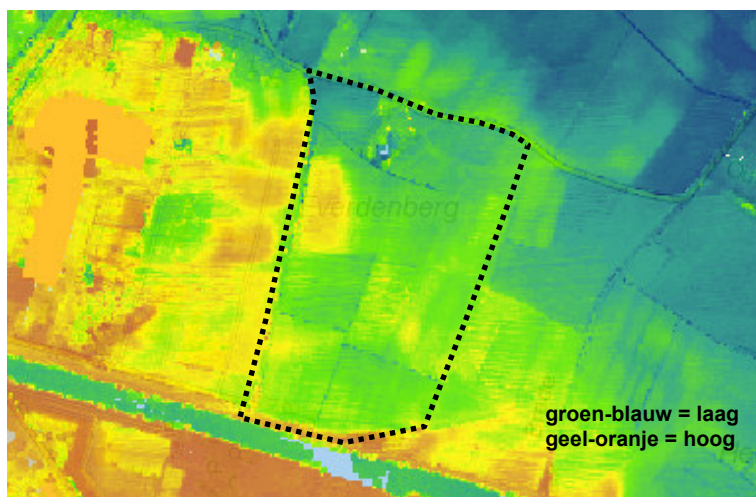
Figuur 2.1: Plangebied (bron luchtfoto: Google Maps)

2.2 Maaiveldhoogte

Binnen het gebied zijn geen ingemeten maaiveldhoogtes voorhanden. Alleen van het bestaande bedrijventerrein Everdenberg I zijn putdekselhoogtes bekend. Voor de maaiveldhoogtes binnen het plangebied is gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Aandachtspunt is dat de maaiveldhoogtes uit de AHN met circa 0,20 m kunnen afwijken.

In de oostelijke noordzuid-gerichte weg van het bedrijventerrein Everdenberg I variëren de putdekselhoogtes tussen NAP +6,20 en +6,25 m. In de westelijke noordzuid-gerichte weg variëren de hoogtes tussen NAP +6,25 en +6,31 m. Afgaand op de putdekselhoogtes loopt het maaiveld van het bestaande bedrijventerrein iets naar het oosten af.

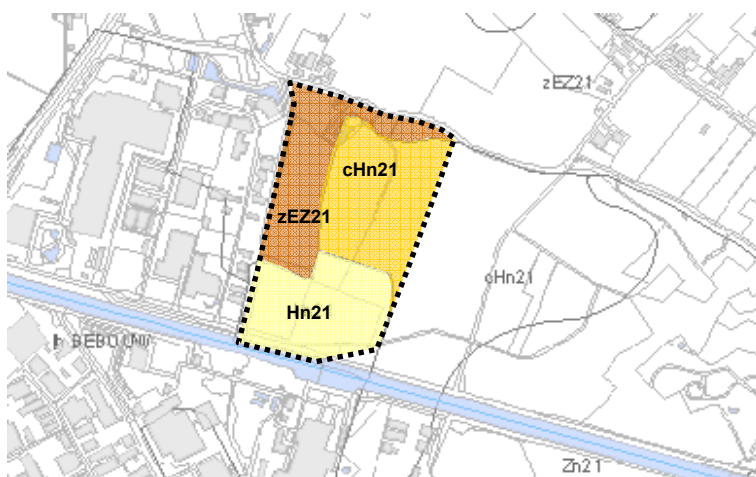
Op basis van de AHN (figuur 2.2) blijken de maaiveldhoogtes binnen het plangebied grotendeels tussen de NAP +5,0 en +6,0 m te variëren. In de westzijde van het gebied ligt een bolling in het maaiveld met een hoogte van circa NAP +6,35 m. De noordwesthoek van het gebied ligt met NAP +4,4 tot +4,8 m het laagst. In de rest van het gebied wisselen lagere en hogere zones elkaar af.



Figuur 2.2: Hoogteverloop maaiveld (bron: AHN-viewer)

2.3 Bodemopbouw

De bodemkaart uit de Wateratlas van de Provincie Noord-Brabant geeft aan dat binnen het plangebied drie bodemsoorten voorkomen (figuur 2.3). In de zuidzijde ligt een veldpodzolgrond ontwikkeld in leemarm tot zwak lemig fijn zand (Hn21). In de noordzijde betreft het een laarpodzolgrond ontwikkeld in leemarm tot zwak lemig fijn zand (cHn21). In de noordwestzijde komt een hoge zwarte enkeerdgrond voor ontwikkeld in leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21).



Figuur 2.3: Bodemkaart (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)

Aan de randen van het gebied zijn 12 boringen uitgevoerd en afgewerkt als peilbuis. Op basis van de boringen zijn de verschillende bodemlagen beschreven. In bijlage 1 is het overzicht van de boringen (peilbuizen) opgenomen en in bijlage 2 de boorprofielen.

Ter hoogte van de boringen kan de bodem als volgt worden geschematiseerd:

- Vanaf maaiveld tot een diepte van circa 0,70 m –mv bestaat de bodem uit zwak siltig, zwak tot matig humeus, matig fijn zand. Bij een aantal boringen loopt deze laag dieper door tot circa 1 tot 1,5 m –mv;
- Tussen 0,70 m –mv en het einde van de boringen (4,0 m –mv) bestaat de bodem uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Bij zeven van de 12 boringen zijn delen van deze laag matig tot zwak grindig. Bij drie boringen zijn leemlagen aangetroffen. Bij boring 004 begint deze laag op 2,4 m –mv en is circa 1,3 m dik. Bij boring 007 is deze laag op een diepte van 3,8 m aangetroffen. Omdat de boring tot 4,0 m –mv is doorgezet is de dikte van deze laag niet bekend. Bij boring 011 ligt de leemlaag op 2,4 m –mv en is 0,40 m dik.

De boringen zijn niet geotechnisch beschreven en er zijn geen doorlatendheidsproeven uitgevoerd. Hierdoor zijn vanuit het veld geen geschatte waterdoorlatendheden van de bodem(lagen)

en geschatte gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden bekend. Voor de uitwerking van het globaal waterhuishoudingsplan worden op termijn aanvullende gehydrologische veldwerkzaamheden uitgevoerd: boringen met een geotechnische beschrijving en doorlatendheidsproeven.

De gekarteerde zandlagen hebben hoogstwaarschijnlijk een waterdoorlatendheid van minimaal 0,3-0,5 m/d. Volgens de classificatie uit het cultuurtechnisch vademecum (Elsevier 2000) betreft dit een matige tot vrij goede doorlatendheid. De grindige zandlagen hebben mogelijk een doorlatendheid van meer dan 1,0 m/d. Echter de aanwezige leemlagen hebben een doorlatendheid van minder dan circa 0,05 m/d. Dit betreft een slechte doorlatendheid. Tijdens de aanvullende veldwerkzaamheden wordt de doorlatendheid van de bodem(lagen) nader bepaald.

Voor de infiltratie van hemelwater is een waterdoorlatendheid van minimaal 0,5 tot 1,0 m/d wenselijk. Afgaand op de schematische bodemopbouw en grove schattingen van de doorlatendheid lijkt het plangebied matig tot goed geschikt te zijn voor infiltratie van hemelwater. De slecht waterdoorlatende leemlagen zijn een aandachtspunt.

2.4 Grondwater

2.4.1 Kwel en infiltratie

Volgens de Wateratlas provincie Noord-Brabant ligt het plangebied grotendeels binnen een infiltratiegebied. Alleen binnen de noordrand komt soms kwel voor. Echter dit blijkt volgens de atlas geen maaiveldkwel te zijn. Ook uit de volgende subparagraaf blijkt dat het grondwater niet tot aan maaiveld komt.

2.4.2 Grondwaterstanden

De wisseling in grondwaterstanden wordt uitgedrukt door middel van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstand (GLG). Daarbij wordt de GHG als maatgevende grondwaterstand gehanteerd voor de toetsing van het ontwerp aan de te hanteren ontwateringsnormen. Deze maatgevende grondwaterstand wordt de 'ontwerpgrondwaterstand' genoemd.

Om een inschatting te maken van de optredende grondwaterstanden zijn de volgende informatiebronnen geraadpleegd en met elkaar vergeleken:

- De grondwatertrappen weergegeven op de Bodemkaart van Nederland;
- Kaarten van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstand (GLG) afkomstig uit de Wateratlas van de Provincie Noord-Brabant;
- Ingemeten grondwaterstanden ter hoogte van vier peilbuizen. De locatie van deze peilbuizen is in bijlage 3 opgenomen.

Omdat de bodemkaart en de kaarten van de GHG en GLG niet voldoende nauwkeurig zijn, worden de optredende grondwaterstanden tijdens het opstellen van het gedetailleerd waterhuishoudingsplan nader uitgewerkt. De uitwerking gebeurt op basis van de tijdens het aanvullend veldwerk te schatten GHG en GLG en de te meten grondwaterstanden ter hoogte van de peilbuizen (0,5 tot 1 jaar meten). Daarnaast worden de nabijgelegen TNO-peilbuizen geraadpleegd. Zowel ten zuiden, westen en oosten van het gebied zijn peilbuizen aanwezig.

Volgens de Bodemkaart van Nederland komen binnen het gebied twee grondwatertrappen voor. Ter hoogte van de laarpodzolgrond (noordzijde) en hoge zwarte enkeerdgrond (noordwestzijde) betreft het grondwatertrap VI. Ter hoogte van de veldpodzolgrond is grondwatertrap III* aanwezig. In tabel 2.1 is aangegeven welke GHG en GLG bij de genoemde grondwatertrappen horen.

Tabel 2.1: Grondwatertrappen (Gt), GHG en GLG (Bron: Bodemkaart van Nederland)

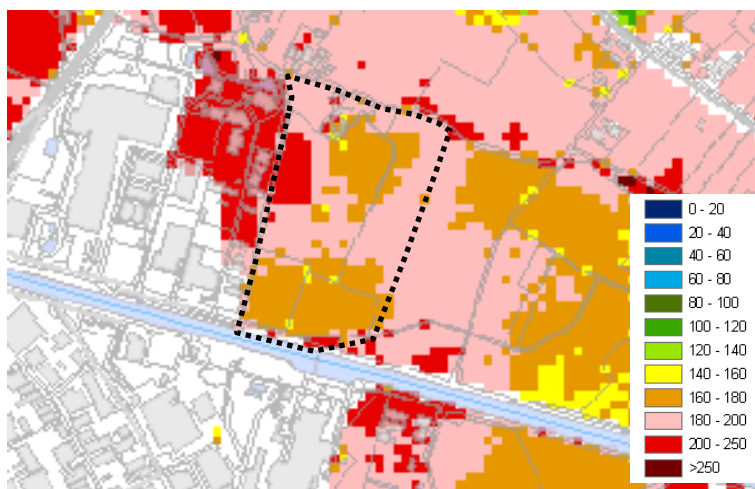
Grondwatertrap	III*	VI
GHG (cm -mv)	< 40	40-80
GLG (cm -mv)	80 – 120	> 120

Naast de bodemkaart zijn de kaarten van de GHG en GLG uit de Wateratlas Provincie Noord-Brabant geraadpleegd (figuur 2.4 en 2.5). Zoals in figuur 2.4 is te zien, ligt de GHG in het oosten, westen en noorden van het gebied tussen de 80 en 100 cm –mv. In het zuiden en een klein deel van het noorden en het midden van het gebied betreft het een GHG van 60 tot 80 cm –mv. In de westrand is een klein gebied aanwezig met een GHG van 100 tot 120 cm –mv.



Figuur 2.4: Gemiddeld hoogste grondwaterstand (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)

Voor de GLG laat de kaart uit de Wateratlas (figuur 2.5) ongeveer dezelfde gebiedsindeling zien. In het oosten, westen en noorden gaat het om een GLG van 180 tot 200 cm –mv. In het zuiden en een klein deel van noorden betreft het een GLG van 160 tot 180 cm –mv. In het noordwesten ligt de GLG tussen de 200 en 250 cm –mv.



Figuur 2.5: Gemiddeld laagste grondwaterstand (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)

Ter hoogte van de vier door de Gemeente geplaatste peilbuizen is de grondwaterstand over maand juli 2009 afgelezen. In tabel 2.2 is per peilbuis aangegeven tussen welke waarden de grondwaterstand in die maand varieerde. In bijlage 4 is het stijghoogteverloop per peilbuis weergegeven.

Tabel 2.2: Grondwaterstanden vier geplaatste peilbuizen maand juli 2009

Peilbuis	Maaiveld (NAP +m)	gws laagste waarde		gws hoogste waarde	
		(NAP +m)	(m –mv)	(NAP +m)	(m –mv)
69 (noordzijde plangebied)	5,54	3,85	1,69	4,0	1,54
70 (westzijde)	5,82	4,75	1,07	4,9	0,92
71 (zuidzijde)	6,75	4,45	2,3	4,6	2,15
72 (oostzijde)	5,22	4,28	0,94	4,5	0,72

2.4.3 Gemiddeld hoogste grondwaterstand

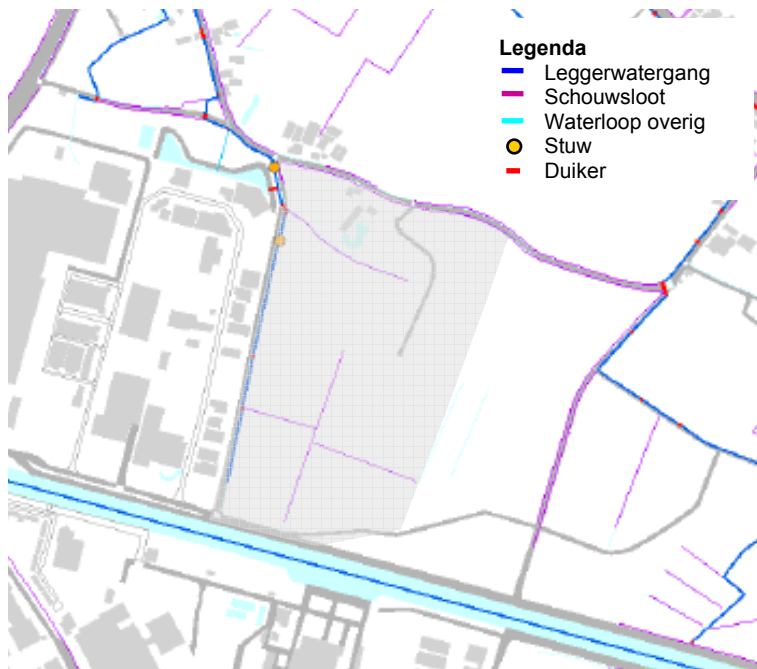
De gegevens van de bodemkaart en de kaarten uit de wateratlas komen op hoofdlijnen overeen. Alleen liggen volgens de wateratlas ook in een smalle strook in het midden en een klein deel van het noorden van het gebied ondiepere grondwaterstanden. Daarnaast liggen de waarden van de GHG en GLG uit de wateratlas over het geheel iets lager dan de GHG en GLG gebaseerd op de grondwatertrappen.

Op basis van de beschikbare gegevens is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ofwel de ontwerpgrondwaterstand ter plaatse van het plangebied geschat ten opzichte van maaiveld. In het oosten en westen ligt de GHG op circa 0,80 m –mv. In het zuiden en een klein deel van het noorden en het midden van het gebied ligt de GHG op circa 0,60 m –mv.

Pas wanneer de grondwaterstanden ter hoogte van de vier peilbuizen circa 0,5 tot 1 jaar zijn gemeten kan de GHG nader uitgewerkt en ten opzichte van NAP bepaald worden.

2.5 Oppervlaktewater

Aan de westrand van het plangebied loopt een leggerwatergang, die richting het noorden afwatert (figuur 2.6). Binnen het gebied liggen een aantal schouwwatergangen. Ten zuiden van het gebied ligt het Wilhelminakanaal.



Figuur 2.6: Oppervlaktewater

2.6 Riolering

Binnen het plangebied is geen riolering aanwezig. De dichtstbijzijnde riolering ligt in de Heikantsestraat en binnen het bestaande bedrijventerrein Everdenberg I. In de Heikantsestraat ligt drukriolering die richting het noordoosten afwatert naar het vrijvalstelsel van de kern Oosteind.

Op het bestaande bedrijventerrein Everdenberg I ligt een gescheiden rioolstelsel. Daarbij wordt het hemelwater, dat afstroomt van de verhardingen, via hemelwaterriolen afgevoerd naar een bergingszone. Het afvalwater wordt via afvalwaterriolen afgevoerd naar de zuidwesthoek van het bedrijventerrein. Voor een deel van het riool is een pompput aangebracht, waarmee het afvalwater uit het riool naar een hoger gelegen leiding wordt verpompt. Vanuit de zuidwesthoek stroomt het afvalwater richting het westen af.

3 **Uitgangspunten**

3.1 Waterbeleid algemeen

Relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn de Europese Kaderrichtlijn Water, Nationaal Waterplan 2009-2015, Nationaal Bestuursakkoord Water Actueel, Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015 "Waar water werkt en leeft" en het Waterbeheerplan 2010-2015 van het waterschap. De belangrijkste gezamenlijke punten uit deze beleidstukken zijn dat water een belangrijk sturend element is in de ruimtelijke ordening en dat de verdroging en wateroverlast bestreden dienen te worden. Hierna is dieper ingegaan op het beleid en de uitgangspunten van het waterschap en de gemeente en de beschermde gebieden.

3.2 Waterschapsbeleid

3.2.1 Hemelwater

Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het waterschap Brabantse Delta een aantal beleidsuitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water. Deze gelden als vertrekpunt voor het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder. De beleidsuitgangspunten zijn opgenomen in het Waterbeheerplan 2010-2015 en uitgewerkt in de nota "Integraal hemelwaterbeleid Brabant West" d.d. 17 juni 2008 en beleidsregel "Hydraulische randvoorwaarden 2009". Hierna zijn de beleidsuitgangspunten toegelicht.

Het beleid houdt op hoofdlijnen in dat er 'water-neutraal' gebouwd dient te worden. Dit betekent dat het actuele grondwaterregime gehandhaafd dient te blijven. Daarnaast dient het gebiedseigen hemelwater vastgehouden te worden, ofwel een afwateringssysteem met maximale afkoppeling. Volgens dit principe wordt 'schoon' hemelwater niet naar een rioolwaterzuivering afgevoerd, maar via een alternatief systeem opgevangen en afgevoerd naar het grond- dan wel oppervlaktewater.

Ten aanzien van de waterkwaliteit geldt de volgorde schoon houden-scheiden-zuiveren. Afvoer van schoon water naar het gemengd stelsel wordt in principe niet meer toegestaan. Afvalwater en hemelwater dienen gescheiden te worden aangeboden bij de perceelsgrens. Verder dienen bij inrichting, bouwen en beheer zo min mogelijk vervuilende stoffen te worden toegevoegd aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem. Conform de waterkwaliteitsrichts dienen in alle gevallen de mogelijkheden voor bronmaatregelen (schoonhouden) te worden onderzocht.

In de nota "Integraal hemelwaterbeleid deelgebied Brabant West" is aangegeven op welke wijze hemelwater van verschillende verontreinigingscategorieën behandeld kan worden. Voor daken van bedrijventerrein geldt een gering verontreinigingsrisico. Voor de terreinoppervlakken van lichte industrie, waar Everdenberg II onder valt, geldt een matig verontreinigingsrisico. Bij de verontreinigingsrisico's gering tot matig schrijft het hemelwaterbeleid voor dat naast een verbeterd gescheiden stelsel ook gebruik gemaakt mag worden van een gescheiden stelsel met behandeling, oppervlakkige en ondergrondse infiltratie en doorlatende verharding.

In de beleidsregel "Hydraulische randvoorwaarden 2009" is het waterschapsbeleid nader uitgewerkt in technische voorwaarden aan de hand waarvan het waterschap de ingrepen in het watersysteem beoordeelt. Onderstaand zijn de relevante voorwaarden voor de behandeling van hemelwater kort beschreven. Voor het complete overzicht van de voorwaarden wordt verwezen naar de nota.

Voorwaarden hemelwaterbeleid

- Voorkomen is beter dan genezen: schoon hemelwater schoon houden is beter dan hemelwater laten vervuilen om het vervolgens te moeten reinigen;
- Afkoppelen is een wens, maar geen doel op zich: het “ontvlechten” van afvloeiend hemelwater en huishoudelijk afvalwater is een middel dat ingezet kan worden om te komen tot een duurzame ontwikkeling;
- Problemen niet verschuiven of afwentelen: het omgaan met afvloeiend hemelwater kan op velerlei onderdelen problemen opleveren. Het is niet zinvol om met het oplossen van het ene probleem een ander even groot probleem te creëren;
- Maatschappelijke doelmatigheid staat centraal: ingrepen in het samenhangende radarwerk van de waterhuishouding in bebouwd gebied moeten gebaseerd zijn op maatschappelijke doelmatigheid;
- De uitzondering bevestigt de regel: er moet een balans zijn tussen vaste regels voor “gewone” situaties enerzijds en maatwerk voor “buitengewone” situaties anderzijds.

Meer specifiek hanteert het waterschap de volgende uitgangspunten:

- Functioneren van hemelwatersystemen:
Het hemelwaterbeleid gaat uit van het scheiden van afvalwater en hemelwater waar dit mogelijk is;
 - Het gebruik van robuuste systemen heeft de voorkeur. Robuuste systemen zijn relatief ongevoelig voor verkeerde aanleg, verkeerd gebruik en calamiteiten;
 - Bij een flexibel systeem kan het functioneren relatief eenvoudig worden aangepast aan veranderde inzichten;
- Kwantiteit:
 - Het is ongewenst dat het realiseren van nieuw stedelijk gebied leidt tot een versnelde en/of vergrote afvoer van hemelwater uit het gebied. Dit zal meestal betekenen dat retentievoorzieningen nodig zijn om aan de afvoernorm(en) voor landelijk gebied te voldoen;
 - Het beperken of verminderen van de hoeveelheid verhard oppervlak, door geen onnodige verhardingen aan te leggen, kan een belangrijke bijdrage leveren aan het voorkomen van versnelde/vergente afvoer van hemelwater uit stedelijk gebied;
- Kwaliteit:
De samenstelling van het afvloeiende hemelwater bepaalt mede de wijze waarop met de afvoer van het hemelwater wordt omgegaan. De bestemming van het water volgt uit de lokale situatie:
 - Schoon hemelwater, dat wil zeggen hemelwater dat afvloeit van schone oppervlakken, kan zonder zuivering worden geloosd op het oppervlaktewater;
 - Hemelwater dat afstroomt van matig vuile oppervlakken kan worden geïnfiltreerd, of na zuivering worden geloosd op het oppervlaktewater;
 - Hemelwater dat afstroomt van vervuilde oppervlakken afvoeren naar de rwzi.

Voorwaarden compensatie uitbreiding verhard oppervlak

Voor alle verharde oppervlakken van 2000 m² of groter, die lozen op oppervlaktewater is een vergunning van het Waterschap noodzakelijk. In verband met de Waterwet wordt deze vergunning in de nabije toekomst vervangen door algemene regels van de het waterschap, de zogenaamde lozingsbesluiten. Indien door de ontwikkeling in kwestie ook de toename van het verhard oppervlak 2000 m² of groter is, zal retentie worden geëist. De retentie-eis zal zich in beginsel beperken tot alleen de uitbreiding. Of het waterschap daadwerkelijk retentie zal eisen, is niet zozeer afhankelijk van het totale oppervlak, maar van de toename van het verhard oppervlak. Immers, ontwikkelingen dienen hydrologisch neutraal te worden uitgevoerd.

Hydrologisch neutraal houdt in dat als gevolg van de uitbreiding van het verhard oppervlak de grondwaterstand niet verlaagd wordt en de afvoer naar het oppervlaktewater niet toeneemt. Voor compenserende maatregelen ten aanzien van afvoer naar oppervlaktewater wordt de afstroming vergeleken met de landbouwkundige afvoer. De compenserende voorziening moet er voor zorgen dat de lozing wordt teruggebracht tot de landbouwkundige afvoernorm door voldoende retentie te creëren.

Voor het plangebied, dat gelegen is in een zandgebied (=vrijafwaterend gebied conform beleid waterschap), geldt een landbouwkundige afvoernorm van 0,67 l/s/ha bij de regenbui $T=1$. Voor de intensievere buien mag deze afvoer met een bepaalde factor vergroot worden. Deze zijn weergegeven in tabel 3.1 uit de nota "Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009".

De omvang van de retentie dient bepaald te worden op basis van de landbouwkundige afvoer en de regenbui die statistisch één keer in de honderd jaar voorkomt plus 10%. ($T=100 + 10\%$). Voor het plangebied betekent dit een benodigde retentie van 780 m³/ha, waarbij de afvoer wordt gelimiteerd tot maximaal 116 m³/dag.

De voorkeursvolgorde voor het realiseren van de retentiebehoefte is:

1. Infiltreren;
2. Retentie aanleggen binnen het plangebied;
3. Retentie aanleg buiten het plangebied;
4. Berging zoeken in bestaand watersysteem.

Beschermde gebieden keur

In de keur zijn beschermde gebieden vastgesteld waarbinnen voor elke vorm van wateraan- en -afvoer lozing of onttrekking (vanaf 0 m³/h) een vergunning noodzakelijk is. Ook deze vergunning wordt in de nabije toekomst als gevolg van de Waterwet vervangen door algemene regels van het waterschap (lozingsbesluit). Vanaf een onttrekking van 150 m³ is de provincie het bevoegd gezag. Het plangebied is echter niet gelegen binnen een dergelijk gebied. Het kanaal ten zuiden van het plangebied is wel een beschermd gebied. Echter dit heeft geen gevolgen voor het plangebied.

3.2.2 Keurbeleid

Op de aan de westzijde van het plangebied gelegen leggerwatergang is de keur van toepassen (figuur 2.6). Dit betekent dat het waterschap tot 5 meter vanaf beide insteken van de watergang randvoorwaarden stelt aan de inrichting. De inrichting is gericht op het onderhoud van de watergang. Vanuit welke zijde de watergang in de huidige situatie onderhouden wordt dient nog bij het waterschap opgevraagd te worden. Dit zal gedaan worden tijdens het opstellen van het gedetailleerd waterhuishoudingsplan. Voor het onderhoud eist het waterschap meestal een onderhoudspad van 4 meter met 1 meter obstakelvrij (= in totaal 5 m).

3.3 Beschermde gebieden

Volgens de Provinciale Milieu Verordening Noord-Brabant 2010 ligt het plangebied niet binnen een beschermingszone ten behoeve van de drinkwaterwinning. Ook is het gebied niet gelegen in een attentiezone of grondwaterbeschermingsgebied volgens de Verordening Water Noord-Brabant 2009. Het kanaal valt wel onder een beschermingsgebied. Echter dit heeft geen gevolgen voor het plangebied.

3.4 Gemeente

In de Leidraad inrichting openbare ruimte heeft de gemeente Oosterhout doelstellingen en normen opgenomen voor de omgang met het hemelwater en grondwater. Dit beleid wordt nog uitgewerkt in het Waterbeleidsplan.

Doelstellingen:

- In stedelijk gebied hemelwater zo min mogelijk afvoeren via de riolering;
- Nieuw verhard oppervlak zo min mogelijk aansluiten op het vuilwaterstelsel;
- Bestaand verhard oppervlak afkoppelen van het vuilwaterstelsel.

Afgaand op bovenstaande wordt schoon hemelwater geïnfiltreerd in de bodem en/of geborgen in oppervlaktewater en wordt de vuilwaterzuiveringsinstallatie minder belast.

Normen:

- Zoveel mogelijk hemelwater (minimaal 60%) afkoppelen van het rioleringsstelsel;
- Schoon hemelwater (afkomstig van daken) wordt, waar haalbaar, geïnfiltreerd in de bodem en anders wordt het rechtstreeks geloosd op het oppervlaktewater;
- Hemelwater dat mogelijk verontreinigd is, wordt gezuiverd met behulp van een bodempassage;
- Hemelwater dat zeker verontreinigd is, wordt afgevoerd via het vuilwaterstelsel.

Voor de aanleg van bodempassages is ruimte nodig. Als deze ruimte niet aanwezig is in het ontwerp, kunnen andere zuiveringsmethodes worden toegepast.

3.5 Principe watersysteem

In de watervisie Oosterhout Oost is een principesysteem voor de waterhuishouding van Everdenberg II opgenomen. Het principe watersysteem is als volgt opgezet. Het water afkomstig van de dakvlakken wordt verwerkt op eigen terrein. Het betreft schoon hemelwater dat daarom bijvoorbeeld met behulp van infiltratiekratten geïnfiltreerd kan worden. Door het karakter van een modern gemengd bedrijventerrein kan het van de verharding afstromende water niet zondermeer als 'schoon' beschouwd worden, evenals het hemelwater afkomstig van de wegen. Het waterschapsbeleid schrijft voor dat het water van gemengde bedrijventerreinen middels een verbeterd gescheiden stelsel verwerkt wordt. Dit betekent dat de relatief verontreinigde 'first flush' via de droogweerafvoer wordt verwerkt. De bij de intensievere buien vrijkomende neerslag wordt naar een ten oosten van de ontsluitingsweg te realiseren wadi geleid. De wadi sluit aan de noordzijde aan op de in het stedenbouwkundig plan reeds voorziene laagte tussen 'het rulletje' en het bedrijventerrein.

Dat het waterschapsbeleid voor de verwerking van het hemelwater van gemengde bedrijventerreinen een verbeterd gescheiden stelsel (VGS) voorschrijft, dient genuanceerd te worden. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 3.1.1 waar wordt ingegaan op de nota "Integraal hemelwaterbeleid deelgebied Brabant West".

3.6 Afvalwaterafvoer

De drukriolering in de Heikantsestraat en de riolering in het bedrijventerrein Everdenberg I heeft onvoldoende capaciteit om de afvalwaterafvoer van Everdenberg II te kunnen verwerken. Daarom gaat de Gemeente een nieuwe persleiding realiseren, waarmee onder andere het afvalwater van Everdenberg II richting het westen getransporteerd kan worden (figuur 3.1).



Figuur 3.1: schematische weergave toekomstige riolering Oosterhout Oost (bron watervisie Oosterhout Oost)

3.7 Heilige Driehoek

De ambitie bestaat om het hemelwater vanuit het bedrijventerrein Everdenberg II richting de Heilige Driehoek te leiden, waar de omgeving kampt met een watertekort in de zomer. De Heilige Driehoek is gelegen tussen de Rijksweg A27 en de bebouwde kom van Oosterhout.

Echter in het kader van de IGA-studie heeft het bureau Nelen & Schuurmans berekeningen uitgevoerd waaruit blijkt dat juist in het gebied Heilige Driehoek water op straat optreedt. Het is daarom voor het Waterschap geen optie om daar nog extra water naar toe te gaan brengen vanuit het bedrijventerrein Everdenberg II.

4 Opzet waterhuishouding

4.1 Stedenbouwkundig plan

In figuur 4.1 is het stedenbouwkundig plan van het bedrijventerrein Everdenberg II opgenomen. Dit plan vormt samen met de huidige situatie en de (beleid)uitgangspunten de basis voor de opzet van de toekomstige waterhuishouding.



Figuur 4.1: Stedenbouwkundig plan Everdenberg II

Het bedrijventerrein bestaat uit twee delen, die door middel van een brede groenzone van elkaar zijn gescheiden. In de groenzone is ruimte gereserveerd voor de berging van het afvloeiende hemelwater. Binnen het bedrijventerrein kunnen alleen redelijk schone bedrijven zich vestigen. Er komen zeker geen grote vervuilers.

Ten noorden van de groenzone zijn 10 woon-werkkavels gelegen, waarvan er één bestaand is. De nieuwe woon-werkkavels hebben in totaal een oppervlak van circa 1,0 ha. De kavels liggen in een groene omgeving en worden ontsloten via de bestaande Heikantsestraat, ten noorden van de kavels. Aangenomen is dat deze kavels voor circa 70% worden verhard, waarvan 50% dak en 50% weg- en terreinverharding.

Ten zuiden van de groenzone ligt het grootste deel van het bedrijventerrein. Het gebied bestaat uit kavels, ontsluitingswegen (7 meter breed), voet- (3 en 5 meter breed) en fietspaden (2 en 3,5 meter breed) en groenzones. Het parkeren vindt volledig op de kavels plaats. Samen met de brede groenzone heeft het gebied een oppervlak van circa 24 ha. Aangenomen is dat de kavels binnen dit gebied voor circa 80% worden verhard, waarvan 50% dak en 50% weg- en

terreinverharding. Deze onderverdeling is gebaseerd op het bestaande bedrijventerrein Everdenberg. Het nieuwe bedrijventerrein sluit namelijk qua programmering aan op het bestaande bedrijventerrein. In tabel 4.1 zijn de oppervlakken van de onderdelen van het plangebied weer gegeven.

Tabel 4.1: oppervlakken plangebied

Onderdeel	Bruto opp. (ha)	Percentage verharding (%)			Oppervlak verharding (ha)			Groenopp. (ha)
		Totaal	Dak	Weg/terreinverh.	Totaal	Dak	Weg/terreinverh.	
Woon-werkkavels	1,0	70	50	50	0,7	0,35	0,35	0,3
Kavel	1,0	70	50	50	0,7	0,35	0,35	0,3
Bedrijventerrein	24	71	41	59	17,15	7	10,15	6,85
Kavel	15,5	90	50	50	14	7	7	1,5
Wegen	1,7	100	-	100	1,7	-	1,7	0
Inrit	0,15			100	0,15	-	0,15	0
Fietspad	0,5	100	-	100	0,5	-	0,5	0
Voetpad/boulevard	0,8	100	-	100	0,8	-	0,8	0
Groen	5,35	0	-	-	0	-	-	5,35
Totaal	25				17,85	7,35	10,5	7,15

4.2 Hemelwaterbehandeling

Op basis van de huidige geohydrologische situatie, de (beleids)uitgangspunten, de watervisie en het stedenbouwkundig plan is het watersysteem nader uitgewerkt. Onderstaand is het systeem beschreven en in figuur 4.2 is het systeem gevisualiseerd.

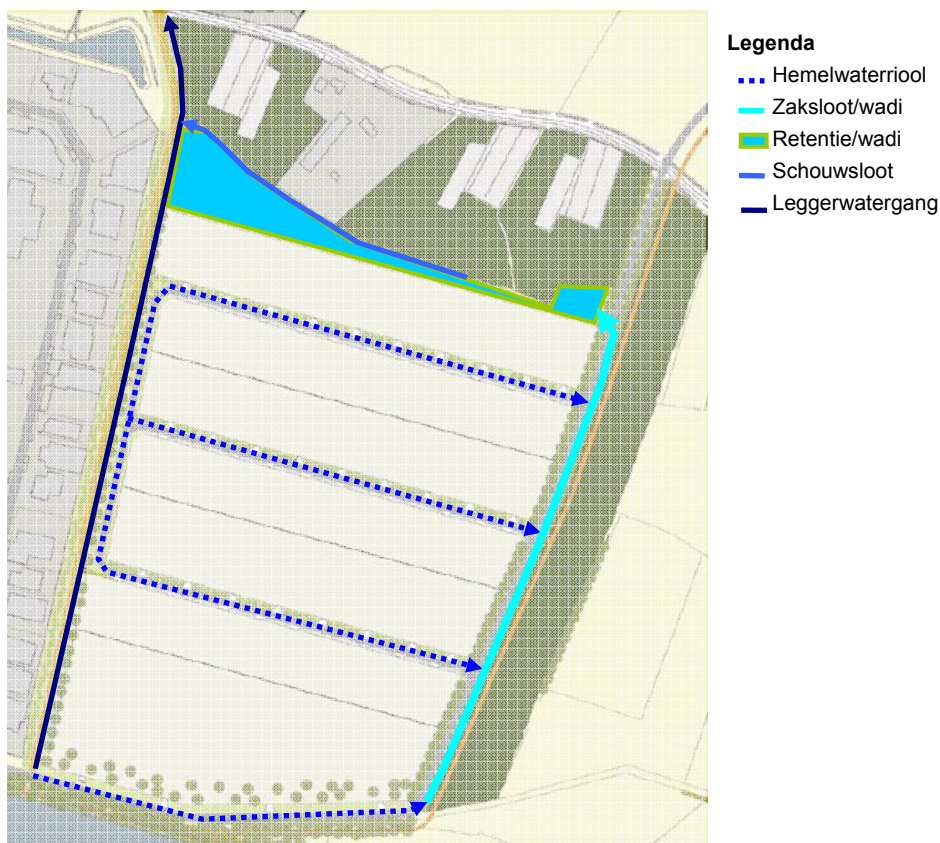
Watersysteem Everdenberg II:

- De hemelwaterbehandeling vindt gescheiden van de afvalwaterafvoer plaats;
- Afgaand op de aanwezige gegevens van de huidige geohydrologische situatie is het plangebied matig tot goed geschikt voor infiltratie van hemelwater. De grondwaterstand en doorlatendheid van de bodem worden nog nader onderzocht. Op basis daarvan kan een definitieve uitspraak worden gedaan over de geschiktheid van het gebied voor infiltratie;
- Het hemelwater dat op de daken van de gebouwen valt, wordt binnen de kavels geborgen en wanneer mogelijk geïnfiltreerd. Hiervoor dienen op de kavels particuliere voorzieningen te worden aangebracht. Wanneer infiltratie niet mogelijk is, wordt het hemelwater vertraagd afgevoerd naar het openbaar gebied;
- Het hemelwater dat afstroomt van potentieel verontreinigde oppervlakken, zoals de ontsluitingswegen en kavelverhardingen, wordt aangesloten op een hemelwaterriool in de ontsluitingsweg;
- Het hemelwaterriool loopt over in een sloot aan de oostzijde van het gebied. Via de sloot wordt het hemelwater afgevoerd naar een retentie. Daarnaast levert de sloot een bijdrage aan de berging van hemelwater. De bestaande sloot dient hiervoor verbreed en naar het noorden toe doorgetrokken te worden;
- In de retentie (wadi) wordt het hemelwater geborgen en geïnfiltreerd. Deze retentie ligt in de groenzone tussen de woon-werkkavels en de rest van het bedrijventerrein;
- In verband met zeer extreme neerslaggebeurtenissen krijgt de retentie een noodoverloop op een bestaande sloot aan de noordzijde van de groenzone, die uiteindelijk uitmondt in de leggerwatergang;
- Om te voorkomen dat verontreinigingen naar de leggerwatergang (oppervlaktewater) gaan afstromen, dient het potentieel verontreinigde hemelwater gezuiverd te worden. Hiervoor zijn binnen het gebied een aantal oplossingen mogelijk:
 - De hemelwaterafvoer (gescheiden stelsel) uitvoeren als een verbeterd gescheiden stelsel (VGS). Met dit stelsel worden de eerste millimeters van een regenbui, die verontreinigd kunnen zijn, vertraagd afgevoerd of verpompt naar het afvalwaterriool. Wanneer voor een geknepen afvoer wordt gekozen, stroomt circa 70% van de jaarlijkse neerslag af naar het afvalwaterriool en uiteindelijk de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Met het toepassen van pompen kan dit percentage worden teruggebracht;

- De hemelwaterafvoer (gescheiden stelsel) voorzien van een zuiveringsvoorziening. Hier-voor kan de retentie worden uitgevoerd als een wadi. Een wadi is een zogenaamde bodempassage. Dit houdt in dat verontreinigingen in de bodem van de wadi worden afgevangen en daarmee niet worden afgevoerd naar oppervlaktewater. In tegenstelling tot het VGS wordt geen hemelwater naar de RWZI afgevoerd;
- De voorkeur van het Waterschap gaat uit naar het toepassen van een wadi boven een VGS. De Gemeente laat nog weten wat haar standpunt is met betrekking tot het toe te passen systeem;
- Wanneer voor het toepassen van een wadi wordt gekozen, dient de sloot richting de retentie/wadi als infiltratiesloot/wadi uitgevoerd te worden. Een sloot wordt gezien als oppervlaktewater. En ongezuiverd water mag niet naar oppervlaktewater afstromen.

Het beheer en onderhoud van de particuliere voorzieningen is de verantwoordelijkheid van de eigenaar van de bedrijfskavel. Deze dient er voor zorg te dragen dat het hemelwater, afkomstig van de daken, afstroomt naar de voorzieningen op eigen terrein en daar geborgen wordt. Omdat het niet inrichten van voorzieningen op het eigen terrein nadelige gevolgen zal veroorzaken op het betreffende terrein, zal het in de praktijk niet nodig zijn om actief te handhaven op het uitvoeren van de voorzieningen. De bedrijven die nieuwbouw plannen hebben, worden gewezen op deze bergingsverplichting op eigen terrein.

Tevens worden voor het plangebied koperscontractstukken opgesteld door de gemeente, hierin wordt de verplichting opgenomen om op eigen terrein het hemelwater dat afstroomt van de daken te bergen in de vorm van een kettingbeding en wordt voorkomen dat er afvoervoorzieningen naar het openbaar gebied worden aangelegd.



Figuur 4.2: Hemelwaterstructuur Everdenberg II

Voor een goede infiltratie en zuivering van hemelwater dient de toplaag (circa 0,3 m) van de wadi aan de volgende eisen te voldoen:

- Voldoende doorlatendheid: het gehalte aan fijne delen en organische stof moet laag zijn;
- Geschikt voor begroeiing: er moet een minimumgehalte aan organische stof aanwezig zijn en de bodem moet voldoende vocht vasthouden;
- Binden van verontreinigingen: hiervoor moeten organische stof en lutum in de bodem zitten.

De eisen spreken elkaar gedeeltelijk tegen. Een optimaal mengsel is in feite een compromis en heeft de volgende eigenschappen:

- Een humusgehalte (organische stof) van circa 3 tot 5%;
- Een lutumgehalte van minder dan 1%;
- Een M50-getal tussen de 200 en 300 mm.

Voor de retentie/wadi is het van belang dat de bodem boven de GHG wordt gerealiseerd. De GHG blijkt tussen de 0,6 en 0,8 m –mv te liggen. Ook al ligt de retentie in de nabijheid van het gebied waar soms kwel optreedt. De GHG geeft aan dat de kwel niet ondieper dan 0,6 m –mv komt. Op basis van de GHG kan de bodem van de wadi op circa 0,5 m –mv aangelegd worden. Op basis van het aanvullende geohydrologisch onderzoek wordt de diepte en de bodemopbouw van de wadi definitief bepaald.

De retentie/wadi en zaksloot/wadi zullen na aanleg door de Gemeente onderhouden worden. Het onderhoud van de retentie en zaksloot kan door het Waterschap worden overgenomen mits de voorzieningen voldoen aan de beleidsregel van het waterschap "Waterlopen op orde" d.d. 16 augustus 2005

De hemelwaterbehandeling wordt nader uitgewerkt in het gedetailleerd waterhuishoudingsplan.

4.3 Hemelwaterberging

Op basis van het hiervoor beschreven watersysteem, het verhard oppervlak binnen het stedenbouwkundig plan en de uitgangspunten is de benodigde en beschikbare berging bepaald. Eerst wordt ingegaan op de berging binnen het uitgeefbaar gebied en vervolgens binnen het openbaar gebied.

Uitgeefbaar gebied

Pas wanneer het precieze oppervlak en het ontwerp van de bedrijfskavels bekend zijn, kan het oppervlak van het dak en de daarbij horende benodigde waterberging per kavel bepaald worden. Onderstaand is aangegeven om hoeveel berging het per 100 m² dakoppervlak gaat en welke uitgangspunten gelden voor het bepalen van het oppervlak en de uitvoering van de bergingsvoorzieningen.

Per 100 m² verharding is 7,8 m³ waterberging benodigd. Hierbij is uitgegaan van de T=100 + 10%, zodat bij deze bui geen overstroming van een kavel plaatsvindt. Op basis van de 7,8 m³ waterberging per 100 m² en het toekomstige dakoppervlak kan de totale benodigde waterberging per kavel bepaald worden.

Uitgangspunten oppervlak en uitvoering waterberging:

- De inhoud van de waterbergingsvoorziening dient op basis van het oppervlak en de diepte van de voorziening bepaald te worden. Daarbij dient het verlies van een eventueel talud meegerekend te worden;
- De berging en infiltratie van hemelwater dient boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) gerealiseerd te worden. Wanneer de bodem van de voorziening onder de GHG ligt, telt de inhoud tussen de bodem en de GHG niet mee voor de inhoud van de voorziening en de berging;
- Na een bui dient de voorziening binnen 24 uur leeg te lopen. Dit kan door het hemelwater te hergebruiken, te infiltreren en/of vertraagd af te voeren;
- Geen overloop naar/ waterafvoer richting aanliggende kavels en/of het openbaar gebied;

- Mogelijk toe te passen voorzieningen zijn: wadi's, infiltratiebakken-/kratten en waterberging in de fundering van terreinverhardingen (zoals Aquaflow). De voorkeur gaat uit naar het bovengrondse voorzieningen. Hiermee zijn de voorzieningen beter te controleren en te onderhouden;
- Eventuele matige tot slecht waterdoorlatende bodemlagen dienen ter hoogte van de voorzieningen tot aan de goed doorlatende onderlaag verwijderd te worden. In plaats van het verwijderen kan eventueel worden volstaan met het loswoelen (breken) van deze lagen.

Openbaar gebied

Afgaand op de regenbui $T=100 + 10\%$ en de landbouwkundige afvoer komt de benodigde berging per hectare aan verhard oppervlak uit op maximaal 780 m^3 . Deze maximaal benodigde berging vindt plaats op 2 dagen na aanvang van de regenbui $T=100 + 10\%$. Dit tijdstip is belangrijk voor de later te bepalen infiltratie in de retentie/wadi. Afgaand op het totale oppervlak aan wegen en terreinverharding (9,5 ha) waarvan het hemelwater gaat afstromen naar het regenwaterstelsel, komt de benodigde berging uit op circa 7.410 m^3 .

Totaal verhard oppervlak dat afstroomt naar het regenwaterstelsel:

- Het totaal oppervlak van de wegen de terreinverharding komt uit op 10,5 ha (tabel 4.1);
- Echter de fietspaden (0,5 ha) en een deel van de voetpaden/boulevard (0,5 ha) kunnen afwateren in de berm;
- Hiermee komt het totale oppervlak aan wegen en terreinverharding waarvan het hemelwater gaat afstromen naar het regenwaterstelsel uit op 9,5 ha.

Binnen het plangebied worden twee schouwwatergangen gedempt. Omdat de watergangen niet doorlopen tot buiten de plangrens en het geen peilbeheerst gebied betreft, hoeft het verlies aan bergingscapaciteit vanwege het dempen van de watergangen niet gecompenseerd te worden (zie Ontheffingen- en vergunningenbeleid waterschap Brabantse Delta 2005).

De beschikbare berging in de retentie/wadi en de uit te breiden zaksloot/wadi is 5.275 m^3 . Hiermee heeft de berging een tekort van 2.135 m^3 . Echter de maximaal benodigde berging van $780 \text{ m}^3/\text{ha}$ voor de regenbui $T=100 + 10\%$ vindt plaats na 2 dagen. En in 2 dagen kan een grote hoeveelheid water infiltreren via de bodem van de voorzieningen.

Op basis van de eerste schatting van de waterdoorlatendheid van de bodem van minimaal 0,3 m/d komt de infiltratie in de voorzieningen uit op circa 5.635 m^3 per 2 dagen. De precieze infiltratiecapaciteit wordt bepaald op basis van het aanvullend geohydrologisch veldonderzoek.

Bij elkaar opgeteld komt de bergings- en infiltratiecapaciteit van de zaksloot en retentie uit op 10.910 m^3 . Dit is ruim voldoende voor de benodigde berging van 7.410 m^3 .

Onderstaand zijn de uitgangspunten weergegeven die bij het bepalen van de beschikbare berging en omvang van de infiltratie zijn gehanteerd:

- Afmetingen zaksloot/wadi: circa 500 m lang en 4 m breed (inclusief taluds);
- Oppervlak en afmetingenretentie/wadi: circa 410 bij 24 m (inclusief taluds) = circa 9.700 m^2 . Dit oppervlak is beschikbaar wanneer de groenzone grotendeels als retentie wordt ingericht (minus bermen, bestaande sloot en bestaande bomen);
- Talud zaksloot/wadi: 1:2;
- Talud retentie/wadi: 1:3;
- GHG: 0,70 m –mv;
- Bodemdiepte: 0,5 m –mv. De bodem van de wadi dient voor het infiltreren van hemelwater na een neerslaggebeurtenis volledig droog te worden. Wanneer dat niet gebeurt kan de vegetatie zich niet ontwikkelen met het gevolg dat de bodem dichtslibt en niet meer infiltreert. Hiervoor is de bodem 0,20 m boven de GHG gelegd;
- Maximale peilstijging: 0,50 m. Uitgangspunt voor deze peilstijging is dat de berging in de retentie en zaksloot boven de GHG dient plaats te vinden en de voorzieningen tijdens een $T=100 + 10\%$ tot aan de rand vol mag staan;

- Infiltratiecapaciteit: 0,3 m/d. Dit is een eerste schatting van de infiltratiecapaciteit. Meestal is de grasmat de beperkende factor voor de infiltratie. De doorlatendheid van een grasmat is circa 0,3 m/d;
- Infiltratievlak: bodem van de voorzieningen. In de werkelijkheid doet ook een deel van het talud mee.

Voor de ontwikkeling van de retentie/wadi gelden twee aandachtspunten:

- De bestaande bomen aan de noordrand van de groenzone (naast de bestaande sloot);
- De bolling in het maaiveld aan de westzijde van de bolling. Deze dient ter behoeve van de wadi voor een deel verlaagd te worden.

Met de beschikbare berging en infiltratiecapaciteit kan de regenbui $T=100 + 10\%$ volledig binnen het plangebied worden verwerkt. Echter door te rekenen met infiltratie ligt het tijdstip van de maximaal benodigde berging eerder dan de 2 dagen waarvoor de statische benodigde berging is vastgelegd op $780 \text{ m}^3/\text{ha}$. Daarom zijn de zaksloot en retentie tevens getoetst aan de tijdstippen van de $T=100 + 10\%$ tot en met de 2 dagen (tabel 4.2). Deze tijdstippen zijn overgenomen uit de beleidsregel "Hydraulische randvoorwaarden 2009".

Wanneer wordt gerekend met infiltratie vindt de maximaal benodigde berging plaats op tijdstip 6 uur (tabel 4.2). De benodigde berging op dat tijdstip is 5.218 m^3 . Afgaand op de beschikbare berging in de retentie en de zaksloot van 5.275 m^3 kan de $T=100 + 10\%$ tijdens alle tijdstippen binnen het plangebied worden verwerkt.

Tabel 4.2: neerslag, afvoer en infiltratie tijdstippen $T=100 + 10\%$

Tijd (h)	Neerslag (mm)	(m^3)	Landbouwkundige afvoer (m^3)	Infiltratie (m^3)	Benodigde berging (m^3)
6	64,9	6198	276	704	5.218
8	68,2	6.513	368	939	5.206
12	74,8	7.143	551	1.409	5.183
24	86,9	8.299	1.103	2.818	4.378
48	101,2	9.665	2.205	5.635	1.825

4.4 Afvalwaterafvoer

De Gemeente gaat een nieuwe persleiding realiseren, waarmee onder andere het afvalwater van Everdenberg II richting het westen getransporteerd kan worden (figuur 3.1).

Het afvalwater van de bedrijfskavels (exclusief woon-werkkavels) wordt via een afvalwaterriool in de ontsluitingswegen (onder vrijval) getransporteerd naar een gemaal. Met het gemaal wordt het afvalwater vanuit het riool in de nieuwe persleiding gepompt. Deze persleiding wordt door de Gemeente gerealiseerd. Bij de uitwerking van de afvalwaterafvoer wordt in overleg met de Gemeente bepaald in welke richting het afvalwaterriool dient te gaan afwateren. Afgaand op het huidige maaiveldverloop is er een lichte voorkeur voor een afwatering richting het noordoosten.

De afvalwaterafvoer van de woon-werkkavels kan eventueel aangesloten worden op de bestaande drukriolering in de Heikantsestraat. Wanneer dat niet mogelijk is, kunnen deze kavels aangesloten worden op het afvalwaterriool van het nieuwe bedrijventerrein. Aandachtspunt is dat binnen het bestaande wegprofiel van de Heikantseweg rioolbuizen aangebracht dienen te worden en dat het gebied richting het noorden afloopt.

De totale omvang van de maximale afvalwaterafvoer komt uit op 48 l/s ($= 0,048 \text{ m}^3/\text{s} = 173 \text{ m}^3/\text{h}$) en 50 l/s ($= 0,050 \text{ m}^3/\text{s} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$) wanneer ook de woon-werkkavels op het riool gaan afvoeren. Wanneer een verbeterd gescheiden stelsel (VGS) wordt toegepast komt de totale pompovercapaciteit (p.o.c.) respectievelijk uit op $20 \text{ m}^3/\text{h}$ en 21 m^3 . Deze hoeveelheden dienen bij de maximale afvalwaterafvoer opgeteld te worden.

Voor het bepalen van de afvalwaterafvoer zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Bruto-oppervlak plangebied: circa 24 ha en circa 25 ha incl. de woon-werkkavels;
- Afvalwaterafvoer bedrijfskavels: 2,0 l/s/ha bruto plangebied. Deze hoeveelheid geldt niet wanneer binnen het gebied grote waterverbruikers van de afvalwaterriool gebruik gaan maken;
- Verhard oppervlak dat afvoert naar hemelwaterriool: circa 10,15 ha en 10,5 ha incl. woon-werkkavels;
- P.o.c. hemelwaterriool VGS: 0,2 mm/h (= 0,0002 m/h).

Afgaand op de maximale afvoer (incl. p.o.c. VGS) kan net worden volstaan met pvc-leidingen van Ø300 mm. Hierbij is uitgegaan van een hydraulisch verhang van 3 promille (= 1 cm op circa 3,33 meter).

De afvalwaterafvoer wordt nader uitgewerkt in het gedetailleerd waterhuishoudingsplan.

4.5 Ontwatering

Voor de weg is een ontwateringsnorm van 0,70 meter aangehouden. Dit betekent dat het wegpeil 0,70 meter boven de GHG/ontwerpgrondwaterstand dient te liggen. Voor bedrijven en woningen met een kruipruimte geldt een norm van 0,70 meter ten opzichte van de onderkant van de vloer.

Afgaand op de geschatte ontwerpgrondwaterstand zijn in het oosten en zuiden van het gebied geen maatregelen nodig om te voldoen aan de ontwateringsnormen. De GHG ligt er dieper dan 0,70 m –mv. In het zuiden en een klein deel van het noorden en het midden van het gebied zijn wel maatregelen nodig. De GHG ligt ondieper dan 0,70 m –mv. Om te voldoen aan de ontwateringsnormen dienen deze delen van het gebied met circa 10 tot 20 cm opgehoogd te worden. Aandachtspunt bij de uitwerking van de ontwateringsmaatregelen is dat enkele bestaande schouwsloten bij de ontwikkeling van het bedrijventerrein komen te vervallen. Deze sloten hebben in de huidige situatie waarschijnlijk een ont- en afwaterende functie.

Op basis van de reactie van de Gemeente en het Waterschap en het bemeten van de peilbuisen (circa 0,5 tot 1 jaar) kunnen de benodigde ontwateringsmaatregelen nader uitgewerkt worden. Dit wordt meegenomen in het opstellen van het gedetailleerd waterhuishoudingsplan.

4.6 Afwatering

In verband met de ontwateringsnormen is een minimale ophoging van het gebied noodzakelijk. Echter voor de afwatering binnen het watersysteem is het nodig om het maaiveld te egaliseren en daarbij de laagtes op te hogen. Het regenwaterriool watert af richting het oosten, naar de uit te breiden sloot. Hiervoor is het wenselijk dat ook het maaiveld richting het oosten afloopt of in ieder geval vlak ligt. In de huidige situatie ligt in het westen een laag gelegen gebied. Het is noodzakelijk dat deze wordt opgehoogd. Daarnaast ligt in het zuidoosten een laag gelegen gebied. Ook deze dient opgehoogd te worden. De sloot watert namelijk af naar het noorden, richting de retentie (wadi).

4.7 Leggerwatergang

Aan de westzijde van de watergang komt een voetpad en fietspad te liggen. Aan de oostzijde zijn bedrijfskavels en ontsluitingswegen gelegen. De afstand tussen de watergang en de kavels is circa 5 meter. Ook komen aan de oostzijde van de watergang bomen te staan. Vanaf het voetpad en fietspad kan het onderhoud van de leggerwatergang vanuit de westzijde plaatsvinden. Daar is ruimte voor een onderhoudspad van 4 meter plus 1 meter obstakelvrije zone. De watergang vanuit de oostzijde onderhouden is vanwege de bomen minder goed mogelijk. Dat het onderhoud van de watergang vanuit de westzijde gaat plaatsvinden, dient voor akkoord aan het waterschap voorgelegd te worden.

Enkele binnen het plangebied gelegen schouwsloten komen te vervallen. Ook dit dient door het waterschap goedgekeurd te worden. Voor het dempen van sloten en het aanbrengen van obstakels binnen de 5 meter brede keurstrook van de leggerwatergang (beide zijden) dient een keurontheffing bij het waterschap aangevraagd te worden.

5 Conclusie en vervolg

5.1 Hemelwaterberging in stedenbouwkundig plan

Uit de opzet van de waterhuishouding blijkt dat binnen het stedenbouwkundig plan voldoende ruimte aanwezig is om het afstromende hemelwater binnen het plangebied te kunnen bergen.

Daarbij is met de volgende punten rekening gehouden:

- Het hemelwater dat afstroomt van de daken wordt binnen de bedrijfskavels geborgen. Van de overige verhardingen stroomt het water af naar het openbaar gebied;
- Naast de retentie/wadi in de brede groenzone is aan de oostzijde van het plangebied een zaksloot/wadi nodig voor de berging en het transport van het hemelwater. Hiervoor dient de bestaande sloot verbreedt en verlengd te worden;
- De retentie bestaat uit het volledige oppervlak van de groenzone met uitzondering van de bermen met nieuwe en bestaande bomen aan de randen van de zone en de bestaande sloot aan de noordzijde van de zone;
- Afgaand op de bodemopbouw en grondwaterstanden kan het hemelwater in de retentie/wadi en zaksloot/wadi infiltreren;
- Zonder infiltratie heeft het plangebied een bergingscapaciteit van 5.275 m^3 . Afgaand op de benodigde berging van 7.410 m^3 betekent dat een bergingstekort van 2.135 m^3 . Echter wanneer rekening wordt gehouden met infiltratie in de bergingsvoorzieningen is de bergingscapaciteit binnen het plangebied voldoende.

Wanneer de bovengenoemde punten niet passen binnen het (stedenbouwkundig) plan dient gekeken te worden naar andere mogelijkheden voor het realiseren van voldoende waterberging.

5.2 Uitwerking globaal waterhuishoudingsplan

Wanneer niet wordt afgeweken van de in paragraaf 5.1 genoemde punten en het globaal waterhuishoudingsplan met de gemeente en het waterschap is afgestemd kan het gedetailleerd waterhuishoudingsplan opgesteld worden.

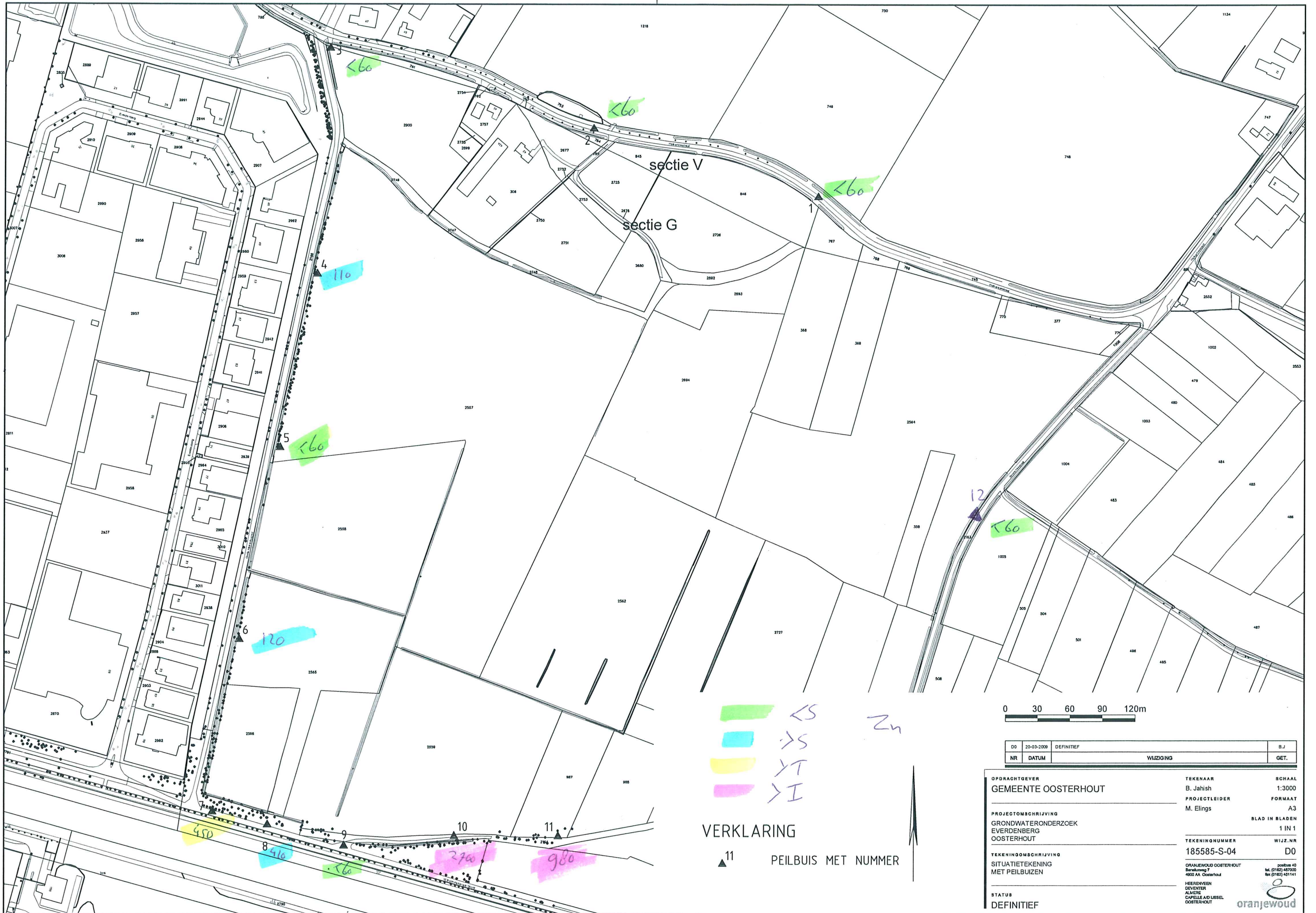
Om het gedetailleerd waterhuishoudingsplan op te kunnen stellen is het volgende nog nodig:

- De gegevens van het aanvullend geohydrologisch veldwerk;
- Om het veldwerk te kunnen uitvoeren is toestemming nodig van de perceelseigenaren om het gebied te betreden;
- Standpunt van de Gemeente met betrekking tot het toe te passen zuiveringssysteem: de hemelwaterafvoer uitvoeren als VGS of de hemelwaterafvoer voorzien van een zuiveringsvoorziening. Hiervoor kan de retentie als wadi worden uitgevoerd;
- De beschikbare capaciteit van en de aansluitmogelijkheden op de bestaande drukriolering Heikantsestraat en riolering Everdenberg I.

Het gedetailleerd waterhuishoudingsplan bestaat uit de uitwerking van de openbare hemelwaterbehandeling (regenwaterriolering, sloot en retentie), de openbare afvalwaterafvoer en de af- en ontwatering (weg- en kavelpeilen).

Bijlage 1

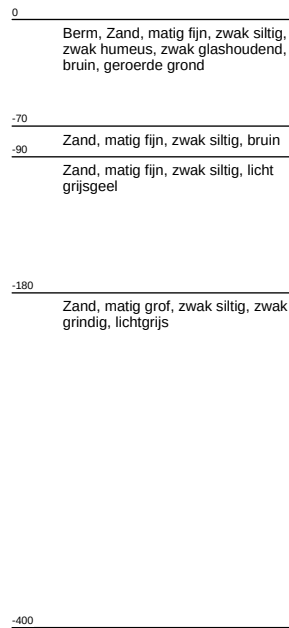
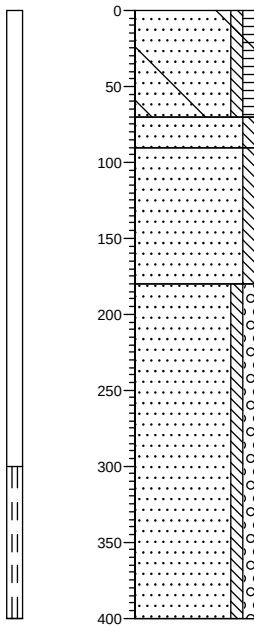
Situering boringen



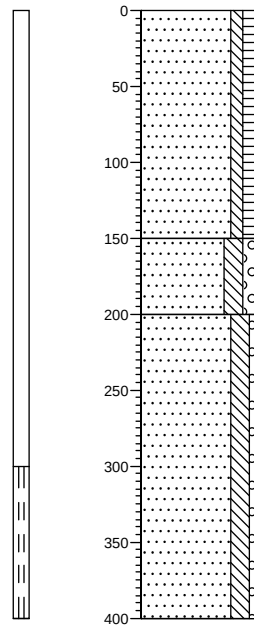
Bijlage 2

Boorprofielen

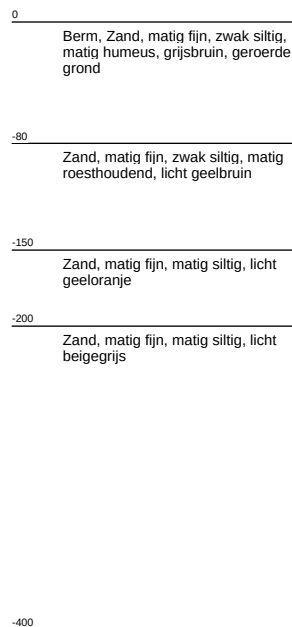
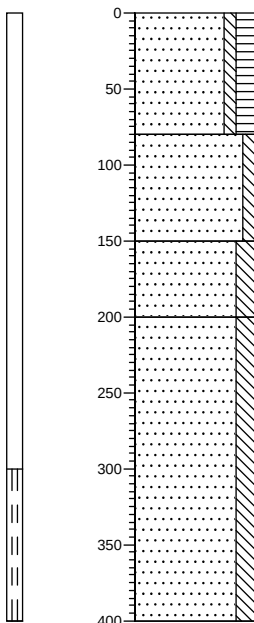
Boring: 001



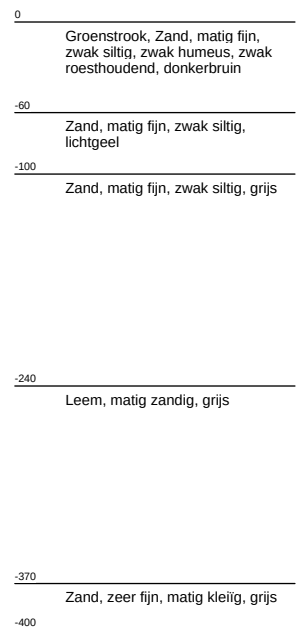
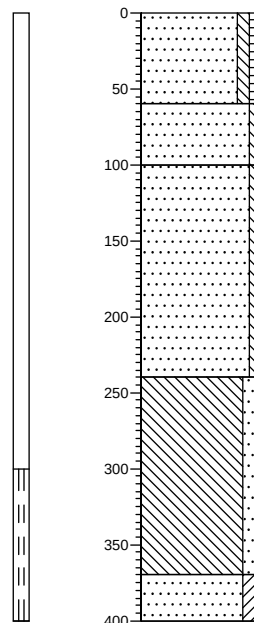
Boring: 002

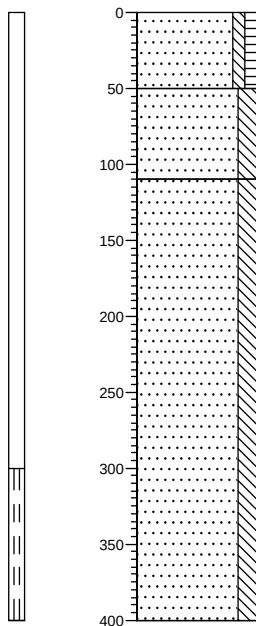
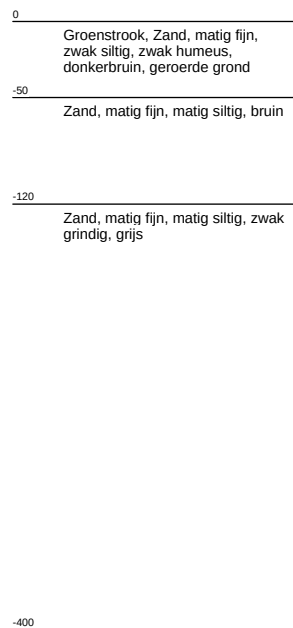
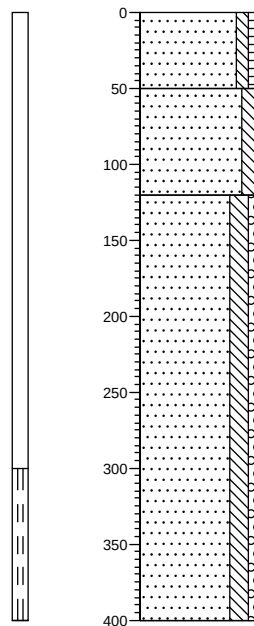
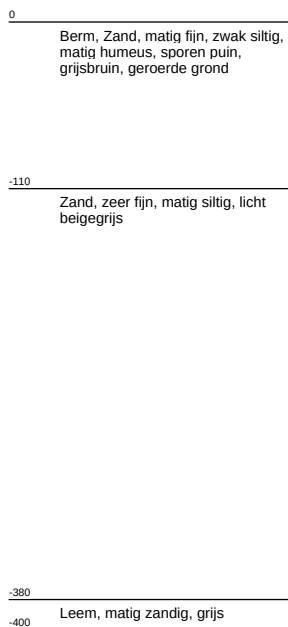
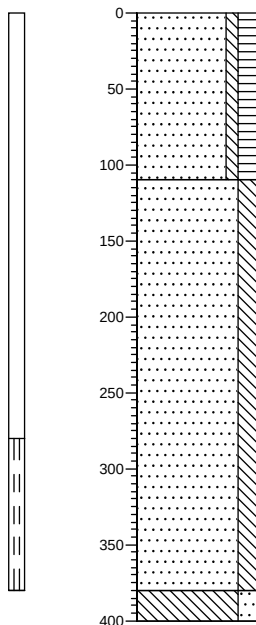
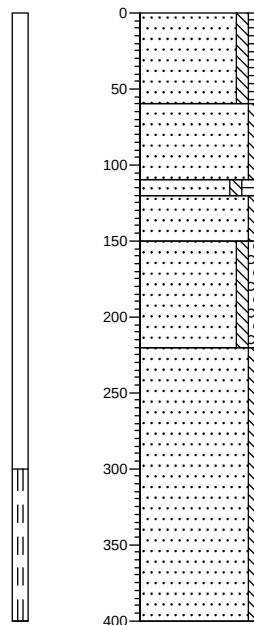


Boring: 003

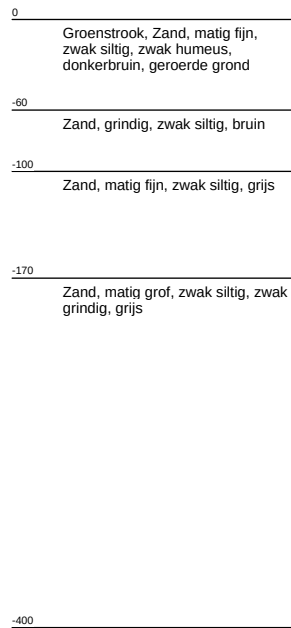
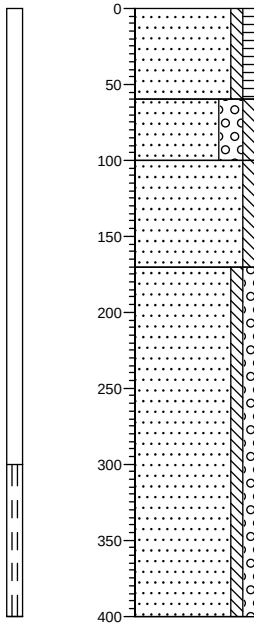


Boring: 004

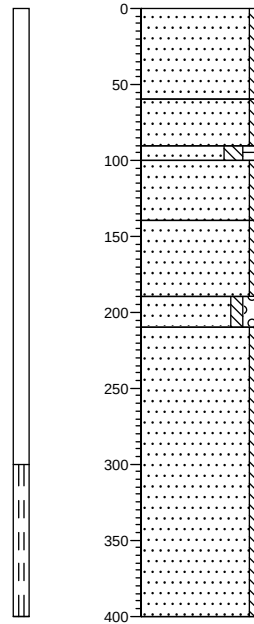


Boring: 005**Boring: 006****Boring: 007****Boring: 008**

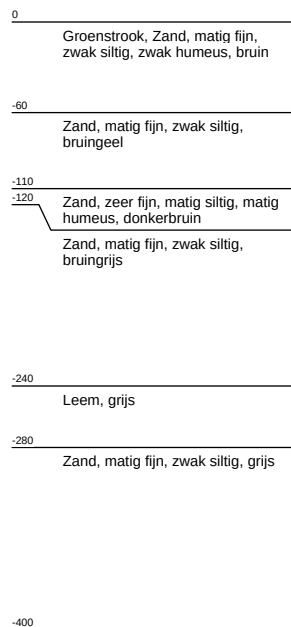
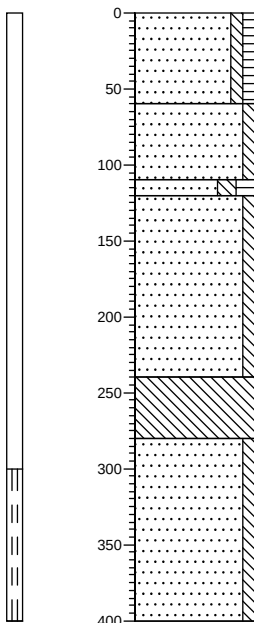
Boring: 009



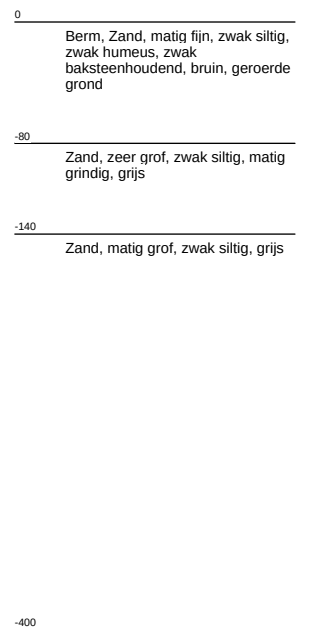
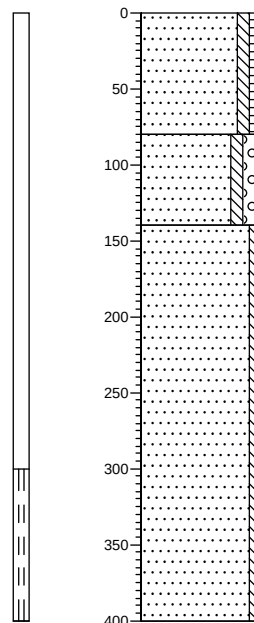
Boring: 010



Boring: 011

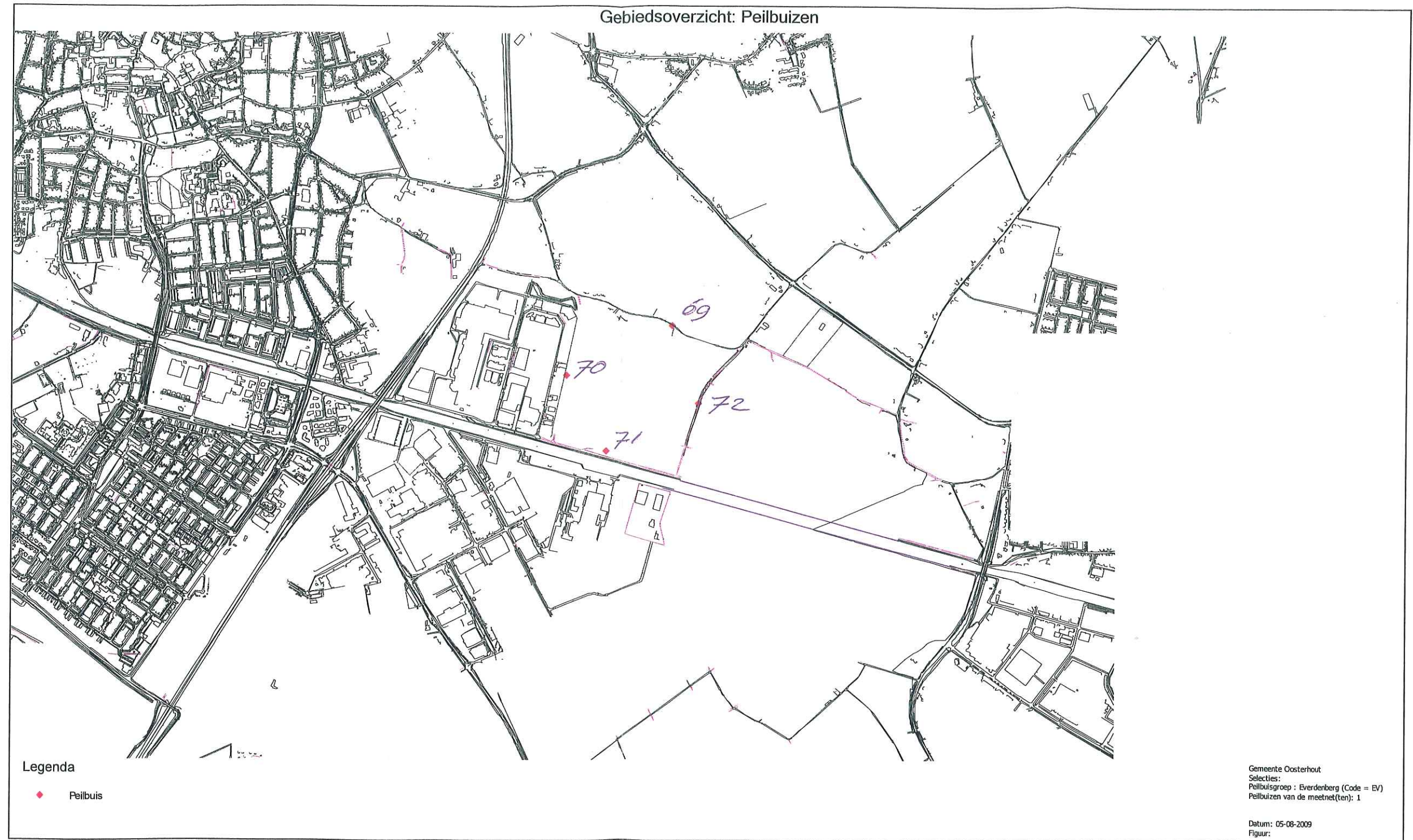


Boring: 012



Bijlage 3

Situering peilbuizen



Bijlage 4

Stijghoogteverloop peilbuizen

Gemeente Oosterhout; gegevens grondwatermeetnet

