

Watertoets en geohydrologisch onderzoek

toekomstige woningbouwlocatie "De Pirk" te Vaassen

Concept

De Pirk B.V.
Postbus 135
7300 AC Apeldoorn

Grontmij Nederland bv
Arnhem, 6 oktober 2004

Verantwoording

Titel : Watertoets en geohydrologisch onderzoek
Projectnummer : 169274
Documentnummer : 12008339
Revisie :
Datum : 6 oktober 2004

Auteur(s) : Ir. F. M. Pos
e-mail adres : Femke.Pos@grontmij.nl
Gecontroleerd : Ir. C.J.W. Vermulst
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd : Ir. P.F. Groenhuijzen
Paraaf goedgekeurd :

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Opbouw rapport.....	6
2	Huidige situatie	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Maaiveldhoogten	7
2.3	Bodemopbouw	7
2.3.1	Ondiepe bodemopbouw	7
2.3.2	Doorlatendheid	8
2.3.3	Diepe bodemopbouw	8
2.3.4	Verontreinigingen.....	9
2.4	Grondwaterstanden.....	9
2.5	Infiltratiekansen	10
2.6	Grondwateronttrekkingen.....	11
2.7	Oppervlaktewater	11
2.8	Riolering	12
3	Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven.....	13
3.1	Algemeen	13
3.2	Relevante waterhuishoudkundige aspecten.....	13
3.3	Doelen en maatstaven	14
4	Toets stedenbouwkundig plan	15
4.1	Algemeen	15
4.2	Beschrijving stedenbouwkundig plan.....	15
4.3	Voorstel afwatering plangebied	15
4.4	Toets stedenbouwkundig plan	16
5	Toekomstig watersysteem.....	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	18
5.2.1	Ontwatering	18
5.2.2	Infiltratiekansen	19
5.2.3	Riolering	19
5.2.4	Retentie.....	20
5.3	Wegpeilen en vloerpeilen	20

Inhoud (vervolg)

Bijlagen

Bijlage 1
Schets stedenbouwkundig plan

Bijlage 2
Boringen en boorprofielen

Bijlage 3
Zeefkrommen

Bijlage 4
Ligging peilbuizen en onttrekkingen

Bijlage 5
BOR-G beslisboom

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De Pirk B.V. is voornemens om het huidige bedrijventerrein "De Pirk" te Vaassen opnieuw te ontwikkelen ten behoeve van woningbouw. Ter plaatse van het plangebied zijn verschillende bedrijven gevestigd, namelijk een kringloopwinkel, een metaalbedrijf, een bouwbedrijf en er is een opslagplaats voor de Stichting Veteraan Autobussen.

Op de onderzoekslocatie zullen onder andere drie onderkelderde appartementencomplexen (36 appartementen) en 40 woningen worden gebouwd. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 3000 m². In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied in de bebouwde kom van Vaassen weergegeven. In bijlage 1 is het stedenbouwkundig schetsontwerp weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging onderzoekslocatie.

1.2 Doelstelling

Doel van het uitvoeren van de watertoets is de integratie van wateraspecten in het bestemmingsplan ("natte paragraaf"). Tevens wordt in dit rapport het geohydrologisch onderzoek opgenomen. Het doel van het geohydrologisch onderzoek is het opstellen van adviezen met betrekking tot het bouwrijp maken van de locatie, die mede een handreiking vormen voor het stedenbouwkundige invulling.

De adviezen hebben betrekking op:

- de minimaal te hanteren weg- en vloerpeilen (exclusief grondbalans);
- de mogelijkheden voor infiltratie van niet op de riolering aangekoppelde regenwaterafvoeren van daken en wegen;

- het bepalen van het oppervlak en de afvoer van: de retentievoorziening of de infiltratievoorziening (globale dimensionering en vervaardigen van principeschetsen).

1.3 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 zal de huidige situatie ter plaatse van de locatie worden beschreven. In overleg met het waterschap Veluwe en de gemeente Epe worden in hoofdstuk 3 de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven bepaald. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 besproken. Op basis van de geformuleerde uitgangspunten voor het bouwrijp maken en de waterhuishouding worden vervolgens adviezen opgesteld. Deze adviezen komen in hoofdstuk 5 aan de orde.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de omgevingskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse van het plangebied besproken. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, geohydrologische situatie, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering. De toekomstige situatie wordt in de hoofdstukken 3, 4 en 5 besproken.

De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO kaartblad 27-west;
- Bodemkaart van Nederland kaartblad 27 West, Stiboka, 1975;
- Waterbeheersplan 2002-2006, waterschap Veluwe;
- Stroomgebiedsvisie Veluwe, januari 2003;
- Leggergegevens van bestaande A en B watergangen aangeleverd door waterscha Veluwe;
- Beperkt verkennend bodemonderzoek Stationsstraat 54 Vaassen, 2002;
- Grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG.

2.2 Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert van noordoost naar zuidwest van NAP +12,19 m tot NAP +12,69 m. Op basis van de provinciale maaiveldhoogtekaart (grids van 50 x 50m) varieert de maaiveldhoogte van NAP +13,33 m tot NAP 16,17m. Aangezien de provinciale kaart een grotere onnauwkeurigheid heeft, wordt in dit onderzoek uitgegaan van een minimale maaiveldhoogte van NAP + 12,19 m.

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Ondiepe bodemopbouw

De bodemkaart van Nederland geeft geen weergave van de bodemopbouw in bebouwd gebied. Volgens de Bodemkaart van Nederland bestaat de bodem in de omgeving van de locatie uit laarpodzolgronden (cHn 21g) met grondwatertrap VI¹, hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ21g) met grondwatertrap VII*² en beekerdgronden (pZg23g) met grondwatertrap II³.

¹ VI: De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) varieert van 40 à 80 cm –mv.
De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is groter dan 120 cm–mv.

² VII*: De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is groter dan 140 cm –mv.
De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is groter dan 160 cm–mv.

³ II: De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) varieert van 5 à 25 cm –mv.
De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) varieert van 50 à 80 cm–mv.

Onderstaand zijn de kenmerken van de verschillende bodemtypen kort beschreven.

Laarpodzolgronden

De bovengrond deze gronden bestaan uit humeus dekzand, welke is ontstaan door ophoging met plaggenmest. Onder het dekzand komt grindhoudend grof zand voor, dat afkomstig is van dal-uitspoelingsmateriaal.

Hoge enkeerdgronden

De bovengrond van hoge zwarte enkeerdgronden is humushoudend en is over de gehele diepte zwart of donkergrijs. Het grove grindhoudende zand begint hier binnen 120 cm diepte. De gronden zijn ontstaan door eeuwenlange bemesting met plaggenmateriaal vanuit de heide.

Beekeerdgronden

De bovengrond van de bekeerdgronden is circa 25 cm dik en bestaat uit humeus sterk lemig fijn zand. Deze gronden komen voor in de west-oost gerichte beekdalen. Binnen 120 cm-mv komt er grindhoudend zand voor.

In het kader van het archeologisch en milieukundig bodemonderzoek is er ter plaatse van de onderzoekslocatie veldwerk uitgevoerd. De ligging van de verrichte boringen, evenals de boorstaten van de uitgevoerde boringen zijn in bijlage 2 weergegeven. Aan de hand van de uitgevoerde boringen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven: Vanaf maaiveld tot circa 2,0 m-mv is matig fijn, zwak siltig zand waargenomen, vanaf 2,0 tot circa 3,3 m-mv (einde boordiepte) is matig grof, zwak siltig zand aangetroffen.

2.3.2 Doorlatendheid

Van een tweetal grondmonsters is de textuur bepaald door middel van een zeefanalyse. De zeefanalyses zijn opgenomen in bijlage 3. Op basis van de zeefanalyse is de doorlaatfactor bepaald. De berekende doorlaatfactoren zijn weergegeven in tabel 2.1. Hierbij moet worden opgemerkt dat de doorlatendheid bepaald is op basis van een monster uit de fijnste zandlaag in het boorprofiel. Op deze manier wordt overschatting van de doorlaatfactor (k-waarde) zoveel mogelijk voorkomen.

Tabel 2.1: bepaalde doorlaatfactoren van de bodem

Monster	Boring	Diepte (m-mv)	Leemgehalte deeltjes < 63 µm %	k-waarde (m/dag)
1	40	1,0 – 1,5	0,8	2,0
2	71	1,0 - 1,5	13,8	3,6

2.3.3 Diepe bodemopbouw

De onderzoekslocatie bevindt zich in een hellend gebied op de rand van het gestuwde gebied van de Veluwe. Hierdoor wisselt de geohydrologische situatie. In de laatste ijstijd zijn vanaf de Veluwe smeltwaterdalen op de randen ontstaan.

In het gebied worden drie watervoerende pakket waargenomen.

Het eerste watervoerend pakket kan worden opgesplitst in twee Formaties, namelijk de fijnzandige eolische afzettingen van de Formatie van Twente en de matig grof tot matig fijn zanden van de Formatie van Kreftenheye. De Formatie van Twente en de Formatie van Kreftenheye worden op circa 15 m-mv gescheiden door 5 m dikke laag Eemklei. De dikte van de Formatie van Kreftenheye is circa 20 m dik. Tussen het eerste en tweede watervoerende

pakket ontbreekt de scheidende laag. Doordat ook de scheidende laag tussen het tweede en het derde watervoerende pakket ontbreekt, vallen de watervoerende pakketten samen. Het tweede watervoerende pakket bestaat voornamelijk uit de grove, grindhoudende zanden van de Formatie van Enschede en de grove zanden van de Formatie van Harderwijk. Het derde watervoerende pakket bestaat voornamelijk uit de mariene afzettingen van Maassluis. De hydrologische basis wordt gevormd door het zoet-zout grensvlak en ligt op circa 300 m-mv.

2.3.4 Verontreinigingen

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn enkele verontreinigingen in de bodem en het grondwater aangetroffen. De verontreinigingen concentreren zich vooral ter plaatse van de locaties De Pirk 7 en 9. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar het Verkennend bodemonderzoek, locatie: De Pirk te Vaassen (Grontmij, september 2004).

2.4 Grondwaterstanden

In de omgeving van het plangebied bevinden zich peilbuizen uit het grondwaterarchief van TNO-NITG. In onderstaande tabel zijn de kenmerken weergegeven. De ligging van de peilbuizen is weergegeven in bijlage 4.

Tabel 2.2: kenmerken peilbuizen uit het TNO-NITG grondwaterarchief

peilbuisnr	maaiveldshoogte	filterdiepte	GHG		GLG	
	(m +NAP)	(m-mv)	(m+NAP)	(m-mv)	(m+NAP)	(m-mv)
27DL0058	16,69	2,85	14,52	2,17	13,93	2,76
27DL0060	12,07	2,85	10,43	1,64	9,94	2,13
27DL0068	9,79	2,46	9,47	0,32	8,67	1,12
27DL0084	14,65	4,27	12,98	1,67	12,37	2,28
27DP0085	13,90	5,24	11,52	2,38	10,83	3,07

In de omgeving van het plangebied zijn twee peilbuizen (A0485 en A0943) van de gemeente Epe gelegen. De ligging van de peilbuizen is in bijlage 4 weergegeven.

Op basis van de gemeten grondwaterstanden over de periode 1991 t/m 1996 in de peilbuizen A0485 en A0943 (zie bijlage 4) is de maximale waarneming van de grondwaterstand bepaald op respectievelijk 0,45 m en 0,87 m –mv.

In het kader van het bodemkundig onderzoek ter plaatse van de locatie is veldwerk uitgevoerd. Aan de hand van hydromorfe profielkenmerken zoals roest- en reductieverschijnselen is tijdens het veldwerk een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in de boorprofielen. Het resultaat van de schatting van de GHG en GLG van de boringen staan in tabel 2.3 vermeld.

Tabel 2.3: schatting van de GHG en GLG en grondwaterstandsmetingen

Nr Boring	Grondwaterstand (m-mv)**	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)
2	2,0	1,8	*
8	2,5	2,0	2,5
9	2,0	1,8	*
16	2,5	1,5	2,5
18	2,0	1,7	*
19	2,4	2,0	2,4
20	2,7	2,2	2,7
28	2,5	2,1	2,5
35	2,0	1,7	*
40	2,2	2,0	2,5
47	2,0	1,7	*
53	2,0	1,0	*
54	*	1,5	*
56	2,2	2,0	2,5
61	2,0	1,8	*
65	2,8	2,0	3,0
74	3,0	2,0	3,0
75	2,0	1,9	2,0

* niet in te schatten op basis van veldkenmerken van de bodem

** grondwaterstand op 28, 29 of 30 juni 2004

De grondwaterstroming ter plaatse van het plangebied is oostelijk gericht.

2.5 Infiltratiekansen

De haalbaarheid van infiltreren van neerslag is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en de optredende maximale grondwaterstanden (GHG).

Doorlatendheid

Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlaatfactor van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag.

Op de onderzoekslocatie varieert de doorlatendheid van circa 2 à 20 m/dag. Gelet op de doorlatendheid is infiltratie ter plaatse van het plangebied mogelijk.

Grondwaterstand

De GHG voor infiltratie dient meer dan circa 0,7 m-mv te zijn. De minimale GHG ter plaatse van de onderzoekslocatie is 1,0 m-mv. Op basis van de GHG kan er ter plaatse van het plangebied geïnfiltreerd worden.

Op basis van de bodemopbouw en de grondwaterstand kan hemelwater geïnfiltreerd worden. Hierbij moet de infiltratievoorziening minimaal 3 m uit de gevel geplaatst worden.

2.6 Grondwateronttrekkingen

In de omgeving van de locatie bevinden zich 3 grote onttrekking met de volgende gegevens:

Tabel 2.4: grondwateronttrekkingen

Onttrekking	Afstand tot centrum plangebied (m)	onttrokken hoeveelheid in 2003 (m ³)
Droste B.V.	2.500	71.869
Vaassen flexible packaging	2.000	110.161
Rentex Interlin beheer B.V.	1.000	50.386

De ligging van de onttrekking is weergegeven in bijlage 4.

De locatie ligt niet in een grondwaterbeschermgebied.

De locatie ligt in de 'Grondwaterfluctuatietzone'. In deze zone wordt verwacht dat op termijn de grondwaterstanden (fors) omhoog kunnen komen als gevolg van klimatologische veranderingen in combinatie met verdere terugdringing van grootschalige onttrekkingen op de Veluwe.

2.7 Oppervlaktewater

Vaassen ligt in het stroomgebied Apeldoorns kanaal en de Grift.

Ten zuiden van het plangebied ligt de Dorpsche Beek. Deze beek is een A-watergang en ligt in het zoekgebied voor waterberging. De watergang voldoet niet aan de NBW-norm⁴. De ligging van de Dorpsche Beek is weergegeven in onderstaande figuur. Ten noorden, op circa 500 m van het plangebied, ligt de Molenbeek. De Molenbeek is een HEN water (Hoogste Ecologische Niveau), welke zeer hoge ecologische waarde hebben. De opgave voor deze wateren is vooral om die ecologische waarde te beschermen en eventuele negatieve beïnvloeding terug te dringen.



Figuur 2.1: ligging Dorpsche Beek.

⁴ Deze norm is uitgedrukt in de kans dat het peil van het oppervlaktewater het niveau van het maaiveld overschrijdt ('kans op inundatie vanuit oppervlaktewater'). Voor bebouwd gebied mag dit eens per honderd jaar voorkomen.

2.8 Riolering

Ter plaatse van het plangebied ligt een gemengd riool. De ligging van de riolering is weergegeven in onderstaande figuur. Ten zuiden van het plangebied ligt een riooloverstort. Deze loost bij grote neerslaggebeurtenissen op de Dorpsche Beek.



Figuur 2.2: Ligging riolering ter plaatse van het plangebied.

3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven weergegeven. Een en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerend beleid.

Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria). Dit betekent voor de gemeente dat bij het opstellen van het voorontwerp-bestemmingsplan rekening gehouden dient te worden met de betreffende aspecten en criteria. Het waterschap zal vervolgens het voorontwerp-bestemmingsplan hierop beoordelen (toetsen). Op deze wijze wordt helderheid verschaft over de inbreng en reikwijdte van waterhuishoudkundige aspecten bij de totstandkoming van het bestemmingsplan.

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt.

3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

In tabel 3.1 is aangegeven welke waterhuishoudkundige aspecten relevant zijn.

Tabel 3.1: relevantie waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Relevant?	Toelichting
Veiligheid hoog water	Nee	Geen overstromingsrisico.
Wateroverlast	Ja	Hemelwater moet ter plaatse vast worden gehouden en/of geborgen worden.
Riolering	Ja	Voorkomen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak. Doelmatige verwijdering.
Watervoorziening	Ja	Ruimte voor vasthouden en bergen van water in stedelijk gebied ter voorkoming van watertekort.
Volksgesondheid	Ja	Aanwezigheid verschillende verontreinigingen.
Bodemdaling	Nee	Zandige ondergrond. Geen zetting verwacht.
Grondwateroverlast	Ja	Functie is bebouwd gebied. Wateroverlast moet worden voorkomen.
Oppervlaktewaterkwaliteit	Ja	Geen nadelige effecten op de waterkwaliteit van het omliggende watersysteem.

Verdroging	Ja	Verdroging voorkomen.
Aquatische natuur	Ja	Geen nadelig effect op de nabij gelegen HEN wateren.
Beheer en Onderhoud	Nee	In het plangebied komen geen watergangen voor.

3.3 Doelen en maatstaven

De doelen en maatstaven van de relevante waterhuishoudkundige aspecten zijn in tabel 3.2 uitgewerkt.

Tabel 3.2: doelen en maatstaven waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Doel	Maatstaf
Wateroverlast	Vasthouden gebiedseigen water.	De afvoer naar het oppervlaktewater is gelimiteerd en mag niet groter zijn dan landelijke afvoernorm. Hierdoor moet er 36 mm (T=10 neerslaggebeurtenis) binnen plangebied vastgehouden en geborgen kunnen worden.
Riolering	Doelmatige verwijdering afvalwater.	DWA plangebied aansluiten op bestaand stelsel in De Pirk.
	Geen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak naar riolering.	Streven 100% van het schoon verhard oppervlak afkoppelen .
Watervoorziening	Zie wateroverlast	
Volksgezondheid	Schoon opp.- en grondwater.	-Voordat gebouwd wordt, moeten de verontreinigingen gesaneerd worden. -Water van wegen en parkeerplaatsen moeten gezuiverd worden alvorens het in de bodem wordt geïnfiltreerd.
Grondwateroverlast	Voldoende ontwateringsdiepte.	-Wegen: 1,00 m - wegpeil; -Groen + tuinen: 0,50 m -mv; -Woningen met kruipruimte: 0,70 m -mv;
Waterkwaliteit (oppervlaktewater en grondwater)	Geen negatieve beïnvloeding van omliggend gebied.	-grondwateroverlast in benedenstrooms gebied voorkomen. -Geen toepassing uitlopende materialen (DUBO) -Streven naar geen chemische bestrijdingsmiddelen bij beheer en onderhoud openbaar gebied.
Aquatische natuur	Creëren van kansen voor natuur waar mogelijk	Indien mogelijk bijdragen aan verhogen kwaliteit Dorpsche Beek.
Verdroging	Zie wateroverlast	

4 Toets stedenbouwkundig plan

4.1 Algemeen

Om te voldoen aan de beschreven doelen en maatstaven zal hiermee in de ruimtelijke planvorming rekening gehouden moeten worden. In dit hoofdstuk wordt getoetst in hoeverre het huidig schetsontwerp voldoet. Tevens wordt aangegeven op welke wijze met eventuele knelpunten in het ontwerp rekening gehouden kan worden.

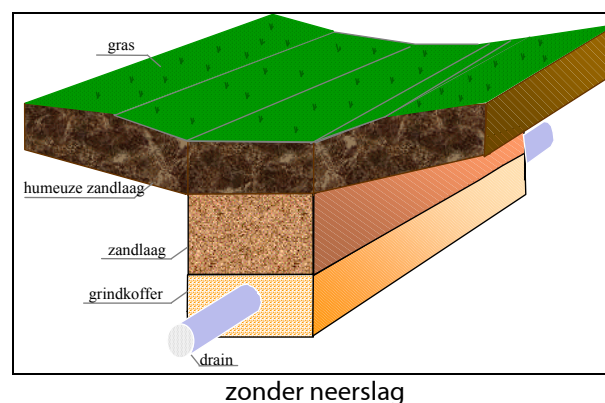
4.2 Beschrijving stedenbouwkundig plan

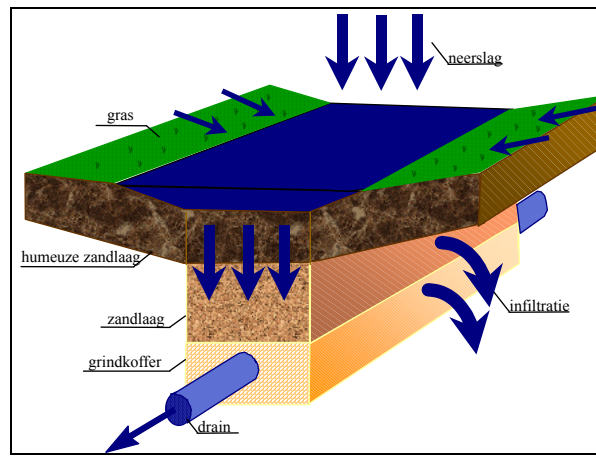
Het plangebied wordt ingericht voor woningbouw (zie bijlage 1). Aan de oostzijde zullen drie appartementencomplexen worden gerealiseerd met een ondergrondse parkeerkelder. Tevens zullen er circa 40 woningen worden gebouwd, waaronder 3 vrijstaande woningen, 12 twee-onder-één-kap en 25 rijtjeswoningen.

4.3 Voorstel afwatering plangebied

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat ter plaatse van het plangebied hemelwater in de bodem kan worden geïnfiltreerd.

Voorgesteld wordt om het water van de daken ondergronds te infiltreren. Water van de weg moet worden gezuiverd voordat het in de bodem wordt geïnfiltreerd. Voor de afvoer en berging van wegwater wordt geadviseerd een zogenaamde wadi aan te leggen (zie figuur 4.1). Het water dat op het verharde oppervlak valt, stroomt via gootjes in de weg of een ondergrondse rioleringsbuis naar de wadi. Het water kan door de aangebrachte humeuze top laag infiltreren. In de top laag wordt het zwevende stof afgevangen en hechten veel verontreinigingen zich aan de gronddeeltjes. Het water komt vervolgens in de drain en kan percoleren in de omliggende bodem. Het systeem moet dusdanig gedimensioneerd worden dat een extreme neerslaggebeurtenis in de wadi kan worden geborgen.





met neerslag

Figuur4.1: schematische weergave van een bodempassage.

4.4 Toets stedenbouwkundig plan

In tabel 4.1 wordt het stedenbouwkundig plan getoetst in hoeverre het huidig ontwerp voldoet aan de genoemde doelen en maatstaven, welke zijn genoemd in hoofdstuk 3. In de tabel wordt aangegeven in hoeverre de doelen en maatstaven consequenties hebben op het stedenbouwkundig plan. Tevens worden eventuele knelpunten genoemd met een bijbehorende oplossingsrichting.

Tabel 4.1: ruimtelijke consequenties van de genoemde doelen en maatstaven en de mogelijke knelpunten

Doel	Consequentie voor stedenbouwkundig plan	Mogelijk knelpunt	Oplossingen	Opmerkingen ten aanzien van verdere uitwerking
Vasthouden gebiedseigen water	ruimte reserveren voor berging van regenwater.	Er is nog geen ruimte gereserveerd voor het bergen en vasthouden van regenwater.	Ruimte creëren	
Doelmatige verwijdering afvalwater	De DWA-riolering zal moeten inpakken op het huidige stelsel.	Capaciteit huidige rioleringssysteem	Capaciteitsberekening bestaand stelsel uitvoeren	
Geen afvoer hemelwater van schoon verhard Oppervlak	infiltreren van dakwater via infiltratievoorziening.	Er is nog geen ruimte gereserveerd voor infiltratie.	-Aanleg ander infiltratievoorzieningen zoals: • Infiltratiekratten; • Zakputten.	Dimensioneren infiltratievoorziening
Geen afvoer hemelwater van vuil verhard oppervlak	Infiltreren en zuivering van wegwater via infiltratievoorziening.	Er is nog geen ruimte gereserveerd voor infiltratie.	-Aanleg ander zuiverende infiltratievoorzieningen (wadi).	Uitgangspunt is dat er maximaal één dag water in bodempassage mag staan.
Voldoende ontwateringsdiepte	Er moet rekening worden gehouden met: • wegen: 1,00 m - wegpeil. • Groen + tuinen: 0,50 m -mv. • Woningen met kruipruimte: 0,70 m -mv.	n.v.t.	n.v.t.	De minimale weg -en vloerpeilen zijn bepaald in hoofdstuk 5.
Geen negatieve invloed omliggend gebied	Geen toepassing uitlogende materialen (bouwen volgens het DUBO principe).	n.v.t.	n.v.t.	

5 Toekomstig watersysteem

5.1 Algemeen

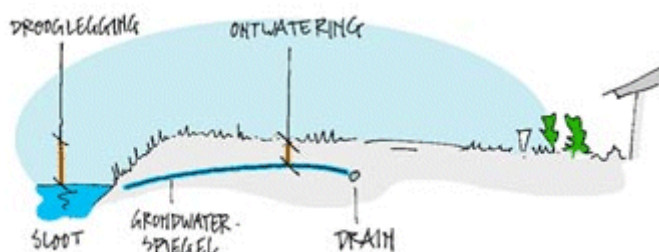
Voor de woningbouwlocatie “De Pirk” is een schetsontwerp opgesteld. De toekomstige inrichtingsschets is weergegeven in bijlage 1.

In de navolgende paragrafen wordt aangegeven hoe concreet inhoud wordt gegeven aan het voornemen een duurzaam stedelijk watersysteem op de locatie te realiseren.

5.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

5.2.1 Ontwatering

De ontwatering betreft het verschil tussen maaiveld en het grondwaterpeil. In onderstaande figuur is de ontwatering schematisch weergegeven.



Figuur 5.1: ontwatering.

De belangrijkste eisen ten aanzien van de ontwatering zijn:

- ter plaatse van de wegen en parkeerplaatsen is een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m gewenst, in verband met het bereiken van een voldoende draagkracht en het voorkomen van vorstschade;
- bij bouwen met kruipruimte mag de grondwaterstand tot 0,2 m beneden de bodem van de kruipruimte reiken (zie figuur 5.2).

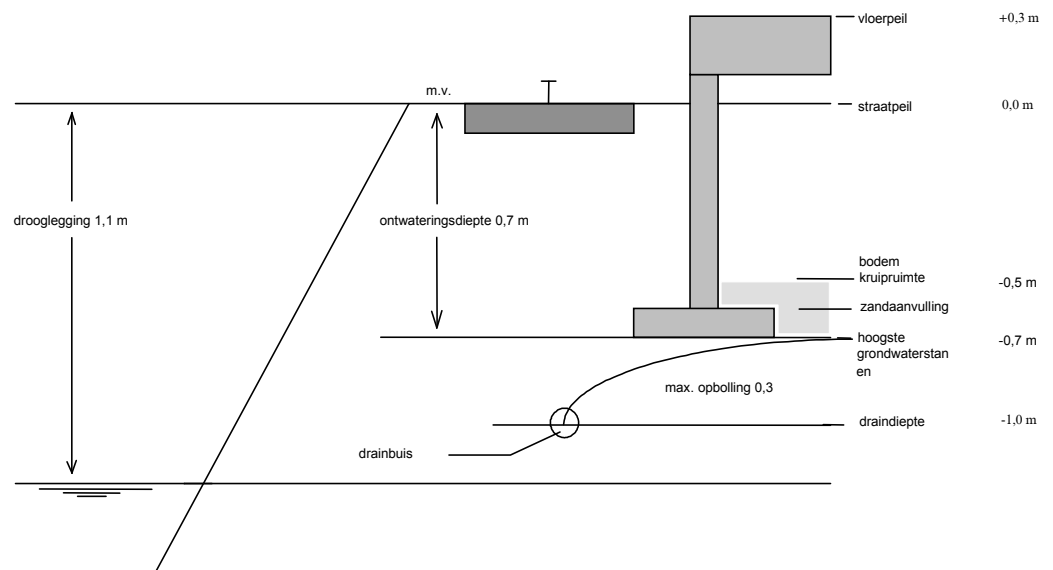
Als er zonder kruipruimte gebouwd wordt, kunnen er minder stringente eisen aan de ontwateringsdiepte worden gesteld dan bij bouwen met kruipruimte. Opgemerkt wordt dat bij het bouwen zonder kruipruimte extra aandacht moet worden besteed aan het dampdicht maken en isoleren van vloeren. Bovendien zullen kabels en leidingen in de gebouwen met grotere zorg moeten worden aangelegd dan bij het bouwen met kruipruimten. Deze zullen namelijk na het storten van de vloeren niet meer bereikbaar zijn voor onderhoud en reparatie en dienen goed te worden beschermd tegen aantasting (corrosie). Bovendien zal de plaats van eventuele rioolleidingen worden gefixeerd waardoor deze bij latere verbouwingen of aanpassingen moeilijk kunnen worden verplaatst. Bij bouwen zonder kruipruimte is een minimale ontwateringsdiepte van 0,5 m onder vloerpeil vereist;

- als regel is een ontwateringsdiepte van 0,7 m ook voldoende voor kabels. Gas- en waterleidingen liggen doorgaans dieper, maximaal op 1,0 à 1,2 m beneden peil. Om economische en technische redenen wordt echter de

ontwateringsdiepte meestal niet gebaseerd op de diepst liggende leidingen. De genoemde ontwateringsdiepten moeten kunnen worden gerealiseerd bij een stationaire afvoer van 5 mm/dag. Deze norm wordt doorgaans aangehouden voor bebouwde gebieden en is lager dan de afvoernorm voor agrarische gebieden die 7 à 10 mm/dag bedraagt. Dit komt doordat er voor bebouwd gebied vanuit wordt gegaan dat ongeveer de helft van het oppervlak zal bestaan uit verhardingen. Indien wordt besloten regenwater te infiltreren zal de afvoernorm voor agrarische gebied moeten worden gebruikt;

- voor groenvoorzieningen dient een ontwateringsdiepte van 0,5 m te worden aangehouden, bij een afvoer van 7 mm/dag.

De genoemde ontwateringseisen zijn voor de situatie met kruipruimte in figuur 5.2 schematisch weergegeven.



Figuur 5.2: relatie ontwateringsdiepte en aanleghoogte

5.2.2 Infiltratiekansen

Uit paragraaf 2.5 is geconcludeerd dat op basis van de bodemopbouw en de grondwaterstand infiltreren van hemelwater mogelijk is.

5.2.3 Riolering

In de toekomstige situatie zal het regenwater vertraagd uit het plangebied moeten worden afgevoerd volgens de trits vasthouden, bergen, afvoeren. Dit betekent dat regenwater niet op de riolering wordt aangesloten.

In principe moeten alle verharde oppervlakken worden afgekoppeld. Belangrijk is hoe het water na niet aankoppeling behandeld wordt. De meer vervuilde oppervlakken (parkeerplaatsen) moeten middels een bodempassage worden afgevoerd. Richting hieraan geeft de beleidslijn van het Bestuurlijk Overleg Riolerings Gelderland (BOR-G, zie bijlage 5). Over deze beleidslijn heeft inmiddels besluitvorming plaatsgevonden.

Tijdens de afstroming kan het regenwater vervuild raken. De vervuiling is afhankelijk van het oppervlak waarover de afstroming plaats heeft. Uit onderzoek is gebleken dat grote lood-, zink- en cadmiumconcentraties in afstromend regenwater worden veroorzaakt door corrosie van zink en cadmium

uit regenpijpen en dakgoten en lood uit loodslabben. Dit is vanuit waterkwaliteitsoverwegingen ongewenst en moet daarom worden voorkomen. Een mogelijke oplossing is het coaten van regenpijpen, dakgoten en loodslabben, of het gebruik van alternatieve materialen die niet aan corrosie onderhevig zijn. Een en ander moet in de bouwvergunning worden opgenomen.

De DWA-riolering van het plangebied zal moeten aansluiten op het gemengde riool in de aangrenzende straten. Er zal nog wel gecontroleerd moeten worden of er voldoende capaciteit aanwezig is.

Voor de afvoer van dakwater wordt uitgegaan van een ondergrondse infiltratievoorziening. Voor de afvoer van het wegwater wordt uitgegaan van een bodempassage.

5.2.4 Retentie

In de huidige situatie is het terrein deels bebouwd en ligt voor een deel braak. In deze situatie infiltreert een deel van het neerslagwater in de bodem. In verband met de bouw op de locatie neemt het verhard oppervlak door de aanleg van wegen en woningbouw (daken) toe. Dit betekent dat minder water in de bodem infiltreert en dat het neerslagoverschot versneld tot afstroming komt, waardoor afvoerpieken ontstaan.

Omdat aanpassing van het waterhuishoudkundig systeem buiten het plangebied als ongewenst wordt beschouwd, moeten afvoerpieken afkomstig van verhard oppervlak binnen het bestemmingsplan worden opgevangen.

Hiertoe dient binnen het plan een bergingsmogelijkheid te worden aangelegd in de vorm van bijvoorbeeld een infiltratievoorziening.

5.3 Wegpeilen en vloerpeilen

De minimale maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie bedraagt NAP + 12,19 m.

Uit het veldonderzoek blijkt, dat de GHG varieert van 1,0 m à 2,2 m-mv (zie hoofdstuk 2). Hierdoor wordt ter plaatse van de wegen voldaan aan de gestelde ontwateringseis van 0,7 m. Hierdoor zal het **minimaal wegpeil NAP + 12,19 m** bedragen.

Bij bouwen met kruipruimte bevindt het vloerpeil zich 0,3 m boven het geadviseerde wegpeil. Het vloerpeil wordt dan minimaal NAP + 12,49 m. Bij bouwen zonder kruipruimte zou kunnen worden volstaan met een onderkant vloerpeil van 0,2 m – minimaal wegpeil.

Bijlage 1

Schets stedenbouwkundig plan

Bijlage 2

Boringen en boorprofielen

Bijlage 3

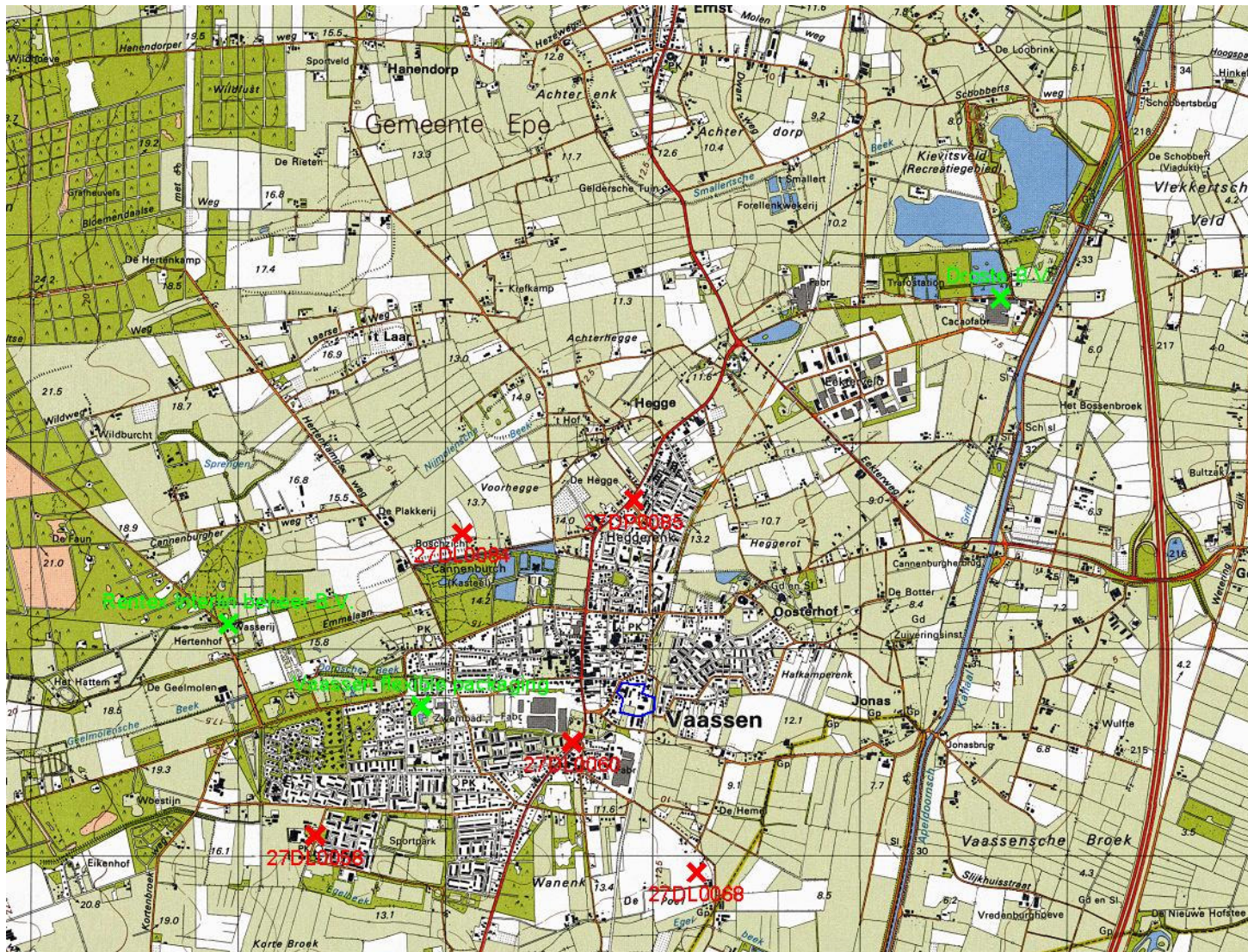
Zeefkrommen

Bijlage 4

Ligging peilbuizen en onttrekkingen

Bijlage 4

Ligging peilbuizen en onttrekkingen



Ligging peilbuizen (rood) en onttrekkingen (groen) t.o.v. het plangebied (blauw)

Bijlage 5

BOR-G beslisboom