
Bijlage 10 - Geo-Hydrologische analyse

t.b.v. tuinbouwvestiging De Kievit BV

Erik Querner

Alterra-rapport

Alterra, onderdeel van Wageningen UR
Wageningen, 2011



provincie limburg



rapport 9b
definitief 18-06-2012
-
behoort bij Rapport Waterplan
(als bijlage 10)

Inhoud

10.1	Inleiding	6
10.2	De Geohydrologische situatie omgeving De Kievit	6
10.2.1	Geologische opbouw nabij plangebied Kievit	6
10.2.2	Geohydrologische situatie	7
10.3	Hydrologische situatie	8
10.3.1	Kwel en wegzijging	9
10.3.2	Grondwater- en oppervlaktewaterstanden	10
10.3.3	Hoogste grondwaterstand voor infiltratievoorzieningen	13
10.4	Hydrologisch neutraal bouwen	14
10.4.1	Huidige situatie	14
10.4.2	Situatie met kassen	15
10.5	Effecten op de regionale grondwaterstroming	17
10.6	Conclusies	17
	Literatuur	18

10.1 Inleiding

In de moderne glastuinbouw wordt het regenwater dat op de kassen neerkomt opgevangen in bassins om het vervolgens als gietwater te gebruiken. Via zo'n bassin kan een deel van de neerslag worden benut. In perioden met veel neerslag zal na het vollopen van het bassin regenwater alsnog via een infiltratievoorziening en het oppervlaktewater afstromen. De toename van het verhard oppervlak bij de bouw van kassen in combinatie met het gebruik van regenwater als gietwater kan leiden tot een vermindering van de grondwateraanvulling en tot dalende grondwaterstanden ter plaatse. In wegzijgingsgebieden wordt daardoor ook de stroming naar het diepere grondwater verminderd. Met behulp van infiltratievoorzieningen kunnen deze dalende grondwaterstanden en verminderde wegzijging worden gecompenseerd. Daardoor kan uiteindelijk de waterhuishouding van een groter gebied nagenoeg niet worden beïnvloed, zodat in aangrenzende kwelgebieden de kwelstroom vanuit het diepe grondwater in stand blijft.

Nieuwe glastuinbouw dient te voldoen aan het principe van hydrologisch neutraal bouwen, waarbij de hydrologische situatie minimaal gelijk moet blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag de natuurlijke grondwaterdynamiek niet verlaagd worden en de oorspronkelijke landelijke afvoer in de normale situatie niet overschreden worden.

In deze bijlage wordt de huidige geo-hydrologische situatie geschetst voor het plangebied De Kievit en de omgeving om daarmee het concept van hydrologisch neutraal bouwen verder toe te lichten.

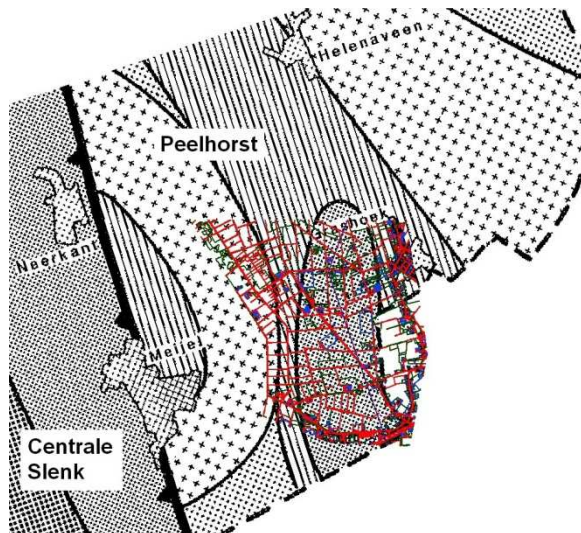
10.2 De Geohydrologische situatie omgeving De Kievit

De grondwaterbewegingen in de nabijheid van het plangebied worden ondermeer beïnvloed door de geohydrologische opbouw van de ondergrond. Hierbij zijn van belang de diepte van de hydrologische basis en een indeling van het bodemprofiel daarboven in watervoerende pakketten en scheidende lagen. Het gehele complex van lagen boven de hydrologische basis, waarin de grondwaterstroming optreden die in relatie staan met het oppervlaktewater, wordt aangeduid met het hydrologisch pakket. Daarnaast zullen ook tektonische storingen (breuken) een invloed hebben op met name de grondwaterstromingen.

10.2.1 Geologische opbouw nabij plangebied Kievit

Het plangebied maakt deel uit van de kantelende randzone aan de noordkant van het Brabants Massief. In het Tertiair maakte het gebied deel uit van de zee waarin de kustlijn zich al in het Mioceen naar het noorden verplaatste. Een doorloper van de Rijn en later de rivieren Rijn en Maas hebben hier achtereenvolgens gedurende het Plioceen en een deel van het Pleistoceen een pakket grove zanden, al of niet met grind en klei, afgezet. Als gevolg van de tektonische bewegingen in het achterland verplaatste de Rijn als eerste zijn loop naar het oosten; later ook de Maas. Vervolgens werd op het pakket rivierafzettingen een pakket van lokale herkomst gevormd. Ertussen hebben bewegingen langs de breuken en bodem-dalingen als onderdeel van het dalende Noordzeebekken plaatsgevonden. Hierdoor zijn vooral de oudere lagen ten opzichte van elkaar verschoven en hellen zij tevens naar het noordwesten. Op basis van de tektonische bewegingen is het gebied in de nabijheid van het plangebied op te delen in twee structurele eenheden, zoals weergegeven in Figuur 10.1 (Drenth, 1989), nl. de Centrale Slenk en de Peelhorst. Het plangebied ligt ten oosten van de Peelrandbreuk op de Peelhorst.

Tijdens het Holocene heeft zich in het gebied op de Peelhorst als in de Centrale Slenk hoogveen gevormd, dat later door afgraving ten dele is verdwenen. In de beekdalen heeft zich in die tijd beek klei, zand en veen gevormd. Op de hogere gronden hebben onder invloed van de mens vooral in de Middeleeuwen op grote schaal zandverstuivingen plaatsgevonden.



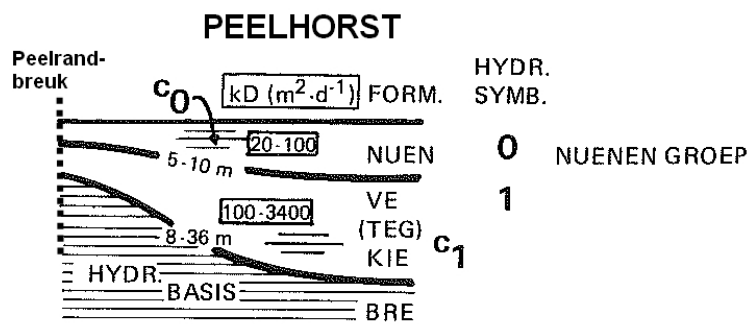
Figuur 10.1 Plangebied Kievit geprojecteerd op een kaart met de breuk die Centrale Slenk en Peelhorst nagenoeg scheiden (Drent, 1989).

10.2.2 Geohydrologische situatie

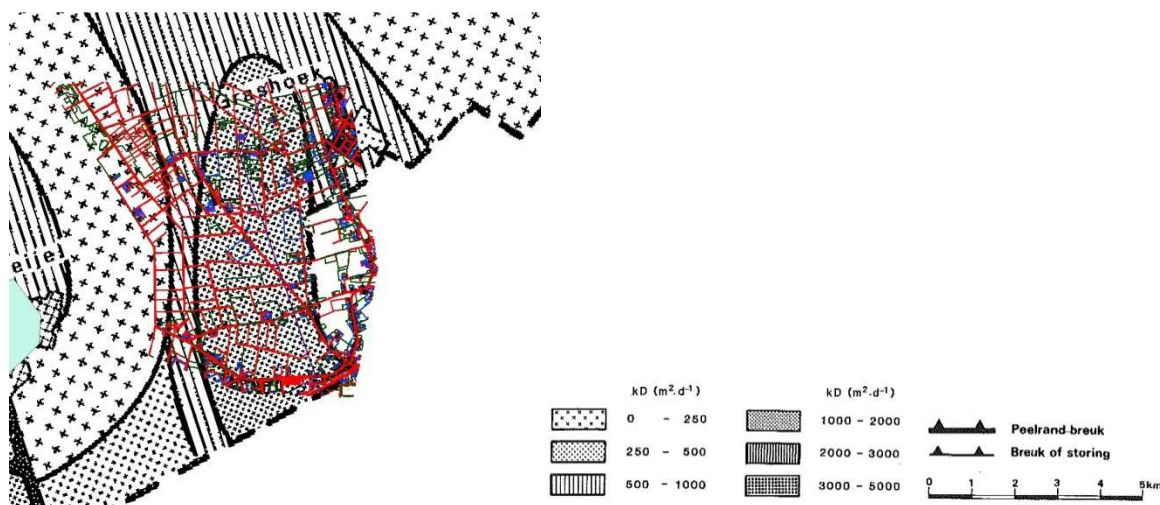
In Figuur 10.2 is de geohydrologische opbouw van de Peelhorst in een schema weergegeven. Op de Peelhorst wordt een watervoerend pakket aangetroffen, bestaande uit materiaal uit de Formatie van Veghel en de Kiezeloöliet Formatie, eventueel aangevuld met aansluitende zandlagen van de Nuenen Groep. De hydrologische basis wordt gevormd door de fijnzandige en kleiige afzettingen van de Formatie van Breda. Op de Peelhorst wordt het kleiige, lemige of fijnzandige gedeelte van de Nuenen Groep als afdekkend pakket beschouwd. Dit afdekkend pakket heeft hoofdzakelijk verticale grondwaterstroming. De uit de waterbalansen verkregen waarden voor de verticale flux en de stijghoogteverschillen tussen het freatisch vlak en de watervoerende laag daaronder hebben waarden in de orde van 500 d. De dikte van deze laag is ca. 5 – 10 m. In het daaronder gelegen watervoerendpakket is de stroming horizontaal. De doorlatendheid van deze laag bepaalt de regionale grondwaterstroming. Voor de Peelhorst bedraagt de doorlatendheid (kD-waarden) in de regel minder dan $1000 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$ tot een laagste waarde van $100 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$ (zie ook figuur 10.3). Een uitzondering hierop vormt de directe omgeving van Griendtsveen, waar door tektoniek en riviererosie een diepe depressie is ontstaan in het oppervlak van de Formatie van Breda, waardoor de hydrologische basis dieper ligt, de watervoerende lagen zijn dus dikker en de kD-waarden hoger tot ca. $2000 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$. Ten westen van de Peelrandbreuk komen in de Centrale Slenk belangrijk hogere kD-waarden voor, tot soms een veelvoud van die op de Peelhorst.

Het gevolg van de situatie in afdekkend en watervoerende laag is dat ingrepen in de waterhuishouding in een gebied alleen een invloed op de omgeving hebben via het watervoerend pakket. Zijdelinkse beïnvloeding door bijvoorbeeld verandering in grondwaterstanden zullen eerst een verandering in het watervoerend pakket veroorzaken en elders weer via het afdekkend pakket tot uiting komen in veranderende freatische grondwaterstanden. Hierdoor werkt een zijdelinkse beïnvloeding gedempt door op de omgeving.

Voor de Peelrandbreuk is op grond van een waterbalans de doorlatendheid bepaald tot kD-waarden van 10 á $20 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$. Deze doorlatendheid is globaal 1/10 van de doorlatendheid op de Peelhorst. Omdat de grondwaterstroming in westelijke richting is, zal er door de lage weerstand bij de breuk nagenoeg geen grondwater over de Peelrandbreuk stromen. Zodoende zullen ook veranderingen in grondwaterstanden op de Peelhorst niet doorwerken tot in de Centrale Slenk. Dit blijkt ook uit studies dat de invloed van de geohydrologie en breuken op de Peelhorst tot uiting komt in het feit dat het grootste deel van het neerslagoverschot (94%) wordt afgevoerd via het oppervlaktewater en het restant (6%) via de ondergrond (Drent, 1989). Lokaal kunnen deze waarden natuurlijk afwijken.



Figuur 10.2 Schema van de geologische opbouw ondergrond voor de Peelhorst (Drent, 1989).



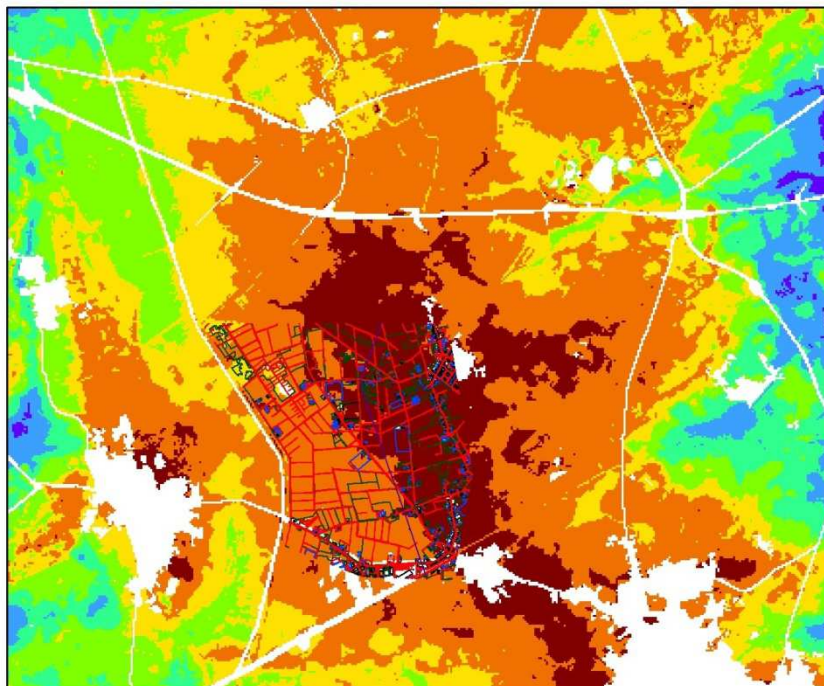
Figuur 10.3 Plangebied Kievit geprojecteerd op een kaart met de doorlatendheden van de ondergrond (Drent, 1989).

10.3 Hydrologische situatie

Het studiegebied kan worden gerekend tot een hellend zandgebied, waarbij de geohydrologie en de Peelrandbreuk in belangrijke mate het karakter van de regionale waterhuishouding bepaalt. Op de Peelhorst worden maaiveldhoogten van ca. 34 m+NAP aangetroffen en die lopen af in noordwestelijke richting. Net oostelijk van Grashoek helt het maaiveld af in de richting van de Maas, dus ten oosten van het plangebied zijn de hoogste maaivelden aanwezig en is er min of meer een waterscheiding (zie Figuur 10.4). Als gevolg van de nabij gelegen waterscheiding, is de regionale grondwaterstroming in het plangebied gering.

Gegevens over grondwaterstanden zijn beperkt beschikbaar. In figuur 10.5 zijn lijnen met gelijke grondwaterstanden weergegeven (bron: Isohypsen op basis van REGIS I – www.dinoloket.nl). Uit deze figuur blijkt dat de grondwaterstroming in westelijk en noordwestelijke richting is. Het waterlopenpatroon vertoont in samenhang met de topografie dezelfde tendens en geeft daarmee aan dat het grondwatervlak in meer of mindere mate parallel verloopt aan het maaiveld.

Legenda



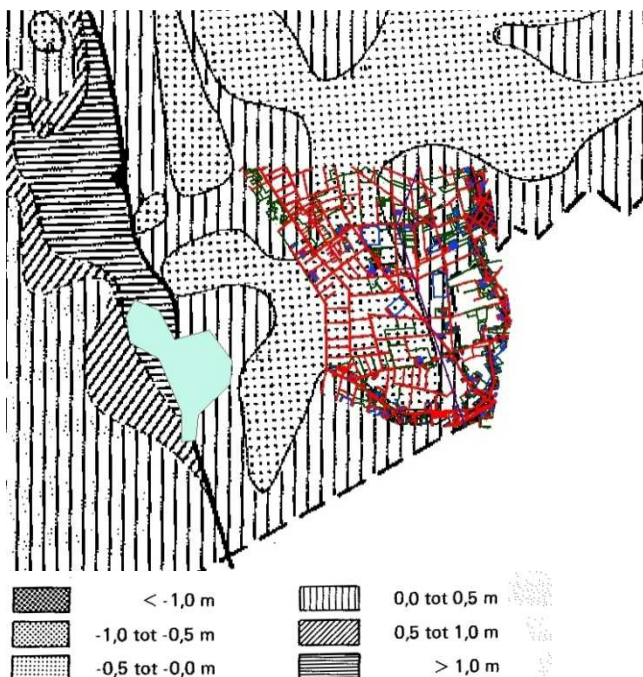
Figuur 10.4 Maaiveld hoogte in de omgeving van het plangebied (voor de witte gebieden is geen hoogte beschikbaar: stedelijk gebied, wegen en waterlopen).



Figuur 10.5 Lijnen met gelijke grondwaterstanden in m+NAP (bron: DINO loket).

10.3.1 Kwel en wegzijging

In Figuur 10.6 is voor het gebied rond het plangebied de beschikbare informatie weergegeven van gebieden met kwel en wegzijging. Hieruit blijkt dat in de oostelijke deel van het plangebied geringe wegzijging voorkomt en in het westelijk deel kwel. Deze opdeling is ook te verwachten door het maaiveldverloop van oost naar west (Figuur 10.4). In gebieden met wegzijging heeft in het algemeen een veranderingen in de waterhuishouding gevolgen voor de omgeving. Er kan immers meer of minder grondwater via het grondwatersysteem naar elders stromen. In gebieden met kwel is de stroming gericht vanuit andere (bovenstrooms gelegen) gebieden. Veranderingen in de waterhuishouding zullen in kwelgebieden veel minder een invloed hebben op de regionale grondwaterstroming, maar eerder op de hoeveelheid water wat via drainage naar het oppervlaktewater wordt afgevoerd.



Figuur 10.6 Gebieden met wegzijging (positief) en kwel (negatief) in de omgeving van het plangebied.

10.3.2 Grondwater- en oppervlaktewaterstanden

In de omgeving van het plangebied zijn enkele peilbuizen aanwezig met gemeten grondwaterstanden. Figuur 10.7 geeft de locaties van 4 peilbuizen, waar 'recente' gegevens uit de periode 1990-1999 beschikbaar zijn. In Figuur 10.8 zijn deze 4 peilbuizen weergegeven en van die buizen is in Tabel 10.1 de min of meer hoogste en laagste grondwaterstanden minus maaiveld aangegeven. Voor buis B0721 die ten zuidoosten van het plangebied ligt en buis B0706 ten noordwesten zijn de hoogste grondwaterstanden nagenoeg gelijk. Hieruit volgt voor het westelijke deel van het plangebied een hoogste grondwaterstand van ca. 0,8 m-mv. Voor het oostelijke deel geeft interpolatie van de twee peilbuizen een hoogste grondwaterstand van ca. 1,2 m-mv. De Bodemkaart van Nederland (STIBOKA) geeft voor het oostelijke deel een Gt VI aan.

De peilbuis gelegen in het natuurgebied Scherliet geeft aan dat daar de grondwaterstanden ondieper zijn dan 0,5 m. Er zijn plannen om oostelijk van dit natuurgebied een infiltratiebuffer te realiseren (zie par. 3.1.2).

Naast peilbuis B0702 staat ook een peilschaal P0008 van Staatsbosbeheer, het oppervlaktewaterniveau in dit natuurgebied, Scherliet, fluctueert grofweg tussen de 31.05 en 31.20 m+NAP (Figuur 10.9). Voor het kanaal van Deurne en de Helenavaart is bekend dat de waterstand fluctueert tussen de 31,2 – 31,4 m+NAP. Deze waterstanden zijn lager dan de hoogste grondwaterstanden in bijv. B0706.

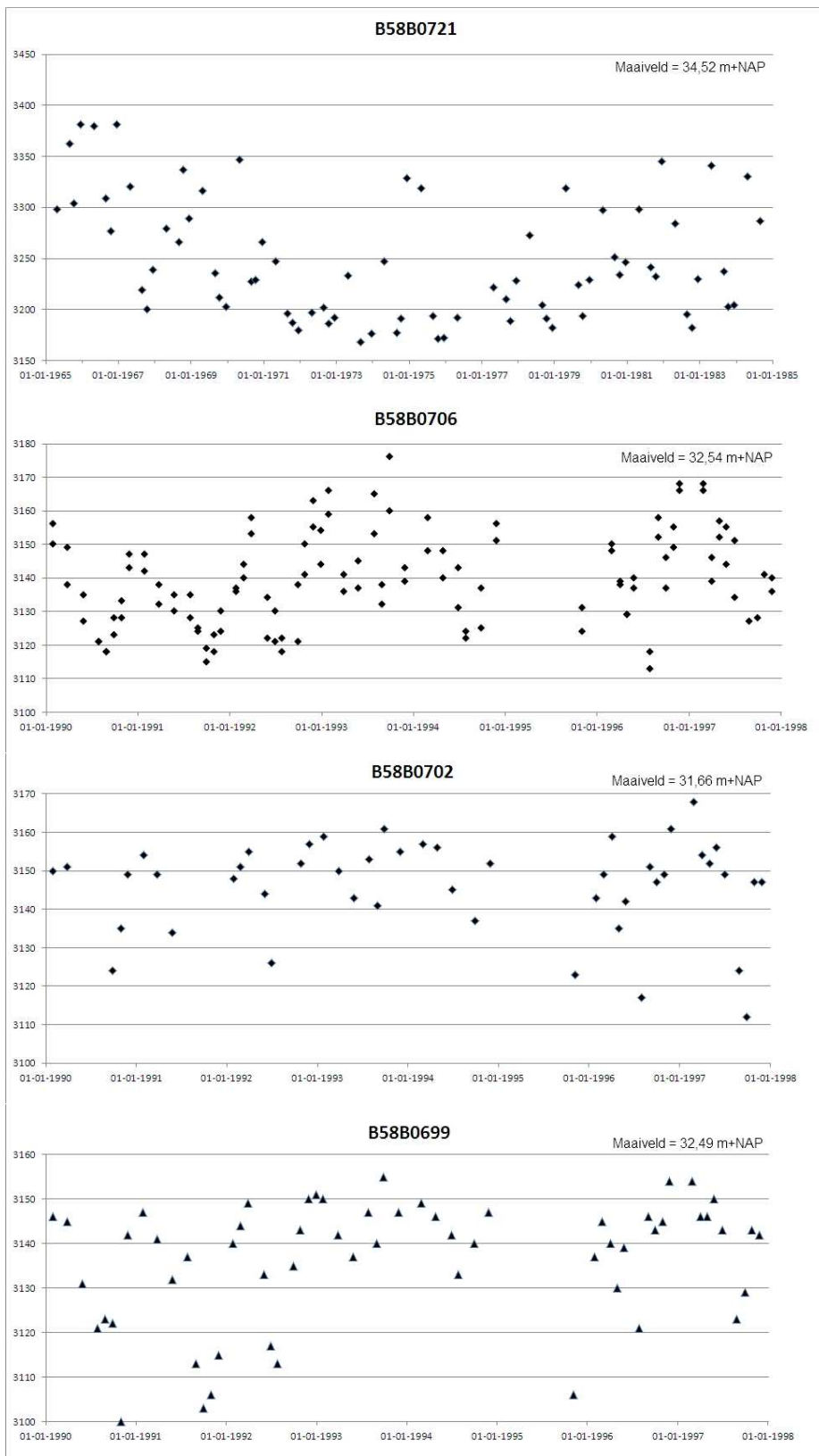
In het plangebied komen in het westelijke deel ondiepe grondwaterstanden voor. In dat gebied is er ook een geringe kwel aanwezig. Door deze kwel zullen mogelijke veranderingen in de waterhuishouding primair doorwerken in de hoeveelheid drainage naar het oppervlaktewater. Beïnvloeding naar lager gelegen gebieden via het grondwater is daar zeer gering. In het oostelijke deel van het plangebied komen diepere grondwaterstanden voor en is er daardoor een geringe wegzijging wat ook volgt uit de gegevens in figuur 10.6. In dat deel van het plangebied is het essentieel om de glastuinbouw hydrologisch neutraal te realiseren. Immers in wegzijgingsgebieden hebben veranderingen in de waterhuishouding een invloed op lager gelegen gebieden via het grondwater.

Tabel 10.1 Fluctuatie in de gemeten grondwaterstanden aangegeven door de hoogste en laagste.

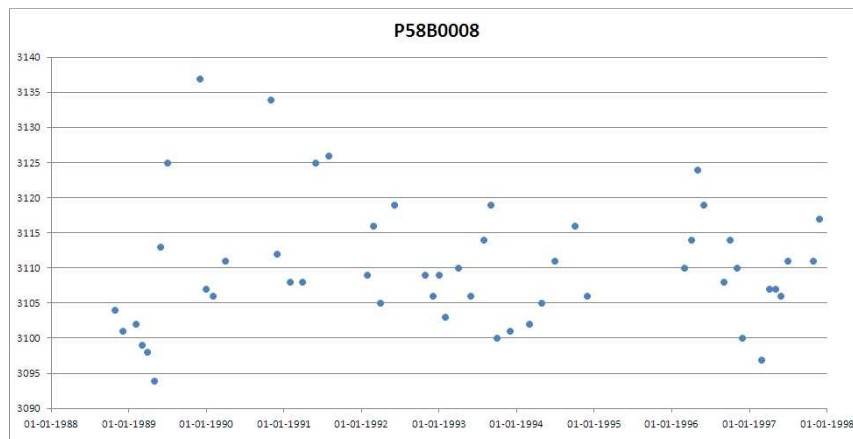
Buis nr.	Grondwaterstanden (m-maaiveld)		
	Hoogste	Laagste	
B0721	1,00	2,80	(periode 1965 – 1985)
B0706	0,85	1,40	
B0702	0,05	0,50	(in natuurgebied Scherliet)
B0699	0,95	1,50	



Figuur 10.7 Locaties van beschouwde peilbuizen (naast peilbuis B58B0702 staat ook een peilschaal P58B0008).



Figuur 10.8 Gemeten grondwaterstanden van locaties weergegeven in Figuur 10.7 (bron: DINO loket).



Figuur 10.9 Gemeten oppervlaktewaterstanden in het natuurgebied Scherliet (bron: DINO loket).

10.3.3 Hoogste grondwaterstand voor infiltratievoorzieningen

Op 20 januari 2011 zijn er metingen uitgevoerd op perceel 27, achter de bestaande kassen (bron: Agro Milieu, Verkennend Bodemonderzoek, Kievit 27 te Grashoek). Er zijn grondwaterstanden gemeten en infiltratieproeven uitgevoerd. De gemeten grondwaterstanden op die dag varieerden van 0,44 m tot 0,66 m-mv. Deze gemeten grondwaterstanden zijn beduidend hoger dan weergegeven in Tabel 10.1. Echter het blijkt dat de situatie rond de 20^e januari 2011 zeer extreem was. Begin januari 2011 is er een strenge vorst periode geweest met daarna de week voor de 20^e januari een dooi periode met in totaal 42 mm neerslag. Deze combinatie van vorst, mogelijk nog vorst in de grond en hevige neerslag heeft deze hoge grondwaterstanden veroorzaakt. Het is dan ook niet reëel om deze hoge grondwaterstanden als maat te nemen voor de infiltratievoorzieningen. Immers bij zo'n extreme situatie zal ook onder de oorspronkelijke situatie, dus voor de bouw van kassen, het regenwater ook niet ten goede komen aan het grondwater, maar via het oppervlaktewater worden afgevoerd. In augustus 2011 blijkt op hetzelfde perceel de grondwaterstand dieper te liggen als 2,0 m-mv.

Op basis van de informatie omtrent de hoogste grondwaterstanden gemeten in de omgeving van het plangebied (Tabel 10.1) en paragraaf 2.5, wordt voor het ontwerp van de infiltratie voorzieningen a t/m h de volgende hoogste grondwaterstanden aanbevolen (Tabel 10.2). De infiltratievoorzieningen zijn weergegeven in Figuur 10.10. Uitgangspunt daarbij is een hoogste grondwaterstand van 0,6 m voor locatie a en oplopend naar 1,0 voor locatie g.

Tabel 10.2 Voorgestelde hoogste grondwaterstanden te gebruiken bij het ontwerp van de infiltratievoorzieningen.

Infiltr. voor- ziening	Hoogste grond- waterstand	Infiltr. voor- ziening	Hoogste grond- waterstand
a	0,60	e	0,75
b	0,70	f	0,80
c	0,75	g	1,10
d	0,70	h	1,00



Figuur 10.10 Locatie infiltratievoorzieningen a t/m h.

10.4 Hydrologisch neutraal bouwen

Om het concept hydrologisch neutraal bouwen van glastuinbouw bedrijven uit te werken, zal in eerste instantie de huidige situatie worden aangegeven. Hoeveel water infiltreert er in de grond. Bij glastuinbouw zal een deel van de neerslag rechtstreeks een infiltratievoorziening instromen en de rest wordt in de kassen gebruikt (zie ook Figuur 10.11). Opslag hiervoor is in bassins, maar indien het bassin vol is loopt het overtollige water ook in het infiltratiebassin.

10.4.1 Huidige situatie

Uit KNMI-gegevens over de periode 1994-2003 voor het station Eindhoven blijkt dat in de omgeving jaarlijks gemiddeld 800 mm neerslag valt (zie bijlage 2). Voor dat station is de referentiegewasverdamping ca. 585 mm/jaar. Hieruit is de potentiële verdamping van de huidige gewassen af te leiden. Voor het plangebied met weilanden, mais percelen en aardappelen zal de potentiële verdamping iets hoger zijn dan de referentiegewasverdamping. Omdat de grondwaterstanden in het plangebied variëren tussen de 0,8 en 1,5 m min maaiveld zal de werkelijke verdamping met name in de zomer iets minder zijn dan het potentiële verdampingsniveau. Uit onderzoek naar de effecten van glastuinbouw in de omgeving van de Peelvenen (Querner e.a., 1995) is bepaald dat dit verschil ca. 15% bedraagt. Ofwel de actuele verdamping is ca. 15% minder dan de potentiële, maar daardoor is de grondwateraanvulling ca. 15% hoger. Een balans voor de huidige situatie volgt hieronder.

Balans van de huidige situatie:

	(mm/j)
• Neerslag	800
• Gewas ref. verdamping	585
• Netto (800-585):	215
• Reductie Eref naar Eact =15% (Querner e.a.,1995 *)	
• Grondwateraanvulling is 215 + 32:	247 mm

*) Geschatte reductie op basis van modelberekeningen:
 Neerslag 777 mm/j; gewas ref. verdamping 555 mm; netto: 222 mm
 Berekenende grondwateraanvulling in studie was 254 mm, dus verschil is 32 / 222 = 15%

Uitgaande van de neerslag en verdamping zal er dus gemiddeld 247 mm water het ondiepe grondwater aanvullen.

10.4.2 Situatie met kassen

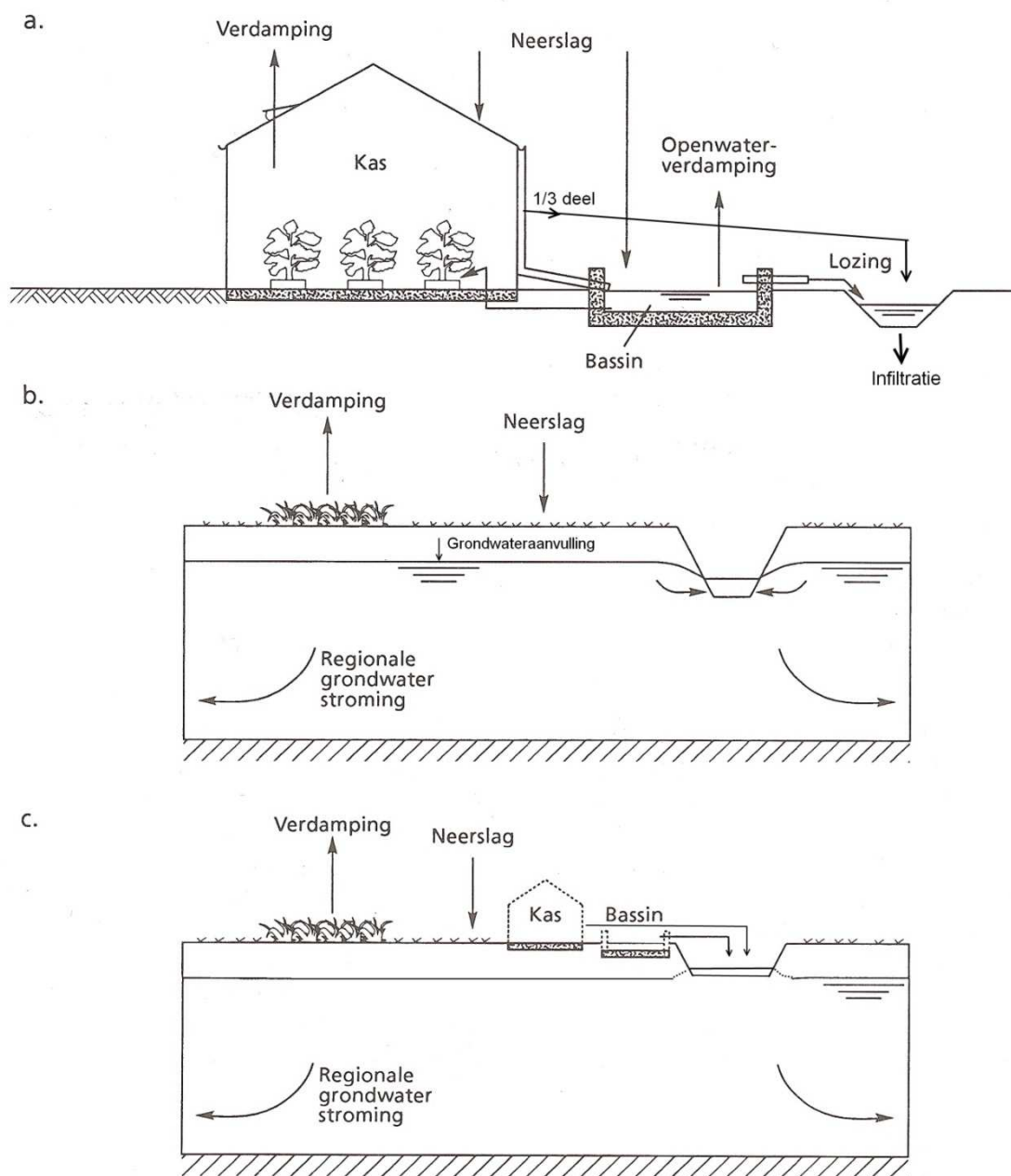
Bij de situatie met glastuinbouw zal 1/3 deel van de neerslag op de kassen rechtstreeks lozen in een infiltratievoorziening (Figuur 10.11). Alle regenbuizen met een dagneerslag <20 mm moeten daarin infiltreren. Voor de neerslaggegevens van station Eindhoven is een analyse uitgevoerd hoeveel neerslag er kan infiltreren bij de gehanteerde norm van 20 mm waterberging in de infiltratievoorziening. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 10.3. Voor de jaren 2001-2004 is berekend dat er van de neerslag tot een intensiteit van 20 mm/dag, er 766 mm via infiltratie in de bodem kan zakken (ofwel 95%). Er zal dus gemiddeld 34 mm op jaar basis tijdens hevige neerslag wel in de infiltratievoorziening stromen, maar deze hoeveelheid zal niet infiltreren, maar wegstromen naar het oppervlaktewater.

Bij de watervoorziening in de kassen kan bij hevige neerslag en een vol bassin ook water overtollig zijn. Hier wordt in de bassins rekening mee gehouden door een overloop voor dit regenwater te realiseren richting infiltratievoorzieningen. Alleen bij extreme neerslag en een laag waterverbruik zal water uit de bassins naar de infiltratievoorziening stromen. Die hoeveelheid hangt in sterke mate af van het daadwerkelijke watergebruik in de kas en de periode van het jaar. Schattingen hiervoor afgeleid uit eerdere studies (Querner e.a., 1995) geven aan dat dit overtollige water beperkt zal zijn en niet hoger dan de 34 mm/jaar, zoals hierboven aangegeven.

Balans van de situatie met kassen:

	(mm/j)
• Bruto neerslag	800
• In infiltratievoorziening (alle buien < 20 mm)	766
• 1/3 deel rechtstreeks laten infiltreren (1/3*766)	255
• Beschikbaar in kas/bassin (2/3*800)	533

Uit bovenstaande analyse blijkt dat in de huidige situatie de grondwateraanvulling 247 mm per jaar bedraagt en in de toekomstige situatie met kassen er 255 mm infiltreert. Bij de oplossing, 1/3 deel neerslag laten infiltreren, wordt er voldaan aan de eis van hydrologisch neutraal realiseren van glastuinbouw.



Figuur 10.11 Schema om de effecten van de vestiging van glastuinbouwbedrijven op de waterhuishouding te berekenen.

a) Waterbalans van een glastuinbouwbedrijf.

b) Waterbalans huidige situatie zonder kassen.

c) Situatie met kassen.

Tabel 10.3 Analyse neerslag van station Eindhoven: periode 2001-2004.

Klasse dag-neerslag	Aantal buien	mm/jaar gem	Neerslag t/m 20 mm/d	Som neerslag < 20 mm/d (mm)
< 1	199	23	23	23
1 – 2	114	43	43	66
2 – 3	82	52	52	118
3 – 4	66	58	58	176
4 – 5	31	34	34	210
5 – 6	46	64	64	274
6 – 7	28	46	46	320
7 – 8	21	39	39	359
8 – 9	19	40	40	399
9 – 10	13	31	31	430
10 – 15	42	131	131	561
15 – 20	22	95	95	656
20 – 25	11	59	55	711
25 – 30	7	45	35	746
30 – 40	3	24	15	761
>40	1	10	5	766
				766 (max. infiltratie)

10.5 Effecten op de regionale grondwaterstroming

In het verleden zijn met het regionale grondwatermodel SIMGRO (Querner & Van Bakel, 1989) simulaties gemaakt van het hydrologische systeem ter plaatse van glastuinbouwbedrijven. Met dit model is het mogelijk een beeld te krijgen van de effecten van veranderingen in het gebied op de waterhuishouding (Braak e.a., 1997 of Querner e.a., 1995). Het model is toegepast op een situatie zonder glastuinbouw en op een aantal situaties met glastuinbouw (Figuur 10.11b). Voor de situaties met glastuinbouw levert het model de verschillen tussen de referentiesituatie en de situatie met glastuinbouw. Uit dat onderzoek kwam naar voren dat bij de bouw van kassen vooral in de herfst en winter een verlaging van de grondwaterstand zal optreden. Maatregelen om dit te compenseren moeten daarom op die periode betrekking hebben.

In die studie is geen rekening gehouden met de infiltratie van neerslag van 1/3 deel van de kassen naar een infiltratievoorziening. Evenwel is er een scenario doorgerekend waarbij het overtollige water uit het bassin wordt geïnfiltreerd. Deze situatie komt dicht bij het ontwerp van het nu voorgestelde plan De Kievit, maar de situatie 1/3 neerslag direct infiltreren geeft een grotere grondwateraanvulling. Desondanks deze verschillen is gekeken naar de effecten van veranderingen op de regionale hydrologie in termen van verandering grondwaterstanden en fluxen. In de studie is voor 10 bedrijven met een totaal areaal aan glas van 20 ha berekeningen uitgevoerd. Voorts waren er verschillende grondwater situaties doorgerekend in termen van hoogste en laagste grondwaterstanden. Voor het plangebied zijn de resultaten voor GT VI en VII relevant. Per zone zijn resultaten gepresenteerd die de afstand van de kassen weergeeft. Zo is zone 4 gelegen op een afstand van 350 tot 600 m van de glastuinbouw. Omdat de bestaande en nieuwe bedrijven op ca. 800 m van het natuurgebied Scherliet liggen is naar de resultaten van zone 4 gekeken.

Uit de studie blijkt dat in zone 4 (op 350-600 m van de kassen) de beïnvloeding van glastuinbouw voor de GHG 1 cm bedraagt (grondwatertrap VI en VII). In dezelfde zone is de verandering in regionale grondwaterstroming 1 mm. Gezien de afstand tot het natuurgebied Scherliet ca. 800 m bedraagt, is dit een te verwaarlozen effect.

10.6 Conclusies

Nieuwe glastuinbouw dient te voldoen aan het principe van hydrologisch neutraal bouwen, waarbij de hydrologische situatie minimaal gelijk moet blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag de natuurlijke grondwater en oppervlaktewater dynamiek niet veranderen. Door het laten infiltreren van 1/3 deel van de

neerslag op de kassen wordt voldaan aan deze eis. De grondwateraanvulling zal t.o.v. de huidige situatie iets toenemen (gemiddeld 8 mm/jaar).

Door voldoende bergingscapaciteit voor de opslag van regenwater te realiseren (infiltratievoorzieningen) kan overtollige neerslag in voldoende mate infiltreren in de bodem. Bovendien zal bij volle regenwaterbassins het water overlopen in de infiltratievoorziening, waar het alsnog kan infiltreren. Hierdoor zal de afvoer naar het oppervlaktewater niet toenemen.

Vastgesteld is dat regionale invloeden, bijvoorbeeld op het natuurgebied Scherliet, zodanig klein zullen zijn, dat deze effecten te verwaarlozen zijn. Dit komt enerzijds door het concept hydrologisch neutraal bouwen en anderzijds door de geohydrologische situatie. De glastuinbouw uitbreiding is gelegen op de Peelhorst waar de doorlatendheid gering is en de grondwaterstroming zeer beperkt is. Hierdoor wordt ook het neerslagoverschot grotendeels via het oppervlaktewater afgevoerd.

Literatuur

- Braak, H.J. van de, E.P. Querner en Ph. Hamaker, 1997. De invloed van glastuinbouwvestiging op de waterhuishouding. *H₂O* (30); nr. 24: blz. 721-725.
- Drent, J., 1989. Optimalisering regionaal waterbeheer in gebieden met tegengestelde belangen. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 7. 143 pp.
- Querner, E.P. & Bakel, P.J.T. van (1989). Description of the regional groundwater flow model SIMGRO. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Report 7.
- Querner E.P., H.J. van de Braak and Ph. Hamaker, 1995. De invloed van glastuinbouwvestiging op de waterhuishouding: Een verkenning van situaties in de omgeving van de Peelvenen. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 388. 93 pp.