

Schadeonderzoek Grondwateronttrekkingen Budel en omgeving

Onderzoek ex artikel 37, lid 1 van de Grondwaterwet naar grondwaterstandsverlaging en opbrengstverandering op landbouwgronden als gevolg van de grondwateronttrekkingen te Budel door Brabant Water, Budelco BV en Frisdrankenindustrie Winters BV.

COMMISSIE VAN DESKUNDIGEN GRONDWATERWET

Secretariaat: Herman Gorterstraat 5
Postbus 20021
3502 LA Utrecht
tel: 030 275 6600
fax: 030 275 6999

April 2011
CDG10.026/KLR

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	INVLOEDEN OP DE GRONDWATERSTAND	3
2.1	Grondwateronttrekking Brabant Water	3
2.2	Industriële winningen	4
2.3	Overige invloeden	5
3	VERANDERING VAN DE GRONDWATERSTAND	7
3.1	Verlagingen	7
3.2	Huidige gemiddelde grondwaterstand	8
3.3	Vroegere gemiddelde grondwaterstand	8
4	OPBRENGSTVERANDERING	9
4.1	Uitgangspunten en invoergegevens voor berekening opbrengstverandering	9
4.1.1	Grens invloedsgebied en grootte van de verlagingen	9
4.1.2	Bodemkundige en hydrologische invoergegevens	10
4.1.3	Effect mestregelgeving op opbrengstdepressie	10
4.1.4	Extra herinzaai	11
4.1.5	Droogtegraad en wateroverlastfactor	12
4.2	Berekening van de opbrengstverandering	12
4.2.1	Opbrengstdepressie per berekeningsvlak	12
4.2.2	Opbrengstdepressie per kadastraal perceel	13
4.3	Geldelijke waardering van de opbrengstverandering	13
4.3.1	Graslandbedrijven	13
4.3.2	Akkerbouwbedrijven	14
4.3.3	Gemengde bedrijven	14
4.3.4	Tuinbouwbedrijven	15
4.3.5	Waardering voordeel door vermindering van wateroverlast	16
5	VEEDRENKING	17
6	UITGANGSPUNTEN BEREKENING SCHADEVERGOEDING PER BEDRIJF	19
6.1	Grondgebruik en gebruiksperiode	19
6.2	Correctie van de kadastrale oppervlakte	19
6.3	Verrekening voor- en nadeel	19
6.4	Vergoeding van rente	20
6.5	Belastingschade	21
6.6	Toekomstige schade	21
	LITERATUUR	23

LIJST VAN BIJLAGEN

1. Woordenlijst
2. Overzichtskaart Budel, schaal 1:100.000.
3. Verlageningen pompstation Budel (3A), GBS Budelco (3B) en Winters (3C).
4. Vlakkenkaart Budel en gezamenlijke verlaging pompstation Budel, GBS Budelco en Winters.
5. Toelichting op de berekeningsmethode voor gewasschade.
6. Toelichting op de berekeningsmethode voor veedrenkschade
7. Invoergegevens per berekeningsvlak.
8. Berekeningsresultaten per vlak.

LIJST VAN FIGUREN

- 2.1 Onttrekkingshoeveelheid pompstation Budel (in m³/jaar).

LIJST VAN TABELLEN

- 2.1 Onttrekkingshoeveelheid pompstation Budel (in m³/jaar).
- 2.2 Onttrekkingshoeveelheden industriële winningen Budel e.o. in m³/jaar.
- 4.1 Verlagingsfactoren.
- 4.2 Droogtegraad en wateroverlastfactoren.
- 4.3 Normbedrag per % opbrengstdepressie voor graslandbedrijven.
- 4.4 Normbedrag per % opbrengstdepressie voor akkerbouwbedrijven.
- 4.5 Normbedrag per % opbrengstdepressie voor gemengde bedrijven.
- 4.6 Normbedrag voor extra berekening op tuinbouwbedrijven.
- 5.1 Normbedragen voor vergoeding van veedrenkschade.
- 6.1 Wettelijke rente vanaf 1 september 1990.

1 INLEIDING

Verzoeken

Op 15 januari 2000 hebben 87 personen op grond van art. 37 van de Grondwaterwet bij Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant (GS) een verzoek ingediend om door de Commissie van Deskundigen Grondwaterwet (CDG) een onderzoek te laten instellen naar de vermeende schade als gevolg van een verminderde gewasopbrengst en veedrenking. De schade zou veroorzaakt worden door de grondwateronttrekking Budel door Brabant Water, door de grondwateronttrekking van Budelco BV en eventueel andere industriële bedrijven in de omgeving van Budel.

Op 3 augustus 2001, 7 november 2007 en 27 december 2009 heeft GS soortgelijke verzoeken ontvangen van nog 4 personen.

Verjaring

Afhankelijk van de vraag of een benadeelde al dan niet bekend is met zowel de schade als met de daarvoor aansprakelijke persoon, geldt voor de schade een verjaringstermijn van 5 of 20 jaar (lit. 1). De praktijk van de commissie leert dat strikte toepassing van de 5- dan wel de 20-jaarstermijn tot problemen kan leiden. Vanwege de problematiek van de bewijsvoering voor toepassing van één van deze termijnen, wordt gewerkt met een in de praktijk van de commissie geaccepteerde verjaringstermijn van 10 jaar. Hiermee kunnen tevens onwenselijke regionale verschillen in toekenning van schadevergoeding het hoofd worden geboden. De commissie hanteert daarom als uitgangspunt dat een claim tot schadevergoeding die meer dan 10 jaar na het opeisbaar worden van de vordering wordt ingediend, in beginsel dient te worden afgewezen. Een verzoek om onderzoek door de commissie wordt in dit kader aangemerkt als een claim tot schadevergoeding.

De ingediende verzoeken om onderzoek dateren van 15 januari 2000 (verzoek 1), 3 augustus 2001 (verzoek 2), 7 november 2007 (verzoek 3) en 27 december 2009 (verzoek 4). Dit betekent dat alleen de eventuele schade voor vergoeding in aanmerking komt vanaf respectievelijk 15 januari 1990, 3 augustus 1991, 7 november 1997 en 27 december 1999. In de praktijk betekent dit dat de berekeningsperiode voor verzoek 1 aanvangt op 1 april 1990, het begin van het groeiseizoen. Voor verzoek 2 begint de berekeningsperiode op 1 april 1992, voor verzoek 3 op 1 april 1998 en voor verzoek 4 op 1 april 2000.

Het onderzoek richt zich op de periode vanaf 1990.

Opbouw rapport

In het onderhavige rapport wordt verslag gedaan van het onderzoek door de commissie. In hoofdstuk 2 worden de maatregelen met mogelijke invloeden op de grondwaterstand beschreven. Naast de onttrekkingen door Brabant Water en Budelco kunnen ook andere onttrekkingen en/of ingrepen de grondwaterstand beïnvloeden. Hoofdstuk 3 doet verslag van de verandering van de grondwaterstand.

In hoofdstuk 4 is vervolgens aangegeven hoe de opbrengstverandering en de schade als gevolg van deze verlagingen zijn vastgesteld.

Hoofdstuk 5 gaat kort in op veedrenking en het effect van een grondwaterstandverlaging hierop.

Tenslotte is in hoofdstuk 6 een aantal uitgangspunten toegelicht die zijn gehanteerd bij de berekening van de schade per bedrijf. Een uitgebreide beschrijving van de juridische uitgangspunten van de commissie staat beschreven in lit. 1.

Voor de verklaring van een aantal veel voorkomende hydrologische, bodemkundige en landbouwkundige woorden en begrippen, is in het rapport een woordenlijst met een verklaring van gebruikte termen opgenomen (bijlage 1).

2 INVLOEDEN OP DE GRONDWATERSTAND

In dit hoofdstuk worden eerst de verschillende maatregelen met mogelijke invloeden op de grondwaterstand beschreven, in hoofdstuk 3 komt vervolgens de mogelijke verlaging als gevolg van deze invloeden aan de orde.

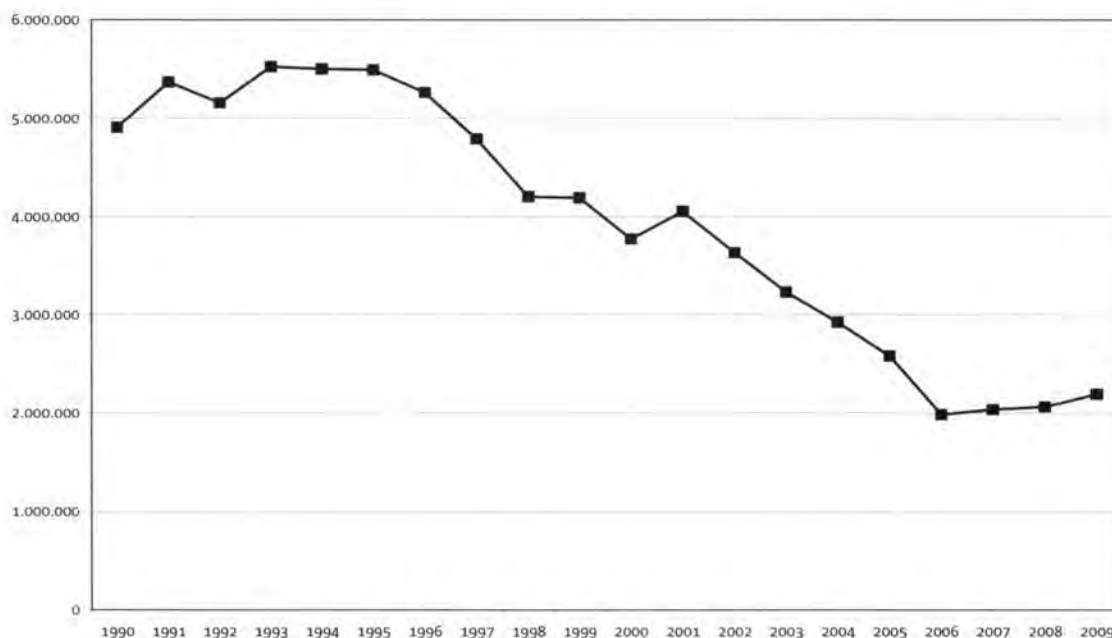
2.1 GRONDWATERONTTREKKING BUDEL (BRABANT WATER)

De winplaats Budel ligt ten noorden van Budel in het bosgebied van de Bulderbroek, in het beekdal van de Bulder Aa. Volgens informatie van de provincie Noord-Brabant wordt er sinds 1949 grondwater onttrokken met 20 putten op een diepte tussen 32 en 60 meter beneden het maaiveld. Brabant Water heeft thans een vergunning voor een onttrekkingshoeveelheid van 3,5 miljoen m³/jaar, tot maart 2004 was er vergunning voor 5,5 miljoen m³/jaar.

In december 2008 is een Milieu Effect Rapport (MER) verschenen (lit. 2). Hierin geeft Brabant Water aan, het voornemen te hebben om de grondwateronttrekking Budel op de huidige diepte te stoppen en te verplaatsen naar een diepe winning. Daarop vooruitlopend is de onttrekkingshoeveelheid de laatste jaren fors teruggebracht naar circa 2 miljoen m³ per jaar.

De ligging van de winning staat weergegeven in bijlage 2. In verband met de verjaringstermijn van 10 jaar (zie hoofdstuk 1) zijn de vanaf 1990 onttrokken hoeveelheden grondwater relevant voor het onderzoek. Deze staan weergegeven in figuur 2.1 en tabel 2.1.

Figuur 2.1 Onttrekkingshoeveelheid pompstation Budel (in m³/jaar).



Tabel 2.1 Onttrekkingshoeveelheden pompstation Budel (m³/jaar).

Jaar	Ps. Budel	Jaar	Ps. Budel	Jaar	Ps. Budel
1990	4.908.500	1997	4.793.900	2004	2.925.481
1991	5.372.200	1998	4.205.200	2005	2.580.996
1992	5.160.200	1999	4.193.900	2006	1.984.952
1993	5.528.900	2000	3.774.425	2007	2.036.425
1994	5.505.000	2001	4.055.969	2008	2.064.357
1995	5.496.300	2002	3.634.174	2009	2.193.295
1996	5.266.100	2003	3.230.495		

2.2 INDUSTRIELE WINNINGEN

In en in de nabije de omgeving van het onderzoeksgebied wordt of werd, naast de onttrekking door Brabant Water, door meerdere bedrijven grondwater onttrokken. Van de provincies Noord-Brabant en Limburg zijn gegevens ontvangen over locaties en onttrekkingshoeveelheden. In bijlage 2 is de ligging van de industriële winningen weergegeven. De onttrokken hoeveelheden grondwater vanaf 1990 staan in tabel 2.2.

Budelco

Ongeveer 6 km ten zuiden van het pompstation Budel van Brabant Water ligt de Budelse zinkfabriek Budelco. Sinds 2007 is het grootste gedeelte van de zinkfabriek een onderdeel van het Belgisch-Australische bedrijf Nyrstar. Bij de zinkfabriek wordt voor verschillende doeleinden grondwater onttrokken:

- Budelco onttrekt grondwater voor het industriële proces. Dit grondwater wordt onttrokken op een diepte van ongeveer 200 meter beneden maaiveld. De onttrekking bedroeg begin jaren '90 een kleine 2 miljoen m³/jaar en is de laatste jaren afgenomen tot minder dan 1 miljoen m³/jaar.
- Het geohydrologische beheerssysteem (GBS) is een grondwateronttrekking om de verspreiding van vervuild grondwater zoveel mogelijk tegen te gaan. Deze onttrekking is gestart in 1992 en geleidelijk toegenomen tot een kleine 2 miljoen m³/jaar. Er wordt onttrokken op een diepte van 50 tot 70 meter beneden maaiveld.
- De onderdrainage van de residubekkens dient ook om verspreiding van vervuild grondwater tegen te gaan. Deze drainage vindt ondiep plaats en voert tussen de 100.000 en 200.000 m³/jaar af.

Frisdrankenindustrie Winters

Aan de zuidkant van Maarheeze langs de rijksweg A2 ligt de frisdrankenindustrie Winters. Al geruime tijd wordt hier grondwater onttrokken voor het productieproces. Winters heeft een vergunning voor het onttrekken van 500.000 m³/jaar, de werkelijke hoeveelheden van de afgelopen 20 jaren liggen lager (zie tabel 2.2). De onttrekkingsdiepte bedraagt 18 tot 52 meter beneden maaiveld.

Philips Lighting

Ten oosten van Maarheeze oostelijk van de spoorlijn onttrekt het bedrijf Philips Lighting grondwater op een diepte van 21 tot 46 meter beneden maaiveld. Philips heeft een vergunning voor het onttrekken van 250.000 m³ grondwater per jaar.

Budelse Brouwerij

In het centrum van Budel onttrekt de Budelse Brouwerij grondwater voor de productie van bier. De onttrekking vindt plaats op een diepte van 32 tot 40 meter beneden maaiveld en bedroeg in de afgelopen 20 jaar rond 10.000 m³/jaar.

AKZO

Ten zuiden van het onderzoeksgebied langs de Kempenweg heeft AKZO tot de eerste helft van de jaren '90 ruim 1 miljoen m³/jaar grondwater onttrokken. In 1996 is de onttrekking fors teruggebracht en vanaf 1997 geheel gestopt.

Tabel 2.2 Onttrekkingshoeveelheden industriële winningen Budel e.o. in m³/jaar.

Jaar	Nyrstar/ Budelco	GBS Budelco	Onderdrainage residubekkens Budelco	Frisdranken- industrie Winters	Philips Lighting	Budelse Brouwerij	AKZO
1990	1.833.800	0	0	324.900	103.700	16.800	1.399.476
1991	1.921.200	0	0	315.800	66.500	13.300	1.400.997
1992	1.839.300	754.900	243.351	344.300	117.500	12.900	1.308.424
1993	1.806.172	1.228.397	182.656	359.300	173.700	10.000	1.415.637
1994	1.983.105	1.382.027	224.168	442.900	193.800	10.200	1.176.263
1995	1.373.016	1.736.481	331.698	395.200	204.400	11.000	1.033.803
1996	1.437.817	1.555.847	85.724	368.800	197.900	10.700	216.066
1997	1.591.787	1.746.704	167.728	380.800	191.500	10.600	0
1998	1.723.101	1.804.588	221.642	365.000	165.400	10.500	0
1999	1.617.661	1.654.415	206.037	387.100	163.300	10.500	0
2000	1.188.268	1.972.773	195.721	412.796	202.877	10.018	0
2001	1.053.341	1.899.636	229.568	380.675	173.808	9.780	0
2002	1.297.169	1.865.361	254.628	257.054	223.332	9.220	0
2003	1.140.628	1.846.888	186.269	284.197	220.598	8.940	0
2004	1.130.328	1.914.633	127.818	269.806	211.010	9.706	0
2005	775.410	1.907.835	110.818	268.590	193.703	8.010	0
2006	797.377	1.691.439	164.793	259.673	179.016	7.560	0
2007	744.120	1.903.223	177.710	314.113	195.758	10.860	0
2008	683.030	1.998.584	156.708	315.164	172.027	8.414	0
2009	622.250	1.917.304	94.201	278.124	126.291	8.800	0

2.3 OVERIGE INVLOEDEN

De grondwaterstand kan, behalve door de genoemde grondwaterwinningen, ook veranderd zijn door andere invloeden. De voor het onderzoeksgebied relevante overige invloeden zijn geïnventariseerd.

Waterhuishoudingswerken

De toestand van de waterhuishouding is ten behoeve van de landbouw in het onderzoeksgebied begin jaren '70 verbeterd. In het kader van de ruilverkaveling Strijper Aa – Budel zijn waterhuishoudingswerken uitgevoerd ter verbetering van de drooglegging. Hierbij is onder andere het gemiddelde peil van de Buulder Aa met ongeveer 50 cm verlaagd. De genoemde waterhuishoudingswerken hebben in het onderzoeksgebied een verlaging van de grondwaterstand tot gevolg gehad.

Berekening

De toepassing van berekening in de land- en tuinbouw heeft in de zeventiger en tachtiger jaren een sterke groei doorgemaakt. Ook in het onderzoeksgebied wordt grondwater onttrokken ten behoeve van berekening.

Als gevolg van de grondwateronttrekking voor berekening van landbouwgronden wordt de grondwaterstand ter plaatse van de onttrekkingspunten verlaagd. Doordat de onttrekking per installatie relatief gering is, is de invloed hiervan op enige afstand van de onttrekking niet meer aantoonbaar. Wel hebben al deze onttrekkingen samen een (tijdelijk) effect op de grondwaterstand in de zomerperiode.

Achtergrondverdroging

Uit een landelijk onderzoek naar de verlaging van de grondwaterstand (lit. 5) blijkt dat op de hogere gronden in Oost-, Midden- en Zuid-Nederland de grondwaterstand in de periode 1950-1986 structureel is verlaagd. Deze verlaging is voor een deel toe te schrijven aan grondwateronttrekkingen ten behoeve van de drinkwatervoorziening en de industrie, ontwatering van landbouwgronden en veranderingen in de afwatering van een gebied. Uit het onderzoek blijkt echter dat ook in gebieden waar géén kwantificeerbare grondwateronttrekkingen of ingrepen in de waterhuishouding hebben plaatsgevonden, de grondwaterstand vrij algemeen met ca. 20 cm is gedaald. Algemeen wordt verondersteld dat deze verlaging, die wordt aangeduid met de term "achtergrondverdroging", veroorzaakt wordt door cumulatie van invloeden van een groot aantal ingrepen, die elk voor zich geen duidelijk meetbare verlaging veroorzaken. Hierbij kan, afhankelijk van de locatie, onder meer gedacht worden aan de effecten van verstedelijking (uitbreiding van het verharde oppervlak), bebossing, toegenomen verdamping van landbouwgewassen en waterhuishoudkundige ingrepen.

3 VERANDERING VAN DE GRONDWATERSTAND

3.1 VERLAGINGEN

De invloed van onttrekkingen op de grondwaterstand wordt in belangrijke mate bepaald door de onttrekkingshoeveelheid en de onttrekkingsdiepte. Een aantal van de in hoofdstuk 2 genoemde invloeden zullen in het kader van dit onderzoek verder buiten beschouwing worden gelaten.

De grondwateronttrekking door Budelco op een diepte van circa 200 meter beneden maaiveld heeft gezien de grote onttrekkingsdiepte een verwaarloosbare invloed op de grondwaterstand. De relatief geringe onttrekkingshoeveelheden van de Budelse Brouwerij leiden volgens de commissie niet tot een noemenswaardige verlaging.

De onttrekkingshoeveelheden van Philips en van de onderdrainage door Budelco is niet helemaal verwaarloosbaar, maar gezien de ligging in een gebied zonder landbouwpercelen in de nabije omgeving, heeft de commissie ook deze onttrekkingen verder buiten beschouwing gelaten.

AKZO heeft in de schadeperiode vanaf 1990 relatief kort grondwater onttrokken. Een verlaging van de grondwaterstand door de onttrekking van AKZO heeft naar de mening van de commissie weinig invloed gehad op landbouwpercelen, omdat in de omgeving van de voormalige onttrekking weinig landbouwpercelen liggen. Ook deze onttrekking heeft de commissie in dit onderzoek verder buiten beschouwing gelaten.

Pompstation Budel en GBS Budelco

De commissie heeft voor de onttrekking op pompstation Budel door Brabant Water en voor de grondwatersanering Budelco een modelonderzoek uit laten voeren om de verlaging van de grondwaterstand in beeld te brengen. In dat modelonderzoek is ook de invloed van beregening meegenomen (zie bij overige invloeden van deze paragraaf).

NITG-TNO heeft in 2002 het zogenaamde "Waterdoelen-model" voor de gehele provincie Noord-Brabant gemaakt (lit. 2). In aanvulling hierop heeft NITG-TNO in 2003 in opdracht van de commissie een aanvullend modelonderzoek uitgevoerd naar de verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving van Budel (lit. 3). Hiervoor is het model ter plaatse van het schadegebied verder verfijnd.

Met het model is de verlaging als gevolg van pompstation Budel en de GBS Budelco berekend voor zowel de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) als voor de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG). Deze berekening is uitgevoerd bij de destijds geldende vergunningshoeveelheden, namelijk 5,5 miljoen m³/jaar voor pompstation Budel en 1,9 miljoen m³/jaar voor de GBS Budelco.

De resultaten van de verlagingsberekeningen staan weergegeven in bijlage 3A (pompstation Budel) en 3B (GBS Budelco).

De commissie verwacht overigens, dat indien de huidige winning op pompstation Budel verplaatst wordt naar het diepe pakket, volgens de huidige plannen van Brabant Water, de verlaging van de grondwaterstand aanzienlijk kleiner zal zijn, zo niet verwaarloosbaar.

Grondwateronttrekking Winters

Ten behoeve van de vergunningverlening heeft IWACO onderzoek gedaan naar de verlaging van de grondwaterstand door de onttrekking van Winters. Hierbij is geen onderscheid gemaakt in GHG en GLG-verlaging. De verlaging van de grondwaterstand bij de vergunde hoeveelheid van 500.000 m³/jaar bedraagt maximaal 15 cm vlakbij de onttrekking en 5 cm op maximaal 1 km afstand van de onttrekking. De verlagingen staan weergegeven in bijlage 3C.

Overige invloeden

De invloed van beregening is meegenomen in de modelberekening door NITG-TNO (zie hierboven). Voor beregening volgt een verlaging van de GLG van gemiddeld 10 cm in het gehele schadegebied.

De verlaging als gevolg van de waterhuishoudingswerken en de achtergrondverdroging is met de beschikbare gegevens niet goed te bepalen, noch afzonderlijk, noch gezamenlijk.

Op basis van een globale analyse aan de hand van de COLN-kaart¹ is de invloed van de waterhuishoudingswerken en de achtergrondverdroging voor het gehele onderzoeksgebied vastgesteld op 40 cm verlaging van de GHG en 15 cm verlaging van de GLG. Deze analyse heeft een globaal en beschouwend karakter, en is niet in absolute zin uitgevoerd.

De totale verlaging als gevolg van de overige invloeden komt hiermee op 40 cm voor de GHG en 25 cm voor de GLG.

Een uitzondering vormt het zuidelijk gedeelte van het schadegebied (ten zuiden van Budelco). Als gevolg van het vele open water is hier de verlaging door de overige invloeden duidelijk kleiner, en bedraagt 15 cm voor de GHG, GVG en GLG.

3.2 HUIDIGE GEMIDDELDE GRONDWATERSTAND

De grondwaterstand fluctueert onder invloed van neerslag en verdamping, kwel of infiltratie en horizontale aan- en afvoer van grondwater. In de winter is de grondwaterstand van nature relatief hoog. In de loop van het voorjaar en de zomer daalt de grondwaterstand en bereikt over het algemeen de laagste stand aan het eind van de zomer, begin van het najaar.

Zoals in paragraaf 3.1 vermeld, heeft NITG-TNO in opdracht van de CDG een aanvullende modelberekening uitgevoerd (lit. 3). In dit model is naast de verlaging van de grondwaterstand ook de huidige grondwaterstand gemodelleerd. Het model berekent per gridcel van 100x100 meter de huidige grondwaterstand in termen van GHG en GLG. De berekende huidige grondwaterstand geldt bij een onttrekkingshoeveelheid van 5,5 miljoen m³/jaar voor pompstation Budel, 1,9 miljoen m³/jaar voor de GBS Budelco en de werkelijke onttrekkingshoeveelheid bij Winters.

3.3 VROEGERE GEMIDDELDE GRONDWATERSTAND

De onderscheiden invloeden op de grondwaterstand dienen in principe in chronologische volgorde van optreden te worden beschouwd. Omdat in het onderzoeksgebied geen duidelijke volgorde in de verschillende invloeden aanwezig is, is de totale verlaging als gevolg van alle invloeden beschouwd om de vroegere gemiddelde grondwaterstand zonder invloeden te bepalen. De vroegere gemiddelde grondwaterstand is verkregen door de totale verlaging als gevolg van alle onderscheiden ingrepen te plaatsen op de huidige situatie. Hierbij is rekening gehouden met de onttrekkingshoeveelheid van 5,5 miljoen m³/jaar voor pompstation Budel, 1,9 miljoen m³/jaar voor de GBS Budelco en de werkelijke onttrekkingshoeveelheid bij Winters.

¹ COLN staat voor Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland. Begin jaren '50 is onder leiding van deze commissie de waterhuishouding van Nederland in kaart gebracht. Per provincie zijn onder andere kaarten vervaardigd, met grondwaterstanden in de zomer- en wintertoestand voor de situatie van begin jaren '50.

4 OPBRENGSTVERANDERING

Voor de berekening van de opbrengstverandering als gevolg van de grondwaterstandsverlaging is gebruik gemaakt van de zogenoemde TCGB-tabellen (lit. 7). Deze tabellen geven voor een reeks van standaard-bodemprofielen de opbrengstdepressie van gras weer als gevolg van vochttekort en wateroverlast bij verschillende grondwaterstandsverlopen.

De opbrengstdepressies zijn gebaseerd op grasland. Uit intern onderzoek in het verleden blijkt dat deze opbrengstdepressies vergelijkbaar zijn voor akkerbouw- en voedergewassen. Voor percelen die in gebruik zijn voor (vollegronds)tuinbouw of boomkwekerijdoeleinden worden eveneens de voor grasland berekende procentuele opbrengstdepressies als basis genomen, met dien verstande dat vertaling plaatsvindt naar extra beregeningsgiften. In de geldelijke waardering van de opbrengstverandering wordt op bedrijfsniveau wel onderscheid gemaakt tussen graslandbedrijven, akkerbouwbedrijven, gemengde bedrijven en tuinbouwbedrijven (zie paragraaf 4.3).

Voor een gedetailleerde beschrijving van de uitgangspunten en normen die ten grondslag liggen aan deze methode wordt verwezen naar bijlage 5: Toelichting berekeningsmethode voor gewasschade.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de concrete invulling van de voor de schadeberekening noodzakelijke gegevens voor het onderzoeksgebied.

4.1 UITGANGSPUNTEN VOOR BEREKENING OPBRENGSTVERANDERING

4.1.1 Grens invloedsgebied en grootte van de verlagingen

Als grens van het schadegebied is het gebied aangehouden waarvoor als gevolg van de grondwateronttrekkingen pompstation Budel, GBS Budelco en Winters een cumulatieve verlaging van de grondwaterstand van 5 cm of meer is vastgesteld. Percelen en perceelsgedeelten waar de vastgestelde cumulatieve verlaging in enig jaar minder is dan 5 cm, zijn niet in de schadeberekening betrokken.

De begrenzing van het schadegebied is gebaseerd op de 5-cm verlagingsslijn van de GLG van het gezamenlijk verlagingsspatroon (zie bijlage 3D).

Voor het vaststellen van de verlagingen in de verschillende jaren, is de grootte van de verlaging evenredig verondersteld met de omvang van de onttrekking. Deze aanname geldt in principe bij relatief geringe verschillen in onttrekkingsgrootte. Op het pompstation Budel zijn de onttrekkingshoeveelheden in de laatste jaren fors gedaald. Bij zulke afwijkingen zou een nieuw verlagingsonderzoek uitgevoerd moeten worden. Echter, een geheel nieuwe berekening kost veel tijd en geld, en dient zeer waarschijnlijk slechts voor enkele jaren, aangezien Brabant Water het voornemen heeft om de grondwateronttrekking Budel op de huidige diepte te stoppen. In overleg met partijen (ZLTO en Brabant Water) is besloten om de schadeberekening op bovenstaande wijze af te ronden.

Dit betekent, dat de verlaging in een bepaald jaar wordt berekend door de vastgestelde verlagingen bij 5,5 miljoen m³/jaar op het pompstation Budel, 1,9 miljoen m³/jaar op de GBS Budelco en 500.000 m³/jaar bij Winters te vermenigvuldigen met een factor die de verhouding weergeeft tussen de onttrekkingshoeveelheid in het betreffende jaar en de onttrekkingshoeveelheid bij 5,5 miljoen m³/jaar op het pompstation Budel, 1,9 miljoen m³/jaar op de GBS Budelco en 500.000 m³/jaar bij Winters. De aldus berekende verlagingfactoren voor de periode 1990-2009 staan vermeld in tabel 4.1.

De berekening van de opbrengstverandering in toekomstige jaren is gebaseerd op een onttrekingshoeveelheid van 2,0 miljoen m³/jaar op het pompstation Budel, 1,9 miljoen m³/jaar op de GBS Budelco en 300.000 m³/jaar bij Winters. Voor de toekomstige jaren (GEM-jaar in tabel 4.1) geldt een verlagingsfactor van respectievelijk 0,4, 1,0 en 0,6.

Tabel 4.1 Verlagingsfactoren.

Jaar	Ps. Budel	Budelco	Winters	Jaar	Ps. Budel	Budelco	Winters
1990	0,9	0	0,6	2001	0,7	1,0	0,8
1991	1,0	0	0,6	2002	0,7	1,0	0,5
1992	0,9	0,4	0,7	2003	0,6	1,0	0,6
1993	1,0	0,6	0,7	2004	0,5	1,0	0,5
1994	1,0	0,7	0,9	2005	0,5	1,0	0,5
1995	1,0	0,9	0,8	2006	0,4	0,9	0,5
1996	1,0	0,8	0,7	2007	0,4	1,0	0,6
1997	0,9	0,9	0,8	2008	0,4	1,1	0,6
1998	0,8	0,9	0,7	2009	0,4	1,0	0,6
1999	0,8	0,9	0,8	GEM-jaar	0,4	1,0	0,6
2000	0,7	1,0	0,8				

4.1.2 Bodemkundige en hydrologische invoergegevens

Voor de benodigde bodemkundige gegevens ten behoeve van het schadeonderzoek heeft de commissie gebruik gemaakt van het bodemkundige onderzoek in het ruilverkavelingsgebied Strijper Aa – Budel. Ter verificatie van met name de ondergrondtypering heeft Alterra voor de commissie in 2004 een bodemkundig onderzoek langs een aantal raaien uitgevoerd in het onderzoeksgebied. Hieruit blijkt dat de bodemkundige gegevens uit de ruilverkaveling goed te gebruiken zijn voor het schadeonderzoek door de commissie. Op basis van de beschikbare bodemkundige informatie van genoemd onderzoek is een TCGB-code per bodemvlak toegekend (zie bijlage 7).

De bodemvlakken uit bovengenoemd onderzoek hebben als basis gediend voor de vlakkenkaart. Vervolgens is per vlak het gemiddelde van de verlaging van de GHG en van de GLG per grondwateronttrekking (ps. Budel, Budelco en Winters) berekend uit de gridgegevens van het NITG-TNO-model. Op dezelfde wijze is per vlak de gemiddelde huidige GHG en GLG berekend. Indien grote verschillen in de GHG, GLG of verlaging binnen een vlak voorkomen, is het betreffende vlak opgedeeld in aparte vlakken. De vlakkenkaart met vlaknummers staat in bijlage 4. In bijlage 7 staan de huidige GHG, GVG, GLG, de verlaging van de GHG, GVG, GLG en TCGB-code per vlak vermeld. De huidige GVG is berekend uit de huidige GHG en GLG met de algemeen geldende formule voor stroomgebieden (Van der Sluijs): $GVG = 0,97 * GHG + 0,15 * (GLG - GHG) + 4$. De verlaging van de GVG is gelijk gesteld aan die van de GHG.

4.1.3 Effect mestregelgeving op opbrengstdepressie

Minas-regelgeving

In de periode 1998-2005 gold het mineralenaangiftesysteem (Minas). Het Minas stelt een maximum aan de toelaatbare verliesnormen voor stikstof en fosfaat. Voor uitspoelingsgevoelige gronden (droge zandgronden en löss) gelden vanaf 2002 aangescherpte verliesnormen ten aanzien van stikstof. In 2004 en 2005 zijn deze normen nog verder aangescherpt.

In het kader van de Minas-wetgeving zijn in december 2002 kaarten gepubliceerd waarop de gronden zijn ingedeeld naar grondsoort en uitspoelingsgevoeligheid. Vanaf het jaar 2002 gelden voor de uitspoelingsgevoelige gronden met tenminste 2/3 deel grondwatertrap VII en VIII de verscherpte verliesnormen.

De Minas-normen leiden in veel gevallen tot een lager bemestingsniveau en dientengevolge tot een lagere opbrengst van de gewassen. In verband met de strengere verliesnormen is dit effect het grootst op de droge zandgronden en de lössgronden.

De Minas-wetgeving leidt eventueel tot een extra opbrengstdepressie als gevolg van grondwaterstandsverlaging door grondwateronttrekking (en eventuele andere invloeden) indien een zandgrond als uitspoelingsgevoelig is aangemerkt, én als niet-uitspoelingsgevoelig zou zijn aangemerkt in de situatie zonder verlaging als gevolg van de grondwaterwinning. De aanwezigheid als uitspoelingsgevoelige grond is dan een gevolg van de grondwaterwinning. Voor de periode 2002-2005 kunnen op deze gronden extra opbrengstdepressies optreden als gevolg van de grondwateronttrekkingen.

Uit het kaartonderdeel 57 Oost behorende bij het Besluit zand- en lössgronden blijkt dat ongeveer 15% van de oppervlakte cultuurgrond in het schadegebied te Budel en omgeving is aangemerkt als "uitspoelingsgevoelige zandgrond". Alleen op een deel van deze gronden kan een extra schade als gevolg van de Minas-wetgeving voorkomen, indien deze gronden in een situatie zonder winning als niet-uitspoelingsgevoelig zouden zijn aangemerkt.

Gelet op de korte periode waarvoor de aangescherpte eisen golden (2002-2005), is bij de bepaling van de opbrengstdepressie als gevolg van de grondwaterstandsverlaging geen rekening gehouden met de hierboven beschreven effecten van de Minas-wetgeving op de opbrengstdepressie. In voorkomende gevallen kan eventueel op ad hoc basis de aan de grondwaterwinning toe te schrijven extra schade in relatie tot de mestwetgeving worden vastgesteld. In het model voor een schaderegelingsovereenkomst is hiertoe een bepaling opgenomen.

Mestbeleid vanaf 2006

Boeren in Nederland hebben sinds 1 januari 2006 te maken met nieuwe regels voor het gebruik van mest. Er gelden zogenoemde gebruiksnormen. Deze stellen een maximum aan de hoeveelheid meststoffen per bedrijf. Er zijn gebruiksnormen voor dierlijke mest, stikstof en fosfaat.

Er wordt geen onderscheid meer gemaakt in uitspoelingsgevoelige en niet-uitspoelingsgevoelige gronden. De normen gelden zowel voor droge als natte gronden. Van extra opbrengstdepressie als gevolg van grondwaterstandsverlaging door de grondwateronttrekkingen als gevolg van het nieuwe mestbeleid sinds 2006 is derhalve geen sprake.

4.1.4 Extra herinzaai

Op percelen met gewasschade als gevolg van de waterwinning, zou mogelijk extra herinzaai van gras nodig zijn vanwege toenemende onkruiddruk en afnemende opbrengsten.

Over het algemeen geldt, dat bewerking en vernieuwing van de graszode van tijd tot tijd gebruikelijk is, ook in gebieden zonder waterwinning. Bij hoge opbrengstdepressies, zoals berekend vlakbij de pompputten, is extra schade eventueel mogelijk. Op percelen met enkele procenten extra opbrengstdepressie door de waterwinning is extra inzaai als gevolg van de winning volgens de commissie onwaarschijnlijk.

Bij de bepaling van de opbrengstschade als gevolg van de verlaging door de winningen te Budel en omgeving is geen rekening gehouden met extra kosten voor herinzaai. In voorkomende gevallen kan eventueel op ad hoc basis de aan de grondwaterwinning toe te schrijven extra kosten voor herinzaai worden vastgesteld op basis van concreet aan te leveren gegevens. In het model voor een schaderegelingsovereenkomst is hiertoe een bepaling opgenomen.

4.1.5 Droogtegraad en wateroverlastfactor

Jaarlijks kunnen de meteorologische omstandigheden sterk wisselen. Als gevolg van deze veranderingen in neerslag en verdamping treden er van jaar tot jaar verschillen op in de opbrengst van de gewassen. Ook de opbrengstdepressies als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand zullen hierdoor van jaar tot jaar variëren.

Bij de berekening van de opbrengstdepressies worden de meteorologische omstandigheden in een bepaald jaar gekarakteriseerd door de droogtegraad en de wateroverlastfactor.

Voor een nadere beschrijving hiervan wordt verwezen naar bijlage 5. De voor het onderhavige gebied berekende droogtegraden en wateroverlastfactoren zijn berekend met de neerslag van KNMI-station Maarheeze en de gewasverdamping van waarnemingsstation Eindhoven. De resultaten staan vermeld in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Droogtegraad en wateroverlastfactor.

Jaar	Droogtegraad (%)	Wateroverlast-factor	Jaar	Droogtegraad (%)	Wateroverlast-factor
1990	7	0,47	2000	84	1,27
1991	14	0,26	2001	11	1,61
1992	39	0,89	2002	76	1,17
1993	47	0,97	2003	19	0,68
1994	15	1,38	2004	75	0,85
1995	7	1,07	2005	37	0,51
1996	18	0,46	2006	15	1,01
1997	85	0,60	2007	79	1,53
1998	79	1,58	2008	85	0,95
1999	40	1,11	2009	7	0,60

4.2 BEREKENING VAN DE OPBRENGSTVERANDERING

4.2.1 Opbrengstdepressie per berekeningsvlak

Opbrengstdepressies kunnen het gevolg zijn van een gedurende het groeiseizoen optredend vochttekort, waardoor de gewasgroei stagneert. Daarnaast heeft ook een overmaat aan water een ongunstige invloed op de gewasproductie.

Aan de hand van de in paragraaf 4.1 beschreven uitgangspunten en de in bijlage 5 beschreven berekeningsmethode, is per jaar voor elk berekeningsvlak zowel de opbrengstdepressie door vochttekort, als de opbrengstdepressie door wateroverlast bepaald. Dit is gebeurd voor zowel de vroegere hydrologische situatie, als voor de huidige hydrologische situatie. Uit het verschil tussen beide situaties wordt de toename van de depressie door vochttekort en de afname van de depressie door wateroverlast bepaald. De opbrengstdepressies zijn uitgedrukt in % per ha.

Naast de per jaar bepaalde opbrengstveranderingen, is per berekeningsvlak ook de gemiddelde opbrengstverandering over een reeks van jaren met wisselende meteorologische omstandigheden vastgesteld. De berekening voor dit zogenaamde GEM-jaar geldt voor een onttrekking van 2 miljoen m³/jaar door pompstation Budel, 1,9 miljoen m³/jaar door de GBS Budelco en 300.000 m³/jaar door Winters.

De uitkomsten van de berekeningen voor het GEM-jaar als ook de bodemkundige en hydrologische gegevens die aan de berekeningen ten grondslag liggen, zijn per vlak weergegeven in bij-

lage 8. Op basis van de verhouding tussen de verlaging als gevolg van de winningen door Brabant Water, Budelco en Winters en de totale verlaging als gevolg van alle invloeden is het aandeel van deze winningen in de opbrengstverandering bepaald.

4.2.2 Opbrengstdepressie per kadastraal perceel

Voor het vaststellen van de eventuele schade als gevolg van de grondwateronttrekkingen te Budel en omgeving dient de opbrengstverandering als gevolg van de grondwateronttrekkingen per kadastraal perceel bekend te zijn. Hiertoe is vastgesteld welke berekeningsvlakken in een bepaald kadastraal perceel voorkomen en welk deel van de oppervlakte van het kadastrale perceel deze berekeningsvlakken beslaan.

Op basis van deze gegevens is voor ieder jaar in de periode 1990 t/m 2009 en voor het GEM-jaar, voor elk perceel het gewogen gemiddelde bepaald van:

- de opbrengstvermindering door toename van het vochttekort als gevolg van de grondwateronttrekking (nadeel);
- de opbrengstverhoging door afname van de wateroverlast als gevolg van de grondwateronttrekking (voordeel);
- de netto-opbrengstverandering (nadeel min voordeel).

De resultaten van deze berekeningen en de hieruit te berekenen uitkomsten per bedrijf zijn niet in dit rapport opgenomen; deze zijn separaat toegezonden aan de individuele belanghebbenden.

4.3 GELDELIJKE WAARDERING VAN DE OPBRENGSTVERANDERING

Zoals in paragraaf 4.2 is vermeld, worden het nadeel en het voordeel van de grondwateronttrekkingen (voor ieder perceel) berekend als een percentage opbrengstverandering per jaar. De financiële waarde van dit nadeel en voordeel is berekend door het percentage te vermenigvuldigen met een normbedrag per % opbrengstverandering per ha en met de perceelsoppervlakte. Het normbedrag is afhankelijk van het bedrijfstype. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar graslandbedrijven, akkerbouwbedrijven, gemengde bedrijven en tuinbouwbedrijven. De indeling naar bedrijfstype vindt plaats op basis van het door de belanghebbenden opgegeven grondgebruik.

In het navolgende wordt een korte toelichting gegeven op de normen en uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de indeling naar bedrijfstype en de bepaling van het normbedrag per % opbrengstverandering. Voor een uitvoeriger beschrijving wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van bijlage 5.

4.3.1 Graslandbedrijven

Een bedrijf wordt als graslandbedrijf aangemerkt als minimaal 70% van de cultuurgrond in gebruik is als grasland en/of voor de teelt van voedergewassen. Het normbedrag per procent opbrengstverandering is in dit geval gebaseerd op de kosten voor aankoop van vervangende voederwaarde in de vorm van ruwvoer en/of krachtvoer. De vergoedingsnormen voor de periode 1990-2010 zijn vermeld in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Normbedrag per % opbrengstdepressie voor graslandbedrijven.

Jaar	Normbedrag (per % / ha)	Jaar	Normbedrag (per % / ha)
1990	€ 12,41	2001	€ 15,04
1991	€ 13,75	2002	€ 14,18
1992	€ 13,01	2003	€ 14,70
1993	€ 12,77	2004	€ 15,27
1994	€ 13,38	2005	€ 15,12
1995	€ 12,70	2006	€ 16,62
1996	€ 13,98	2007	€ 23,59
1997	€ 11,66	2008	€ 23,08
1998	€ 14,02	2009	€ 14,05
1999	€ 15,05	2010	€ 18,64
2000	€ 13,99		

4.3.2 Akkerbouwbedrijven

Een bedrijf wordt als akkerbouwbedrijf aangemerkt als minimaal 70% van de cultuurgrond in gebruik is voor de teelt van akkerbouwgewassen, niet zijnde voedergewassen. Het normbedrag per % opbrengstverandering wordt bij akkerbouwbedrijven bepaald op basis van de verkoopwaarde van de gedeelde opbrengst. Hierbij wordt uitgegaan van een gemiddeld bouwplan voor zandgronden. De vergoedingsnormen voor de periode 1990-2010 zijn vermeld in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Normbedrag per % opbrengstdepressie voor akkerbouwbedrijven.

Jaar	Normbedrag (per % / ha)	Jaar	Normbedrag (per % / ha)
1990	€ 21,96	2001	€ 25,89
1991	€ 22,89	2002	€ 20,56
1992	€ 19,98	2003	€ 28,45
1993	€ 20,60	2004	€ 18,69
1994	€ 28,29	2005	€ 26,85
1995	€ 23,75	2006	€ 36,83
1996	€ 21,60	2007	€ 25,97
1997	€ 22,86	2008	€ 22,86
1998	€ 28,32	2009	€ 23,00 *)
1999	€ 20,28	2010	€ 23,00 *)
2000	€ 23,06		

*) voorlopige norm

4.3.3 Gemengde bedrijven

Indien op een bedrijf naast grasland en voedergewassen een substantieel oppervlakteaandeel (tussen de 30% en 70%) akkerbouwgewassen voorkomt, wordt dit bedrijf aangemerkt als een gemengd bedrijf. Het normbedrag per % opbrengstdepressie wordt in dit geval berekend als rekenkundig gemiddelde van het normbedrag voor graslandbedrijven en het normbedrag voor akkerbouwbedrijven. De vergoedingsnormen voor de periode 1990-2010 zijn vermeld in tabel 4.5.

Tabel 4.5 Normbedrag per % opbrengstdepressie voor gemengde bedrijven.

Jaar	Normbedrag (€ / % / ha)	Jaar	Normbedrag (€ / % / ha)
1990	€ 17,19	2001	€ 20,47
1991	€ 18,32	2002	€ 17,37
1992	€ 16,49	2003	€ 21,58
1993	€ 16,69	2004	€ 16,98
1994	€ 20,84	2005	€ 20,99
1995	€ 18,22	2006	€ 26,73
1996	€ 17,79	2007	€ 24,78
1997	€ 17,26	2008	€ 22,97
1998	€ 21,17	2009	€ 18,53 *)
1999	€ 17,67	2010	€ 20,82 *)
2000	€ 18,53		

*) voorlopige norm

4.3.4 Tuinbouwbedrijven

Bij tuinbouwbedrijven wordt onderscheid gemaakt tussen glastuinbouw en vollegrondsteelt. Bij glastuinbouw worden de productieomstandigheden met inbegrip van de watervoorziening volledig kunstmatig geregeld. Glasteelten worden daarom bij de schadeberekening buiten beschouwing gelaten.

Vollegrondsteelten kunnen naar de aard van de geteelde producten zeer divers zijn (fruitteelt, groenteteelt, sierteelt, bollenteelt, boomkwekerij). Om het risico van schade door vochttekort bij deze hoogrenderende teelten te beperken is het noodzakelijk dat men het gewas aanvullend van water kan voorzien. Toepassing van kunstmatige beregening wordt daarom in de tuinbouw als een gangbaar (en noodzakelijk) onderdeel van de bedrijfsvoering gezien. Op grond hiervan is de berekening van de eventuele schade als gevolg van vochttekort gebaseerd op de kosten van extra beregening ter compensatie van de verminderde vochtleverantie.

De wijze van beregening (type installatie, intensiteit en grootte van de gift) is sterk afhankelijk van de soort teelt. Globaal kan in dit verband onderscheid worden gemaakt tussen grove teelten en fijne teelten. Voor het vaststellen van het normbedrag voor de extra kosten van beregening zijn voor beide teelten berekeningen uitgevoerd.

De kosten van een extra beregeningsgift bestaan hoofdzakelijk uit variabele kosten (brandstof, extra onderhoud en arbeid). De vaste kosten van de beregeningsinstallatie (afschrijving, rente, verzekering e.d.) zijn niet of slechts in beperkte mate afhankelijk van het aantal beregeningsgiften. Deze kosten worden daarom grotendeels buiten beschouwing gelaten. Alleen voor de aandrijving en de pomp wordt een bedrag voor extra afschrijving in rekening gebracht.

De normbedragen voor de kosten van extra beregening zijn berekend als gemiddelde van de kosten van extra beregening bij grove teelt en bij fijne teelt. De normbedragen gelden voor een aanvullende beregeningshoeveelheid van netto 16 mm. Met deze hoeveelheid wordt gemiddeld 4% opbrengstvermindering door vochttekort ondervangen. De normbedragen voor extra beregening voor de periode 1990-2010 staan in tabel 4.6.

Tabel 4.6 Normbedrag voor extra berekening op tuinbouwbedrijven.

Jaar	Normbedrag per gift (per ha) *	Jaar	Normbedrag per gift (per ha) *
1990	€ 59,45	2002	€ 79,00
1991-1994	€ 62,62	2003	€ 80,00
1995	€ 64,44	2004	€ 81,00
1996	€ 66,25	2005	€ 83,00
1997	€ 68,07	2006	€ 84,00
1998	€ 70,34	2007	€ 85,00
1999	€ 71,47	2008	€ 88,00
2000	€ 73,74	2009	€ 88,00
2001	€ 76,01	2010	€ 89,00

*) Voor het verkrijgen van het normbedrag per % opbrengstverandering moet het normbedrag per gift worden gedeeld door 4.

4.3.5 Waardering voordeel door vermindering van wateroverlast

Aangenomen kan worden dat de oorspronkelijk aanwezige wateroverlast in het onderzoeksgebied, in een situatie zonder grondwateronttrekkingen, grotendeels door de uitgevoerde waterbeheersingsmaatregelen zou zijn weggenomen. Afhankelijk van de situatie zou de grondgebruiker hiervoor financieel moeten bijdragen in de lasten voor verbetering van de waterhuishouding door landinrichtingsmaatregelen of uit te voeren waterschapswerken. De bijdrage voor verbetering van de waterhuishouding bedraagt globaal 20% van de bedrijfseconomische baten van de verbeterde drooglegging. Hiervan uitgaande is het voordeel door een vermindering van de wateroverlast tengevolge van de grondwateronttrekkingen gewaardeerd op 20% van het berekende bedrijfseconomische voordeel.

5 VEEDRENKING

In het onderzoeksgebied wordt voor de veedrenking in veel gevallen gebruik gemaakt van grondwater. Door de verlaging van de grondwaterstand kunnen problemen ontstaan met de veedrenking doordat de veedrenkvoorziening geen of onvoldoende water meer levert. De veedrenkvoorziening zal dan aangepast moeten worden aan de nieuwe, verlaagde situatie of men zal moeten overgaan op een andere vorm van drinkwatervoorziening. In beide gevallen zijn hier kosten mee gemoeid.

Voor het vaststellen van de veedrenkschade is geen afzonderlijke inventarisatie van de veedrenkvoorzieningen verricht, maar wordt uitgegaan van normbedragen per ha die jaarlijks worden uitgekeerd als vergoeding voor de kosten voor aanpassing van de veedrenkvoorziening.

Indien de GLG als gevolg van de grondwateronttrekkingen daalt tot een diepte van meer dan 3,5 meter beneden maaiveld is veedrenking vanuit het grondwater niet goed meer mogelijk en is een aansluiting op het waterleidingnet noodzakelijk. Naast een vergoeding voor kosten van aanpassing van de installatie, komen in deze situatie ook de kosten voor het waterverbruik voor vergoeding in aanmerking.

Vergoeding van veedrenkschade vindt alleen plaats bij graslandbedrijven en bij gemengde bedrijven, met dien verstande dat voor gemengde bedrijven gerekend wordt met 50% van de normbedragen.

De normbedragen voor vergoeding van de veedrenkschade voor de periode 1990-2010 zijn vermeld in tabel 5.1. Voor een nadere toelichting op de veedrenkschade en de normen en uitgangspunten die aan de berekening van de normbedragen ten grondslag liggen wordt verwezen naar bijlage 6.

De veedrenkschade is berekend per berekeningsvlak en vervolgens uitgewerkt per kadastraal perceel op de wijze zoals aangegeven in paragraaf 4.2.2.

Tabel 5.1 Normbedragen voor vergoeding van veedrenkschade.

Jaar	Normbedrag (per ha / jaar)	Toeslag waterverbruik (per ha / jaar)
1990 t/m 1994	€ 3,18	€ 4,53
1995	€ 3,29	€ 5,45
1996	€ 3,29	€ 5,56
1997	€ 3,40	€ 5,68
1998	€ 3,52	€ 5,90
1999	€ 3,63	€ 6,01
2000	€ 3,63	€ 6,13
2001	€ 3,86	€ 6,35
2002	€ 4,00	€ 6,60
2003	€ 4,10	€ 6,80
2004	€ 4,10	€ 6,80
2005	€ 4,20	€ 7,00
2006	€ 4,25	€ 7,10
2007	€ 4,30	€ 7,10
2008	€ 4,40	€ 7,40
2009	€ 4,40	€ 7,40
2010	€ 4,50	€ 7,50

6 UITGANGSPUNTEN BEREKENING SCHADEVERGOEDING PER BEDRIJF

In het voorgaande zijn de gevolgen van de grondwaterstandsverlaging voor de gewasopbrengst gekwantificeerd per kadastraal perceel (of een deel hiervan). Hierna worden de regels, normen en uitgangspunten aangegeven met behulp waarvan de uitkomsten per perceel zijn omgerekend tot een schadevergoedingsbedrag per bedrijf.

6.1 GRONDGEBRUIK EN GEBRUIKSPERIODE

De jaarlijkse inkomensschade voor iedere betrokken landbouwer wordt vastgesteld aan de hand van een overzicht van de kadastrale percelen (of delen daarvan) met bijbehorende oppervlakte die in de periode waarover de schade is berekend bij hem in gebruik zijn geweest. Het recht op vergoeding van inkomensschade over enig jaar binnen de schadeberekenningsperiode ontstaat voor de gebruiker wanneer een perceel over een aaneengesloten periode van meer dan 3 maanden binnen het groeiseizoen (1 april t/m 30 september) bij hem in gebruik is geweest.

6.2 CORRECTIE VAN DE KADASTRALE OPPERVLAKTE

Het erfperceel van een bedrijf wordt niet meegenomen bij de schadeberekening. Wanneer het erf echter deel uitmaakt van een kadastraal perceel dat ook als cultuurgrond in gebruik is, wordt bij de schadeberekening voor het erfoppervlak 0,40 ha op de kadastrale oppervlakte van het perceel in mindering gebracht. Voor tuinbouwbedrijven wordt in dit geval 0,20 ha in mindering gebracht op de kadastrale oppervlakte.

De opbrengstdepressies per ha, per jaar, zoals de commissie die heeft berekend, gelden voor de effectief beteelde oppervlakte van het betreffende perceel. Het verschil tussen de kadastrale oppervlakte en de effectief beteelde oppervlakte is afhankelijk van perceelsgrootte, perceelsvorm, slotenpatroon, houtwallen, etc. Als algemene norm geldt dat de kadastrale oppervlakte hiervoor wordt gecorrigeerd door 5% op de oppervlakte in mindering te brengen.

6.3 VERREKENING VOOR- EN NADEEL

In de rechtspraak is algemeen aanvaard dat indien een bepaalde handeling of ingreep naast nadelen ook voordelen teweeg brengt, deze voordelen in mindering worden gebracht op de nadelen. Dit betekent in concreto dat de voordelen door vermindering van wateroverlast in mindering moeten worden gebracht op de nadelen door toename van droogtedepressie. Deze verrekening geschiedt zowel naar plaats (binnen het perceel en tussen de percelen onderling) als in de tijd (tussen de jaren onderling).

Verrekening van voor- en nadelen vindt alleen plaats bij gelijksoortige schade. Er vindt derhalve geen verrekening plaats tussen bijvoorbeeld gewasschade en veedrenkschade. Opgemerkt dient te worden dat de kosten voor extra beregening bij tuinbouwbedrijven in dit kader aangemerkt worden als gewasschade. Hierbij vindt wel een verrekening plaats met de eventuele voordelen van vermindering van wateroverlast.

Indien het voordeel het nadeel overtreft, is er geen sprake van schade als gevolg van de grondwateronttrekking. Er bestaan geen regels op grond waarvan dit resterende voordeel zou kunnen worden gevorderd.

6.4 VERGOEDING VAN RENTE

Met de invoering van het Nieuw Burgerlijk Wetboek (NBW) per 1 januari 1992, zijn de bepalingen omtrent de vergoeding van rente gewijzigd. De belangrijkste wijzigingen zijn dat rentevergoeding niet meer gevorderd hoeft te worden, en dat telkens na verloop van een jaar rente berekend wordt over de verschuldigde rente (rente op rente).

Over de geleden en nog niet uitgekeerde inkomensschade is volgens het NBW de wettelijke rente verschuldigd vanaf het tijdstip waarop de schuldenaar met de voldoening daarvan in verzuim is geweest. De vergunninghouder is de wettelijke rente verschuldigd vanaf de eerste dag van de maand volgend op de datum waarop de schade opeisbaar is tot en met de laatste dag van de maand volgend op de datum waarop de schade is uitgekeerd. De verzoeken om onderzoek zijn ingediend op 15 januari 2000 (verzoek 1), 3 augustus 2001 (verzoek 2), 7 november 2007 (verzoek 3) en 27 december 2009 (verzoek 4). Op grond van de gangbare praktijk is de reeds geleden inkomensschade voor de verzoeken rentedragend vanaf respectievelijk 1 september 1990, 1 september 1992, 1 september 1998 en 1 september 2000.

Ingevolge de overgangsbepalingen van het NBW is echter over schade ontstaan voor het van kracht worden van het NBW de oude regeling nog van toepassing.

Volgens het oude Burgerlijk Wetboek (art. 1286) kan over geleden en nog niet uitgekeerde inkomensschade alleen rente worden vergoed wanneer deze rente is gevorderd. Bij de indertijd ingediende verzoeken om onderzoek naar schade als gevolg van grondwateronttrekking heeft een dergelijke formele rentevordering meestal niet plaatsgevonden. In de praktijk is echter een regeling gegroeid, waarbij ook over de schade geleden vóór 1992 de wettelijke rente wordt vergoed over de periode vanaf het ontstaan van de inkomensschade tot de uitbetaling ervan. De rentevergoeding vindt plaats op de wijze zoals in art. 1286 van het oude Burgerlijk Wetboek is voorzien. De rente wordt hierbij berekend over de hoofdsom; vergoeding van rente op rente vindt niet plaats. Ook na 1 januari 1992 wordt ingevolge de overgangsbepalingen van het NBW over deze schade geen rente op rente vergoed.

De rente is berekend tot de op de overzichten vermelde einddatum. Over de geleden schade ontstaan na het inwerking treden van het NBW, is telkens na verloop van een jaar rente op rente berekend. De voor de schadeberekening relevante percentages van de wettelijke rente volgens het Burgerlijk Wetboek staan vermeld in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Wettelijke rente vanaf 1 september 1990.

Begindatum	Einddatum	Wettelijke rente per jaar
01-09-1990	31-12-1991	11 %
01-01-1992	30-06-1993	12 %
01-07-1993	31-12-1993	10 %
01-01-1994	31-12-1994	9 %
01-01-1995	31-12-1995	8 %
01-01-1996	30-06-1996	7 %
01-07-1996	31-12-1997	5 %
01-01-1998	31-12-2000	6 %
01-01-2001	31-12-2001	8 %
01-01-2002	31-07-2003	7 %
01-08-2003	31-01-2004	5 %
01-02-2004	31-12-2006	4 %
01-01-2007	30-06-2009	6 %
01-07-2009	31-12-2009	4 %
01-01-2010	-	3 %

6.5 BELASTINGSCHADE

De berekende inkomensschade over de verstreken jaren wordt meestal ineens uitgekeerd. De ontvanger van dat bedrag kan daardoor in een hoger belastingtarief vallen. De ongunstige gevolgen hiervan worden als belastingschade aangemerkt en komen voor vergoeding in aanmerking. De belastingplichtige heeft de verplichting de belastingschade zoveel mogelijk te beperken en dient aan te tonen dat middeling van zijn inkomen over drie jaar (jaar van uitkering en de twee voorgaande jaren) geen vermindering van belasting oplevert.

In de schaderegelingsovereenkomst, die bij het voorstel tot vergoeding van de schade is gevoegd, is hiervoor een clause opgenomen.

6.6 TOEKOMSTIGE SCHADE

Zolang de grondwateronttrekkingen te Budel en omgeving voortduren, kan hiervan schade worden ondervonden. Deze schade zal jaarlijks worden vergoed. De jaarlijkse schade wordt berekend op basis van de door de commissie berekende gemiddelde opbrengstveranderingen (GEM) en een jaarlijks door de commissie vast te stellen vergoeding per % opbrengstverandering. Overigens zijn voor de berekening van de toekomstige schade dezelfde uitgangspunten en normen van toepassing als die hiervoor in dit hoofdstuk zijn beschreven.

De hoogte van de schade hangt samen met de omvang van de grondwateronttrekkingen. De berekende opbrengstverandering voor het GEM-jaar is gebaseerd op een onttrekkingsgrootte van 2 miljoen m³/jaar door pompstation Budel, 1,9 miljoen m³/jaar door de GBS Budelco en 300.000 m³/jaar door de grondwateronttrekking van Winters. Indien in enig toekomstig jaar de omvang van de betreffende onttrekking hier in betekende mate van afwijkt, kan de schade voor dat jaar worden benaderd door de berekende opbrengstdepressie voor de genoemde hoeveelheid te vermenigvuldigen met een onttrekkingsfactor (af te ronden op 1 decimaal achter de komma), die de verhouding weergeeft tussen de feitelijke onttrekking in dat jaar en de onttrekkingsgrootte die aan de schadeberekening ten grondslag ligt.

De berekende gemiddelde opbrengstverandering is gebaseerd op het grondgebruik in 2009. Bij wijzigingen van grondgebruik zal de opbrengstverandering moeten worden aangepast in overleg tussen de vergunninghouder en de betreffende grondgebruikers.

De schade kan steeds worden geacht te ontstaan op 1 september van het desbetreffende jaar. Doch, in verband met het tijdstip waarop de benodigde informatie voor de berekening van de jaarlijkse schade beschikbaar komt, en gelet op de benodigde tijd voor het uitvoeren van de schadeberekeningen, is het billijk dat rentevergoeding eerst verschuldigd is vanaf 1 januari van het jaar volgend op het jaar waarin de schade is ontstaan.

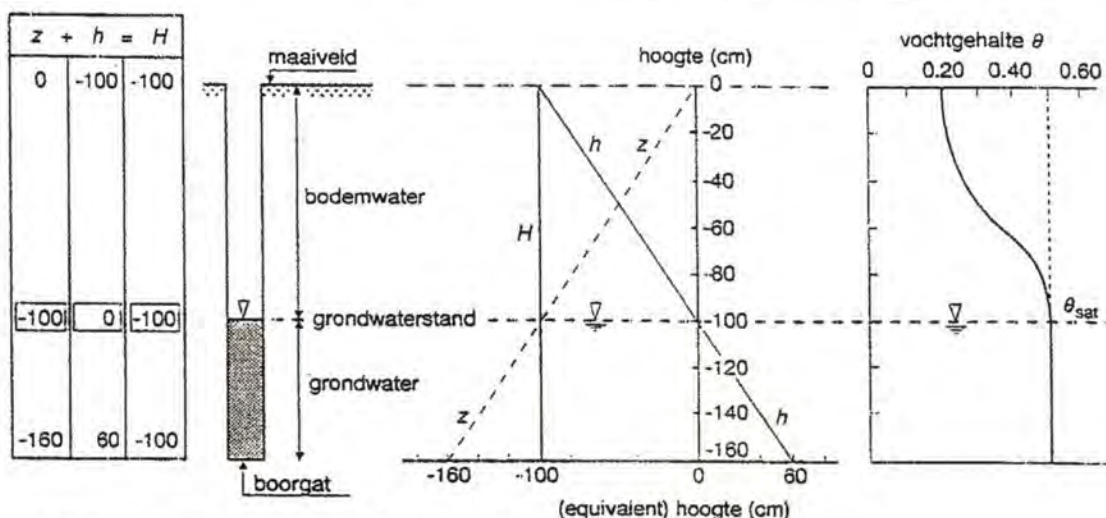
In geval van uitbetaling na deze datum, is over de periode tot aan de datum van uitbetaling wettelijke rente over het schadebedrag verschuldigd.

De regeling van de toekomstige schade is gebaseerd op het jaarlijks vergoeden van schade. Partijen zijn evenwel vrij, in goed overleg, op elk moment in de toekomst tot afkoop van de jaarlijkse schade over te gaan.

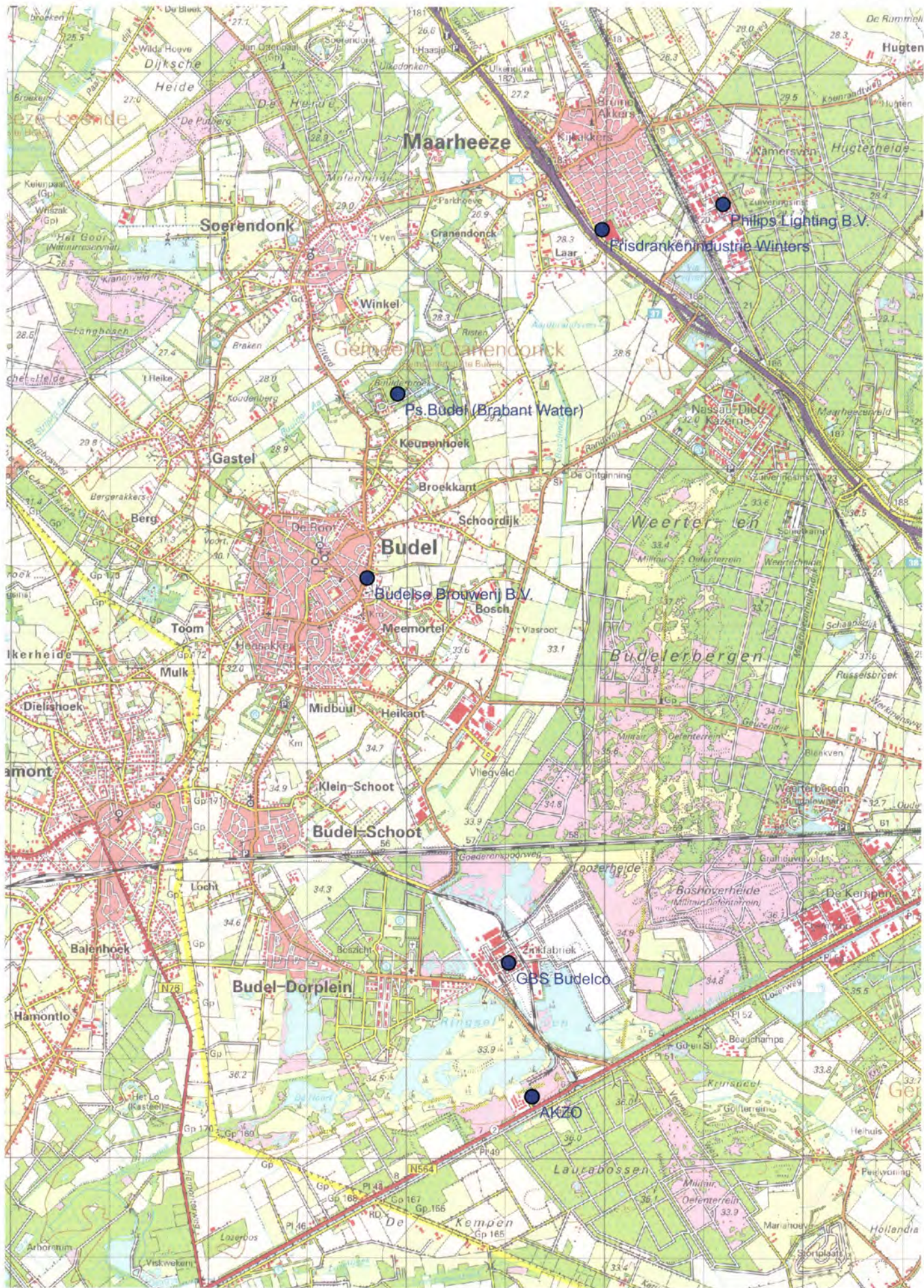
LITERATUUR

1. Commissie van Deskundigen Grondwaterwet, 2000.
Schadevergoeding op grond van artikel 35 Gww. CDG, Utrecht.
2. Brabant Water, 2008.
Optimalisatie waterwinningen Budel, Eindhoven en Nuland. Milieueffectrapportage. Brabant Water, Den Bosch.
3. Buma, J.T., A.H.M. Kremers, J.L. van der Meij, C.B.M. te Stroet en R.W. Vernes, 2002.
Waterdoelen. Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime. NITG-TNO, Utrecht.
4. Marsman, A. en C.B.M. te Stroet, 2003.
Verlagingsberekening Budel. NITG-TNO, Utrecht.
5. Vroon, H.R.J., 2001.
Verkennd bodemkundig - hydrologisch onderzoek langs een aantal raaien in het waterwingebied Budel. Alterra, Wageningen.
6. Rolf, H.L.M., 1989.
Verlaging van de grondwaterstanden in Nederland, Analyse periode 1950-1986. Dienst Grondwaterverkenning T.N.O., Delft.
7. Bouwmans, J.M.M., 1990.
Achtergrond en toepassing van de TCGB-tabel. Een methode voor het bepalen van de opbrengstdepressie van grasland op zandgrond als gevolg van een grondwaterstandsverlaging. Technische Commissie Grondwaterbeheer, Utrecht.

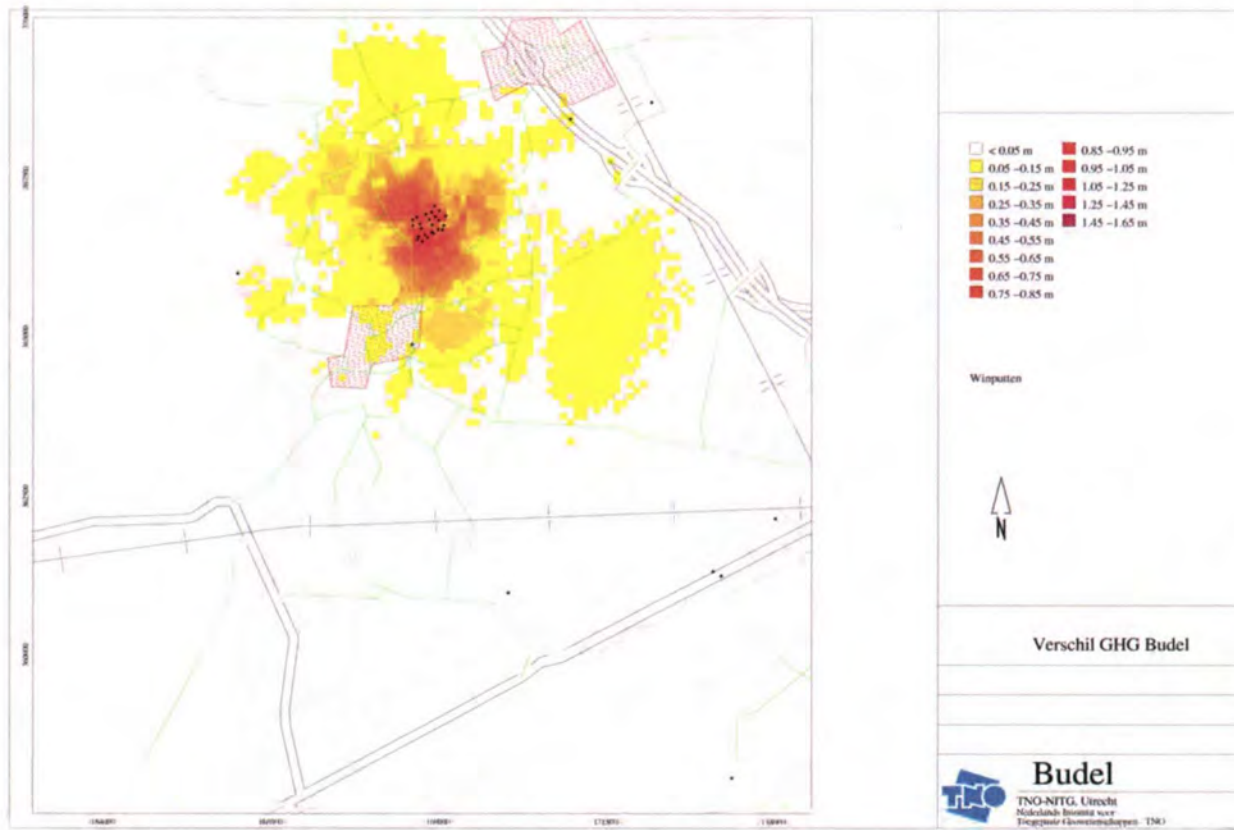
Term (alfabetisch gerangschikt)	Omschrijving	Gangbare eenheid
Afpompingskegel	De kegelvormige verlaging van de grondwaterspiegel c.q. van het stijghoogte-oppervlak veroorzaakt door onttrekking van grondwater aan een put.	-
Drainage	De afvoer van water over en door de grond en door het waterlopenstelsel.	-
Debiet	Het vloeistofvolume dat per tijdseenheid door een doorsnede stroomt.	m ³ /s
Drooglegging	Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in een waterloop en het grondoppervlak.	cm
Freatisch water	Water onder de grondwaterspiegel in een relatief goed doorlatende laag en boven een eerste slecht doorlatende dan wel ondoorlatende laag.	-
Grondwaterstand	De hoogte (t.o.v. een referentieniveau van een punt) waar het grondwater een drukhoogte gelijk aan nul heeft i.e. de absolute druk gelijk is aan de druk van de atmosfeer.	m t.o.v. NAP
Gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG	Het gemiddelde van de 3 hoogste grondwaterstanden in een hydrologisch jaar over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden.	m t.o.v. NAP
Gemiddeld laagste grondwaterstand, GLG	Het gemiddelde van de 3 laagste grondwaterstanden in een hydrologisch jaar over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden.	m t.o.v. NAP
Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand, VVG	Het gemiddelde van de grondwaterstanden op 14 maart, 28 maart en 14 april over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden.	m t.o.v. NAP
Grondwater	Water beneden het grondoppervlak, i.e. beneden de grondwaterspiegel.	-
Grondwaterspiegel	De bovenzijde van de met water verzadigde zone in de bodem: de absolute waterdruk is daar gelijk aan de druk van de atmosfeer.	m t.o.v. NAP
Grondwaterstandsverlaging	Daling van het grondwater als gevolg van een grondwateronttrekking.	-
Grondwatertrap, Gt	Een typerende combinatie van GHG- en GLG-klassen.	-
Hydrologie	De leer van het voorkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van water in al zijn verschijningsvormen op en beneden het aardoppervlak, uitgezonderd zeeën en oceanen.	-
Hydrologisch jaar	Periode van 1 april tot en met 31 maart.	-
Hydromorfe kenmerken	Bodemprofielkenmerken van vocht en grondwater die mede bepalend zijn voor de veldschatting van GHG en GLG.	-
Infiltratie	1) Het verschijnsel dat water aan het grondoppervlak de grond binnentreedt. 2) De aanvulling van water onder het grondoppervlak d.m.v. een stelsel van sloten en/of drains.	-
Isohyps	Meetkundige verzameling van punten (hoogtelijn) van gelijke grondwaterstand dan wel stijghoogte.	-
Kwel	Het uittreden van grondwater.	-
Maaiveld	De hoogte van het grondoppervlak.	m t.o.v. NAP
Normaal Amsterdams Peil (NAP)	Het standaard vergelijkingsvlak in Nederland voor de hoogteligging.	NAP
Onverzadigde zone	Deel van de grond boven de grondwaterspiegel waarin de poriën met water en lucht zijn gevuld.	-
Oppervlaktewater	Het water dat stroomt over of verblijft op het aardoppervlak.	-
Peilbuis	Algemene term voor een buis met een kleine diameter (<30cm) waarin de grondwaterstand c.q. stijghoogte gemeten wordt.	-
Plaatshoogte (zie fig. 1)	Hoogte (z) van water t.o.v. een referentieniveau.	m t.o.v. NAP
Schijnspiegel	Freatisch vlak van een grondwaterlichaam gelegen op een slecht doorlatende laag, waaronder weer een onverzadigde zone voorkomt.	-
Stambuis	Grondwaterstandsbuis waarvan een langjarige meetreeks aan grondwaterstandsmetingen beschikbaar is.	-
Stijghoogte (zie fig. 1)	De stijghoogte is de hoogte ten opzichte van een referentievak, tot waar het grondwater opstijgt in een buis die zowel in open verbinding staat met de atmosfeer als met het grondwater in een watervoerend pakket. Stijghoogte=drukhoogte+plaatshoogte ($H = h + z$)	m t.o.v. NAP
Stopproef	Proef om de geohydrologische parameters van de ondergrond te kunnen bepalen, waarbij een stationaire grondwateronttrekking wordt stopgezet en in de omgeving van de onttrekking stijghoogten in de tijd worden gemeten.	-
TCGB-tabellen	Depressietabellen van de gewasopbrengst voor de meest voorkomende zandgronden bij verschillende grondwaterstandsdiepten. De opbrengstdepressie kunnen het gevolg zijn van zowel vochttekorten als wateroverlast.	-
Verzadigde zone	Deel van de grond waarin de poriën geheel met water zijn gevuld.	-
Vocht karakteristiek	Het verband tussen drukhoogte en vochtgehalte van een bodemtype (pF-curve).	-
Watervoerend pakket	Een geologische formatie waarbinnen (ten opzichte van de omgeving) de relatief hoge doorlatendheid aanzienlijk transport van grondwater mogelijk maakt.	-
Wegzijging	Neerwaartse stroming van (grond-)water door een slecht doorlatende laag.	-



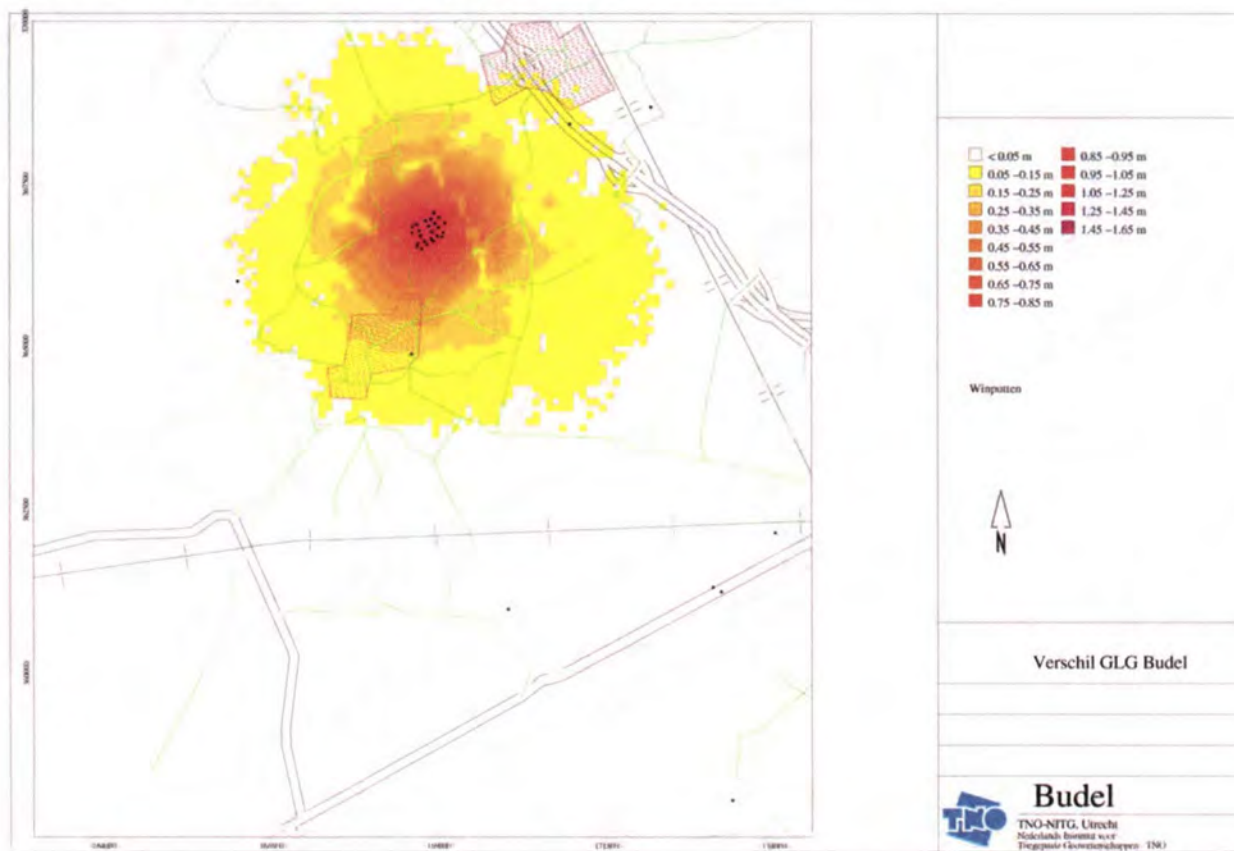
Figuur 1: Verduidelijking van de plaatshoogte, drukhoogte en stijghoogte



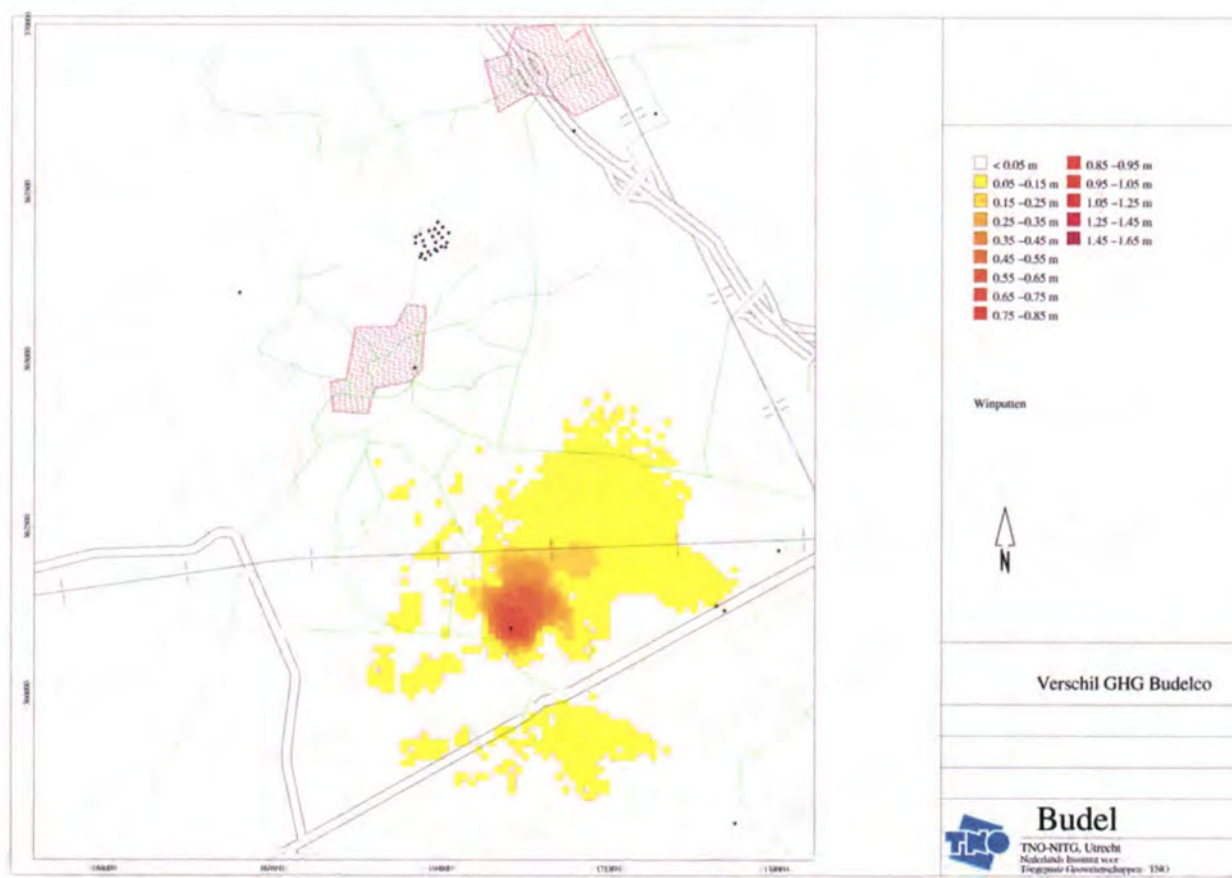
Verlaging GHG door pompstation Budel (bij 5,5 milj. m³/jaar)



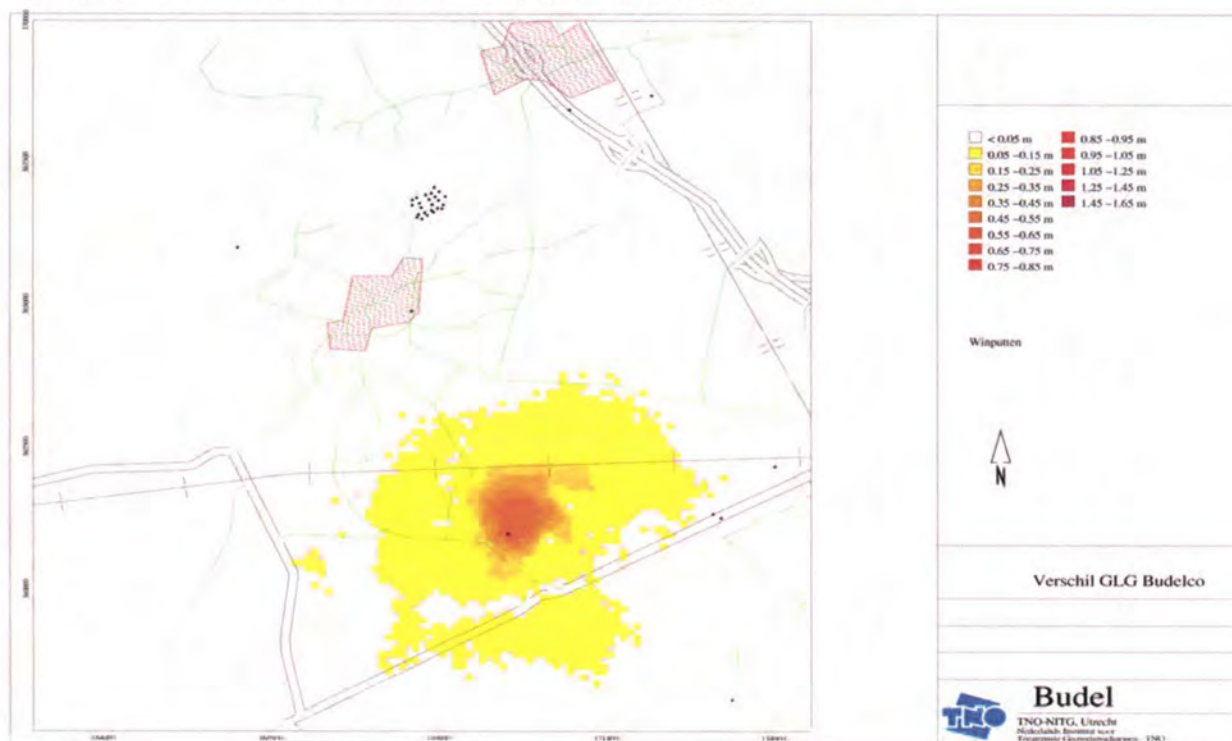
Verlaging GLG door pompstation Budel (bij 5,5 milj. m³/jaar)



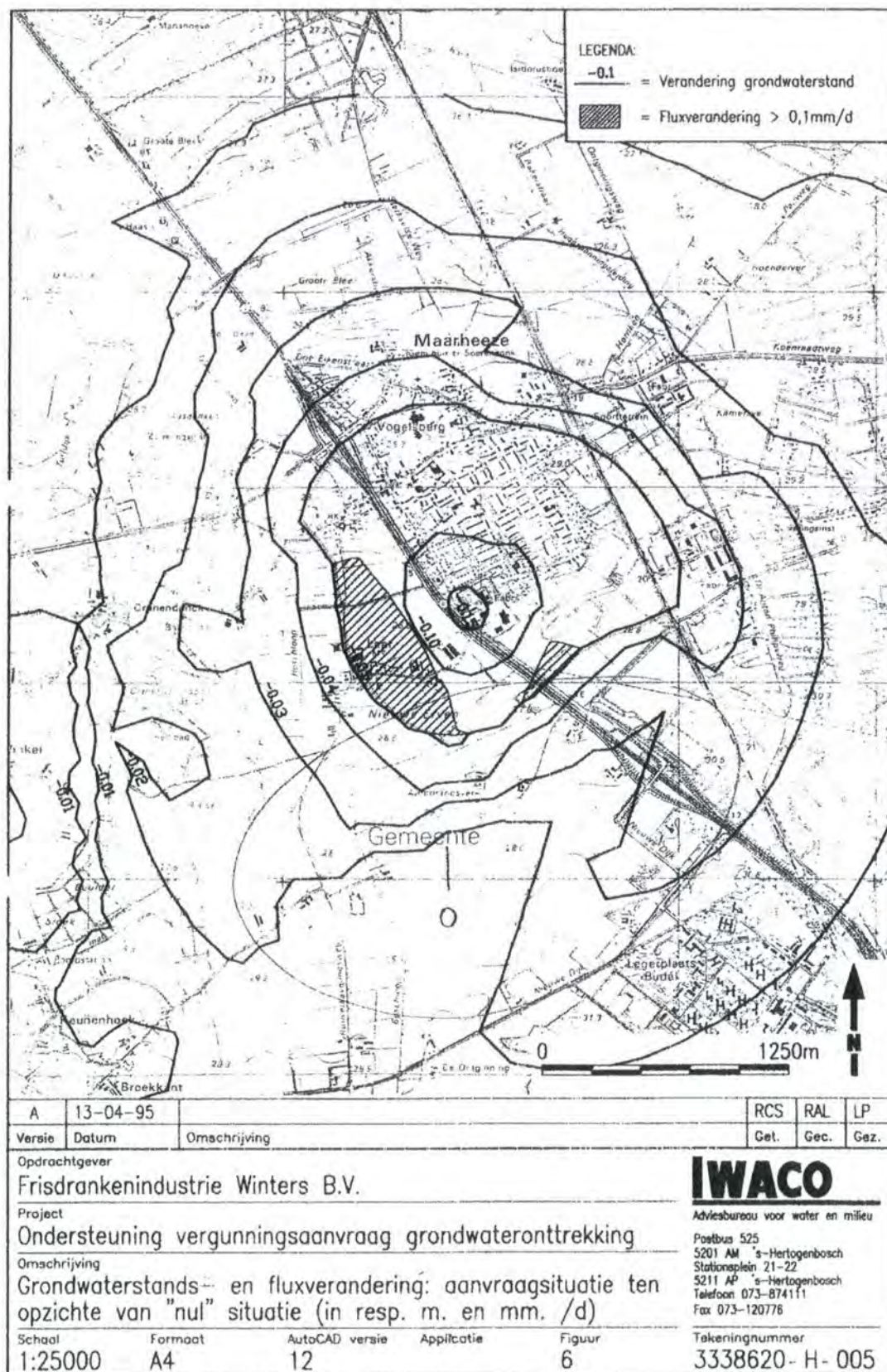
Verlaging GHG door onttrekking Budelco (bij 1,9 milj. m³/jaar)

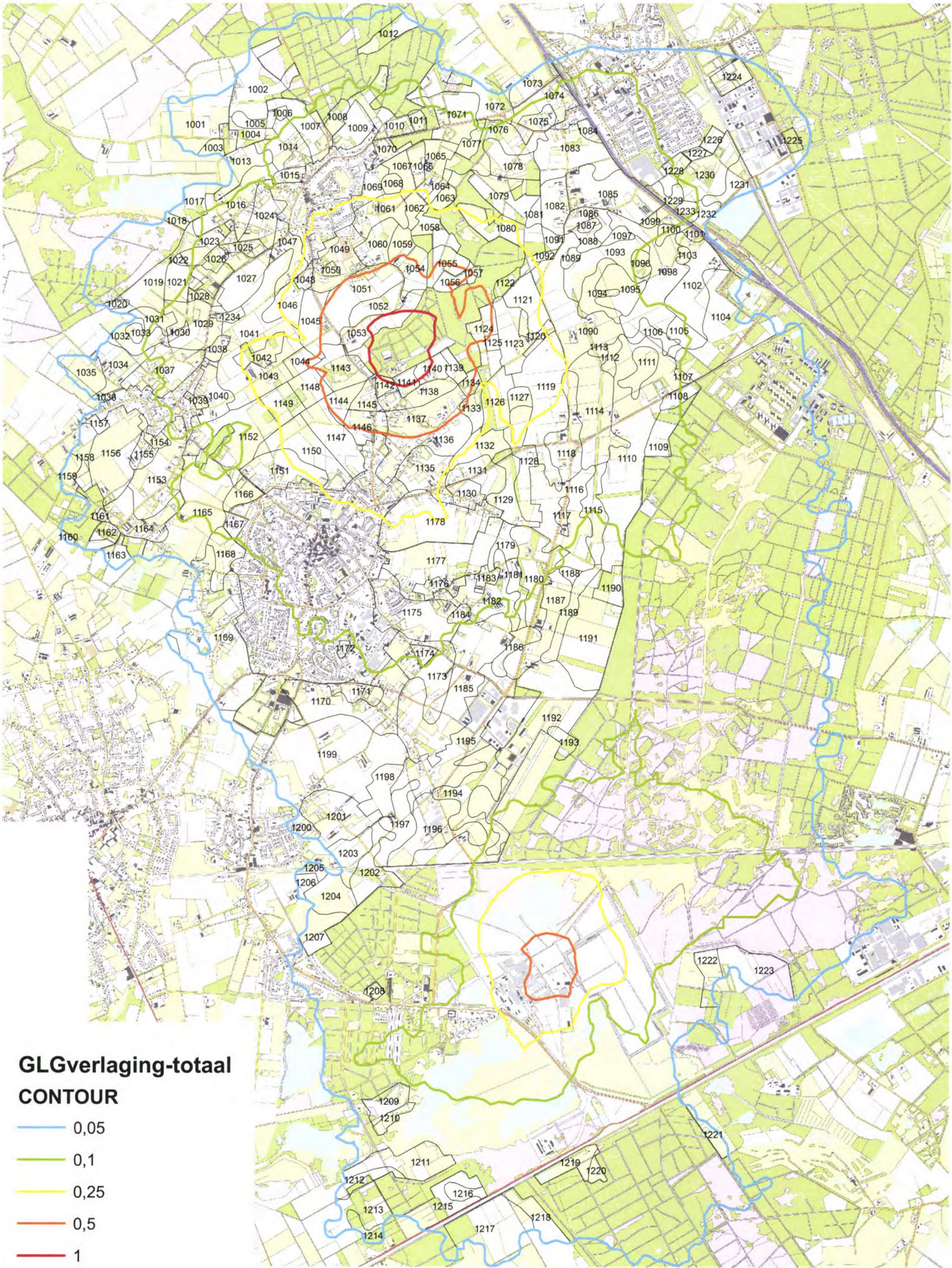


Verlaging GLG door onttrekking Budelco (bij 1,9 milj. m³/jaar)



Verlaging door onttrekking Winters (bij 0,5 milj. m³/jaar)





TOELICHTING OP DE BEREKENINGSMETHODE VOOR GEWASSCHADE

COMMISSIE VAN DESKUNDIGEN GRONDWATERWET
MAART 2011

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. OPBRENGSTDEPRESSIE ALS GEVOLG VAN VOCHTTEKORT	2
2.1. Berekening van het vochttekort	2
2.1.1. <i>Meteorologische gegevens</i>	2
2.1.2. <i>Bodemkundige gegevens</i>	2
2.1.3. <i>Hydrologische gegevens</i>	4
2.1.4. <i>Overige gegevens</i>	4
2.2. Berekening van de opbrengstdepressie in procenten	6
2.2.1. <i>Opbrengstdepressie per mm vochttekort</i>	6
2.2.2. <i>Gemiddelde bruto potentiële productie</i>	7
2.2.3. <i>Overschrijdingskans opbrengstdepressies</i>	7
2.3. Toepassing van de TCGB-depressietabel voor vochttekort	8
2.3.1. <i>Droogtegraad</i>	8
2.3.2. <i>Potentiële opbrengstfactor</i>	9
2.3.3. <i>Afwijkende combinaties GVG/GLG</i>	9
3. OPBRENGSTDEPRESSIE ALS GEVOLG VAN WATEROVERLAST	10
3.1. Bepaling van de opbrengstdepressie	10
3.2. Toepassing van de TCGB-depressietabel voor wateroverlast	10
3.2.1. <i>Bodemkundige gegevens</i>	10
3.2.2. <i>Hydrologische gegevens</i>	12
3.2.3. <i>Wateroverlastfactor</i>	13
3.2.4. <i>Afwijkende combinaties GHG/GLG</i>	13
4. FINANCIELE GEVOLGEN VAN OPBRENGSTVERANDERING	14
4.1. Normbedrag per procent opbrengstverandering	14
4.1.1. <i>Normbedrag graslandbedrijven</i>	14
4.1.2. <i>Normbedrag bouwlandbedrijven</i>	15
4.2. Normbedrag en ontwatering	17
LITERATUUR	21

OVERZICHT VAN TABELLEN

1.	Vochtkarakteristieken wortelzones	3
2.	Profielopbouw ondergronden	3
3.	Vochtkarakteristieken ondergrondlagen	4
4.	Doorlatendheid ondergrondlagen in relatie tot drukhoogte bodemvocht	4
5.	Doorgerekende combinaties van bovengrond en ondergrond	5
6.	Doorgerekende combinaties van GVG en GLG	5
7.	Voorbeeld TCGB-depressietabel voor vochttekort	8
8.	Potentiële opbrengstfactor	9
9.	Voorbeeld TCGB-depressietabel voor wateroverlast op zandgrond	10
10.	Doorgerekende combinaties van GHG en GLG	12
11.	Overzicht berekening van het normbedrag per jaar voor één procent opbrengstverandering	18
12.	Samenstelling gemiddeld bouwplan voor zandgronden	16
13.	Overzicht potentiële productie van bouwlandgewassen op zandgrond (in kg/ha) vanaf 1980	19
14.	Overzicht potentiële opbrengst van bouwlandgewassen op zandgrond (in € /ha) vanaf 1980	20

OVERZICHT VAN FIGUREN

1.	Verhouding tussen veranderingen van de productie en evapotranspiratie ($\Delta Q / \Delta E$) in relatie tot de potentiële productie (Q_p)	6
2.	Opbrengstdepressie door wateroverlast op zandgronden (grasland)	11
3.	Opbrengstdepressie door wateroverlast op moerige gronden (grasland)	11

1 INLEIDING

Voor het bepalen van de opbrengstverandering als gevolg van veranderingen in de grondwaterstand maakt de commissie gebruik van de zogenoemde TCGB-depressietabellen. Deze depressietabellen geven voor de meest voorkomende bodemprofielen op zandgrond de opbrengstdepressie als gevolg van vochttekort en van wateroverlast.

In deze notitie wordt nader ingegaan op de uitgangspunten, invoergegevens en normen die ten grondslag liggen aan de depressietabellen.

In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op de depressietabellen met betrekking tot vochttekort en in hoofdstuk 3 op de depressietabellen voor wateroverlast.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de methode die wordt gehanteerd voor het vaststellen van de geldelijke waardering van de opbrengstverandering. De voor een aantal jaren berekende bedragen zijn opgenomen in een tabel.

2 OPBRENGSTDEPRESSIE ALS GEVOLG VAN VOCHTTEKORT

De in de TCGB-tabel vermelde opbrengstdepressies als gevolg van vochttekort zijn gebaseerd op berekeningen met het programmapakket MUST. Dit pakket bestaat uit drie programma's, te weten UNSAT2, MUST2 en PROD.

UNSAT2 berekent aan de hand van bodemfysische eigenschappen en laagdikten de capillaire opstijging en het waterbergend vermogen in de (gelaagde) profielen.

MUST2 is een door Van Lanen uitgebreide versie van het door De Laat ontwikkelde model MUST (versie 1982) voor onverzadigde grondwaterstroming. De uitbreiding betreft onder andere berekeningen voor langjarige perioden, berekening van de gemiddeld laagste grondwaterstand en automatische bijstelling van de $q(h)$ -relatie (onderrandvoorwaarde) met behulp van Lagrange-interpolatie (De Laat, 1982; Van Lanen, 1981a; 1981b; 1985). MUST2 berekent op basis van een pseudo-stationaire benadering de actuele gewasverdamping en de eventuele vochttekorten per tijdstap en cumulatief per groeiseizoen.

PROD berekent de bruto en netto potentiële opbrengst van grasland per jaar. Daarnaast wordt de jaarlijkse actuele opbrengst en opbrengstdepressie uitgerekend, zowel in kg droge stof (ds) per ha als in % van de netto potentiële opbrengst per ha.

In paragraaf 2.1 wordt ingegaan op de invoergegevens die nodig zijn voor de berekening van het vochttekort met de programma's UNSAT2 en MUST2. In paragraaf 2.2 wordt behandeld hoe uit het vochttekort de opbrengstdepressie wordt vastgesteld met het programma PROD. Een voorbeeld van de TCGB-depressietabel en de toepassing ervan wordt in paragraaf 2.3 gegeven.

2.1 BEREKENING VAN HET VOCHTTEKORT

Voor het opstellen van de TCGB-tabel zijn de opbrengstdepressies als gevolg van vochttekort berekend voor de meest voorkomende bodemtypen van de zandgronden bij verschillende grondwaterstanden voor een reeks van 76 jaren en voor gebruik van de grond als grasland. In deze paragraaf wordt op de ingevoerde gegevens ingegaan.

2.1.1 Meteorologische gegevens

Gebruik is gemaakt van per decade door het KNMI vastgestelde gegevens van de neerslag en de open-watervedamping (E_o berekend volgens Penman) over het groeiseizoen (1 april tot en met 30 september) van het waarnemingsstation De Bilt over de periode 1911 tot en met 1986.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor het gewas gras. De potentiële verdamping (E_p) van gras is berekend op basis van de relatie $E_p = f \cdot E_o$, waarbij de gewasfactor f voor het gehele groeiseizoen op 0,8 is gesteld.

2.1.2 Bodemkundige gegevens

bovengrond

De vochtvoorziening van een gewas is in belangrijke mate afhankelijk van de hoeveelheid vocht die in het bewortelbare deel van de bovengrond kan worden geborgen. De hoeveelheid beschikbaar bodemvocht wordt bepaald door de dikte van de effectieve wortelzone en de vocht karakteristiek (pF-curve).

Met de effectieve wortelzone wordt bedoeld de laag in de bovengrond waarin 80 à 90 % van de wortels voorkomen en waar het beschikbaar bodemvocht volledig wordt benut. De bere-

keningen zijn uitgevoerd voor 6 verschillende dikten van de effectieve wortelzone, te weten 15, 20, 25, 30, 35 en 40 cm.

Een pF-curve geeft het verband weer tussen de drukhoogte (h) van het bodemvocht en het vochtgehalte (θ) van de bodem voor een bepaalde grondsoort. Voor het vaststellen van de depressietabellen zijn 5 pF-curven (tabelcode A t/m E) voor de wortelzone onderscheiden. De vochtkarakteristieken van deze curven zijn vermeld in tabel 1.

Tabel 1 Vochtkarakteristieken wortelzones

code	Vochtgehalte θ in volume % bij pF:												
	0.0	1.0	1.3	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	3.0	3.4	3.7	4.0	4.2
A	43.0	39.0	38.0	36.0	30.0	22.0	16.0	13.0	10.7	8.5	7.0	6.0	5.0
B	48.0	42.0	41.0	39.0	34.0	25.0	18.2	14.5	11.5	8.5	7.0	5.7	5.0
C	46.0	43.0	42.0	41.0	37.0	30.0	22.5	18.0	14.2	11.0	9.0	7.5	6.7
D	50.0	47.0	46.0	44.0	40.0	34.5	27.5	22.5	18.0	13.5	11.0	9.2	8.5
E	60.0	58.0	57.0	56.0	54.0	49.0	39.0	33.0	28.0	23.0	20.0	17.0	15.5

ondergrond

Wanneer gedurende het groeiseizoen de hoeveelheid beschikbaar bodemvocht in de bovengrond afneemt is aanvulling mogelijk vanuit de ondergrond. De mate waarin het bodemvocht door capillaire opstijging wordt aangevuld is afhankelijk van de doorlatendheid (k) van de in de ondergrond te onderscheiden lagen. De doorlatendheid van de ondergrond neemt echter af bij vermindering van het vochtgehalte dat afhankelijk is van de drukhoogte van het bodemvocht (pF-curve). De relatie tussen doorlatendheid en drukhoogte wordt de k(h)-relatie genoemd.

Ten behoeve van de berekening van de TCGB-tabellen zijn 11 verschillende ondergronden onderscheiden, waarvan 5 homogene profielen (tabelcode 01 t/m 05) en 6 gelaagde profielen (tabelcode 06 t/m 11). De profielopbouw is in tabel 2 weergegeven.

Alle ondergrondlagen die binnen de ondergronden worden onderscheiden hebben een eigen vochtkarakteristiek en k(h)-relatie. In de tabellen 3 en 4 wordt per ondergrondlaag een beschrijving gegeven van respectievelijk de pF-curve en de k(h)-relatie (Wösten e.a., 1987).

combinaties bovengrond en ondergrond

In tabel 5 is aangegeven voor welke combinaties van bovengrond en ondergrond de berekeningen van het vochttekort zijn uitgevoerd.

Tabel 2 Profielopbouw ondergronden

code	Profielopbouw ondergrond	
01	Homogeen O5, kritieke z-afstand 50 cm	
02	Homogeen L22, kritieke z-afstand 70 cm	
03	Homogeen O1, kritieke z-afstand 90 cm	
04	Homogeen O2, kritieke z-afstand 110 cm	
05	Homogeen R4, kritieke z-afstand 130 cm	
06	Grof zand O5, op 25 cm beneden wortelzone	(O1, 25, O5)
07	Grof zand O5, op 60 cm beneden wortelzone	(O1, 60, O5)
08	Leemlaag O6, 25-60 cm beneden wortelzone	(O1, 25, O6, 60, L22)
09	Leemlaag O6, 60-100 cm beneden wortelzone	(O1, 60, O6, 100, L22)
10	Humeuze laag B2, 0-30 cm beneden wortelzone	(B2, 30, O1)
11	Moerige laag O16, 0-20 cm beneden wortelzone	(O16, 20, O1)

toelichting: (O1, 60, O6, 100, L22) betekent:

tot 60 cm beneden wortelzone

van 60 cm tot 100 cm beneden wortelzone

vanaf 100 cm beneden wortelzone

: ondergrondcode O1

: ondergrondcode O6

: ondergrondcode L22

Tabel 3 Vocht karakteristieken ondergrondlagen

Code ondergrond	Vochtgehalte θ in volume % bij pF:												
	0.0	1.0	1.3	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	3.0	3.4	3.7	4.0	4.2
O5	33.2	30.3	25.4	19.1	11.4	7.6	4.6	3.5	2.7	2.0	1.6	1.2	1.0
L22	35.6	33.0	31.0	28.0	23.4	18.8	12.8	9.6	7.4	3.7	3.0	2.7	2.5
O1	35.4	31.6	30.3	28.6	24.2	12.1	5.6	3.7	2.7	2.0	1.6	1.3	1.1
O2	38.1	35.4	34.0	32.7	30.4	19.7	9.9	7.3	5.7	4.6	3.9	3.3	2.9
R4	37.4	36.2	34.4	32.6	29.2	19.8	14.7	11.9	9.1	6.4	5.3	4.7	4.4
O6	41.2	38.7	37.5	36.4	35.5	33.7	30.3	27.6	25.3	22.2	19.8	17.5	16.4
B2	43.2	40.1	39.2	38.1	35.1	27.6	20.3	15.5	11.8	8.7	6.7	5.3	4.5
O16	87.8	81.9	80.3	78.9	75.5	70.9	56.9	45.0	37.8	29.6	24.4	21.1	18.5

Tabel 4 Doorlatendheid ondergrondlagen in relatie tot drukhoogte bodemvocht

Code ondergrond	Doorlatendheid k in cm/d bij pF:												
	0.0	1.0	1.3	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	3.0	3.4	3.7	4.0	4.2
O5	223.2	43.59	6.65	1.12	0.10	3.0E-3	1.6E-4	3.3E-5	7.2E-6	1.0E-6	2.0E-7	5.2E-8	1.3E-8
L22	70.00	30.00	10.00	5.00	1.00	0.01	1.0E-3	0.4E-3	0.2E-3	0.4E-4	0.2E-4	0.6E-5	0.3E-5
O1	99.67	24.03	10.10	5.10	1.26	7.5E-2	8.7E-4	1.1E-4	2.4E-5	4.7E-6	1.0E-6	2.6E-7	6.3E-8
O2	63.88	15.13	8.40	5.52	2.68	2.9E-1	2.6E-3	3.0E-4	3.8E-5	5.6E-6	1.4E-6	3.1E-7	8.2E-8
R4	50.00	30.00	18.00	11.00	4.00	0.35	4.3E-3	1.6E-3	6.0E-4	1.7E-4	6.3E-5	2.4E-5	1.3E-5
O6	5.48	0.44	0.13	0.08	0.05	2.2E-2	6.9E-3	3.0E-3	1.5E-3	4.3E-4	1.9E-4	8.4E-5	5.4E-5
B2	32.21	4.56	2.42	1.38	0.77	1.4E-1	8.4E-3	1.9E-3	6.3E-4	1.7E-4	6.2E-5	2.7E-5	1.2E-5
O16	14.66	0.92	0.30	0.15	0.07	2.1E-2	3.1E-3	9.2E-4	3.0E-4	8.5E-5	3.5E-5	1.3E-5	7.0E-6

2.1.3 Hydrologische gegevens

De grondwaterstand en het verloop hiervan gedurende het groeiseizoen is in sterke mate bepalend voor de mate waarin vochttekorten optreden. Ten behoeve van de berekening van het vochttekort wordt het gemiddelde verloop van de grondwaterstand gedurende het groeiseizoen gekarakteriseerd door de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

In tabel 6 is aangegeven voor welke combinaties van grondwaterstanden, in termen van GVG en GLG, de berekeningen zijn uitgevoerd.

2.1.4 Overige gegevens

tijdstaplengete

Voor de berekeningen is een tijdstaplengete van 10 dagen aangehouden. Dit wil zeggen dat voor elk groeiseizoen per opeenvolgende periode van 10 dagen (decade) het vochttekort is berekend. Het vochttekort van het gehele groeiseizoen is verkregen door sommatie van de vochttekorten per decade.

onderrandvoorwaarde

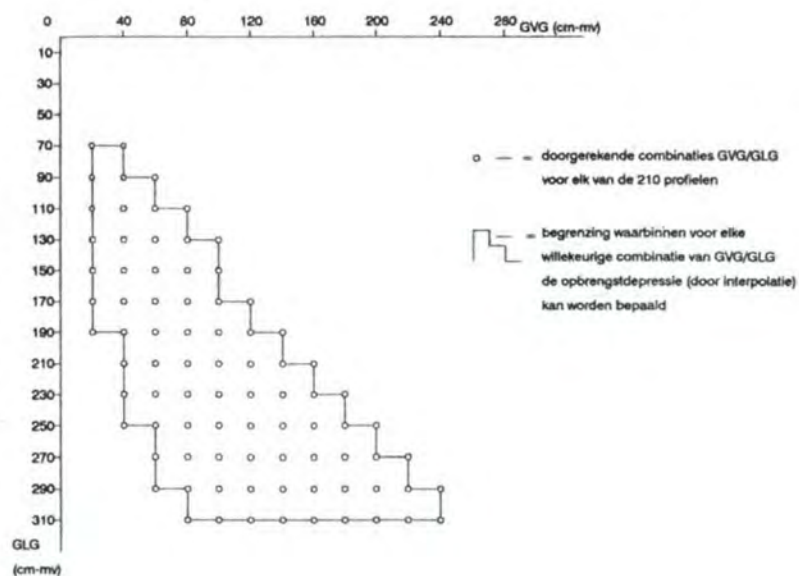
De onderrandvoorwaarde van het rekenmodel wordt beschreven door de basisafvoer als lineaire functie van de stijghoogte van het grondwater ($q(h)$ -relatie).

De $q(h)$ -relatie wordt iteratief bepaald, zodanig dat gemiddeld over de gehele rekenperiode de berekende GLG overeenkomt met de opgegeven GLG.

Tabel 5 Doorgerekende combinaties van bovengrond en ondergrond

Tabelcode wortelzone		tabelcode ondergrond										
pF	Wz (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	15											
	20											
	25											
	30											
	35											
	40											
B	15											
	20											
	25											
	30											
	35											
	40											
C	15											
	20											
	25											
	30											
	35											
	40											
D	15											
	20											
	25											
	30											
	35											
	40											
E	15											
	20											
	25											
	30											
	35											
	40											

Tabel 6 Doorgerekende combinaties van GVG en GLG



opneembaarheid bodemvocht (sink-term)

Naarmate de bovengrond verder uitdroogt, neemt de opneembaarheid van het bodemvocht af. Hierdoor treden reeds vochttekorten op voordat de voor verdamping beschikbare hoeveelheid water volledig is verbruikt. Bij de berekeningen is aangenomen dat vanaf een drukhoogte overeenkomend met pF 2,6 tot een drukhoogte bij pF 4,2 (verwelkingspunt) de opneembaarheid van het bodemvocht lineair afneemt met de pF-waarde.

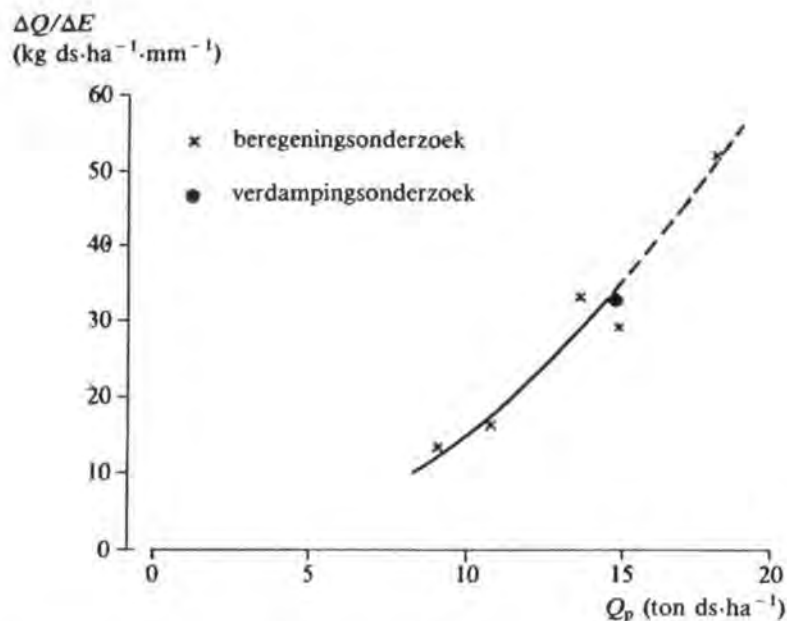
hysteresis

Wordt een grondmonster vanuit een droge toestand bevochtigd, dan heeft deze grond bij een bepaalde drukhoogte een ander (lager) vochtgehalte dan in geval van uitdroging vanuit een natte toestand. Dit verschijnsel, aangeduid als hysteresis, wordt in rekening gebracht door toepassing van een zogenaamde hysteresisfactor. Bij de onderhavige depressieberekeningen is een hysteresisfactor van 1 gehanteerd.

2.2 BEREKENING VAN DE OPBRENGSTDEPRESSIE IN PROCENTEN

2.2.1 Opbrengstdepressie per mm vochttekort

Op de in de voorgaande paragraaf 2.1 beschreven wijze is voor elke doorgeredende combinatie van bovengrond/ondergrond/grondwaterstandsverloop (GVG/GLG) het aantal mm vochttekort bepaald. Voor het bepalen van het aantal kg droge stof opbrengstvermindering per mm vochttekort is gebruik gemaakt van een door Van Boheemen (1980) gevonden relatie tussen de meeropbrengst per mm vocht en de bruto potentiële productie. Van Boheemen stelde vast dat het effect van een verbeterde watervoorziening groter is naarmate het bruto potentiële opbrengstniveau in het groeiseizoen hoger ligt. In de volgende grafiek is deze relatie weergegeven (figuur 1).



Figuur 1 Verhouding tussen de veranderingen van de productie en evapotranspiratie ($\Delta Q / \Delta E$) in relatie tot de potentiële productie (Q_p) (Van Boheemen, 1980).

2.2.2 Gemiddelde bruto potentiële productie

Voor de gemiddelde bruto potentiële productie is een waarde van 13.500 kg ds per ha per jaar aangehouden.

De bruto potentiële productie varieert afhankelijk van de weersomstandigheden in een bepaald jaar. Er van uitgaande dat de relatie tussen de bruto potentiële productie en de potentiële verdamping benaderd mag worden door een lineair verband, is de zogenaamde bruto actuele potentiële productie berekend met behulp van de navolgende vergelijking:

$$Q_{p(i)} = \frac{E_{p(i)}}{\bar{E}_p} \cdot \bar{Q}_p \quad \text{waarin:}$$

$Q_{p(i)}$ = bruto potentiële productie jaar i (kg ds.ha⁻¹)

$E_{p(i)}$ = potentiële verdamping jaar i (mm)

$\bar{E}_p$ = gemiddelde potentiële verdamping (mm)

$\bar{Q}_p$ = gemiddelde bruto potentiële productie (kg ds.ha⁻¹)

De relatie zoals weergegeven in figuur 1 (par. 2.2.1) geldt onder proefveldomstandigheden. Aangenomen is dat de bruto potentiële productie onder praktijkomstandigheden gemiddeld 15% lager ligt dan die onder proefveldomstandigheden en dat het drogestofverlies als gevolg van beweiding en voederwinning 15 á 20% (gemiddeld 17,5%) bedraagt van de bruto potentiële productie. Hiermee rekening houdend is de netto potentiële productie te berekenen op $0,85 \times 0,825 = 0,70$ ofwel 70% van de bruto potentiële productie.

De berekende opbrengstdepressies hebben betrekking op de netto potentiële productie (CoGroWa, 1984).

2.2.3 Overschrijdingkans opbrengstdepressies

De berekeningen van de opbrengstdepressies zijn uitgevoerd voor een reeks van 76 jaren (1911 t/m 1986). Van de verkregen uitkomsten is de cumulatieve overschrijdingskans bepaald op basis van de vergelijking:

$$P = 100 \cdot \frac{x - 0,3}{n + 0,4} \quad \text{waarin:}$$

P = overschrijdingskans in %

n = aantal waarnemingen (= 76)

x = rangvolgorde

De frequentieverdeling van het berekende vochttekort is nagenoeg gelijk aan de frequentieverdeling van de maximale toename van het cumulatieve verdampingsverschot gedurende het groeiseizoen (droogtegraad; CoGroWa, 1984). Aan de hand van de droogtegraad die overeenkomt met een bepaald vochttekort, kan uitspraak gedaan worden over een bijbehorend opbrengstdepressiepercentage.

2.3 TOEPASSING VAN DE TCGB-DEPRESSIETABEL VOOR VOCHTTEKORT

In tabel 7 is een voorbeeld uit de TCGB-depressietabel gegeven. De vermelde opbrengstdepressies in % als gevolg van vochttekort gelden bij een GVG van 100 cm - mv en een GLG van 210 cm - mv, voor een standaardgrond A2506 (bovengrond pF-curve A; eff. wortelzone 25 cm; ondergrond type 06). De depressies zijn gegeven voor overschrijdingskansen van 0,9 tot 99,1%. Daarnaast is de gemiddelde en de langjarig gemiddelde opbrengstdepressie gegeven.

Tabel 7 Voorbeeld TCGB-depressietabel voor vochttekort

pF Wz Og	GVG	GLG	De frequentie is de droogtegraad van het jaar in % De depressie is de opbrengstderving t.o.v. potentieel in %.										
A 25 06	100	210											
Frequentie depressie	0,9 82	2,2 76	3,5 74	4,8 63	6,2 60	7,5 49	8,8 47	10,1 46	11,4 45	12,7 43	14,0 42	15,3 42	
frequentie depressie	16,6 40	17,9 39	19,2 38	20,5 38	21,9 37	23,2 37	24,5 37	25,8 35	27,1 33	28,4 33	29,7 33	31,0 32	
frequentie depressie	32,3 32	33,6 31	34,9 31	36,3 30	37,6 30	38,9 30	40,2 30	41,5 29	42,8 27	44,1 27	45,4 27	46,7 26	
frequentie depressie	48,0 26	49,3 26	50,7 25	52,0 25	53,3 25	54,6 25	55,9 24	57,2 24	58,5 24	59,8 24	61,1 24	62,4 23	
frequentie depressie	63,7 23	65,1 23	66,4 22	67,7 22	69,0 20	70,3 20	71,6 20	72,9 19	74,2 17	75,5 16	76,8 16	78,1 16	
frequentie depressie	79,5 15	80,8 15	82,1 14	83,4 13	84,7 13	86,0 12	87,3 12	88,6 12	89,9 11	91,2 11	92,5 11	93,8 10	
frequentie depressie	95,2 10	96,5 10	97,8 7	99,1 2	Gem. 28	Lgem. 28							

Uit de depressietabel voor vochttekort kunnen voor een bepaald gebied opbrengstdepressies worden vastgesteld. Hiervoor moeten naast de code voor het bodemtype en de hydrologische situatie (GVG/GLG) de droogtegraad en de factor voor het gemiddelde potentiële productieniveau van de door te rekenen jaren bekend zijn.

2.3.1 Droogtegraad

De droogtegraad geeft de overschrijdingskans aan van de maximale toename van het cumulatieve verdampingoverschot per groeiseizoen (april t/m september).

Dat wil zeggen de procentuele kans, anders gezegd het aantal jaren per honderd jaar, dat een jaar even droog of droger zal zijn.

De toename van het cumulatieve verdampingoverschot is een maat voor het vochttekort dat optreedt in de bodem gedurende het groeiseizoen. Hiervoor wordt per decade (periode van 10 dagen in een maand) de neerslag op de potentiële verdamping in mindering gebracht, waarna het verschil van alle decades binnen het groeiseizoen wordt gesommeerd. Hieruit wordt de maximale toename van het verdampingoverschot in een aaneengesloten periode binnen het groeiseizoen vastgesteld. Omdat voor het opstellen van de depressietabel gebruik is gemaakt van de meteorologische gegevens van De Bilt, dient de maximale toename van het cumulatieve verdampingoverschot voor een bepaald station of district te worden vertaald naar een voor De Bilt geldende droogtegraad.

2.3.2 Potentiële opbrengstfactor

De TCGB-depressietabel voor vochttekort is gebaseerd op een gemiddeld potentieel opbrengstniveau van bruto 13.500 kg ds per ha per jaar. In het verleden was sprake van een lager gemiddeld potentieel opbrengstniveau. Om rekening te kunnen houden met andere niveaus wordt een potentiële opbrengstfactor per jaar ingevoerd. In tabel 8 worden deze factoren gegeven.

Tabel 8 *Potentiële opbrengstfactor*

Periode	Gem. bruto potentiële productie (kg ds.ha ⁻¹ .jr ⁻¹)	Potentiële opbrengst- factor
t/m 1957	11.000	0,778
1958 t/m 1962	11.500	0,826
1963 t/m 1967	12.000	0,870
1968 t/m 1972	12.500	0,910
1973 t/m 1979	13.000	0,954
vanaf 1980	13.500	1,000

2.3.3 Afwijkende combinaties GVG/GLG

Wanneer de opgegeven combinatie van GVG en GLG niet voorkomt in de depressietabel dan wordt, voorzover de combinatie voorkomt binnen de in tabel 6 gegeven begrenzing, de opbrengstdepressie bepaald door lineaire interpolatie.

3 OPBRENGSTDEPRESSIE ALS GEVOLG VAN WATEROVERLAST

Naast opbrengstvermindering door een toename van het vochttekort kan er bij grondwaterstandsverlaging ook een opbrengstvermeerdering optreden door een afname van de wateroverlast. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de in de TCGB-tabel vermelde opbrengstdepressies als gevolg van wateroverlast zijn bepaald en hoe de ontstane tabellen moeten worden toegepast.

3.1 BEPALING VAN DE OPBRENGSTDEPRESSIE

Voor het opstellen van de TCGB-tabel met betrekking tot de opbrengstdepressie door wateroverlast is gebruik gemaakt van empirisch vastgestelde depressiecurven waarin voor zandgronden en voor moerige gronden de opbrengstdepressie is weergegeven in afhankelijkheid van de GHG en de GLG (CoGroWa, 1984). In de figuren 2 en 3 zijn deze depressiecurven gegeven.

3.2 TOEPASSING VAN DE TCGB-DEPRESSIETABEL VOOR WATEROVERLAST

In tabel 9 is een voorbeeld uit de TCGB-depressietabel gegeven. De vermelde opbrengstdepressies in % moeten worden gezien als gemiddelde depressies en gelden voor de aangegeven combinaties van GHG en GLG en voor zandgrond.

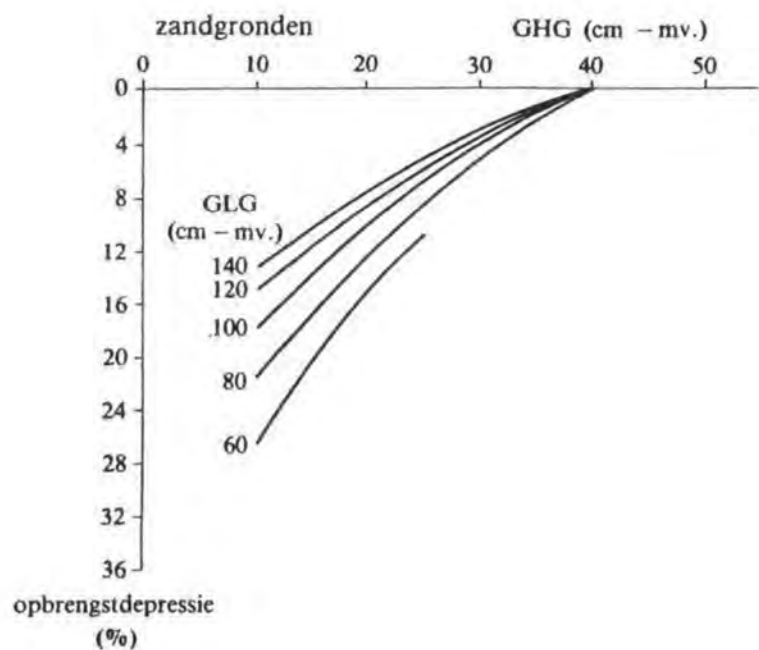
Tabel 9 Voorbeeld TCGB-depressietabel voor wateroverlast op zandgrond

GLG (cm-mv)	GHG (cm-mv)								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
060	33,8	27,0	21,0	15,6					
065	32,1	25,7	19,9	14,8	10,2				
070	30,5	24,4	18,9	14,0	9,7	6,0			
075	29,0	23,2	17,9	13,3	9,2	5,6	2,6		
080	27,5	22,0	17,0	12,6	8,7	5,3	2,4	0,0	
085	26,2	20,9	16,1	11,9	8,2	5,0	2,2	0,0	0,0
090	24,9	19,9	15,3	11,3	7,8	4,7	2,1	0,0	0,0
095	23,7	18,9	14,6	10,7	7,4	4,4	2,0	0,0	0,0
100	22,6	18,0	13,9	10,2	7,0	4,2	1,9	0,0	0,0
105	21,6	17,1	13,2	9,7	6,6	4,0	1,8	0,0	0,0
110	20,6	16,3	12,6	6,2	6,3	3,8	1,7	0,0	0,0
115	19,8	15,6	12,0	8,8	6,0	3,6	1,6	0,0	0,0
120	19,0	15,0	11,5	8,4	5,7	3,4	1,5	0,0	0,0
125	18,3	14,5	11,1	8,0	5,4	3,2	1,4	0,0	0,0

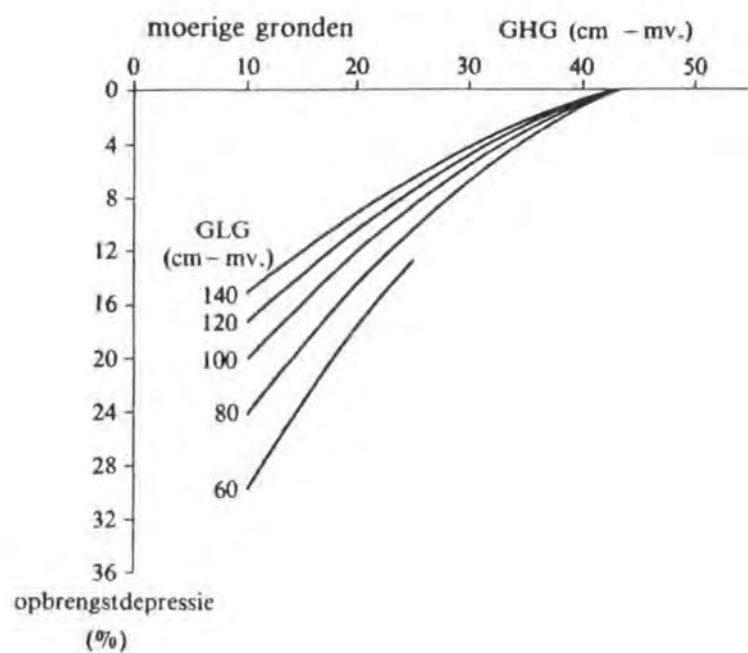
Om de TCGB-depressietabel voor wateroverlast te kunnen raadplegen moeten het type bovengrond en het grondwaterstandverloop bekend zijn. De variatie in de meteorologische omstandigheden per jaar wordt in rekening gebracht door de wateroverlastfactor.

3.2.1 Bodemkundige gegevens

In verband met verschil in draagkracht van de bovengrond is voor de depressie als gevolg van wateroverlast onderscheid gemaakt tussen zandgronden en moerige gronden. De zandgronden worden gekarakteriseerd door een bovengrond met een vocht karakteristiek A tot en met D. De moerige gronden worden gekenmerkt door een bovengrond met pF-curve E. De betekenis van de pF-curves is in paragraaf 2.1.2 beschreven.



Figuur 2 Opbrengstdepressie door wateroverlast op zandgronden (grasland)



Figuur 3 Opbrengstdepressie door wateroverlast op moerige gronden (grasland)

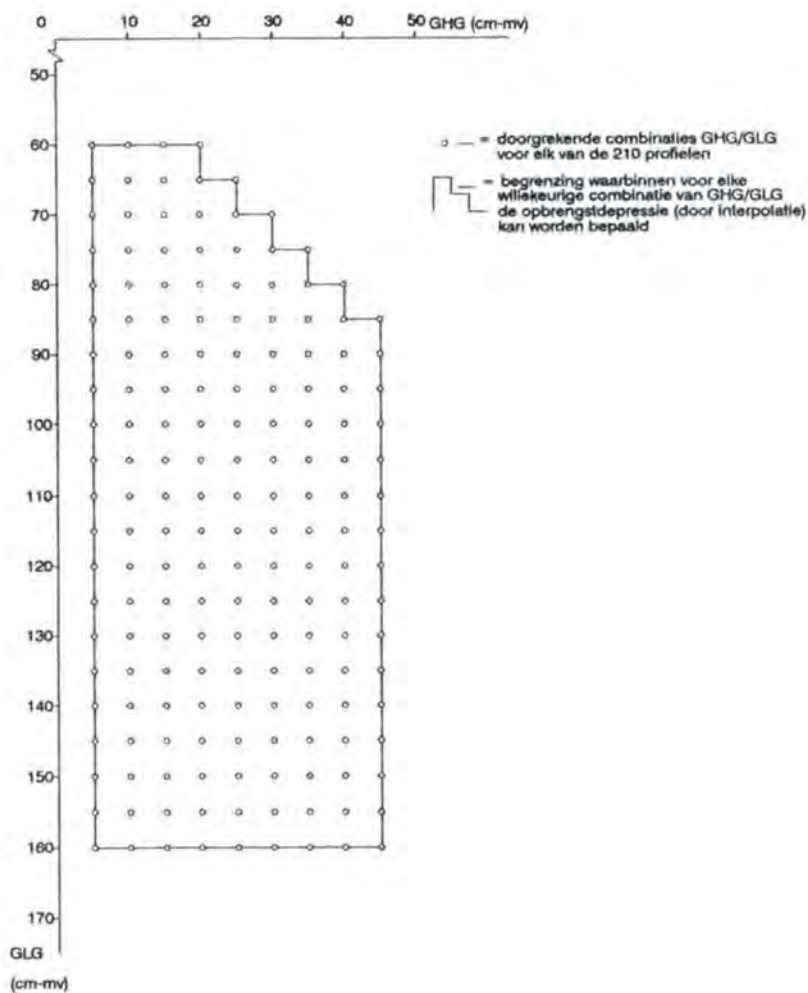
3.2.2 Hydrologische gegevens

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) heeft grote invloed op de mate waarin wateroverlast optreedt. De invloed van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op de opbrengstdepressie door wateroverlast is relatief gering en neemt af naarmate de GLG op grotere diepte voorkomt.

Bij het bepalen van de opbrengstdepressie als gevolg van wateroverlast wordt zowel gebruik gemaakt van de GHG als van de GLG. Bij een GLG dieper dan circa 160 cm - mv wordt de mate waarin wateroverlast optreedt vrijwel uitsluitend bepaald door de GHG. Bij een GHG van 40 cm-mv en dieper treedt geen wateroverlast meer op.

In tabel 10 worden de combinaties van GHG en GLG weergegeven waarvoor de depressies zijn bepaald.

Tabel 10 Doorgerekende combinaties van GHG en GLG



3.2.3 Wateroverlastfactor

De opbrengstdepressies uit de tabel gelden onder gemiddelde meteorologische omstandigheden. Jaarlijkse verschillen in meteorologische omstandigheden worden in rekening gebracht door de wateroverlastfactor. Door het opbrengstdepressiepercentage uit de tabel te vermenigvuldigen met de wateroverlastfactor wordt de opbrengstdepressie door wateroverlast per jaar berekend. De wateroverlastfactor wordt bepaald aan de hand van de som van de positieve maandelijkse neerslagoverschotten (neerslag-verdamping) en komt als volgt tot stand:

$$f_{w(i)} = 1,75 \cdot \frac{no_{(i)}}{no_{30}} - 0,75 \quad \text{waarin:}$$

$f_{w(i)}$ = wateroverlastfactor in jaar i
 $no_{(i)}$ = som van de positieve maandelijkse neerslagoverschotten in jaar i
(in mm over de maanden november t/m oktober)
 no_{30} = gemiddelde van $no_{(i)}$ over 30 jaar (mm)

De wateroverlastfactor kan ook redelijk benaderd worden met de volgende vergelijking die minder rekenwerk vergt:

$$f_{w(i)} = 3 \cdot \frac{P_{(i)}}{P_{30}} - 2 \quad \text{waarin:}$$

$P_{(i)}$ = neerslagsom (mm) in jaar i
 P_{30} = gemiddelde van $P_{(i)}$ over 30 jaar (mm)

Als uitgangspunt voor de berekening van de wateroverlastfactor is gesteld dat in zeer droge jaren deze factor bij benadering gelijk is aan 0 en in zeer natte jaren ongeveer gelijk is aan 2.

3.2.4 Afwijkende combinaties GHG/GLG

Wanneer de opgegeven combinatie van GHG en GLG niet voorkomt in de depressietabel dan wordt, voorzover de combinatie voorkomt binnen de in tabel 10 gegeven begrenzing, de opbrengstdepressie bepaald door lineaire interpolatie.

4 FINANCIËLE GEVOLGEN VAN OPBRENGSTVERANDERING

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de gevolgen voor de landbouw van een grondwaterstandsverlaging worden beschreven door middel van een percentage van de netto potentiële opbrengst. Aan een procent opbrengstverandering wordt een per jaar verschillend bedrag gekoppeld aan de hand waarvan de financiële gevolgen van de opbrengstverandering kunnen worden vastgesteld. De wijze waarop het schadebedrag per procent opbrengstverandering wordt berekend wordt in dit hoofdstuk beschreven.

4.1 NORMBEDRAG PER PROCENT OPBRENGSTVERANDERING

De omvang van de schade wordt bepaald door de kosten van de extra maatregelen die de betrokken landbouwer neemt, vermeerderd met het resterende inkomensverlies. Door verschillen in bedrijfsstructuur en bedrijfsvoering kan de schade per bedrijf, bij een gelijke opbrengstvermindering, aanzienlijke verschillen vertonen. Om per bedrijf afzonderlijk het schadebedrag per procent opbrengstverandering vast te kunnen stellen moet over een groot aantal gegevens worden beschikt. In veel gevallen zullen de benodigde gegevens, met name uit het verleden, niet of slechts ten dele bekend zijn. Om praktische redenen is het niet uitvoerbaar om ieder bedrijf afzonderlijk te beoordelen. Bij het vaststellen van het schadebedrag per procent opbrengstverandering wordt daarom uitgegaan van een normbedrag.

4.1.1 Normbedrag graslandbedrijven

Vermindering van de opbrengst betekent een vermindering van de netto hoeveelheid voederwaarde die jaarlijks kan worden gewonnen. De schade voor het landbouwbedrijf bestaat uit de kosten van aankoop van vervangende veevoeders (ruwvoer en/of krachtvoer) met een gelijke netto voederwaarde. De geldelijke waardering van de opbrengstdepressie is dus afhankelijk van de netto potentiële opbrengst van een hectare en de marktwaaarde van de voor de gedeerde opbrengst berekende vervangende voederwaarde. De geleden schade per jaar kan worden berekend door het percentage opbrengstdepressie te vermenigvuldigen met 1% van de marktwaaarde van de vervangende voederwaarde per hectare (het normbedrag per procent opbrengstverandering).

De netto voederwaarde die een hectare grasland op kan brengen wordt vastgesteld aan de hand van de gemiddelde bruto potentiële opbrengst. Vanaf 1980 is hiervoor een opbrengstniveau van 13.500 kg ds per ha aangehouden. De netto potentiële opbrengst werd tot 1998 gesteld op 70 % van de bruto potentiële opbrengst (zie ook par. 2.2.2). De netto potentiële opbrengsten zijn vermeld in kolom 3 van tabel 11.

Vanaf 1998 is voor de berekening van het normbedrag per procent opbrengstverandering het niveau van de potentiële opbrengst bijgesteld. De bruto potentiële opbrengst voor grasland van 13.500 kg ds per ha wordt geacht te gelden voor praktijkomstandigheden. Daarnaast is ook rekening gehouden met de opbrengst van snijmaïs. De bruto potentiële opbrengst van snijmaïs is gesteld op 16.000 kg ds per ha. Arbitrair is voor de berekening uitgegaan van een oppervlakteaandeel van 75% gras en 25% snijmaïs. De gewogen gemiddelde bruto opbrengst voor grasland en voedergewassen komt hiermee op 14.125 kg ds per ha.

Voor grasland zijn de verliezen door beweiding gesteld op 20% en de verliezen door voederwinning op 15%. Voor het aandeel snijmaïs is rekening gehouden met 6% verlies. Rekening houdend met voornoemde verliezen bedraagt de gewogen gemiddelde netto opbrengst met ingang van 1998 12.240 kg ds per ha.

De gemiddelde voederwaarde van de gedeerde opbrengst, omgerekend per hectare (kolom 5 van tabel 11), wordt verkregen door de netto droge stof productie per hectare te vermenigvuldigen met de gemiddelde voederwaarde van de gedeerde opbrengst die wordt uitgedrukt in kilo Voedereenheden Melk (kVEM) per kg ds (kolom 4 van tabel 11). Bij het vaststellen van de gemiddelde voederwaarde wordt er van uitgegaan dat de gedeerde netto droge stof pro-

ductie op grasland voor 75% leidt tot een vermindering van de eigen ruwvoerwinning en voor 25% tot een vermindering van het beschikbare weidegras.

Het eiwitgehalte van een kg ds werd tot 1992 uitgedrukt in kg VRE (Voedernorm Ruw Eiwit) en vanaf 1992 in kg DVE (Darm Verteerbaar Eiwit). Het eiwitgehalte per kg ds wordt op dezelfde wijze vastgesteld als de voederwaarde per kg ds.

Het eiwitgehalte wordt vervolgens uitgedrukt in kg VRE (DVE) per kVEM. In de berekening wordt dit als een Eiwit-toeslag op de voederwaarde in rekening gebracht. De Eiwit-toeslag bedraagt voor de periode 1981 t/m 1991 0,153 kg VRE/kVEM en vanaf 1992 0,086 kg DVE/kVEM. Door het in rekening brengen van een aandeel van 25% snijmaïs is de Eiwit-toeslag met ingang van 1998 gedaald van 0,086 naar 0,075 kg DVE/kVEM.

De voederwaarden en de eiwitnormen zijn ontleend aan gegevens van het Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR) te Lelystad, (voorheen Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Voedervoorziening geheten). Het PR berekent ook de kVEM-prijzen en de Eiwit-toeslag-prijzen (VRE / DVE) (kolom 6 en 7 van tabel 11). Uit deze prijzen kan dan de voederwaardeprijs (kolom 8 van tabel 11) als volgt worden berekend:

$$(0,01 \times (100 + \text{BTW } \%)) \times (\text{kVEM_prijs} + (\text{Eiwit_toeslag} \times \text{Eiwit_toeslag_prijs}))$$

De marktwaarde van de vervangende voederwaarde van de netto potentiële opbrengst van een hectare grasland wordt verkregen door de gemiddelde voederwaarde per hectare te vermenigvuldigen met de voederwaardeprijs (kolom 5 $\times$ 8). Eén procent van de marktwaarde komt overeen met het normbedrag dat geldt voor één procent opbrengstverandering (kolom 9 van tabel 11).

Uitgangspunt bij het vaststellen van het normbedrag is dat compensatie van de gederfde voederwaarde voor de helft plaatsvindt in de vorm van ruwvoer en voor de helft in de vorm van krachtvoer. Tot en met 1985 werd de prijs van ruwvoer gesteld op 80% van de kVEM-prijs; vanaf 1986 is de prijs voor ruwvoer gelijk gesteld aan de kVEM-prijs.

In tabel 11 wordt een cijfermatig overzicht gegeven van de hiervoor beschreven methoden voor het vaststellen van de marktwaarde van de netto potentiële opbrengst van een hectare grasland en het normbedrag voor een procent opbrengstverandering.

4.1.2 Normbedrag bouwlandbedrijven

De bepaling van de vergoeding per procent opbrengstdepressie voor bouwlandgewassen is gebaseerd op de waarde van de gederfde opbrengst van de geteelde gewassen. Het bouwplan kan per bedrijf en per jaar verschillen. Bovendien worden de gewassen door vruchtwisseling op van jaar tot jaar wisselende percelen verbouwd. Dit maakt het berekenen van de schade zeer complex. Uit praktische overwegingen wordt daarom uitgegaan van een gemiddeld bouwplan. Voor zandgronden is de gehanteerde bouwplansamenstelling vermeld in tabel 12. Alhoewel er in de tijd gezien wel enige verschuivingen in de bouwplansamenstelling hebben plaatsgevonden, zijn deze slechts van geringe invloed op het te berekenen normbedrag per % depressie. Tot 2000 is het gemiddelde bouwplan voor alle jaren gelijk verondersteld. Vanaf 2000 is het aandeel haver/rogge vanwege de geringe oppervlakte vervallen. In de plaats hiervan is aandeel wintertarwe en zomergerst verhoogd van respectievelijk 15% naar 20% en van 15% naar 25%. Het aandeel consumptieaardappelen is met ingang van 2000 met 5% verhoogd naar 20% ten koste van het aandeel fabrieksaardappelen dat is verlaagd van 25% naar 20%.

Tabel 12 Samenstelling gemiddeld bouwplan voor zandgronden

Gewas	Aandeel in bouwplan	
	t/m 1999	vanaf 2000
Wintertarwe	15%	20%
Zomergerst	15%	25%
Haver/Rogge	15%	-
Consumptie aardappelen	20%	15%
Fabrieksaardappelen	25%	20%
Suikerbieten	20%	20%

De opbrengstdepressie van de gewassen is uitgedrukt als een percentage van de praktisch potentiële opbrengst. De potentiële opbrengst van de gewassen is afgeleid van de trendmatige ontwikkeling van de jaarlijks door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) gepubliceerde oogstramingen. Hierbij is voor de periode tot 1992 uitgegaan van het rekenkundig gemiddelde van de ramingen voor het noordelijk-, het oostelijk-, het zuidelijk- en het centraal zandgebied.

Met ingang van 1992 is de indeling in landbouwgebieden door het Landbouweconomisch Instituut (LEI) gewijzigd. Voor de periode vanaf 1992 is het gemiddelde genomen van het Noordelijk weidegebied, en het oostelijk-, het zuidelijk- en het centraal veehouderijgebied. Met ingang van 2001 worden de gegevens per provincie vermeld. De berekening van de potentiële opbrengst op zandgronden is in verband hiermee vanaf 2001 gebaseerd op de gemiddelde opbrengsten in de provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg.

De oogstramingen van het CBS gaan uit van de actuele opbrengsten. Voor de bepaling van de potentiële opbrengsten zijn de door het CBS gegeven oogstramingen met 10% verhoogd.

De prijzen van de producten zijn ontleend aan "Landbouwcijfers", een jaarlijkse uitgave van het Landbouweconomisch Instituut (LEI). Uitgegaan is van de gemiddelde telersprijs voor Nederland, inclusief BTW.

Voor consumptieaardappelen worden in de geraadpleegde publicaties geen hoeveelheid en prijsgegevens vermeld voor het bijproduct. Voor de berekening van het normbedrag is de hoeveelheid bijproduct (kriel, uitval) arbitrair gesteld op 10 á 15% van de hoeveelheid hoofdproduct. Het bijproduct is gewaardeerd tegen een prijs van € 2,27 per 1000 kg.

In tabel 13 wordt een overzicht gegeven van de potentiële productie (in kg /ha) van de in het bouwplan opgenomen gewassen voor de periode vanaf 1980. Tabel 14 geeft de potentiële opbrengst in € per ha. In de laatste kolom van tabel 14 is de gewogen gemiddelde opbrengst in € /ha voor het bouwplan weergegeven.

Het normbedrag voor de vergoeding per procent opbrengstverandering is gelijk aan 1% van deze gemiddelde opbrengst.

De basisgegevens waaruit het normbedrag per % depressie wordt berekend zijn eerst na verloop van ca. 2 jaar beschikbaar. Ter overbrugging van deze periode wordt voor de schadeberekening voor deze jaren uitgegaan van een door de commissie vast te stellen voorlopig normbedrag. Nadat het definitieve normbedrag is vastgesteld kan verrekening plaatsvinden.

4.2 NORMBEDRAG EN ONTWATERING

Een vermindering van wateroverlast kan in veel gevallen ook verkregen worden door het uitvoeren van waterbeheersingswerken. De kosten die de betrokken landbouwer moet betalen voor maatregelen die genomen zijn in het kader van waterbeheersingswerken zijn in het algemeen aanzienlijk lager dan de bedrijfseconomische voordelen. Het maakt hierdoor voor de landbouwer een wezenlijk verschil of bij de verrekening van voor- en nadelen het voordeel van verminderde wateroverlast op bedrijfseconomische basis wordt berekend of dat het voordeel wordt gewaardeerd op basis van de waterschapslasten en/of ruilverkavelingsrente die moeten worden betaald voor de vermindering van de wateroverlast door uitvoering van waterbeheersingswerken.

Als uitgangspunt bij een schaderegeling geldt volgens een uitspraak van het Gerechtshof te 's-Hertogenbosch, dat de schadeloosstelling degene die de schade leed in financiële omstandigheden moet brengen welke gelijkwaardig zijn aan die waarin hij zich bevonden zou hebben indien de gebeurtenis of omstandigheden die tot het ontstaan van de schade leidden, achterwege gebleven zouden zijn.

Dit betekent dat, wanneer in de situatie zonder wateronttrekking de wateroverlast (deels) door ontwateringswerken zou zijn weggenomen, het voordeel gewaardeerd moet worden tegen de kosten die anders voor deze werken (als waterschapslasten of ruilverkavelingsrente) betaald zouden moeten worden. Dit geldt ook in het geval geen werken zijn uitgevoerd omdat deze door de invloed van de grondwateronttrekking niet meer nodig waren, doch redelijkerwijs aangenomen mag worden dat deze wel uitgevoerd zouden zijn indien de grondwateronttrekking niet aanwezig was geweest.

Deze benadering geldt vanaf het moment dat de waterbeheersingswerken zijn of zouden zijn gerealiseerd, en is alleen van toepassing op dat deel van de wateroverlastvermindering dat anders door deze werken zou zijn weggenomen.

Eventuele voordelen van de grondwateronttrekking in de periode voordat de wateroverlast door waterbeheersingswerken is of zou zijn weggenomen en de voordelen door het wegnemen van eventueel nog resterende wateroverlast na uitvoering van waterbeheersingswerken, dienen wel op bedrijfseconomische basis te worden gewaardeerd.

Tabel 11 Overzicht berekening normbedrag per jaar voor één procent opbrengstverandering

Jaar	Gemiddelde potentiële opbrengst		Gemiddelde voederwaarde gedeelde opbrengst		Voederwaardeprijs			Normbedrag (€/ %op- brengst) (5 x 8 / 100)
	bruto (kg ds/ha)	netto (kg ds/ha)	(kVEM/kg ds)	(kVEM/ha)	kVEM- prijs (€/kVEM)	kg VRE- prijs (€/kVEM)	Voeder- waarde-prijs (€/kVEM)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1981	13.500	9.450	0,840	7.938	0,202	0,334	0,242	19,20
1982	13.500	9.450	0,840	7.938	0,206	0,251	0,233	18,51
1983	13.500	9.450	0,840	7.938	0,231	0,285	0,261	20,75
1984	13.500	9.450	0,840	7.938	0,203	0,245	0,231	18,37
1985	13.500	9.450	0,840	7.938	0,207	0,153	0,221	17,51
1986	13.500	9.450	0,840	7.938	0,179	0,140	0,211	16,71
1987	13.500	9.450	0,840	7.938	0,144	0,167	0,180	14,30
1988	13.500	9.450	0,840	7.938	0,154	0,264	0,206	16,38
1989	13.500	9.450	0,840	7.938	0,138	0,286	0,192	15,29
1990	13.500	9.450	0,840	7.938	0,126	0,163	0,157	12,41
1991	13.500	9.450	0,840	7.938	0,139	0,161	0,173	13,75
1992	13.500	9.450	0,873	8.250	0,114	0,409	0,157	13,01
1993	13.500	9.450	0,873	8.250	0,104	0,490	0,155	12,77
1994	13.500	9.450	0,873	8.250	0,123	0,349	0,162	13,38
1995	13.500	9.450	0,873	8.250	0,125	0,232	0,154	12,70
1996	13.500	9.450	0,873	8.250	0,111	0,566	0,170	13,98
1997	13.500	9.450	0,873	8.250	0,060	0,846	0,141	11,66
1998	14.125	12.240	0,884	10.824	0,088	0,459	0,129	14,02
1999	14.125	12.240	0,884	10.824	0,106	0,337	0,139	15,05
2000	14.125	12.240	0,884	10.824	0,072	0,668	0,129	13,99
2001	14.125	12.240	0,884	10.824	0,077	0,719	0,139	15,04
2002	14.125	12.240	0,884	10.824	0,072	0,683	0,131	14,18
2003	14.125	12.240	0,884	10.824	0,085	0,571	0,136	14,70
2004	14.125	12.240	0,884	10.824	0,084	0,657	0,141	15,27
2005	14.125	12.240	0,884	10.824	0,093	0,524	0,140	15,12
2006	14.125	12.240	0,884	10.824	0,119	0,352	0,154	16,62
2007	14.125	12.240	0,884	10.824	0,185	0,272	0,218	23,59
2008	14.125	12.240	0,884	10.824	0,144	0,769	0,213	23,08
2009	14.125	12.240	0,884	10.824	0,042	1,077	0,130	14,05
2010	14.125	12.240	0,884	10.824	0,098	0,859	0,172	18,64

Tabel 13 Overzicht potentiële productie van bouwlandgewassen op zandgrond (in kg/ha)

Jaar	Wintertarwe		Zomergerst		Haver / Rogge		Consumptie- aardappelen		Fabrieks- aardappelen	Suiker- bieten
	korrel	stro	korrel	stro	korrel	stro	hfd. prod.	bijproduct		
1980	6000	4800	4600	3000	4800	4200	38000	4500	44000	50000
1981	6000	4800	4800	3200	4800	4200	38000	4500	44000	52500
1982	6250	4800	4800	3200	5000	4200	38000	4500	44000	52500
1983	6250	5000	5000	3200	5000	4200	40000	4700	46000	55000
1984	6500	5000	5000	3200	5000	4200	40000	4700	46000	55000
1985	6500	5000	5000	3200	5000	4200	40000	4700	46000	57500
1986	6750	5000	5200	3200	5200	4200	40000	4700	46000	57500
1987	6750	5000	5200	3400	5200	4200	40000	4700	48000	60000
1988	7000	5000	5400	3400	5200	4200	40000	4700	48000	60000
1989	7000	5000	5400	3400	5200	4200	42000	5000	48000	62500
1990	7250	5000	5400	3400	5200	4200	42000	5000	48000	62500
1991	7250	5000	5600	3400	5200	4200	42000	5000	50000	65000
1992	7500	5000	5600	3400	5200	4200	42000	5000	50000	65000
1993	7500	5000	5800	3400	5200	4200	42000	5000	50000	67500
1994	7800	5000	5800	3400	5400	4200	42000	5000	50000	67500
1995	8000	5000	5800	3400	5500	4400	44000	5000	50000	65000
1996	8200	5000	6000	3400	5700	4400	44000	5000	50000	65000
1997	8200	5000	6000	3400	5700	4400	44000	5000	52000	62500
1998	8400	5000	6200	3400	5700	4400	44000	5000	52000	62500
1999	8400	5000	6200	3400	5700	4400	46000	5000	52000	62500
2000	8500	5000	6200	3400	-	-	46000	5000	52000	62500
2001	8500	5000	6200	3400	-	-	48000	5000	52000	62500
2002	8500	5000	6200	3400	-	-	48000	5000	52000	62500
2003	8500	5000	6200	3400	-	-	48000	5000	52000	62500
2004	8500	5000	6200	3400	-	-	50000	5000	50000	62500
2005	8500	5000	6200	3400	-	-	50000	5000	48000	65000
2006	8500	5000	6200	3400	-	-	50000	5000	48000	65000
2007	8500	5000	6200	3400	-	-	50000	5000	48000	65000
2008	8500	5000	6200	3400	-	-	50000	5000	48000	65000
2009										
2010										

Tabel 14 Overzicht potentiële opbrengst van bouwlandgewassen op zandgrond (in €/ha)

Jaar	Wintertarwe		Zomergerst		Haver / Rogge		Consumptie- aardappelen		Fabrieke- aardappelen	Suiker- bieten	Gewogen Gemiddelde Bouwplan
	korrel	stro	korrel	Stro	korrel	stro	hoofd- product	bij- product			
1980	1.310	233	956	185	977	210	3.040	102	2.572	2.509	2.039
1981	1.412	231	1.098	180	1.041	187	3.576	102	2.941	2.440	2.214
1982	1.533	283	1.135	218	1.065	210	2.381	102	3.175	2.224	2.153
1983	1.563	193	1.264	203	1.187	229	7.052	107	3.609	2.991	2.912
1984	1.475	318	1.193	240	1.141	276	2.469	107	3.319	2.624	2.308
1985	1.413	442	1.078	319	935	372	1.953	107	3.296	3.012	2.316
1986	1.424	306	1.090	211	1.085	248	2.962	107	3.396	2.690	2.348
1987	1.290	284	972	193	1.095	210	1.653	107	3.110	2.883	2.137
1988	1.331	250	977	162	958	172	2.550	107	3.098	3.350	2.288
1989	1.264	193	948	139	859	162	4.454	113	3.080	3.388	2.439
1990	1.257	216	912	162	880	172	3.425	113	2.864	2.933	2.196
1991	1.253	238	920	177	887	191	3.303	113	2.972	3.274	2.289
1992	1.327	318	961	239	1.015	248	961	113	2.750	2.933	1.998
1993	1.041	431	797	293	743	305	2.030	113	2.548	3.335	2.060
1994	1.125	295	797	201	696	219	8.999	113	2.677	3.744	2.829
1995	1.104	193	742	154	806	180	5.313	113	2.723	3.373	2.375
1996	1.098	329	803	255	758	230	2.062	113	2.870	3.520	2.160
1997	979	227	732	173	696	220	4.063	113	2.832	3.532	2.286
1998	926	284	695	193	600	260	9.248	113	2.832	3.719	2.832
1999	999	386	717	208	649	299	2.522	113	2.808	2.871	2.028
2000	952	285	685	184	-	-	4.292	120	2.860	3.041	2.306
2001	990	245	667	136	-	-	5.621	120	2.756	3.647	2.589
2002	863	305	598	180	-	-	2.952	120	2.756	3.081	2.056
2003	1.182	260	766	170	-	-	7.488	120	2.808	3.101	2.845
2004	859	250	620	156	-	-	1.775	120	2.575	3.269	1.869
2005	884	240	651	150	-	-	7.225	120	2.659	3.132	2.685
2006	1.190	275	800	167	-	-	13.625	120	2.189	3.245	3.683
2007	1.915	250	1.394	170	-	-	4.725	120	2.688	2.542	2.597
2008	1.156	250	792	170	-	-	4.925	120	2.323	2.717	2.286
2009											
2010											

LITERATUUR

1. Boheemen, P.J.M. van, 1980. Toename van de grasproductie bij verbetering van de watervoorziening. Nota 1298. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Wageningen.
2. Bouwmans, J.M.M., 1990. Achtergrond en toepassing van de TCGB-tabel. Een methode voor het bepalen van de opbrengstdepressie van grasland op zandgrond als gevolg van een grondwaterstandsverlaging. Nota Secretariaat TCGB, Utrecht.
3. CoGroWa, 1984. Landbouwkundige aspecten van grondwateronttrekking. Rapport van de Werkgroep Landbouwkundige Aspecten van Grondwateronttrekking, Utrecht.
4. Laat, P.J.M. de, 1982. MUST a simulation for unsaturated flow. Report of International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering, Delft.
5. Lanen, H.A.J. van, 1981a. Berekening van de capillaire opstijghoogte en het bergend vermogen in gelaagde bodemprofielen. RID rapport hy.h 81-10.
6. Lanen, H.A.J. van, 1981b. De opbrengstverandering bij grasland ten gevolge van diepe grondwaterwinning in West-Utrecht. RID mededeling 81-1.
7. Lanen, H.A.J. van, 1985. Grondwaterstandafvoerrelaties als randvoorwaarde voor bodemvochttekortberekeningen met onverzadigde grondwaterstromingsmodellen. Cultuurtechnisch Tijdschrift 25 (3) pag. 85-195.
8. Wösten, J.H.M., e.a., 1987. Waterretentie en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks. Rp. 1932. Stichting voor Bodemkartering, Rp. 18 (nieuwe serie). Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Wageningen.

Toelichting op de berekeningsmethode van veedrenkschade

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Aard van het winningsmiddel	1
	2.1 Veedrenking vanuit het oppervlaktewater.....	1
	2.2 Veedrenking vanuit het grondwater.....	1
	2.3 Veedrenking vanuit het waterleidingnet	2
3	Grondwaterstand in de uitgangssituatie.....	2
4	Grootte van de verlaging	2
5	Normbedrag voor veedrenkschade	3
6	Grondgebruik	3
7	Bepaling veedrenkschade-factor en veedrenkschade per perceel	4

1 INLEIDING

Ter voorziening in de behoefte aan drinkwater voor het vee in de weideperiode wordt op de meeste landbouwbedrijven gebruik gemaakt van eigen winningsmiddelen. De drinkwatervoorziening vindt zowel plaats vanuit het grondwater als vanuit oppervlaktewater. Veedrenking vanuit het oppervlaktewater vindt voornamelijk plaats in gebieden waar de waterlopen permanent watervoerend zijn (o.a. poldergebieden en gebieden met wateraanvoer).

2 AARD VAN HET WINNINGSMIDDEL

De veedrenking in de weideperiode kan op verschillende wijzen en met gebruikmaking van verschillende winningsmiddelen plaatsvinden, afhankelijk van o.a. het al of niet beschikbaar zijn van oppervlaktewater, de diepte van het grondwater, de bodemgesteldheid en de bedrijfsvoering.

Door de toegenomen veebezetting en veranderingen in de bedrijfsvoering (o.a. beweidingssysteem) worden zwaardere eisen gesteld aan de veedrenkvoorziening en de bedrijfszekerheid hiervan dan enkele decennia geleden. De eisen van bedrijfsvoering zijn in veel gevallen reeds aanleiding geweest de veedrenkvoorziening aan te passen of te vervangen. Een verlaging van de grondwaterstand kan tot gevolg hebben dat deze maatregelen eerder getroffen moeten worden of dat opnieuw een aanpassing of vervanging noodzakelijk is geworden.

In het navolgende worden de meest toegepaste methoden voor veedrenkvoorziening kort toegelicht.

2.1 Veedrenking vanuit het oppervlaktewater

Bij veedrenking vanuit het oppervlaktewater, kan onderscheid worden gemaakt tussen een situatie waarbij vee zonder technische hulpmiddelen in de waterbehoefte voorziet en een situatie waarbij gebruik moet worden gemaakt van een zelfaanzuigende weidepomp. De eerst genoemde situatie wordt veelal aangetroffen bij aanwezigheid van ondiepe sloten, drinkkolken, dobben etc. Bij diepere sloten en beken wordt meestal een weidepomp gebruikt.

In gebieden met een beheerst peil (polders) en gebieden met wateraanvoer, zal grondwateronttrekking over het algemeen geen verlaging van het openwaterpeil tot gevolg hebben. Veedrenkschade zal in deze gebieden over het algemeen niet optreden.

2.2 Veedrenking vanuit het grondwater

- **Waterputten**

Waterputten, gemetseld of opgetrokken uit gestapelde betonnen ringen, komen met name voor in zandgebieden. De diepte van de putten varieert afhankelijk van de diepte waarop het freatisch vlak voorkomt van circa 2 tot 5 à 6 meter. Het water wordt uit de put opgepompt met behulp van een weidepomp. In de achterliggende periode zijn veel waterputten opgeruimd en vervangen door een modernere vorm van veedrenkvoorziening.

- **Filterbuis**

De filterbuis bestaat uit een 5 à 10 meter lange plastic pijp met een doorsnede van circa 10 centimeter, waarvan het onderste deel (of soms de gehele buis) is geperforeerd. De buis wordt met behulp van een hogedruktank in de grond gespoten. De filterbuis kan worden gezien als een moderne uitvoering van de waterput. Het grondwater wordt opgepompt met behulp van een weidepomp.

- **Artesische putten (welput)**

Bij artesische putten wordt gebruik gemaakt van de overdruk van het grondwater in een watervoerende laag beneden een slecht doorlatende kleilaag. Voor de watervoorziening wordt

een stijgbuis, waarvan het onderste deel geperforeerd is, in deze watervoerende laag geplaatst. Door de overdruk stroomt het grondwater aan de bovenzijde uit de stijgbuis in een verzamelbak of put. Indien de stijghoogte niet boven maaiveld reikt, wordt gebruik gemaakt van een verdiept opgestelde bak waaruit het water met behulp van een weidepomp kan worden opgepompt.

2.3 Veedrenking vanuit het waterleidingnet

- **Automatische drinkbak**

Een automatisch drinkbak is een op het waterleidingnet aangesloten veedrenkvoorziening. Hierbij kan zowel gebruik worden gemaakt van het openbare waterleidingnet als van een eigen watervoorzieningsinstallatie (hydrofoor-installatie). Een verlaging van de grondwaterstand heeft bij deze vorm van veedrenking over het algemeen geen veedrenkschade tot gevolg.

3 GRONDWATERSTAND IN DE UITGANGSSITUATIE

Een verlaging van de grondwaterstand kan leiden tot een onvoldoende waterdiepte of tot het droogvallen van het winningsmiddel. Daarnaast kan de verlaging ook de nadelige invloed hebben op het functioneren van de technische hulpmiddelen, in casu de weidepomp, door een toename van de opvoerhoogte. De praktische bruikbaarheid van weidepompen neemt sterk af bij een opvoerhoogte van meer dan 4 à 5 meter. Rekening houdend met een zekere afpompingscapaciteit in de waterput of de filterbuis, en de van jaar tot jaar optredende afwijkingen in de grondwaterstand ten opzichte van de "normale" grondwaterstand, wordt voor de berekening van veedrenkschade als uitgangspunt aangenomen dat in situaties waarbij de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) voorkomt op een diepte van 3,5 meter of meer, een weidepomp niet meer functioneert of althans onvoldoende bedrijfszekerheid biedt. Een andere, niet grondwaterstandafhankelijke veedrenkvoorziening (automatische drinkbak) is in dit geval noodzakelijk. Dit impliceert tevens dat in het geval de grondwaterfluctuaties in de uitgangssituatie wordt gekarakteriseerd door een GLG van 3,5 meter of meer beneden het maaiveld, er geen sprake kan zijn van veedrenkschade. In de berekening van veedrenkschade wordt dit geëffectueerd door een vermenigvuldigingsfactor met waarde 0 te introduceren. Indien de GLG in de uitgangssituatie minder is dan 3,5 meter neemt deze factor de waarde 1 aan.

4 GROOTTE VAN DE VERLAGING

Als gevolg van een grondwaterstandsverlaging neemt de beschikbare hoeveelheid water in de put of filterbuis af. Gelet op de van jaar tot jaar voorkomende afwijkingen in het fluctuatietraject van het grondwater, mag worden aangenomen dat de winningsmiddelen met een zekere overdiepte zijn aangelegd. Bij een geringe verlaging zal een volledige ondervanging van het winningsmiddel dan ook niet direct noodzakelijk zijn. Het risico dat de put in de weideperiode enige tijd droogvalt of althans onvoldoende waterdiepte heeft neemt echter ook bij een geringe verlaging wel toe. Op grond hiervan wordt bij de berekening van de veedrenkschade verondersteld dat bij een verlaging van minder dan 25 centimeter, de schade de helft (factor 0,5) bedraagt van de schade die optreedt bij een verlaging van 25 centimeter of meer. In het laatste geval wordt er van uitgegaan dat volledige ondervanging van het winningsmiddel wel noodzakelijk is (factor 1).

5 NORMBEDRAG VOOR VEEDRENKSCHADE

Zoals in het voorgaande reeds is vermeld, zijn ook op grond van de ontwikkelingen in de bedrijfsvoering een groot aantal veedrenkvoorzieningen in de loop der jaren reeds aangepast of vervangen. De gegevens van de oorspronkelijke, in de uitgangssituatie aanwezige veedrenkputten zijn daardoor veelal niet meer te achterhalen en/of te verifiëren. Bovendien is in geval van verandering van grondgebruiker moeilijk uit te maken wie de rechthebbende op schadevergoeding is. Uit praktische overwegingen is daarom een inventarisatie van de winningsmiddelen niet zinvol. De bedragen welke gemoeid zijn met de veedrenkschade zijn bovendien relatief gering, zodat ook uit een oogpunt van kosten een dergelijke inventarisatie niet is aan te bevelen. Voor de berekening van de veedrenkschade gaat de commissie daarom uit van een genormeerd, jaarlijks uit te keren vergoeding per hectare. Deze vergoedingsnorm is gebaseerd op de kosten voor vervanging van de in onbruik geraakte veedrenkvoorziening en de kosten welke gemaakt zijn in de periode voorafgaand aan de vervanging. Voor de vaststelling van de hoogte van deze vergoedingsnormen is een aantal bestaande veedrenkschaderegelingen, gebaseerd op een benadering per veedrenkput, geëvalueerd.

Indien als gevolg van de verlaging de GLG daalt tot een niveau van 3,5 meter of meer beneden maaiveld komt voor vervanging alleen een automatische drinkbak met een aansluiting op de waterleiding in aanmerking. Naast de kosten voor de vervanging van de veedrenkvoorziening komen in deze situatie ook de extra waterkosten voor vergoeding in aanmerking. De vergoedingsnorm wordt in dit geval verhoogd met een toeslag voor waterverbruik.

De door de commissie gehanteerde vergoedingsnormen en de toeslagen voor waterverbruik voor de periode vanaf 1980 zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Overzicht vergoedingsnormen veedrenkschade per jaar

Jaar	vergoedingsnorm (per hectare per jaar)	toeslag waterverbruik (per hectare per jaar)
1980 - 1984	€ 2,95	€ 3,63
1985 - 1989	€ 2,95	€ 4,08
1990 - 1994	€ 3,18	€ 4,53
1995	€ 3,29	€ 5,45
1996	€ 3,29	€ 5,56
1997	€ 3,40	€ 5,68
1998	€ 3,52	€ 5,90
1999	€ 3,63	€ 6,01
2000	€ 3,63	€ 6,13
2001	€ 3,86	€ 6,35
2002	€ 4,00	€ 6,60
2003	€ 4,10	€ 6,80
2004	€ 4,10	€ 6,80
2005	€ 4,20	€ 7,00
2006	€ 4,25	€ 7,10
2007	€ 4,30	€ 7,10
2008	€ 4,40	€ 7,40
2009	€ 4,40	€ 7,40
2010	€ 4,50	€ 7,50

6 GRONDGEBRUIK

Veedrenkschade treedt in principe alleen op bij percelen die in gebruik zijn als grasland voor beweiding. Percelen welke uitsluitend worden gemaaid en gronden welke worden gebruikt voor de verbouw van andere gewassen komen daarom niet in aanmerking voor vergoeding van veedrenkschade.

Gelet op de kosten van de relatief geringe schadebedragen wordt een afzonderlijke inventarisatie van het grondgebruik per perceel per jaar voor de berekening van de veedrenkschade echter niet zinvol geacht. Uit praktische overwegingen wordt uitgegaan van het grondgebruik zoals dit is opgegeven voor de berekening van de gewasschade. Voor de berekening van de veedrenkschade zijn de volgende twee gewascodes voor het grondgebruik relevant:

- GV: overwegend grasland en voedergewassen
- GA: grasland en akkerbouwgewassen.

Bij de gewascode GV wordt veedrenkschade berekend over de totale bedrijfsoppervlakte en bij de gewascode GA over 50% van de bedrijfsoppervlakte. Bij andere gewascodes wordt geen veedrenkschade berekend. Praktisch wordt dit geëffectueerd door een reductiefactor op de normbedragen en de toeslag voor waterverbruik toe te passen. (factor 1 bij gewascode GV, factor 0,5 bij gewascode GA en factor 0 bij andere gewascodes). De reductiefactor voor het grondgebruik kan zowel op gebiedsniveau als op bedrijfsniveau worden toegepast. Bij toepassing op gebiedsniveau wordt geen onderscheid gemaakt tussen individuele bedrijven; voor alle bedrijven binnen het gebied geldt in dat geval eenzelfde reductiefactor.

7 BEPALING VEEDRENKSCHADEFACTOR EN VEEDRENKSCHADE PER PERCEEL

Ter vaststelling van de veedrenkschade wordt op basis van de in het voorgaande vermelde uitgangspunten de veedrenkschadefactor per berekeningsvlak per jaar berekend. Deze factor wordt bepaald door de afzonderlijke factoren voor de GLG in de uitgangssituatie en de grootte van de verlaging met elkaar te vermenigvuldigen (zie tabel 2).

Tabel 2 Overzicht mogelijke veedrenkschadefactoren

	GLG-uitgangssituatie ondieper dan 3,5 m-mv (factor 1)	GLG-uitgangssituatie dieper dan 3,5 m-mv (factor 0)
verlaging < 25 cm (factor 0,5)	0,5	0
verlaging > 25 cm (factor 1)	1	0

De aldus vastgestelde factor wordt op basis van de oppervlakteverhouding van de berekeningsvlakken die op een bepaald perceel voorkomen, omgerekend tot een gemiddelde veedrenkschadefactor per perceel per jaar. Deze factor wordt vervolgens vermenigvuldigd met de netto oppervlakte van het betreffende perceel en met het voor het betreffende jaar geldende normbedrag (incl. eventuele toeslag waterverbruik), waarin de factor voor het grondgebruik reeds is verdisconteerd.

BIJLAGE 7

OVERZICHT
BODEMKUNDIGE
EN HYDROLOGISCHE
INVOERGEGEVENS
PER BEREKENINGSVLAK

TOELICHTING OP HET OVERZICHT BODEMKUNDIGE EN HYDROLOGISCHE INVOERGEGEVENS

Vlaknummer (kolom 1)

De berekeningsvlakken zoals die op de vlakkenkaart (bijlage 4) staan weergegeven.

TCGB-bodemcode (kolom 2a,b,c)

Indeling van de bodem in standaardprofielen ten behoeve van de schadeberekening. Achtereenvolgens is vermeld:

- een letter (A t/m E), die de vocht karakteristiek van de wortelzone aanduidt (kolom 2a);
- een getal, dat de dikte van de effectieve wortelzone in cm aangeeft (kolom 2b);
- een getal (1 t/m 11) voor de typering van de ondergrond (kolom 2c).

Voor de verklaring van de codering wordt verwezen naar paragraaf 2.1.2 van bijlage 5.

Hydrologische situatie (kolom 3a,b,c en 4a,b,c)

De GHG, de GVG en de GLG van zowel de onbeïnvloede situatie (kolom 3a,b,c) als de beïnvloede situatie (kolom 4a,b,c) zijn weergegeven. De vermelde waarden zijn uitgedrukt in cm beneden maaiveld.

Grondwaterstandsverlaging als gevolg van: (kolom 5a,b,c; 6a,b,c; 7a,b,c en 8a,b,c)

In kolom 5a,b,c staat de verlaging als gevolg van pompstation Budel door Brabant Water bij 5,5 miljoen m³ per jaar. In kolom 6a,b,c staat de verlaging als gevolg van Budelco bij 1,9 miljoen m³ per jaar. En in kolom 7a,b,c staat de verlaging als gevolg van Winters bij 0,5 miljoen m³ per jaar. In kolom 8a,b,c staan de overige invloeden (beregening + waterhuishoudingswerken + achtergrondverdroging). Alle verlagingen zijn in cm's.

Het verschil tussen de onbeïnvloede situatie (kolom 3a,b,c) en de beïnvloede situatie (kolom 4a,b,c) wordt veroorzaakt door de verlagingen van Budel, Budelco, Winters en de overige invloeden ($4a,b,c - 3a,b,c = 5a,b,c + 6a,b,c + 7a,b,c + 8a,b,c$).

Vlak nr	TCGB-code			Onbeïnvloede			Beïnvloede			Verlaging Budel			Verlaging Budelco			Verlaging Winters			Overige invloeden		
				hydrologisch situatie			hydrologisch situatie			(bij 5,5 m3 milj/jaar)			(bij 1,9 m3 milj/jaar)			(bij 0,5 m3 milj/jaar)					
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG
1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6a	6b	6c	7a	7b	7c	8a	8b	8c
1001 B	25	3		59	71	142	101	113	172	2	2	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1002 B	25	3		21	38	133	66	83	165	5	5	7	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1003 B	40	4		37	50	122	79	92	151	2	2	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1004 B	25	3		83	95	171	128	139	202	5	5	6	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1005 B	25	3		8	20	76	45	57	107	3	3	7	0	0	0	0	0	0	34	34	25
1006 B	40	4		30	44	124	73	87	158	4	4	9	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1007 A	20	1		69	84	179	120	134	215	10	10	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1008 B	25	3		31	47	143	82	99	181	12	12	13	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1009 B	40	4		105	119	215	157	171	253	12	12	13	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1010 B	25	3		52	67	161	101	116	197	9	9	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1011 B	25	3		38	55	154	88	105	193	11	11	14	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1012 C	25	3		38	53	145	83	99	176	5	5	6	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1013 B	25	3		59	69	135	103	113	166	4	4	6	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1014 B	40	4		44	59	143	90	105	180	6	6	12	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1015 C	25	3		27	43	136	76	92	177	9	9	16	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1016 C	35	3		54	68	155	103	117	191	9	9	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1017 E	20	11		18	30	93	61	73	125	3	3	7	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1018 B	40	4		32	46	127	74	88	157	2	2	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1019 B	25	3		71	82	149	115	125	179	4	4	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1020 B	25	3		14	31	128	60	77	160	6	6	7	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1021 B	40	4		100	112	201	149	161	234	9	9	8	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1022 C	35	3		72	86	175	114	128	205	3	3	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1023 B	40	4		49	66	161	98	114	200	9	9	14	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1024 B	40	4		96	109	195	150	163	235	14	14	16	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1025 E	20	11		87	102	204	145	160	248	18	18	19	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1026 B	40	4		47	64	158	96	113	197	9	9	14	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1027 C	35	3		47	64	171	106	123	215	19	19	19	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1028 B	25	4		30	49	163	86	105	204	16	16	15	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1029 B	40	4		28	48	158	79	98	197	11	11	14	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1030 B	40	4		5	26	130	43	64	169	8	8	14	0	0	0	0	0	0	30	30	25
1031 B	40	4		29	46	144	77	94	179	8	8	10	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1032 B	25	3		27	40	112	69	83	146	3	3	9	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1033 V	25	3		51	63	135	93	106	168	2	2	8	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1034 B	25	3		19	32	102	61	74	134	2	2	7	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1035 B	25	3		15	33	136	56	75	167	2	2	6	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1036 C	25	3		54	65	135	95	107	165	2	2	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1037 C	25	3		75	88	169	119	133	205	5	5	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1038 B	25	3		60	74	151	105	119	194	5	5	17	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1039 B	40	4		87	102	190	133	147	229	5	5	14	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1040 C	25	3		74	89	182	122	138	222	8	8	15	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1041 B	40	4		58	70	134	106	117	177	8	8	17	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1042 B	25	4		32	46	105	80	93	160	7	7	30	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1043 B	40	4		40	54	117	91	105	176	12	12	34	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1044 B	40	4		39	52	110	99	112	180	20	20	45	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1045 B	40	4		111	122	207	188	199	272	36	36	40	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1046 B	40	4		117	127	207	182	192	259	25	25	27	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1047 B	40	4		98	108	182	155	165	225	16	16	19	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1048 E	20	11		96	107	191	166	177	251	30	30	35	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1049 B	40	4		97	108	184	163	174	243	25	25	34	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1050 C	25	3		79	91	159	143	155	227	24	24	43	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1051 B	40	4		123	134	221	218	229	306	55	55	60	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1052 B	40	4		115	126	207	219	230	309	64	64	77	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1053 B	40	4		14	28	86	115	129	205	61	61	94	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1054 B	40	4		46	58	113	115	127	190	28	28	52	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1055 B	40	4		19	34	89	76	91	164	17	17	50	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1056 B	25	3		11	25	77	69	84	154	18	18	52	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1057 C	35	3		5	21	75	56	72	144	17	17	44	0	0	0	0	0	0	34	34	25
1058 B	25	3		16	29	83	67	80	141	11	11	33	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1059 B	40	4		5	20	99	79	94	167	34	34	43	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1060 B	40	4		83	92	148	139	148	199	16	16	26	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1061 B	40	4		48	63	144	103	118	196	15	15	26	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1062 B	40	4		14	28	88	63	77	140	9</											

Vlak nr	TCGB-code			Onbeïnvloede			Beïnvloede			Verlaging Budel			Verlaging Budelco			Verlaging Winters			Overige invloeden		
				hydrologisch situatie			hydrologisch situatie			(bij 5,5 m3 milj/jaar)			(bij 1,9 m3 milj/jaar)			(bij 0,5 m3 milj/jaar)					
	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG			
1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6a	6b	6c	7a	7b	7c	8a	8b	8c
1076	B	40	4	11	23	82	58	70	122	4	4	12	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1077	C	40	3	28	39	95	76	87	139	3	3	14	0	0	0	5	5	5	40	40	25
1078	B	25	3	8	20	75	53	65	115	4	4	12	0	0	0	3	3	3	38	38	25
1079	B	25	3	5	20	79	42	57	124	4	4	16	0	0	0	3	3	3	30	30	25
1080	C	25	3	5	20	75	38	53	117	5	5	19	0	0	0	3	3	3	25	25	20
1081	B	40	4	37	50	124	89	102	167	8	8	14	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1082	B	40	4	106	116	188	155	165	225	5	5	8	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1083	B	40	4	41	54	126	91	103	164	3	3	6	0	0	0	7	7	7	40	40	25
1084	B	40	4	86	97	168	136	147	208	1	1	6	0	0	0	9	9	9	40	40	25
1085	B	40	4	86	98	181	142	154	225	6	6	9	0	0	0	10	10	10	40	40	25
1086	B	25	3	19	36	122	71	87	166	6	6	13	0	0	0	6	6	6	40	40	25
1087	B	25	3	32	47	127	79	94	170	2	2	13	0	0	0	5	5	5	40	40	25
1088	B	25	3	20	32	95	69	81	137	4	4	13	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1089	C	35	3	23	34	92	67	78	129	0	0	8	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1090	C	25	3	50	61	118	98	108	161	4	4	14	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1091	B	25	3	59	69	131	107	118	174	5	5	13	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1092	B	25	3	6	20	79	53	67	131	4	4	24	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1093	B	25	3	26	37	94	72	83	131	2	2	8	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1094	B	40	4	35	47	106	80	92	149	2	2	15	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1095	B	25	3	30	43	104	74	87	147	1	1	15	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1096	C	25	3	9	20	75	49	60	108	1	1	4	0	0	0	4	4	4	35	35	25
1097	A	20	1	7	20	80	50	63	122	3	3	12	0	0	0	5	5	5	35	35	25
1098	B	25	3	38	48	105	83	94	142	1	1	8	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1099	B	25	3	22	37	122	74	89	162	5	5	8	0	0	0	7	7	7	40	40	25
1100	V	25	3	14	25	82	59	70	117	2	2	6	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1101	C	25	3	80	94	183	127	140	216	3	3	4	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1102	B	25	3	49	64	147	94	108	181	2	2	6	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1103	B	25	3	70	80	148	114	124	178	1	1	3	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1104	B	25	3	78	91	174	125	138	209	4	4	7	0	0	0	3	3	3	40	40	25
1105	C	35	3	42	53	110	82	93	146	0	0	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1106	B	25	3	49	62	132	92	105	170	2	2	13	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1107	B	40	4	29	45	133	73	89	168	4	4	10	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1108	B	40	4	51	67	168	99	115	203	8	8	10	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1109	C	35	3	59	76	183	109	126	219	10	10	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1110	B	25	3	43	60	156	91	108	193	8	8	12	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1111	B	40	4	31	45	116	74	88	156	2	2	15	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1112	B	40	4	40	55	140	87	102	181	7	7	16	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1113	B	40	4	85	95	160	131	140	194	5	5	9	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1114	B	25	3	51	62	124	96	107	163	4	4	14	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1115	B	25	3	53	64	130	97	108	164	4	4	9	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1116	C	25	3	66	81	171	115	130	208	9	9	12	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1117	B	40	4	49	67	178	103	121	218	14	14	15	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1118	C	35	3	83	96	179	132	145	222	9	9	18	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1119	B	25	3	55	68	128	101	113	179	5	5	26	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1120	C	25	3	26	42	113	80	95	171	13	13	33	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1121	B	25	3	5	22	106	63	80	164	18	18	33	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1122	B	25	3	5	23	75	5	23	97	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1123	B	40	4	63	77	162	132	146	230	29	29	43	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1124	B	25	3	29	42	109	100	113	181	31	31	47	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1125	B	25	3	57	72	166	138	153	239	41	41	48	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1126	B	40	4	42	54	114	95	106	165	13	13	26	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1127	C	35	3	39	55	124	86	102	183	7	7	34	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1128	B	25	3	74	88	170	125	139	217	11	11	22	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1129	C	25	3	39	55	140	92	108	188	13	13	23	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1130	B	25	4	89	102	185	144	157	234	15	15	24	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1131	B	40	4	83	95	168	137	149	216	14	14	23	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1132	B	40	4	66	76	134	120	130	182	14	14	23	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1133	B	25	3	24	39	123	100	115	194	36	36	46	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1134	B	25	3	27	43	100	90	106	187	23	23	62	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1135	B	40	4	77	89	171	143	155	229	26	26	33	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1136	C	25	3	85	98	191	164	177	258	39	39	42	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1137	B	40	4	63	77	175	162	176	260	59	59	60	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1138	C	25	3	52	65	148	159	172	252	67	67	79	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1139	B	25	3	21	35	88	108	122	196	47	47	83	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1140	B	25	3	50	63	131	164	177	257	74	74	101	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1141	B	40	4	14	28	110	142	156	238	88	88	103	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1142	B	40	4	46	59	146	168	181	261	82	82	90	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1143	B	40	4	23	38	89	87	102	179	24	24	65	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1144	B	40	4	7	22	90	82	97	173	35	35	58	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1145	C	35	3	28	43	124	124	139	218	56	56	69	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1146	B	40	4	16	32	122	100	116	199	44	44	52	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1147	B	40	4	8	24	82	61	77	148	13	13	41	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1148	B	40	4	13	28	81	66	81	149	13	13	43	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1149	B	40	4	11	25	81	60	75	140	9	9	34	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1150	B	40	4	18	33	103	69	84	158	11	11	30	0	0	0	0	0	0	40	40	25

Vlak nr	TCGB-code			Onbeïnvloede			Beïnvloede			Verlaging Budel			Verlaging Budelco			Verlaging Winters			Overige invloeden		
				hydrologisch situatie			hydrologisch situatie			(bij 5,5 m3 milj/jaar)			(bij 1,9 m3 milj/jaar)			(bij 0,5 m3 milj/jaar)					
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG
1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6a	6b	6c	7a	7b	7c	8a	8b	8c
1151 B	40	4		85	99	181	137	151	228	12	12	22	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1152 C	25	3		52	62	123	97	107	160	5	5	12	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1153 B	40	4		86	103	211	132	149	244	6	6	8	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1154 C	25	3		77	91	174	120	133	207	3	3	8	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1155 B	25	3		47	65	169	92	109	202	4	4	8	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1156 C	25	3		103	120	229	148	164	259	5	5	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1157 B	40	4		83	98	194	127	142	225	3	3	6	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1158 B	25	3		81	96	192	123	138	222	1	1	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1159 B	25	3		28	44	135	69	85	165	1	1	5	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1160 B	25	3		5	22	113	46	63	144	3	3	6	0	0	0	0	0	0	38	38	25
1161 B	40	4		8	31	161	54	77	192	6	6	6	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1162 B	40	4		5	29	127	22	46	158	2	2	6	0	0	0	0	0	0	15	15	25
1163 B	40	4		5	26	128	38	59	159	3	3	6	0	0	0	0	0	0	30	30	25
1164 C	25	3		17	39	152	53	75	184	6	6	7	0	0	0	0	0	0	30	30	25
1165 B	40	4		9	23	96	52	67	131	3	3	10	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1166 B	40	4		47	63	159	98	114	199	11	11	15	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1167 C	25	3		53	66	140	98	111	177	5	5	12	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1168 B	25	3		32	43	103	73	84	136	1	1	8	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1169 B	40	4		49	65	161	92	108	192	3	3	6	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1170 B	40	4		62	80	187	107	124	219	2	2	4	2	2	3	0	0	0	40	40	25
1171 B	40	4		52	69	167	93	110	199	1	1	4	1	1	3	0	0	0	40	40	25
1172 B	40	4		105	117	188	145	157	225	0	0	8	0	0	4	0	0	0	40	40	25
1173 B	40	4		91	104	187	133	146	221	2	2	6	1	1	3	0	0	0	40	40	25
1174 B	40	4		90	102	176	130	142	212	0	0	8	0	0	4	0	0	0	40	40	25
1175 B	40	4		96	111	207	143	158	243	7	7	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1176 B	40	4		30	50	173	84	104	211	14	14	13	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1177 C	25	3		67	85	200	123	141	241	16	16	16	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1178 C	25	3		104	119	217	165	180	266	21	21	24	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1179 B	40	4		28	46	146	77	95	187	9	9	16	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1180 A	20	1		90	106	204	138	154	241	8	8	12	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1181 B	40	4		54	67	138	97	110	176	2	2	10	1	1	3	0	0	0	40	40	25
1182 B	40	4		68	83	174	113	128	210	5	5	11	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1183 C	35	3		57	74	169	104	121	207	7	7	13	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1184 B	40	4		79	96	205	127	145	242	6	6	9	2	2	3	0	0	0	40	40	25
1185 B	40	4		93	108	209	138	154	242	3	3	5	3	3	3	0	0	0	40	40	25
1186 B	25	3		42	57	146	87	102	180	3	3	6	2	2	3	0	0	0	40	40	25
1187 C	25	3		63	78	172	108	124	205	4	4	5	2	2	3	0	0	0	40	40	25
1188 B	25	3		32	49	153	81	98	187	9	9	9	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1189 C	35	3		40	53	130	84	97	163	4	4	8	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1190 B	40	4		12	31	137	60	79	171	8	8	9	0	0	0	0	0	0	40	40	25
1191 C	25	3		33	48	133	78	93	166	3	3	5	2	2	3	0	0	0	40	40	25
1192 C	25	3		76	89	176	121	134	208	2	2	3	3	3	5	0	0	0	40	40	25
1193 B	25	3		26	37	94	72	83	128	2	2	3	4	4	6	0	0	0	40	40	25
1194 B	25	3		52	67	158	96	111	191	0	0	0	4	4	8	0	0	0	40	40	25
1195 C	25	3		51	71	186	97	116	219	2	2	3	3	3	4	0	0	0	40	40	25
1196 B	40	4		95	109	203	140	154	236	0	0	0	5	5	8	0	0	0	40	40	25
1197 C	25	3		36	55	162	79	98	195	0	0	0	3	3	8	0	0	0	40	40	25
1198 C	25	3		68	83	176	112	127	208	0	0	0	4	4	7	0	0	0	40	40	25
1199 B	40	4		83	101	218	128	146	249	2	2	3	3	3	4	0	0	0	40	40	25
1200 B	25	4		94	106	181	135	146	212	0	0	0	0	0	6	0	0	0	40	40	25
1201 B	40	4		71	84	170	114	127	200	0	0	0	3	3	5	0	0	0	40	40	25
1202 C	25	3		54	71	171	97	114	204	0	0	0	3	3	8	0	0	0	40	40	25
1203 B	40	4		26	45	151	69	88	182	0	0	0	3	3	6	0	0	0	40	40	25
1204 B	40	4		21	39	137	64	82	169	0	0	0	2	2	7	0	0	0	40	40	25
1205 B	40	4		91	103	180	132	144	211	0	0	0	1	1	6	0	0	0	40	40	25
1206 B	40	4		34	51	154	77	94	185	0	0	0	3	3	6	0	0	0	40	40	25
1207 B	25	3		43	58	144	84	99	176	0	0	0	1	1	7	0	0	0	40	40	25
1208 C	35	3		49	61	133	95	107	167	0	0	0	6	6	9	0	0	0	40	40	25
1209 C	25	3		12	32	120	32	52	143	0	0	0	4	4	8	0	0	0	15	15	15
1210 C	35	3		5	22	79	7	24	100	0	0	0	2	2	6	0	0	0	0	0	15
1211 B	40	4		8	24	75	11	27	92	0	0	0	3	3	4	0	0	0	0	0	12
1212 B	25	3		19	36	114	38	56	135	0	0	0	4	4	6	0	0	0	15	15	15
1213 B	40	4		16	36	125	36	55	146	0	0	0	4	4	6	0	0	0	15	15	15
1214 B	40	4		5	25	90	5	25	111	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	15
1215 C	25	3		5	23	92	19	37	113	0	0	0	4	4	6	0	0	0	10	10	15
1216 B	40	4		5	23	98	20	38	119	0	0	0	5	5	6	0	0	0	10	10	15
1217 C	35	3		28	46	131	47	65	151	0	0	0	4	4	5	0	0	0	15	15	15
1218 C	25	3		61	79	167	80	98	187	0	0	0	4	4	6	0	0	0	15	15	15
1219 B	25	3		29	46	124	49	66	146	0	0	0	5	5	7	0	0	0	15	15	15
1220 C	25	3		9	28	113	30	49	137	0	0	0	6	6	9	0	0	0	15	15	15
1221 B	25	3		16	33	108	36	53	130	0	0	0	4	4	7	0	0	0	15	15	15
1222 B	25	3		12	26	85	30	45	106	0	0	0	3	3	5	0	0	0	15	15	15
1223 B	25	3		5	21	85	21	37	106	0	0	0	2	2	6	0	0	0	13	13	15
1224 C	25	3		71	81	149	116	126	180	1	1	2	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1225 C	25	3		60	76	172	104	120	202	1	1	2	0	0	0	3	3	3	40	40	25

Vlak nr	TCGB-code			Onbeïnvloede			Beïnvloede			Verlaging Budel			Verlaging Budelco			Verlaging Winters			Overige invloeden		
				hydrologisch situatie			hydrologisch situatie			(bij 5,5 m3 milj/jaar)			(bij 1,9 m3 milj/jaar)			(bij 0,5 m3 milj/jaar)					
				GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG
1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6a	6b	6c	7a	7b	7c	8a	8b	8c
1226 C	25	3		27	39	107	75	87	142	1	1	3	0	0	0	7	7	7	40	40	25
1227 C	25	3		65	76	146	115	126	184	2	2	5	0	0	0	8	8	8	40	40	25
1228 C	25	3		72	82	143	123	132	184	1	1	6	0	0	0	10	10	10	40	40	25
1229 B	40	4		75	86	154	126	137	195	2	2	7	0	0	0	9	9	9	40	40	25
1230 B	40	4		21	32	95	69	80	132	1	1	4	0	0	0	7	7	7	40	40	25
1231 B	25	3		78	90	169	124	136	201	2	2	4	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1232 B	40	4		56	70	156	102	116	190	3	3	5	0	0	0	4	4	4	40	40	25
1233 C	35	3		43	57	140	90	104	176	2	2	5	0	0	0	5	5	5	40	40	25
1234 B	25	3		8	27	123	57	76	167	9	9	19	0	0	0	0	0	0	40	40	25
6666 B	25	4		100	120	180	100	120	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BIJLAGE 8

**BEREKENINGSUITKOMSTEN
VOOR EEN GEMIDDELD JAAR**

TOELICHTING OP DE BEREKENINGSUITKOMSTEN VOOR EEN GEMIDDELD JAAR

Vlaknummer (kolom 1)

De berekeningsvlakken zoals die op de vlakkenkaart (bijlage 4) staan weergegeven.

Hydrologische situatie (kolom 2a,b,c en 3a,b,c)

Weergegeven zijn de GHG, de GVG en de GLG van zowel de onbeïnvloede als de beïnvloede situatie. De vermelde waarden zijn uitgedrukt in cm beneden maaiveld.

Opbrengstdepressies en -verandering (%) (kolom 4a,b; 5a,b en 6a,b)

De vermelde waarden (als percentage van de potentiële opbrengst) hebben betrekking op de berekende opbrengstdepressie als gevolg van wateroverlast (Wa) en als gevolg van droogteschade (Dr) voor zowel de onbeïnvloede (kolom 4a,b) als beïnvloede situatie (kolom 5a,b). De totale opbrengstverandering (kolom 6a,b) is het verschil tussen de opbrengstdepressies van beide situatie ($6a,b = 4a,b - 5a,b$).

Aandelen Brabant Water, Budelco en Winters (kolom 7a,b; 8a,b en 9a,b)

Dit zijn de aandelen van de grondwateronttrekking Budel door Brabant Water, Budelco en Winters in de totale opbrengstverandering.

Opbrengstverandering agv Brabant Water, Budelco en Winters (kolom 10a,b; 11a,b en 12a,b)

Deze kolommen geven de opbrengstverandering weer van de wateroverlastdepressie (Wa) en de droogtedepressie (Dr) als gevolg van de grondwateronttrekkingen door Brabant Water, Budelco en Winters geldend voor het GEM-jaar (2 miljoen m³/jaar door Brabant Water; 1,9 miljoen m³/jaar door Budelco en 0,3 miljoen m³/jaar door Winters).

De wateroverlastdepressie (Wa) in de kolommen 10b, 11b en 12b zijn al vermenigvuldigd met 20% zoals vermeld in paragraaf 4.3.5 van dit rapport.

Vlak nr	Onbeïnvloede hydr. situatie			Beïnvloede hydr. situatie			% Opbrengstdepr. onbeïnv. situatie		% Opbrengstdepr. beïnv. situatie		Totale opbrengst- verand. (%)		Aandeel Brabant Water		Aandeel Budelco (%)		Aandeel Winters (%)		Opbrengstverand. agv Budel (%)		Opbrengstverand. agv Budelco (%)		Opbrengstverand. agv Winters (%)	
	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa
1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11a	11b	12a	12b
1001	59	71	142	99	111	167	11	0	20	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1002	21	38	133	61	78	158	6	7	16	0	-10	7	0	0	0	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1003	37	50	122	77	90	147	0	0	2	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1004	83	95	171	123	135	196	20	0	26	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1005	8	20	76	42	54	101	0	24	2	0	-2	24	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1006	30	44	124	70	84	149	0	3	2	0	-2	3	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1007	69	84	179	109	124	204	28	0	30	0	-2	0	0	0	1	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1008	31	47	143	76	92	173	9	2	20	0	-11	2	13	10	0	0	0	0	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1009	105	119	215	150	164	245	13	0	21	0	-8	0	13	11	0	0	0	0	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1010	52	67	161	92	107	186	15	0	22	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1011	38	55	154	82	99	185	12	0	21	0	-9	0	13	10	0	0	0	0	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1012	38	53	145	78	93	170	9	0	18	0	-9	0	0	0	1	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1013	59	69	135	99	109	160	9	0	19	0	-10	0	0	0	1	0	0	0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
1014	44	59	143	86	101	173	2	0	5	0	-3	0	10	6	0	0	0	0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1015	27	43	136	71	87	167	7	4	17	0	-10	4	13	8	0	0	0	0	-1,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1016	54	68	155	94	108	180	7	0	14	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1017	18	30	93	58	70	118	6	14	12	0	-6	14	0	0	1	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1018	32	46	127	72	86	152	0	2	2	0	-2	2	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1019	71	82	149	111	122	174	15	0	23	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1020	14	31	128	54	71	153	5	12	14	0	-9	12	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1021	100	112	201	140	152	226	11	0	18	0	-7	0	0	0	0	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1022	72	86	175	112	126	200	12	0	19	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1023	49	66	161	93	110	192	3	0	9	0	-6	0	12	8	0	0	0	0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1024	96	109	195	142	155	226	10	0	18	0	-8	0	15	12	0	0	0	0	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1025	87	102	204	134	149	237	20	0	22	0	-2	0	19	15	0	0	0	0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1026	47	64	158	91	108	189	3	0	8	0	-5	0	12	8	0	0	0	0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1027	47	64	171	95	112	204	10	0	17	0	-7	0	19	16	0	0	0	0	-1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1028	30	49	163	76	95	194	6	2	15	0	-9	2	16	14	1	1	0	0	-1,4	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
1029	28	48	158	72	92	189	2	3	7	0	-5	3	13	10	1	0	0	0	-0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1030	5	26	130	38	59	161	1	18	3	0	-2	18	14	10	0	0	0	0	-0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1031	29	46	144	69	86	169	2	3	4	0	-2	3	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1032	27	40	112	67	80	137	2	5	10	0	-8	5	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1033	51	63	135	91	103	160	8	0	19	0	-11	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1034	19	32	102	59	72	127	2	11	7	0	-5	11	0	0	1	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1035	15	33	136	55	73	161	7	10	15	0	-8	10	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1036	54	65	135	94	105	160	8	0	17	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1037	75	88	169	115	128	194	18	0	24	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1038	60	74	151	102	116	183	14	0	23	0	-9	0	12	5	1	0	0	0	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1039	87	102	190	129	144	221	8	0	16	0	-8	0	11	5	0	0	0	0	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1040	74	89	182	117	132	213	19	0	25	0	-6	0	13	8	0	0	0	0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1041	58	70	134	101	113	166	1	0	4	0	-3	0	13	7	1	0	0	0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1042	32	46	105	75	89	142	0	3	4	0	-4	3	19	7	0	0	0	0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1043	40	54	117	85	99	156	0	0	3	0	-3	0	22	10	0	0	0	0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1044	39	52	110	87	100	153	0	0	2	0	-2	0	29	17	0	0	0	0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1045	111	122	207	165	176	248	13	0	22	0	-9	0	32	26	1	1	0	0	-2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1046	117	127	207	167	177	243	13	0	21	0	-8	0	24	20	1	0	0	0	-1,9	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
1047	98	108	182	144	154	215	7	0	17	0	-10	0	17	14	1	1	0	0	-1,7	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
1048	96	107	191	148	159	230	19	0	22	0	-3	0	29	23	0	0	0	0	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1049	97	108	184	147	158	223	7	0	18	0	-11	0	27	20	1	1	0	0	-2,9	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
1050	79	91	159	129	141	201	16	0	26	0	-10	0	29	19	0	0	0	0	-2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vlak nr	Onbeïnvloede hydr. situatie			Beïnvloede hydr. situatie			% Opbrengstdepr. onbeïnv. situatie		% Opbrengstdepr. beïnv. situatie		Totale opbrengst- verand. (%)		Aandeel Brabant Water		Aandeel Budelco (%)		Aandeel Winters (%)		Opbrengstverand. agv Budel (%)		Opbrengstverand. agv Budelco (%)		Opbrengstverand. agv Winters (%)	
	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa
	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11a	11b	12a	12b
1051	123	134	221	185	196	270	15	0	25	0	-10	0	41	35	0	0	0	0	-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1052	115	126	207	181	192	263	13	0	24	0	-11	0	47	39	0	0	0	0	-5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1053	14	28	86	78	92	149	0	17	2	0	-2	17	49	38	0	0	0	0	-1,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1054	46	58	113	97	109	159	0	0	3	0	-3	0	33	22	0	0	0	0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1055	19	34	89	66	81	134	0	12	1	0	-1	12	29	14	0	0	0	0	-0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1056	11	25	77	58	72	123	0	22	6	0	-6	22	30	15	0	0	0	0	-1,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
1057	5	21	75	46	62	118	0	29	2	0	-2	29	29	17	0	0	0	0	-0,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1058	16	29	83	60	73	121	0	15	5	0	-5	15	21	10	0	0	0	0	-1,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1059	5	20	99	59	74	141	0	23	2	0	-2	23	32	25	0	0	0	0	-0,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1060	83	92	148	129	138	183	2	0	8	0	-6	0	20	14	0	0	0	0	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1061	48	63	144	94	109	179	2	0	6	0	-4	0	20	13	1	1	0	0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1062	14	28	88	58	72	124	0	16	0	0	0	16	18	8	0	0	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1063	19	31	91	61	73	123	1	12	6	0	-5	12	12	5	1	1	0	0	-0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1064	30	42	104	74	86	137	2	4	11	0	-9	4	15	9	0	0	0	0	-1,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1065	45	60	143	89	104	176	2	0	5	0	-3	0	15	10	0	0	0	0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1066	29	44	122	72	87	155	0	4	3	0	-3	4	14	7	1	1	0	0	-0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1067	15	32	120	59	76	153	4	12	15	0	-11	12	15	8	0	0	0	0	-1,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1068	25	43	142	72	90	176	8	5	19	0	-11	5	19	15	0	0	0	0	-2,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1069	86	99	172	128	141	206	4	0	14	0	-10	0	15	5	0	0	0	0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1070	101	115	203	145	159	235	11	0	19	0	-8	0	14	9	0	0	0	0	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1071	81	94	176	121	134	201	5	0	13	0	-8	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1072	36	46	107	76	86	132	2	0	9	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1073	22	36	114	62	76	139	3	7	10	0	-7	7	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1074	46	58	127	90	102	157	0	0	3	0	-3	0	5	2	0	0	8	7	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
1075	61	76	167	106	121	198	4	0	11	0	-7	0	6	4	1	0	8	7	-0,5	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,0
1076	11	23	82	55	67	114	0	21	0	0	0	21	8	4	0	0	5	4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
1077	28	39	95	72	83	129	1	6	8	0	-7	6	9	3	0	0	8	7	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,1
1078	6	20	75	48	62	107	0	28	3	0	-3	28	8	4	1	0	5	4	-0,3	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,2
1079	5	20	79	39	54	112	0	28	3	0	-3	28	12	5	1	0	5	5	-0,4	0,3	0,0	0,0	-0,2	0,3
1080	5	20	75	34	49	105	0	29	2	2	-2	27	16	7	0	0	6	6	-0,3	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,3
1081	37	50	124	82	95	157	0	0	3	0	-3	0	11	7	0	0	6	5	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
1082	106	116	188	150	160	218	9	0	18	0	-9	0	7	4	0	0	6	5	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0
1083	41	54	126	86	99	157	0	0	3	0	-3	0	5	2	0	0	11	9	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
1084	86	97	168	131	142	200	4	0	13	0	-9	0	4	1	0	-1	14	12	-0,3	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0
1085	86	98	181	134	146	216	6	0	16	0	-10	0	7	5	1	0	14	12	-0,7	0,0	-0,1	0,0	-1,4	0,0
1086	19	36	122	65	82	156	4	9	16	0	-12	9	9	5	1	0	9	8	-1,1	0,1	-0,1	0,0	-1,1	0,1
1087	32	47	127	76	91	160	6	2	17	0	-11	2	8	2	0	0	8	7	-0,9	0,0	0,0	0,0	-0,9	0,0
1088	20	32	95	64	76	127	1	11	7	0	-6	11	9	4	0	1	6	5	-0,5	0,1	0,0	0,0	-0,4	0,1
1089	23	34	92	65	76	122	0	9	2	0	-2	9	4	0	0	0	7	6	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,1
1090	50	61	118	94	105	151	3	0	15	0	-12	0	10	4	1	0	5	4	-1,2	0,0	-0,1	0,0	-0,6	0,0
1091	59	69	131	103	113	163	8	0	19	0	-11	0	9	4	0	0	6	5	-1,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0
1092	6	20	79	50	64	116	0	26	4	0	-4	26	14	4	0	0	5	4	-0,6	0,2	0,0	0,0	-0,2	0,2
1093	26	37	94	69	80	124	1	7	6	0	-5	7	5	2	1	0	6	6	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,1
1094	35	47	106	78	90	139	0	2	1	0	-1	2	9	2	0	0	5	4	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1095	30	43	104	72	85	137	2	4	11	0	-9	4	9	1	0	0	5	4	-0,8	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0
1096	9	20	75	44	55	100	0	24	2	0	-2	24	0	0	1	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1097	7	20	80	46	59	113	7	25	21	0	-14	25	8	3	0	0	8	8	-1,2	0,2	0,0	0,0	-1,2	0,4
1098	38	48	105	80	90	135	2	0	11	0	-9	0	5	1	0	0	7	6	-0,5	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0
1099	22	37	122	68	83	154	4	7	16	0	-12	7	7	4	0	0	11	9	-0,8	0,1	0,0	0,0	-1,3	0,1
1100	14	25	82	54	65	107	0	18	3	0	-3	18	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vlak nr	Onbeïnvloede hydr. situatie			Beïnvloede hydr. situatie			% Opbrengstdepr. onbeïnv. situatie		% Opbrengstdepr. beïnv. situatie		Totale opbrengst- verand. (%)		Aandeel Brabant Water		Aandeel Budelco (%)		Aandeel Winters (%)		Opbrengstverand. agv Budel (%)		Opbrengstverand. agv Budelco (%)		Opbrengstverand. agv Winters (%)	
	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa
1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11a	11b	12a	12b
1101	80	94	183	120	134	208	20	0	25	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1102	49	64	147	89	104	172	12	0	21	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1103	70	80	148	110	120	173	14	0	23	0	-9	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1104	78	91	174	122	135	204	20	0	26	0	-6	0	6	3	0	0	5	4	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
1105	42	53	110	82	93	135	1	0	4	0	-3	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1106	49	62	132	90	103	162	7	0	19	0	-12	0	9	2	0	0	0	0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1107	29	45	133	69	85	158	1	3	3	0	-2	3	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1108	51	67	168	91	107	193	3	0	9	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1109	59	76	183	99	116	208	12	0	18	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1110	43	60	156	86	103	186	13	0	22	0	-9	0	11	7	0	0	0	0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1111	31	45	116	72	86	147	0	3	2	0	-2	3	10	2	0	0	0	0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1112	40	55	140	83	98	171	2	0	4	0	-2	0	12	7	0	0	0	0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1113	85	95	160	125	135	185	3	0	8	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1114	51	62	124	93	104	155	6	0	18	0	-12	0	10	4	0	0	0	0	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1115	53	64	130	93	104	155	7	0	18	0	-11	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1116	66	81	171	110	125	201	17	0	24	0	-7	0	11	8	0	0	0	0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1117	49	67	178	95	113	209	4	0	12	0	-8	0	15	12	0	0	0	0	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1118	83	96	179	127	140	211	13	0	21	0	-8	0	14	8	0	0	0	0	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1119	55	68	128	97	110	163	7	0	19	0	-12	0	16	5	0	0	0	0	-1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1120	26	42	113	71	87	151	2	6	14	0	-12	6	22	12	0	0	0	0	-2,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1121	5	22	106	52	69	144	2	21	12	0	-10	21	24	15	0	0	0	0	-2,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
1122	5	23	75	5	23	87	0	29	0	26	0	3	58	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1123	63	77	162	115	129	204	3	0	13	0	-10	0	31	22	0	0	0	0	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1124	29	42	109	81	94	153	2	4	17	0	-15	4	33	24	0	0	0	0	-4,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1125	57	72	166	113	128	210	16	0	26	0	-10	0	35	29	0	0	0	0	-3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1126	42	54	114	87	99	149	0	0	2	0	-2	0	19	11	0	0	0	0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1127	39	55	124	82	98	163	2	0	10	0	-8	0	20	6	0	0	0	0	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1128	74	88	170	118	132	204	19	0	26	0	-7	0	17	10	0	0	0	0	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1129	39	55	140	84	100	174	8	0	19	0	-11	0	18	12	0	0	0	0	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1130	89	102	185	135	148	220	14	0	24	0	-10	0	19	13	0	0	0	0	-1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1131	83	95	168	129	141	202	4	0	13	0	-9	0	19	12	0	0	0	0	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1132	66	76	134	112	122	168	1	0	4	0	-3	0	18	12	0	0	0	0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1133	24	39	123	78	93	166	4	6	19	0	-15	6	34	26	0	0	0	0	-5,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1134	27	43	100	76	92	150	2	6	16	0	-14	6	34	18	0	0	0	0	-4,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1135	77	89	171	127	139	209	4	0	15	0	-11	0	27	21	0	0	0	0	-2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1136	85	98	191	141	154	233	21	0	27	0	-6	0	33	28	0	0	0	0	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1137	63	77	175	127	141	224	5	0	16	0	-11	0	42	37	0	0	0	0	-4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1138	52	65	148	119	132	205	11	0	25	0	-14	0	47	40	0	0	0	0	-6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1139	21	35	88	80	94	146	1	11	15	0	-14	11	44	32	0	0	0	0	-6,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
1140	50	63	131	120	133	196	7	0	26	0	-19	0	52	43	0	0	0	0	-9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1141	14	28	110	89	103	176	0	13	5	0	-5	13	54	47	0	0	0	0	-2,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1142	46	59	146	119	132	207	2	0	14	0	-12	0	51	45	0	0	0	0	-6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1143	23	38	89	73	88	140	0	9	2	0	-2	9	35	19	0	0	0	0	-0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1144	7	22	90	61	76	138	0	22	1	0	-1	22	36	26	0	0	0	0	-0,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1145	28	43	124	90	105	177	2	4	14	0	-12	4	43	36	0	0	0	0	-5,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1146	16	32	122	74	90	168	0	10	4	0	-4	10	37	31	0	0	0	0	-1,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
1147	8	24	82	53	69	123	0	23	0	0	0	23	25	12	0	0	0	0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
1148	13	28	81	58	73	123	0	19	0	0	0	19	26	12	0	0	0	0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
1149	11	25	81	55	69	120	0	21	0	0	0	21	21	8	0	0	0	0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
1150	18	33	103	62	77	140	0	11	2	0	-2	11	20	10	0	0	0	0	-0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

Vlak nr	Onbeïnvloede hydr. situatie			Beïnvloede hydr. situatie			% Opbrengstdepr. onbeïnv. situatie		% Opbrengstdepr. beïnv. situatie		Totale opbrengst- verand. (%)		Aandeel Brabant Water		Aandeel Budelco (%)		Aandeel Winters (%)		Opbrengstverand. agv Budel (%)		Opbrengstverand. agv Budelco (%)		Opbrengstverand. agv Winters (%)	
	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa
	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11a	11b	12a	12b
1151	85	99	181	130	144	215	6	0	16	0	-10	0	17	11	0	0	0	0	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1152	52	62	123	94	104	153	4	0	15	0	-11	0	9	5	0	0	0	0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1153	86	103	211	126	143	236	11	0	18	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1154	77	91	174	117	131	199	19	0	25	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1155	47	65	169	87	105	194	16	0	23	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1156	103	120	229	143	160	254	25	0	28	0	-3	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1157	83	98	194	123	138	219	8	0	15	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1158	81	96	192	121	136	217	22	0	27	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1159	28	44	135	68	84	160	7	4	17	0	-10	4	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1160	5	22	113	43	60	138	2	20	8	0	-6	20	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1161	8	31	161	48	71	186	3	13	6	0	-3	13	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1162	5	29	127	20	44	152	0	18	2	7	-2	11	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1163	5	26	128	35	56	153	1	18	2	1	-1	17	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1164	17	39	152	47	69	177	10	8	16	0	-6	8	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1165	9	23	96	49	63	121	0	19	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1166	47	63	159	91	107	190	3	0	9	0	-6	0	14	10	0	0	0	0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1167	53	66	140	95	108	170	9	0	20	0	-11	0	9	5	0	0	0	0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1168	32	43	103	72	83	128	2	3	7	0	-5	3	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1169	49	65	161	89	105	186	3	0	7	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1170	62	80	187	105	123	217	7	0	14	0	-7	0	4	2	7	4	0	0	-0,2	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
1171	52	69	167	93	110	197	3	0	10	0	-7	0	3	1	5	2	0	0	-0,2	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0
1172	105	117	188	145	157	220	9	0	18	0	-9	0	4	0	6	0	0	0	-0,4	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
1173	91	104	187	133	146	217	8	0	16	0	-8	0	4	2	6	2	0	0	-0,3	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
1174	90	102	176	130	142	208	5	0	15	0	-10	0	4	0	6	0	0	0	-0,4	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0
1175	96	111	207	136	151	232	12	0	18	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1176	30	50	173	76	96	203	3	2	10	0	-7	2	14	12	0	0	0	0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1177	67	85	200	113	131	231	20	0	26	0	-6	0	16	14	0	0	0	0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1178	104	119	217	152	167	252	24	0	28	0	-4	0	22	17	0	0	0	0	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1179	28	46	146	72	90	177	2	3	5	0	-3	3	13	8	0	0	0	0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1180	90	106	204	133	149	234	29	0	30	0	-1	0	11	7	0	0	0	0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1181	54	67	138	96	109	170	1	0	4	0	-3	0	6	2	5	2	0	0	-0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
1182	68	83	174	108	123	199	5	0	12	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1183	57	74	169	100	117	199	10	0	17	0	-7	0	11	7	0	0	0	0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1184	79	96	205	123	140	237	10	0	17	0	-7	0	8	6	7	5	0	0	-0,6	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
1185	93	108	209	137	152	239	12	0	19	0	-7	0	4	3	8	6	0	0	-0,3	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0
1186	42	57	146	85	100	176	11	0	21	0	-10	0	5	3	7	5	0	0	-0,5	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0
1187	63	78	172	107	122	202	17	0	24	0	-7	0	5	4	6	4	0	0	-0,4	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0
1188	32	49	153	72	89	178	11	2	20	0	-9	2	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1189	40	53	130	80	93	155	3	0	8	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1190	12	31	137	52	71	162	1	12	3	0	-2	12	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1191	33	48	133	76	91	163	6	2	16	0	-10	2	4	3	7	4	0	0	-0,4	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0
1192	76	89	176	120	133	207	19	0	25	0	-6	0	2	1	11	7	0	0	-0,1	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0
1193	50	68	170	95	113	202	16	0	24	0	-8	0	3	2	12	8	0	0	-0,2	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
1194	52	67	158	96	111	191	14	0	23	0	-9	0	0	0	16	9	0	0	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	0,0
1195	51	71	186	95	115	216	17	0	24	0	-7	0	3	2	10	7	0	0	-0,2	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0
1196	95	109	203	140	154	236	11	0	19	0	-8	0	0	0	17	11	0	0	0,0	0,0	-1,3	0,0	0,0	0,0
1197	36	55	162	79	98	195	13	0	21	0	-8	0	0	0	14	7	0	0	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	0,0
1198	68	83	176	112	127	208	18	0	25	0	-7	0	0	0	14	9	0	0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
1199	83	101	218	127	145	248	12	0	19	0	-7	0	3	2	9	7	0	0	-0,2	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0
1200	94	106	181	134	146	212	14	0	23	0	-9	0	0	0	9	1	0	0	0,0	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0

Vlak nr	Onbeïnvloede hydr. situatie			Beïnvloede hydr. situatie			% Opbrengstdepr. onbeïnv. situatie		% Opbrengstdepr. beïnv. situatie		Totale opbrengst- verand. (%)		Aandeel Brabant Water		Aandeel Budelco (%)		Aandeel Winters (%)		Opbrengstverand. agv Budel (%)		Opbrengstverand. agv Budelco (%)		Opbrengstverand. agv Winters (%)	
	GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa	Dr	Wa
1	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11a	11b	12a	12b
1201	71	84	170	114	127	200	4	0	12	0	-8	0	0	0	11	7	0	0	0,0	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0
1202	54	71	171	97	114	204	16	0	23	0	-7	0	0	0	14	7	0	0	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
1203	26	45	151	69	88	182	2	4	6	0	-4	4	0	0	12	7	0	0	0,0	0,0	-0,5	0,1	0,0	0,0
1204	21	39	137	63	81	169	1	7	4	0	-3	7	0	0	12	5	0	0	0,0	0,0	-0,4	0,1	0,0	0,0
1205	91	103	180	132	144	211	6	0	15	0	-9	0	0	0	10	2	0	0	0,0	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0
1206	34	51	154	77	94	185	2	1	7	0	-5	1	0	0	12	7	0	0	0,0	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0
1207	43	58	144	84	99	176	10	0	21	0	-11	0	0	0	11	2	0	0	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	0,0
1208	49	61	133	95	107	167	3	0	11	0	-8	0	0	0	19	13	0	0	0,0	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0
1209	12	32	120	31	51	143	3	14	8	2	-5	12	0	1	29	22	0	0	0,0	0,0	-1,5	0,5	0,0	0,0
1210	5	22	79	7	24	100	0	28	0	20	0	8	0	0	33	100	0	0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0
1211	8	24	75	8	24	87	0	25	0	22	0	3	1	100	0	0	0	0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
1212	19	36	114	38	55	135	3	9	8	0	-5	9	1	1	24	22	0	0	0,0	0,0	-1,2	0,4	0,0	0,0
1213	16	36	125	35	55	146	0	10	2	1	-2	9	0	0	25	22	0	0	0,0	0,0	-0,5	0,4	0,0	0,0
1214	5	25	90	5	25	110	0	25	0	21	0	4	1	0	26	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1215	5	23	92	19	37	113	1	24	2	10	-1	14	0	0	28	29	0	0	0,0	0,0	-0,3	0,8	0,0	0,0
1216	5	23	98	20	38	119	0	23	0	8	0	15	0	0	30	32	0	0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
1217	28	46	131	47	65	151	2	4	6	0	-4	4	1	0	24	22	0	0	0,0	0,0	-1,0	0,2	0,0	0,0
1218	61	79	167	80	98	188	16	0	21	0	-5	0	0	0	23	20	0	0	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	0,0
1219	29	46	124	49	66	146	5	4	12	0	-7	4	0	0	29	24	0	0	0,0	0,0	-2,0	0,2	0,0	0,0
1220	9	28	113	30	49	137	2	16	7	3	-5	13	0	0	33	28	0	0	0,0	0,0	-1,7	0,7	0,0	0,0
1221	16	33	108	35	52	130	2	12	7	1	-5	11	0	1	27	22	0	0	0,0	0,0	-1,4	0,5	0,0	0,0
1222	12	26	85	30	44	105	0	19	2	4	-2	15	1	0	22	17	0	0	0,0	0,0	-0,4	0,5	0,0	0,0
1223	5	21	85	20	36	106	0	26	2	10	-2	16	0	1	23	15	0	0	0,0	0,0	-0,5	0,5	0,0	0,0
1224	71	81	149	111	121	174	14	0	21	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1225	60	76	172	100	116	197	16	0	23	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1226	27	39	107	71	83	137	2	5	10	0	-8	5	2	1	0	0	11	9	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,9	0,1
1227	65	76	146	111	122	178	12	0	22	0	-10	0	4	2	0	0	12	11	-0,4	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0
1228	72	82	143	118	128	176	12	0	22	0	-10	0	3	1	0	0	15	13	-0,3	0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0
1229	75	86	154	121	132	187	2	0	9	0	-7	0	4	2	1	1	14	12	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,9	0,0
1230	21	32	95	65	76	126	0	10	0	0	0	10	2	1	0	0	11	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
1231	78	90	169	118	130	194	19	0	25	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1232	56	70	156	96	110	181	2	0	7	0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1233	43	57	140	87	101	170	4	0	12	0	-8	0	4	2	0	0	8	7	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0
1234	8	27	123	52	71	156	4	15	15	0	-11	15	15	9	0	-1	0	0	-1,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
6666	100	120	180	100	120	180	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0