



AGRICOM 2.01

Theorie en gebruikershandleiding

H.M. Mulder en A.A. Veldhuizen



ALTERRA
WAGENINGEN **UR**

AGRICOM 2.01

Theorie en gebruikershandleiding

H.M. Mulder
A.A. Veldhuizen

Alterra-rapport 2576

Alterra, onderdeel van Wageningen UR
Wageningen, 2014

Referaat

H.M. Mulder en A.A. Veldhuizen, 2014, *AGRICOM 2.01 ; Theorie en gebruikershandleiding*, Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2576

AGRICOM is een acronym voor **AGRI**cultural **CO**st **M**odel. AGRICOM is een agro-economisch model dat op basis van de resultaten van een hydrologisch model kosten en baten voor de landbouwsector in Nederland berekent. Dit betreft de effecten van te droge, te natte of te zoute omstandigheden op de Nederlandse landbouw. De kosten en baten analyse wordt per jaar of over een langjarig gemiddelde periode uitgevoerd. Het AGRICOM model dient ter ondersteuning bij beleidsvragen als: wat zijn kansrijke maatregelen om landbouwschade te voorkomen, wat zijn de neveneffecten voor de landbouw van anti-verdrogingsmaatregelen in natuurgebieden en hoe efficiënt is berekening.

Trefwoorden: AGRICOM, grondwaterhydrologie, landbouw schade, droogteschade, natschade, inundatieschade, zoutschade, HELP-tabellen

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.rapportbestellen.nl.

© 2014 Alterra (Instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2576

Wageningen, september 2014

Inhoud

Woord vooraf	5
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 werkwijze	7
1.3 Leeswijzer	8
2 Methodiek	9
2.1 Analyse voor individuele jaren	9
2.1.1 Beregeningskosten (A)	9
2.1.2 Van hydrologie naar gewasopbrengst (B)	10
2.1.3 Bepaling van de gewaswaarde (C)	11
2.2 Analyse voor een langjarig gemiddelde periode	11
2.2.1 Van hydrologie naar langjarig gemiddelde dervingsfractie (D)	11
2.2.2 Langjarig gemiddelde gewasopbrengst en gewaswaarde (E)	13
3 Aansturing AGRICOM	15
3.1 Algemene aansturing	15
3.2 Aansturing AGRICOM preprocess	15
3.3 Aansturing AGRICOM main	17
4 Toetsing AGRICOM	21
4.1 Toetsing voor 2003	21
4.1.1 Berekenende dervingsfracties (preprocess)	21
4.1.2 Berekenende beregeningskosten (A)	21
4.1.3 Berekenende gewasopbrengsten (B)	22
4.1.4 Berekenende gewaswaarden (C)	23
4.2 Toetsing voor langjarig gemiddelde	23
4.2.1 Berekenende langjarig gemiddelde dervingsfracties (D)	23
4.2.2 Berekenende langjarig gemiddelde gewaswaarden (E)	25
5 Aanbevelingen	27
A Stroomdiagram AGRICOM	31
B Berekening afzonderlijke schadefracties	33
C Controlfiles	39
D Aansturing parametrisatie AGRICOM	43
E Parametrisatie AGRICOM	47
F Beschrijving gewassen	57
G Beschrijving bodemtypen	59

Woord vooraf

AGRICOM is een acronym voor **AGRI**cultural **CO**st **M**odel. Het agro-economische model AGRICOM berekent kosten en baten voor de landbouwsector in Nederland aan de hand van hydrologische omstandigheden. Dit betreft de effecten van te droge, te natte of te zoute omstandigheden op de Nederlandse landbouw. Het AGRICOM model dient ter ondersteuning bij beleidsvragen als: wat zijn kansrijke maatregelen om landbouwschade te voorkomen, wat zijn de neveneffecten voor de landbouw van anti-verdrogingsmaatregelen in natuurgebieden en hoe efficiënt is berekening.

Voor meer informatie/vragen over AGRICOM kunt u contact opnemen met:

Martin Mulder
+31 317 481865
Martin2.Mulder@wur.nl

Ab Veldhuizen
+31 317 484585
Ab.Veldhuizen@wur.nl

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het concept van AGRICOM dateert van begin jaren tachtig en werd gebruikt voor kosten en baten analyses voor de Nederlandse landbouw. De berekeningen werden uitgevoerd met het agro-economische model DEMGEN waarbij analyses werden verricht zoals arbeids- en energiekosten van beregening en de berekening van de fysieke gewasopbrengst (Abrahamse *et al.*, 1982). Deze analyses waren sterk gericht op kosten en baten voor de landbouw in droge situaties. Voor het berekenen van schade als gevolg van wateroverlast is rond 1995 een splitsing gemaakt tussen de hydrologische en de economische berekeningen, waarbij de hydrologische berekeningen in het DEMGEN model werden vervangen door het MOZART model (RWS *et al.*, 2005). Voor de economische berekeningen is het model AGRICOM ontwikkeld (Prinsen and Verschuur, 1995).

Naar aanleiding van de definitiestudie AGRICOM (van Bakel *et al.*, 2009) is in 2009 initiatief genomen voor actualisatie en verbeteringen van AGRICOM. De definitiestudie werd uitgevoerd om te kijken in hoeverre het AGRICOM-concept geschikt is om in het kader van het Deltaprogramma Zoetwater als effectenmodel voor de landbouwsector te functioneren. Bij de actualisatie van AGRICOM is het model gevoed met resultaten van het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium (NHI), versie 3.0.

1.2 werkwijze

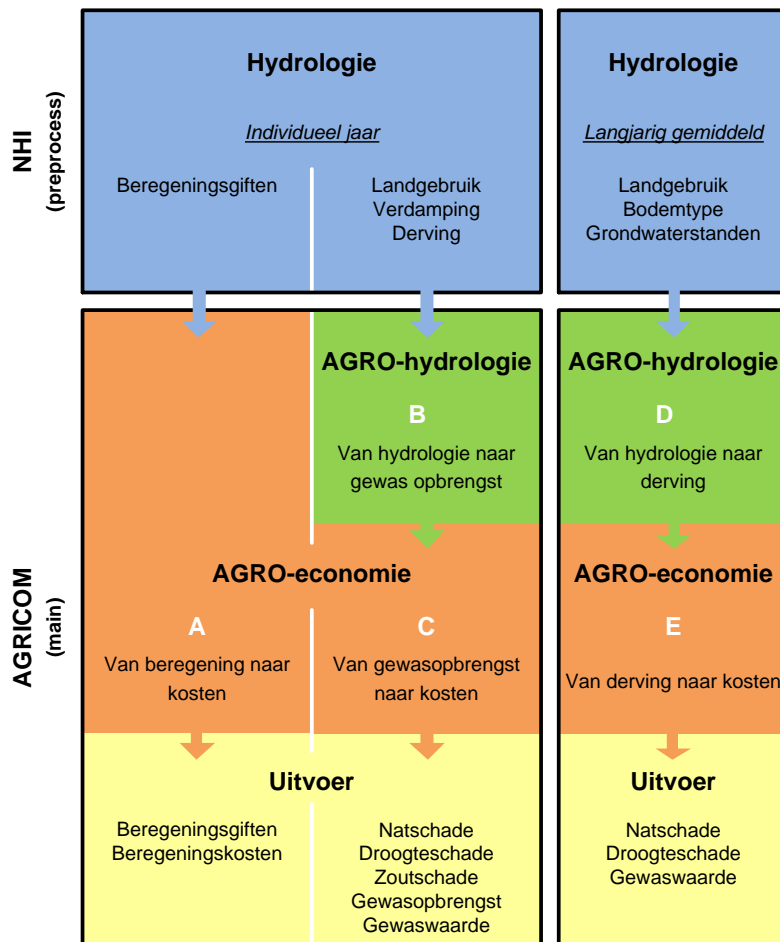
De kosten en baten analyse kan uitgevoerd worden voor individuele jaren (per groeiseizoen) of voor een langjarig gemiddelde periode (van circa 30 jaar), zie figuur 1.1. Het NHI levert hiervoor, op een ruimtelijke resolutie van 250 bij 250 meter op dag- of decadebasis, informatie over de berekende beregening, de potentiële en actuele gewasverdamping, grondwaterstanden en zoutconcentraties in de wortelzone. Met behulp van de AGRICOM-preprocessor worden alle benodigde gegevens vanuit het NHI verzameld. Het AGRICOM model kan vervolgens de kosten van beregening (voor individuele jaren) en de schade aan landbouwgewassen berekenen. Hoewel AGRICOM per ruimtelijke eenheid van 250 bij 250 meter berekeningen uitvoert, zijn de NHI districten het kleinste niveau waarop uitspraken gedaan mogen worden (circa 140 districten voor Nederland).

Kosten en baten analyse voor een individueel jaren

De AGRICOM-preprocessor bepaalt per dag of decade op basis van verdampingsreducties, grondwaterstanden en zoutconcentraties in de wortelzone de schadefracties als gevolg van te droge, te natte of te zoute omstandigheden. De totale dervingsfractie, opgebouwd uit de afzonderlijke schadefracties, wordt aan het einde van jaar doorgegeven aan het AGRICOM model evenals de potentiële gewasverdamping en de beregeningsgiften over het groeiseizoen. Op basis van de totale dervingsfractie en de potentiële gewasverdamping wordt in het agro-hydrologische deel van AGRICOM de actuele gewasopbrengst (in kg ha^{-1} of stuks ha^{-1}) berekend. In het agro-economische deel van AGRICOM worden de kosten van beregening en de schade aan de landbouwgewassen berekend. Doordat de kosten en baten analyse plaatsvindt aan het einde van een groeiseizoen is er dus geen sprake van een terugkoppeling naar het hydrologische model betreft het effect van landbouwschade op de hydrologie. Het stroomdiagram voor de kosten en baten analyse voor individuele jaren is weergegeven in figuur A.1.

Kosten en baten analyse voor een langjarige periode

Het NHI levert op basis van een langjarige berekening de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG). Op basis van de GxG wordt in het agro-hydrologische deel van AGRICOM de schadefracties als gevolg van droogte en wateroverlast bepaald met behulp van de HELP-tabellen. In het agro-economische deel worden de schadefracties doorvertaald naar schade aan de landbouwgewassen. Het stroomdiagram voor de kosten en baten analyse voor een langjarig gemiddelde periode is weergegeven in figuur A.2.



Figuur 1.1
 Schematisatie AGRICOM (Bron: www.helpdeskwater.nl)

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is bedoeld als documentatie annex gebruikershandleiding. Het rapport behandelt de werkwijze van de kosten en baten analyse, de aansturing van AGRICOM en de resultaten van een toepassing van AGRICOM voor het jaar 2003 en een langjarig gemiddelde periode.

Onder gewasopbrengst wordt de fysieke gewasopbrengst bedoeld uitgedrukt in bijvoorbeeld kg ha^{-1} of stuks ha^{-1} . De gewaswaarde wordt uitgedrukt in euro kg^{-1} .

In deze documentatie geeft de dervingfractie de derving weer voor bijvoorbeeld de gewasopbrengst of gewaswaarde. De dervingfractie is opgebouwd uit een aantal afzonderlijke schade fracties zoals droogteschade en natschade. De dervingfractie is gelijk aan de som van alle afzonderlijke (gecorrigeerde) schade fracties.

2 Methodiek

De kosten en baten analyse kan uitgevoerd worden voor individuele jaren (per groeiseizoen) of voor een langjarig gemiddelde periode (van circa 30 jaar), zie figuur 1.1. AGRICOM voert de berekeningen uit op basis van kaartlagen. De resultaten van de kosten en baten analyse worden gepresenteerd op het niveau van NHI districten (circa 140 districten voor Nederland).

De AGRICOM berekening bestaat grofweg uit twee onderdelen, een voorbereiding waarbij alle schadefracties en beregeningsgiften gedurende het groeiseizoen worden bijgehouden (AGRICOM preprocess), en de berekening van beregeningskosten en schade aan de landbouwgewassen aan het einde van het groeiseizoen (AGRICOM main). Dit hoofdstuk zal alleen de methodiek van AGRICOM main beschrijven.

De kosten en baten analyse voor individuele jaren bestaat uit een drietal rekenmodules:

- Module A: berekening van beregeningskosten;
- Module B: berekening van potentiële en actuele gewasopbrengst;
- Module C: berekening van gewaswaarde.

De berekening van economische derving op basis van langjarige gemiddelde gewasderving bestaat uit twee rekenmodules:

- Module D: berekening van langjarig gemiddelde gewasderving;
- Module E: berekening van langjarig gemiddelde gewasopbrengst en gewaswaarde.

2.1 Analyse voor individuele jaren

2.1.1 Beregeningskosten (A)

De totale beregeningskosten bestaan uit variabele beregeningskosten en vaste beregeningskosten.

Variabele beregeningskosten

De variabele kosten van beregening worden gesplitst in arbeidskosten en energiekosten. Zowel de arbeidskosten en energiekosten worden afhankelijk gesteld van het areaal en de totale hoeveelheid beregening maar zijn onafhankelijk van de verdeling van beregening over het jaar. Naast de arbeidskosten en energiekosten is het ook mogelijk om een heffing per m³ grond- of oppervlaktewaterberegening te definiëren.

De arbeidskosten en energiekosten volgen uit het product van de hoeveelheid beregening, het areaal en de kosten van beregening. De heffingskosten volgen uit de hoeveelheid beregening vermenigvuldigd met de prijs van grond- of oppervlaktewater.

$$arbeidskosten_i = beregening_i \times areaal_i \times arbeidskosten \quad (2.1)$$

$$energiekosten_i = beregening_i \times areaal_i \times energiekosten \quad (2.2)$$

$$heffingen_i = beregening_i \times prijs \quad (2.3)$$

Waarin:

arbeidskosten _i	: arbeidskosten per plot	(€)
energiekosten _i	: energiekosten per plot	(€)
heffingen _i	: kosten heffingen per plot	(€)
beregening _i	: hoeveelheid grond- of oppervlaktewaterberegening	(mm of m ³) ¹
areaal _i	: oppervlakte plot	(ha)
arbeidskosten	: arbeidskosten per hoeveelheid beregening	(€ mm ⁻¹ ha ⁻¹)
energiekosten	: energiekosten per hoeveelheid beregening	(€ mm ⁻¹ ha ⁻¹)
prijs	: prijs van grond- of oppervlaktewater	(€ m ⁻³)

Vaste beregeningskosten

De vaste kosten voor beregening bestaan uit afschrijvingen van investeringen in beregeningsinstallaties en uit jaarlijkse kosten voor verzekering en onderhoud. Met een gegeven afschrijvingsperiode en rentepercentage volgt uit de totale investeringssom de jaarlijkse kosten, gebruikmakend van de Capital Recovery Factor.

$$CRF = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \quad (2.4)$$

Waarin:

CRF	: Capitel Recovery Fraction	(-)
r	: rentevoet	(-)
n	: aantal jaren afschrijving	(-)

De vaste jaarlijkse kosten voor onderhoud en investeringen worden bepaald door de totale investering te vermenigvuldigen met het opgegeven percentage onderhoud en verzekeringen. De totale kosten worden berekend door de sommatie van kosten voor afschrijvingen en kosten voor onderhoud en verzekeringen.

2.1.2 Van hydrologie naar gewasopbrengst (B)

De potentiële fysieke gewasopbrengst is afhankelijk van een verdampingsfactor en een langjarig gemiddelde potentiële gewasopbrengst. De verdampingsfactor wordt bepaald door de potentiële evapotranspiratie over het groeiseizoen te delen door een langjarig gemiddelde potentiële evapotranspiratie. Door vervolgens de langjarig gemiddelde potentiële gewasopbrengst te vermenigvuldigen met de verdampingsfactor wordt de potentiële gewasopbrengst voor een bepaald jaar verkregen.

$$pot.gewasopbrengst_{jr} = pot.gewasopbrengst_{avg} \times verdampingsfactor \quad (2.5)$$

Met:

$$verdampingsfactor = \frac{pot.transpiratie_{jr}}{pot.transpiratie_{avg}} \quad (2.6)$$

Waarin:

pot.gewasopbrengst	: potentiële gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
verdampingsfactor	: verdampingsfactor tussen rekenjaar en langjarig gemiddelde	(-)
pot. transpiratie	: potentiële transpiratie	(mm)

Door de potentiële gewasopbrengst te reduceren met de totale dervingsfractie wordt de actuele gewasopbrengst berekend.

$$act.gewasopbrengst_{jr} = pot.gewasopbrengst_{jr} \times dervingsfractie_{jr} \quad (2.7)$$

Waarin:

act.gewasopbrengst	: actuele gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
pot.gewasopbrengst	: potentiële gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
dervingsfractie	: totale dervingsfractie	(-)

De totale dervingsfractie is afhankelijk van verschillende schadecomponenten. AGRICOM maakt hierbij onderscheid tussen schadefracties als gevolg van droogte, inundatie, verdrassing en zout. De berekeningswijze van de afzonderlijke schadefracties en de totale dervingsfractie is weergegeven in bijlage B. De beschrijving is hierbij grotendeels overgenomen van het document "Functioneel Detailontwerp MOZART" (RWS *et al.*, 2005).

¹Voor berekening van arbeids- en energiekosten wordt de hoeveelheid berekening in de eenheid mm uitgedrukt, voor berekening van heffingskosten wordt de hoeveelheid berekening in de eenheid m³ uitgedrukt.

²Eenheid verschilt voor verschillende gewassen, zie bijlage E

2.1.3 Bepaling van de gewaswaarde (C)

De prijs van een gewas en de gevraagde hoeveelheid hangen samen volgens een relatie die de vraagcurve van het gewas beschrijft. Door hierin de geproduceerde hoeveelheid in te vullen volgt de prijs (bij markt-evenwicht). Er wordt uitgegaan van een uniforme prijs (geldig voor heel Nederland). Bij gewassen waar de prijzen niet uitsluitend door het marktmechanisme bepaald worden, maar bijvoorbeeld op Europese schaal door overheden ondersteund worden, moet een aangepaste elasticiteit worden gebruikt.

De prijs van het gewas behorende bij de betreffende rekenperiode wordt als volgt berekend per gewas:

$$P_{jr} = P_{avg} \left(\frac{pot.gewasopbrengst_{jr}}{pot.gewasopbrengst_{avg}} \right)^{\frac{1}{elast}} \quad (2.8)$$

Waarin:

P	: prijs gewas	(€ *) ²
pot.gewasopbrengst	: potentiële gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
elast	: prijselasticiteit	(-)

De gewaswaarde in een berekeningsperiode volgt uit het product van de prijs van het gewas en de potentiële fysieke gewasopbrengst. De financiële opbrengstderving wordt bepaald als het product van de prijs en het verschil van de potentiële en actuele fysieke gewasopbrengst.

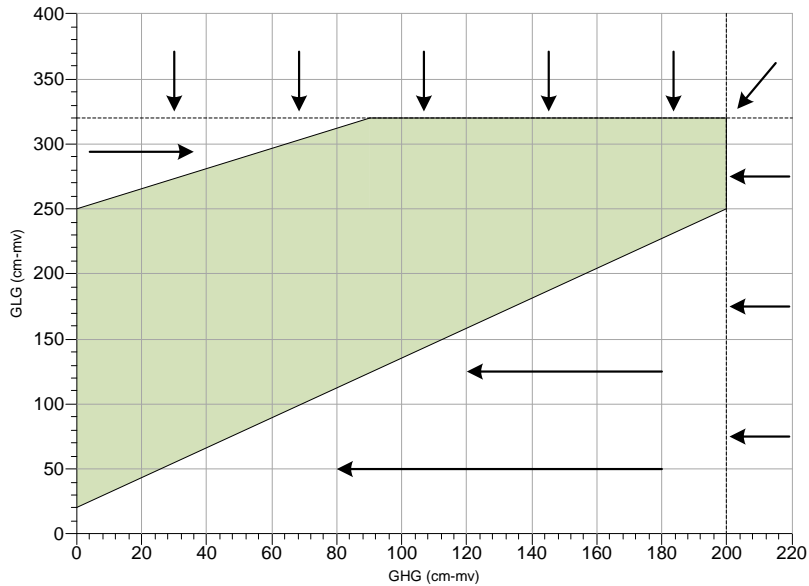
2.2 Analyse voor een langjarig gemiddelde periode

2.2.1 Van hydrologie naar langjarig gemiddelde dervingsfractie (D)

In 1987 zijn de eerste HELP-tabellen samengesteld die voor combinaties van bodemtypen en grondwatertrappen de opbrengstdervingspercentages voor akkerbouw en melkveehouderij bepalen (Koerselman and Werkgroep HELP-tabel, 1987). In loop der tijd zijn de tabellen geactualiseerd en/of aangevuld voor andere landbouwkundige gebruiksvormen (Huinink, 1993 en Brouwer and Huinink, 2002). Voor toepassing van de HELP-tabellen in het Waternoodinstrumentarium zijn deze tabellen semi continu gemaakt. Hiermee was het mogelijk doelrealisaties te berekenen voor grasland en bouwland voor 70 bodemtypes bij combinaties van de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) ((van Bakel *et al.*, 2005)). In 2006 en 2007 is gewerkt aan een verder verfijning van de HELP-tabellen, hetgeen heeft geleid tot de HELP2006-tabellen ((van Bakel *et al.*, 2007)). Deze tabellen geven de langjarig gemiddelde schade fracties voor wateroverlast en droogte voor bijna alle mogelijke combinaties van 72 bodemtypen en 14 gewassen. Indien berekening plaatsvindt zal er een reductie plaatsvinden van de langjarig gemiddelde droogteschade.

Langjarig gemiddelde schade fractie als gevolg van wateroverlast

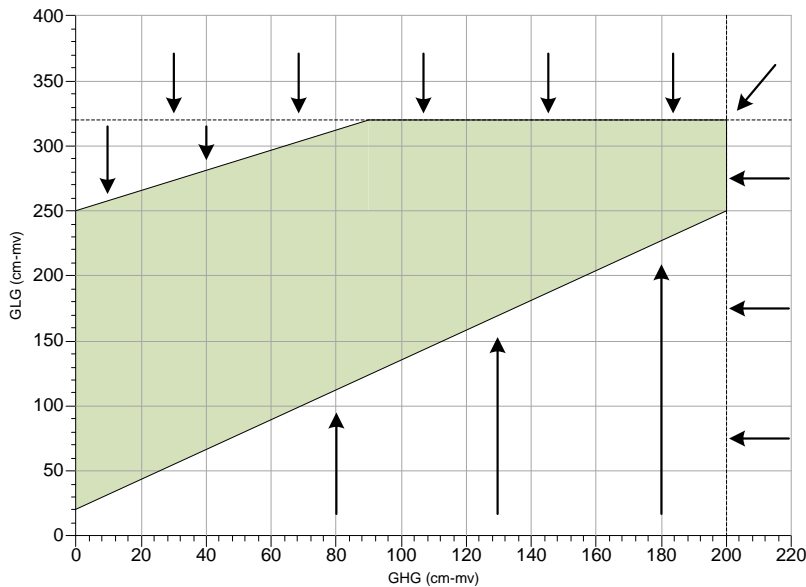
Indien een GxG combinatie buiten het bereik ligt van een HELP-tabel, wordt voor het bepalen van de langjarig gemiddelde schade fractie als gevolg van wateroverlast de GHG aangepast, zie figuur 2.1. Indien de GHG boven het maaiveld uitkomt wordt deze afgekapt op het maaiveld.



Figuur 2.1
Schadebepaling als gevolg van wateroverlast buiten het bereik van de HELP-tabel

Langjarig gemiddelde schade fractie als gevolg van droogte

In een vergelijkbare situatie wordt voor het bepalen van de langjarig gemiddelde schade fractie als gevolg van droogte de GLG aangepast, zie figuur 2.2. Deze werkwijze van schadebepalingen voor een GxG combinatie buiten het bereik van de HELP-tabel is theoretisch gezien onjuist. Daarom is ervoor gekozen een waarschuwing weer te geven indien een schadebepaling bepaald wordt buiten het bereik van de HELP-tabel.



Figuur 2.2
Schadebepaling als gevolg van droogte buiten het bereik van de HELP-tabel

De langjarig gemiddelde schade fracties als gevolg van droogte en wateroverlast kunnen niet zomaar worden

opgeteld, maar worden als volgt gecombineerd tot een totale langjarige gemiddelde dervingsfractie:

$$dervingsfractie_{tot} = schadefractie_{droogte} + (1 - schadefractie_{droogte}) \times schadefractie_{nat} \quad (2.9)$$

Waarin:

$dervingsfractie_{tot}$: langjarig gem. dervingsfractie totaal	(-)
$schadefractie_{droogte}$: langjarig gem. schadefractie als gevolg van droogte	(-)
$schadefractie_{nat}$: langjarig gem. schadefractie als gevolg van wateroverlast	(-)

2.2.2 Langjarig gemiddelde gewasopbrengst en gewaswaarde (E)

De langjarig gemiddelde actuele gewasopbrengst wordt verkregen uit het product van de langjarig gemiddelde potentiële gewasopbrengst en de langjarig gemiddelde totale dervingsfractie.

$$act.gewasopbrengst_{avg} = pot.gewasopbrengst_{avg} \times dervingsfractie_{tot} \quad (2.10)$$

Waarin:

$act.gewasopbrengst_{avg}$: langjarig gem. actuele gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
$pot.gewasopbrengst_{avg}$: langjarig gem. potentiële gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
$dervingsfractie_{tot}$: langjarig gem. dervingsfractie totaal	(-)

De langjarig gemiddelde potentiële gewaswaarde volgt uit het product van de langjarig gemiddelde potentiële gewasopbrengst en de langjarig gemiddelde prijs van het gewas. Hierbij worden dezelfde prijzen gebruikt als in rekenmodule C zonder gebruik te maken van de prijselasticiteit (zie paragraaf 2.1.3). De langjarig gemiddelde financiële opbrengstderving wordt bepaald als het product van de prijs en het verschil van de potentiële en actuele langjarig gemiddelde gewasopbrengst.

3 Aansturing AGRICOM

De AGRICOM berekening bestaat grofweg uit twee onderdelen, het bijhouden van alle schadefracties en berekeningsgiften gedurende het groeiseizoen (preprocess), en de berekening van gewasopbrengsten en gewaswaarden aan het einde van het groeiseizoen (main), zie figuur 1.1. Beide onderdelen kunnen zowel gezamenlijk als los van elkaar worden gedraaid met één enkele executable. De executable dient te worden aangeroepen met één argument voor verwijzing naar een sturingsfile. De parametrisatie van AGRICOM is standaard ingesteld voor omstandigheden in de Nederlandse landbouwsector. Parametrisatie van de economische schade is vastgesteld door het Landbouw Economisch Instituut. De parametrisatie is vrij aan te passen maar dit dient natuurlijk wel met de nodige voorzichtigheid te gebeuren. Beschrijving van de parametrisatie files zijn weergegeven in bijlage D.

3.1 Algemene aansturing

Aansturing van het model AGRICOM gebeurt aan de hand van een sturingsfile, de zogenaamde controlfile (extensie '.inp'). De controlfile wordt gebruikt voor het opgeven van een aantal opties en het verwijzen naar benodigde files. Bij het uitvoeren van een modelberekening is geen speciale directory-structuur vereist omdat deze via de controlfile worden opgegeven. De gebruiker is vrij in het specificeren van (relatieve) paden en filenamen. De verschillende verwijzingen en opties kunnen in willekeurige volgorde worden opgegeven. Identificatie gebeurt aan de hand van gespecificeerde keywords. In tabel 3.1 is de opzet van de controlfile weergegeven.

Tabel 3.1

Opzet controlfile

Naam	Format	Toelichting
keyword	A*	keyword voor identificatie
verwijzing/optie	A*	verwijzing naar file/optie

Betreft het gebruik van de controlfile gelden een aantal regels:

- Als een regel in de controlfile begint met een teken '*' wordt deze regel niet ingelezen;
- Alle vereiste keywords voor de betreffende module dienen aanwezig te zijn, anders volgt er een foutmelding en wordt het programma vroegtijdig beëindigd. Vereiste keywords worden in dit rapport weergegeven met een 'N' en optionele keywords met een 'O';
- Verwijzingen naar filenamen kunnen zowel relatief als volledig worden opgegeven (max. 255 tekens);
- Keywords van uitvoerbestanden beginnen met 'uitv.';
- Extensies van invoer- en uitvoerbestanden mogen weggelaten worden.

Bij het starten van het programma worden twee files aangemaakt, een log-file met daarin het logboek van de betreffende modelrun (extensie '.log' of '.xml') en een error-file met daarin meldingen van errors die kunnen optreden tijdens de modelrun (extensie '.err'). Indien het programma zonder problemen wordt doorlopen sluit de log-file af en wordt de error-file verwijderd. Indien zich problemen voordoen zal de berekening vroegtijdig worden beëindigd en wordt een foutmelding weergegeven in de error-file.

3.2 Aansturing AGRICOM preprocess

In de controlfile wordt aangegeven welke schadecomponenten (droogte, verdrassing, inundatie en zout) actief zijn in de berekening. Daarnaast is er een mogelijkheid om de berekeningskosten en of de langjarig gemiddelde schadefractie mee te nemen in de berekening. Indien de berekeningskosten actief zijn in de berekening, wordt door AGRICOM het berekeningstype en de hoeveelheid berekening vanuit het oppervlakte- of grondwater doorgegeven aan de economische berekening (main). Ook wordt er een vertaling gemaakt van

het landgebruik in NHI naar gewascodes die corresponderen met gewascodes van de HELP-tabellen. Voor aansturing van AGRICOM preprocess moeten een aantal keywords in de controlfile worden gespecificeerd (zie tabel C.2). Indien het type van invoerbestanden met 'plot' wordt aangeduid, worden de betreffende invoer per plot verwacht. Betreft het gebruik van de controlfile gelden de onderstaande regels:

- Het begin en eind van de berekeningsperiode wordt aangegeven met de keywords: 'TimStart' en 'TimEnd'. Begin- en einddatum dienen aangeleverd te worden in het volgende format: yyyyymmdd. Indien de begin- en einddatum niet binnen de berekeningsperiode van NHI vallen volgt een foutmelding.
- De frequentie van wegschrijven kan worden bepaald met de keyword 'OptDelPrnTim'. Mogelijkheden zijn wegschrijven per dag (Daily), decade (Decade), maand (Monthly) of jaar (Yearly). Standaard wordt de uitvoer per jaar weggeschreven.
- Keyword 'format output' geeft format van uitvoerbestanden weer. Opties zijn 'ascii' en 'idf'. Standaard worden de uitvoerbestanden in ascii format weggeschreven.
- Berekening van schadecomponenten kunnen met de keywords: 'droogteschade', 'inundatieschade', 'verdrassingsschade' en 'zoutschade' aan of uit gezet worden. Standaard zijn alle schadecomponenten actief in de berekening.
- Indien de keyword 'beregeningskosten' aangeduid is met 'ja' worden de uitvoerbestanden 'uitv beregeningstype', 'uitv. oppw.beregening' en 'uitv. gw.beregening' weggeschreven. Standaard staat deze optie op 'ja'.

Invoerbestanden

Voor koppeling met het NHI is een aantal invoerbestanden nodig. Voor het vaststellen van de berekeningstype en het berekenen van beregeningskosten is het noodzakelijk het keyword 'scap_svat' te specificeren. Indien de schadecomponent zout meegenomen wordt in de berekening dient de verwijzing met keyword 'saltconc' aanwezig te zijn. Voor de exacte beschrijving van alle NHI bestanden wordt doorverwezen naar de handleiding van SIMGRO 7.2.11 (van Walsum *et al.*, 2012).

Keyword 'select' geeft een verwijzing naar een kaartlaag met daarin het selectiegebied aangegeven. Indien een gridcel een waarde heeft van 1 of hoger, dan wordt de betreffende cel meegenomen in de berekening. Deze file wordt ook gebruikt voor het definiëren van aggregatieniveaus. Per unieke waarde in de kaartlaag worden resultaten geaggregeerd.

De keyfiles (keyword 'key') bestaan telkens uit een set van drie files: tim-file, key-file en bda-file. Met behulp van de tim-file en key-file kan de bda-file worden uitgelezen, welke de daadwerkelijke uitvoergegevens van NHI bevat ('unformatted direct access' format). De tim-file geeft aan voor welke periode de uitvoer is weggeschreven en de key-file geeft aan van welke variabelen worden weggeschreven. Tabel 3.2 geeft de benodigde variabelen voor AGRICOM weer indien alle schadecomponenten actief zijn.

Tabel 3.2

Benodigde variabelen voor AGRICOM

Variabele	Omschrijving	Eenheid
Pssw	hoeveelheid oppervlaktewaterberekening	(m)
Psgw	hoeveelheid grondwaterberekening	(m)
Eic	interceptie evaporatie	(m)
Tact	actuele transpiratie	(m)
Tpot	potentiele transpiratie	(m)
Hgw	grondwaterstand	(m+NAP)

Initialisatie

Initialisatie van AGRICOM gebeurt middels kaartlagen waarbij per plot een conditie wordt gespecificeerd. Het gebruik van initialisaties voor schadeberekeningen is optioneel. Initialisatie vindt plaats middels de volgende keywords: 'schadefractie droogte t0', 'schadefractie inundatie t0', 'schadefractie verdrassing t0',

schadefractie zout t0', 'overlevingsfractie t0', 'inundatieperiode t0', 'pot. evapotranspiratie t0', 'oppervlaktewaterberekening t0' en 'grondwaterberekening t0'. Indien een van de keywords niet aanwezig is wordt het betreffende keyword geïnitieerd met een standaard waarde. Met uitzondering van de keyword 'overlevingsfractie t0' worden aan alle bovengenoemde keywords de waarde 0.0 toegekend. De overlevingsfractie krijgt een waarde van 1.0 toegekend.

Uitvoerbestanden

Afhankelijk van de instellingen zijn bepaalde keywords voor het specificeren van de uitvoerbestanden vereist in de controlfile. Alle uitvoerbestanden van AGRICOM preprocess worden in kaartlagen weggeschreven.

Voor de economische berekening AGRICOM main zijn kaartlagen van landgebruik en bodemtype (indien gebruik wordt gemaakt van berekening langjarig gemiddelde schadefractie) nodig. Deze kaartlagen kunnen optioneel weggeschreven worden middels keywords 'uitv. landgebruik' en 'uitv. bodemtype'.

Indien de berekeningskosten worden meegenomen in de economische berekening zijn de keywords 'uitv. berekeningstype', 'uitv. oppw.berekening' en 'uitv. gw.berekening' vereist. De kaartlaag met berekeningstype bevat de waarden 0, 1 en 2, waarbij de waarden respectievelijk geen berekening, oppervlaktewaterberekening en grondwaterberekening voorstellen. Wanneer er sprake is van berekening is dit dus berekening vanuit het oppervlaktewater of grondwater.

3.3 Aansturing AGRICOM main

De economische berekening AGRICOM main voor individuele jaren wordt per kalenderjaar uitgevoerd. De berekening voor langjarig gemiddelde gewasgeving wordt eenmalig uitgevoerd. In de controlfile is aan te geven welke modules A,B,C,D en E meegenomen worden in de berekening. Omdat de modules A tot en met E elk afzonderlijk doorlopen kunnen worden zijn de controlfiles hieronder per module weergegeven. Alle verwijzingen en opties in de controlfile voor AGRICOM zijn weergegeven in bijlage C.

Het kan voorkomen dat een bepaalde kaartlaag zowel een invoer- als een uitvoerbestand betreft, denk bijvoorbeeld aan communicatie tussen AGRICOM preprocess en AGRICOM main en communicatie tussen modules BC en DE. In deze gevallen wordt in de controlfile eerst gezocht naar de uitvoerbestanden (welke aangegeven worden met 'uitv.') en indien niet aanwezig vervolgens gekeken naar de invoerbestanden. Hierdoor hoeft de betreffende kaartlaag slechts eenmaal gespecificeerd te worden in de controlfile.

De opzet van de controlfile voor modules ABC en DE zijn weergegeven in tabellen C.3 en C.4. Betreft het gebruik van de controlfile gelden de onderstaande regels:

- Het begin en eind van de berekeningsperiode wordt aangegeven met de keywords: 'TimStart' en 'TimEnd'. Begin- en einddatum dienen aangeleverd te worden in het volgende format: yyyymmdd.
- Indien keyword 'rekenmodules' niet is aangeduid worden alle modules doorlopen.
- Keyword 'format output' geeft format weer van uitvoerbestanden. Opties zijn 'ascii' en 'idf'. Standaard worden de uitvoerbestanden in ascii format weggeschreven.
- Het landgebruik is op te geven via keyword '(uitv.) landgebruik'. Een andere mogelijkheid voor rekenmodules ABC is het verwijzen naar een kaartlaag met AGRICOM gewassen middels keyword 'AGRICOM-gewassen'. Voor de rekenmodules DE kan op vergelijkbare wijze verwezen worden naar een kaartlaag met HELP gewassen middels keyword 'HELPgewassen'.
- Het bodemtype is op te geven via keyword '(uitv.) bodemtype'. Een andere mogelijkheid is het verwijzen naar een kaartlaag met HELP bodemtype middels keyword 'HELPbodemtype'.
- Keyword 'areaal' of 'uitv. areaal' is optioneel mee te geven. Indien niet gespecificeerd draagt het volledige oppervlak van een ruimtelijke eenheid in de kaartlaag bij aan de berekening.

Keyword 'select' geeft een verwijzing naar een kaartlaag (integer) met daarin het selectiegebied aangegeven. Indien een gridcel een waarde heeft van 1 of hoger, dan wordt de betreffende cel meegenomen in de berekening. Deze file wordt ook gebruikt voor het definiëren van aggregatieniveaus. Per unieke waarde in de kaartlaag worden resultaten geaggregeerd. Als de gewasprijs afhankelijk is van de prijselasticiteit dan

heeft het selectiegebied invloed op de berekende gewasprijs (zie paragraaf 2.1.3). In dit geval dient het selectiegebied heel Nederland te betreffen of dient de parametrisatie omtrent gewaswaarde aangepast te worden.

Controlfile beregeningskosten (A)

Middels de AGRICOM preprocess worden gegevens betreft het type berekening en de beregeningshoeveelheid doorgegeven aan de economische berekening. Deze bestanden worden weergegeven met de keywords 'oppw.berekening', 'gw.berekening' en 'berekeningstype'.

De rekenmodule levert per kalenderjaar een viertal kaartlagen met daarin de arbeidskosten, energiekosten, heffingen en vaste kosten voor de berekening. Deze kaartlagen zijn met de keywords 'uitv. arbeidskosten', 'uitv. energiekosten', 'uitv. heffingen' en 'uitv. vaste kosten' te specificeren. Daarnaast levert de rekenmodule per kalenderjaar de resultaten in tabellen met daarin de beregeningsgiften en beregeningskosten (zie tabellen 3.3 en 3.4). Middels de keywords 'uitv. beregeningsgiften tabel' en 'uitv. beregeningskosten tabel' worden de tabellen optioneel weggeschreven. In eerste instantie worden de resultaten per gewas voor het gehele selectiegebied weggeschreven, gevolgd door resultaten per gewas per district.

Tabel 3.3

Opzet file uitv. beregeningsgiften tabel

Kolom	Form.	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas AGRICOM	(-)
2	f15.1	totaal areaal van het gewas	(ha)
3	f15.1	areaal berekening vanuit oppw.	(ha)
4	f15.1	areaal berekening vanuit gw.	(ha)
5	f15.1	beregeningsgift vanuit oppw.	(mm)
6	f15.1	beregeningsgift vanuit gw.	(mm)

Tabel 3.4

Opzet file uitv. beregeningskosten tabel

Kolom	Form.	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas AGRICOM	(-)
2	f15.1	Arbeidskosten	(€)
3	f15.1	Energiekosten	(€)
4	f15.1	Heffingen	(€)
5	f15.1	Vaste kosten	(€)
6	f15.1	Totale kosten	(€)

Controlfile gewasopbrengst (B)

Middels de AGRICOM preprocess worden gegevens betreft de potentiële evapotranspiratie en de totale dervingsfractie doorgegeven aan de economische berekening. Deze bestanden worden weergegeven met de keywords 'pot. evapotranspiratie', 'dervingsfractie totaal'.

De rekenmodule levert per kalenderjaar een tweetal kaartlagen met daarin de potentiële en de actuele gewasopbrengst. Deze kaartlagen zijn met de keywords 'uitv. pot. gewasopbrengst' en 'uitv. act. gewasopbrengst' te specificeren. Ook is het mogelijk om de geaggregeerde rekenresultaten weg te schrijven in tabellen. Middels de keywords 'uitv. dervingsfracties tabel' en 'uitv. gewasopbrengsten tabel' levert module B per kalenderjaar tabellen met daarin de dervingsfracties (tabel 3.5) en de gewasopbrengsten (tabel 3.6). In eerste instantie worden de resultaten per gewas voor het gehele selectiegebied weggeschreven gevolgd door resultaten per gewas per district.

Tabel 3.5*Opzet file uitv. dervingsfracties tabel*

Naam	Form.	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas AGRICOM	(-)
2	f15.1	totaal areaal van het gewas	(ha)
3	f15.2	schadefractie als gevolg van droogte	(-)
4	f15.2	schadefractie als gevolg van inundatie	(-)
5	f15.2	schadefractie als gevolg van verdrassing	(-)
6	f15.2	schadefractie als gevolg van zout	(-)
7	f15.2	totale dervingsfractie	(-)

Tabel 3.6*Opzet file uitv. gewasopbrengst tabel*

Naam	Form.	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas AGRICOM	(-)
2	f15.1	totaal areaal van het gewas	(ha)
3	f15.1	potentiële gemiddelde gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
4	f15.1	potentiële gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
5	f15.1	actuele gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²
6	f15.1	derving in gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²

Controlfile gewaswaarde (C)

Het bepalen van de gewaswaarde sluit direct aan op de bepaling van de gewasopbrengst (B). Echter het is mogelijk om deze rekenmodule afzonderlijk te doorlopen. De keywords 'pot. gewasopbrengst' en 'act. gewasopbrengst' zijn optioneel. Dit zijn verwijzingen naar resultaten van module B. Indien de berekening van de gewaswaarde niet wordt voorgegaan door module B dienen deze keywords aanwezig te zijn.

De rekenmodule levert per kalenderjaar een tweetal kaartlagen met daarin de potentiële en de actuele gewaswaarde. Deze kaartlagen zijn met de keywords 'uitv. pot. gewaswaarde' en 'uitv. act. gewaswaarde' te specificeren. Naast de kaartlagen levert deze rekenmodule een tabel op met daarin de gemiddelde gewaswaarde per gewas (keyword 'uitv. gewaswaarde tabel'), zie voor opbouw van deze file tabel 3.7. Dit betreft de gemiddelde gewaswaarde voor het gehele selectiegebied.

Tabel 3.7*Opzet file uitv. gewaswaarde tabel*

Naam	Form.	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas AGRICOM	(-)
2	f12.3	prijs van het gewas	(€ *) ²
3	f12.2	totaal areaal van het gewas	(ha)
4	f12.2	gemiddelde potentiële gewaswaarde	(€ ha ⁻¹)
5	f12.2	gemiddelde actuele gewaswaarde	(€ ha ⁻¹)
6	f12.2	gemiddelde derving in gewaswaarde	(€ ha ⁻¹)

Controlfile langjarig gemiddelde dervingsfracties (D)

Een verwijzing naar de locatie van de HELP2006-tabellen wordt gegeven middels het keyword 'dir HELP'. Het gaat om (14 gewassen * 72 bodemtypen * 2 typen schade =) 2016 HELP-tabellen of een selectie hiervan. De vertaaltabellen bepalen welke HELP2006-tabellen aanwezig moeten zijn in de opgegeven directory (zie bijlage D). Voor het bepalen van de langjarig gemiddelde schadefracties zijn kaartlagen van de GHG en de GLG nodig. indien er sprake is van berekening wordt de langjarig gemiddelde dervingsfractie als gevolg van droogte gereduceerd.

De rekenmodule levert per kalenderjaar een viertal kaartlagen met daarin de langjarig gemiddelde dervingsfractie als gevolg van droogte, de langjarig gemiddelde dervingsfractie als gevolg van wateroverlast, de langjarig gemiddelde totale dervingsfractie en een kaartlaag met waarschuwingen indien de schadebepaling buiten het bereik van de HELP-tabel heeft plaatsgevonden (zie paragraaf 2.2.1). Naast kaartlagen is het ook mogelijk om resultaten in tabelvorm weg te schrijven. In eerste instantie worden de gemiddelde dervingsfracties per gewas voor het gehele selectiegebied weggeschreven gevolgd door gemiddelde dervingsfracties per gewas per district, zie voor opbouw van deze file tabel 3.8.

Tabel 3.8

Opzet file uitv. gem. dervingsfractie tabel

Naam	Form.	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas HELP	(-)
2	f15.1	totaal areaal van het gewas	(ha)
3	f15.2	gemiddelde schadefractie als gevolg van droogte	(-)
4	f15.2	gemiddelde schadefractie als gevolg van wateroverlast	(-)
5	f15.2	gemiddelde dervingsfractie totaal	(-)

Controlfile langjarig gemiddelde gewasopbrengst en gewaswaarde (E)

Het bepalen van de langjarig gemiddelde gewasopbrengst en gewaswaarde sluit direct aan op de bepaling van de langjarig gemiddelde gewasgeving (D). Echter, het is mogelijk om deze rekenmodule afzonderlijk te doorlopen.

De keywords 'gem. dervingsfractie totaal' zijn optioneel. Dit is een verwijzing naar resultaten van module D. Indien de berekening van de langjarig gemiddelde gewasopbrengst en gewaswaarde niet wordt voorgegaan door berekening van module D dienen deze keywords aanwezig te zijn.

Per kalenderjaar worden de langjarig gemiddelde actuele gewasopbrengsten optioneel weggeschreven in een kaartlaag. Daarnaast is het mogelijk om de gewaswaarde geaggregeerd in tabelvorm weg te schrijven. Zie tabel 3.7 voor opbouw van de file.

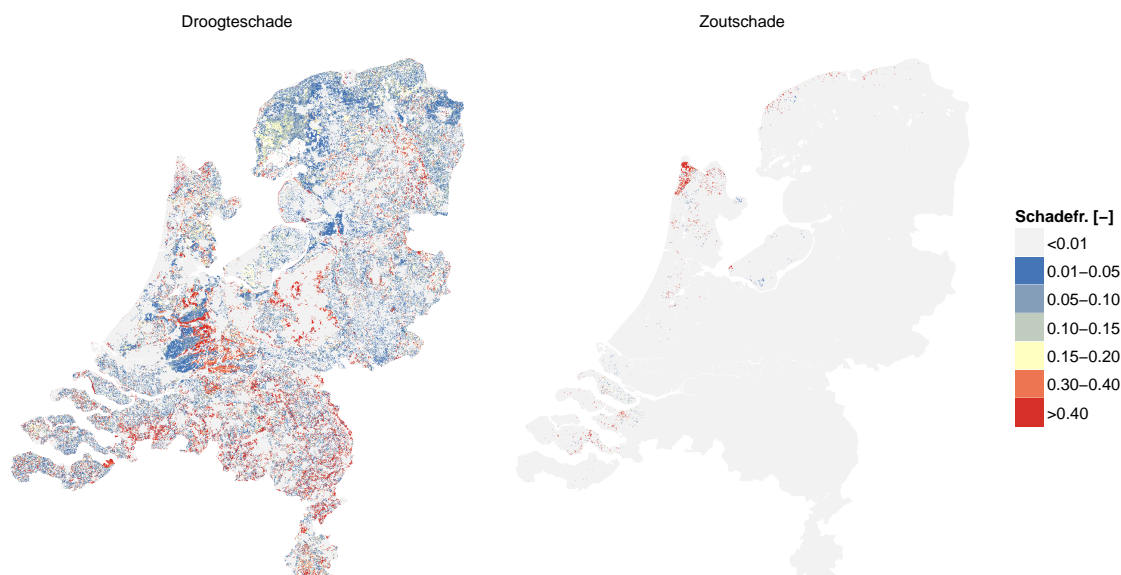
4 Toetsing AGRICOM

In dit hoofdstuk wordt een overzicht weergegeven van de rekenresultaten van AGRICOM. De rekenresultaten worden weergegeven voor het individuele jaar 2003, dat gekenmerkt is als een droog jaar, en voor een langjarig gemiddelde periode die loopt van 1994 tot 2008. De hydrologische basis die ten grondslag ligt van de berekeningen is berekend met behulp van het NHI versie 3.0.

4.1 Toetsing voor 2003

4.1.1 Berekenende dervingsfracties (preprocess)

In figuur 4.1 zijn de berekende dervingsfracties van de afzonderlijke schadecomponenten voor het jaar 2003 weergegeven. Voor deze periode wordt een totale dervingsfractie berekend die kan oplopen tot gemiddeld 23%, maar dit is sterk afhankelijk van het gewas, zie tabel 4.1. De totale dervingsfractie wordt voornamelijk door een tekort aan water veroorzaakt. Uitzondering hierop is het gewas bollen waar de schade voornamelijk door een te hoge concentratie zout in de wortelzone wordt veroorzaakt. Erg realistisch is de berekende zoutschade niet, wat voornamelijk wordt veroorzaakt door een te laag berekende zoutconcentratie in de wortelzone door het NHI model versie 3.0. Parameterisering voor inundatieschade en verdrassingsschade is nu zo ingesteld, dat er geen schade kan optreden.



Figuur 4.1

Dervingsfracties van afzonderlijke schadecomponenten voor 2003

4.1.2 Berekenende beregeningskosten (A)

De beregeningskosten zijn onder andere afhankelijk van de hoeveelheid beregening. In 2003 wordt er een beregeningsgift vanuit het oppervlaktewater berekend van circa 120 mm (over 8.6% van het totale areaal) en beregeningsgift vanuit het grondwater van circa 140 mm (over 8.2% van het totale areaal). De gemiddelde

Tabel 4.1*Dervingsfracties voor 2003 (-)*

Gewas	Omschrijving	Droogte	Zout	Inundatie	Verdrassing	Totaal
1	grasland	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
2	mais	0.21	0.00	0.00	0.00	0.21
3	aardappelen	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13
4	(suiker)bieten	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15
5	granen	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
6	overig	0.21	0.02	0.00	0.00	0.23
7	boomteelt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
9	fruit	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07
10	bollen	0.01	0.14	0.00	0.00	0.16

kosten voor beregening in 2003 varieert van tussen circa 250 tot 350 € ha⁻¹ afhankelijk van het gewas, zie tabel 4.2. Voor dit jaar komen de totale kosten voor beregening uit op iets meer dan 106 M€.

Tabel 4.2*Beregeningskosten voor 2003 (€ ha⁻¹)*

Gewas	Omschrijving	Areaal (ha)	Arbeid	Energie	Heffingen	Vaste kosten	Totale kosten
1	grasland	175419	25	79	0	155	259
2	mais	17556	32	100	0	146	278
3	aardappelen	55281	49	154	0	146	349
4	(suiker)bieten	4006	48	150	0	146	344
5	granen	0	0	0	0	0	0
6	overig	49775	45	141	0	163	349
7	boomteelt	18800	23	72	0	151	246
9	fruit	23550	38	119	0	163	320
10	bollen	22063	20	64	0	165	249
-	Totaal	366450	33	102	0	155	289

4.1.3 Berekende gewasopbrengsten (B)

De berekende potentiële gewasverdamping in 2003 ligt over het algemeen hoger dan de langjarig gemiddelde potentiële gewasverdamping, met uitzondering van het gewas granen. Dit werkt direct door in de berekende potentiële gewasopbrengst voor 2003, zie tabel 4.3. Samen met de berekende dervingsfractie (tabel 4.1) resulteert dit in een derving van gewasopbrengst.

Tabel 4.3*Gewasopbrengsten voor 2003 (kg_{ds} ha⁻¹/kg ha⁻¹/stuks ha⁻¹)*

Gewas	Omschrijving	Eenheid	Areaal (ha)	Pot. opbrengst	Derving
1	grasland	kg _{ds} ha ⁻¹	1227375	11281	1281
2	mais	kg _{ds} ha ⁻¹	242763	15956	3310
3	aardappelen	kg ha ⁻¹	173394	47144	6293
4	(suiker)bieten	kg ha ⁻¹	103581	66848	10011
5	granen	kg ha ⁻¹	206581	7141	290
6	overig	kg ha ⁻¹	159256	11234	2607
7	boomteelt	kg ha ⁻¹	18994	11	0
9	fruit	kg ha ⁻¹	28556	33932	2262
10	bollen	stuks ha ⁻¹	22238	322932	51038

4.1.4 Berekende gewaswaarden (C)

De berekende gewaswaarden zijn weergegeven in tabel 4.4. Doordat er geen rekening gehouden wordt met de prijselasticiteit werken de berekende dervingsfracties evenredig door in de derving van de gewaswaarde. De variatie van derving in gewaswaarden tussen gewastypen is groot. Zo hebben de gewassen grasland en granen een derving van nog geen 0.2 k€ ha⁻¹ terwijl het gewas bollen een aanzienlijk derving heeft van circa 4.4 k€ ha⁻¹.

Tabel 4.4

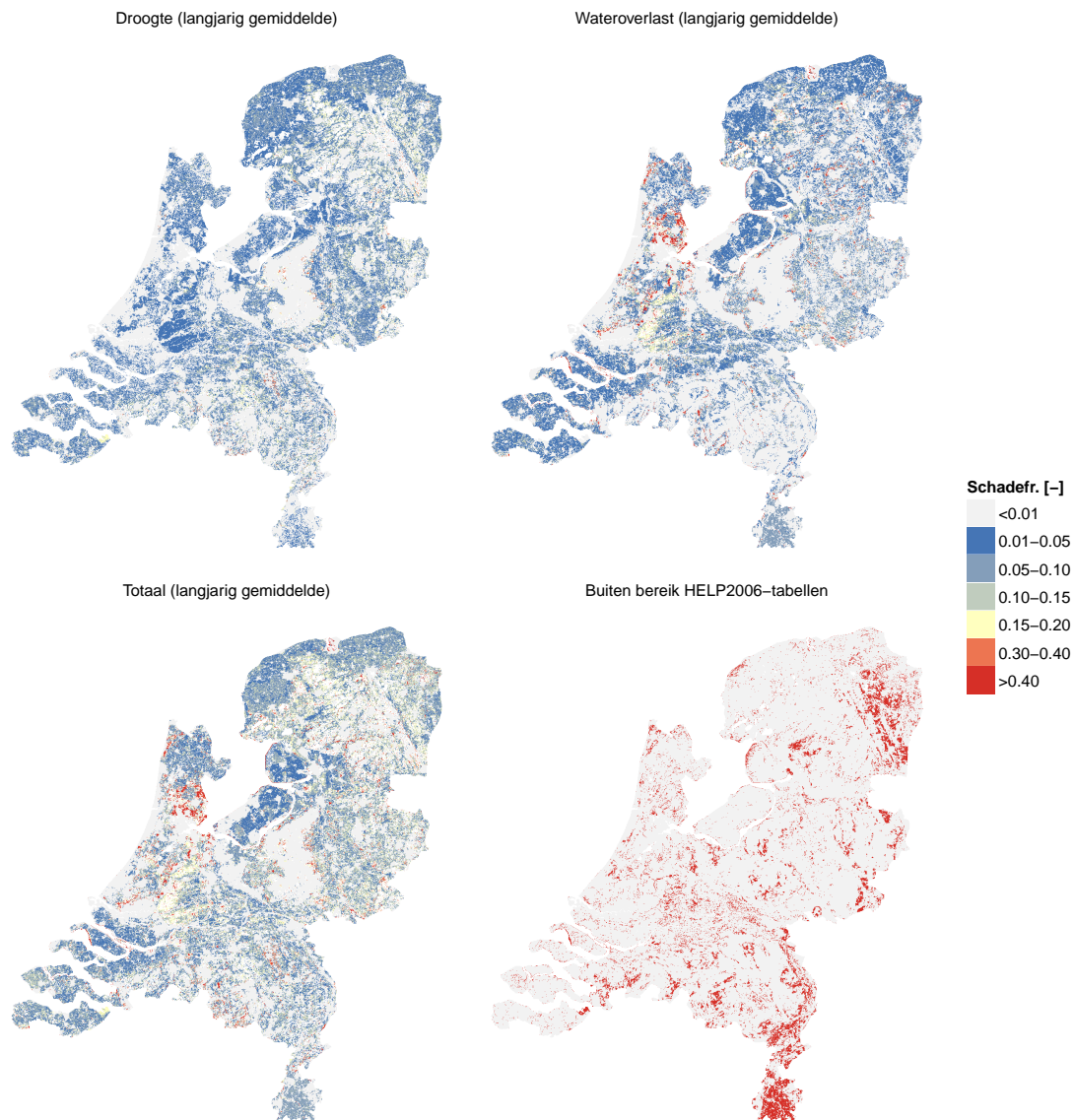
Gewaswaarden voor 2003 (met gewaswaarden en gewasderving in € ha⁻¹)

Gewas	Omschrijving	Prijs	Areaal (ha)	Pot. waarde	Derving
1	grasland	0.129 € kg _{ds} ⁻¹	1227375	1455	165
2	mais	0.137 € kg _{ds} ⁻¹	242763	2186	454
3	aardappelen	0.114 € kg ⁻¹	173394	5374	717
4	(suiker)bieten	0.048 € kg ⁻¹	103581	3209	481
5	granen	0.133 € kg ⁻¹	206581	950	39
6	overig	0.446 € kg ⁻¹	159256	5010	1163
7	boomteelt	5600.000 € kg ⁻¹	18994	58634	470
9	fruit	0.595 € kg ⁻¹	28556	20189	1346
10	bollen	0.086 € stuk ⁻¹	22238	27772	4389

4.2 Toetsing voor langjarig gemiddelde

4.2.1 Berekende langjarig gemiddelde dervingsfracties (D)

In figuur 4.2 zijn de langjarig gemiddelde dervingsfracties voor droogte en wateroverlast weergegeven op basis van de rekenperiode 1994 tot 2008. In de figuur is te zien dat op veel plaatsen derving wordt berekend voor zowel droogte als wateroverlast, waardoor de totale langjarig gemiddelde dervingsfractie hoger uitvalt. Voor deze periode wordt een schade berekend van gemiddeld 7 tot circa 22%, zie tabel 4.5. Een langjarig gemiddelde dervingsfractie rond de 10 tot 20% is een acceptabele dervingsfractie, een hogere dervingsfractie duidt erop dat het betreffende gewas niet rendabel is en waarschijnlijk dus in de praktijk niet toegepast zal worden.



Figuur 4.2

Langjarig gemiddelde dervingsfracties als gevolg van droogte en wateroverlast plus bereik HELP-2006 tabellen

Tabel 4.5

Langjarig gemiddelde dervingsfracties (-)

Gewas	Omschrijving	Droogte	Wateroverlast	Totaal
1	gras zonder herinzaaiingskosten	0.07	0.07	0.14
3	aardappelen	0.07	0.05	0.12
4	suikerbieten	0.05	0.06	0.11
5	granen	0.06	0.06	0.12
6	grove zomergroenten	0.07	0.06	0.13
9	snijmais	0.09	0.08	0.16
10	bloembollen	0.02	0.20	0.22
11	groot fruit	0.02	0.05	0.07
13	boomteelt	0.03	0.05	0.08

In figuur 4.2 is ook aangegeven of de langjarig gemiddelde dervingsfractie is bepaald binnen of buiten het bereik van de HELP2006-tabellen, zie paragraaf 2.2.1. In de figuur is te zien dat voor gebieden als de Hondsrug, De Wieden en het beekdal van de Maas de GxG combinaties buiten het bereik van de HELP2006-tabellen liggen. Ter plaatse van deze gebieden is het bepalen van de langjarig gemiddelde dervingsfractie arbitrair te noemen.

4.2.2 Berekende langjarig gemiddelde gewaswaarden (E)

De berekende langjarig gemiddelde gewaswaarden zijn weergegeven in tabel 4.6.

Tabel 4.6

Langjarig gemiddelde gewaswaarden (met gewaswaarden en gewasderving in € ha⁻¹)

Gewas	Omschrijving	Prijs	Areaal (ha)	Pot. waarde	Derving
1	gras zonder herinzaaiingskosten	0.129 € kg _{ds} ⁻¹	1227375	1355	185
3	aardappelen	0.114 € kg ⁻¹	173394	4995	615
4	suikerbieten	0.048 € kg ⁻¹	103581	2986	316
5	granen	0.133 € kg ⁻¹	206581	1103	128
6	grove zomergroenten	0.446 € kg ⁻¹	159256	3697	468
9	snijmais	0.137 € kg _{ds} ⁻¹	242763	2001	326
10	bloembollen	0.086 € stuk ⁻¹	22238	26122	5696
11	groot fruit	0.595 € kg ⁻¹	28556	20009	1352
13	boomteelt	5600.000 € kg ⁻¹	18994	56000	4368

5 Aanbevelingen

Bij de oplevering van AGRICOM versie 2.01 rest een aantal aanbevelingen gericht op beheer en onderhoud en op het vergroten van het gebruik(sgemak) van AGRICOM. Inhoudelijke verbeteringen op het gebied van agrohydrologische evaluaties zijn nog niet voorzien voor AGRICOM. Wel zijn er werkzaamheden nodig voor het op orde brengen van structureel beheer en onderhoud. De softwarecode van AGRICOM wordt bijvoorbeeld nog niet systematisch getest.

We stellen voor om ten behoeve van beheer en onderhoud:

- een testbank op te zetten waarin nieuwe versies van AGRICOM kunnen worden getest met NHI resultaten;
- de code van AGRICOM systematisch te checken met FORCHECK;
- ruimte te reserveren voor correctief beheer en onderhoud.

Een jaarlijkse update van AGRICOM zou moeten bestaan uit:

- systematisch controleren van het effect van een nieuwe NHI versie op AGRICOM en het rapporteren van de resultaten;
- beschrijving van nieuwe aanpassingen in AGRICOM (in rapportage AGRICOM) en het vastleggen van de effecten van de AGRICOM-resultaten van deze aanpassingen);
- invoegen van de meest recente prijzen en opbrengsten;
- nadenken over meer structurele koppeling van de potentiële verdamping in NHI en de fysieke gewasopbrengst in AGRICOM;
- bijhouden van de wijzingen in AGRICOM beschrijving op internet (www.helpdeskwater.nl) en het beschikbaar stellen van de AGRICOM rapportage via internet.

De in dit rapport beschreven versie van AGRICOM is nog niet toegepast in de rekenfaciliteit Deltamodel en RWsOS Waterbeheer. Voor implementatie moet de koppeling zowel aan de invoerkant als aan de uitvoerkant worden aangepast. Aan de invoerkant moet ervoor worden gezorgd dat de nieuwe controlfile door FEWS kan worden aangepast. Aan de uitvoerkant zijn aanpassingen in de postprocessing (of AGRICOM) nodig om uitvoer in xml-format weg te schrijven, zodat deze door FEWS kan worden ingelezen. De nieuwe tabeloptie wordt gebruikt om AGRICOM voor meerdere jaren tegelijk door te rekenen.

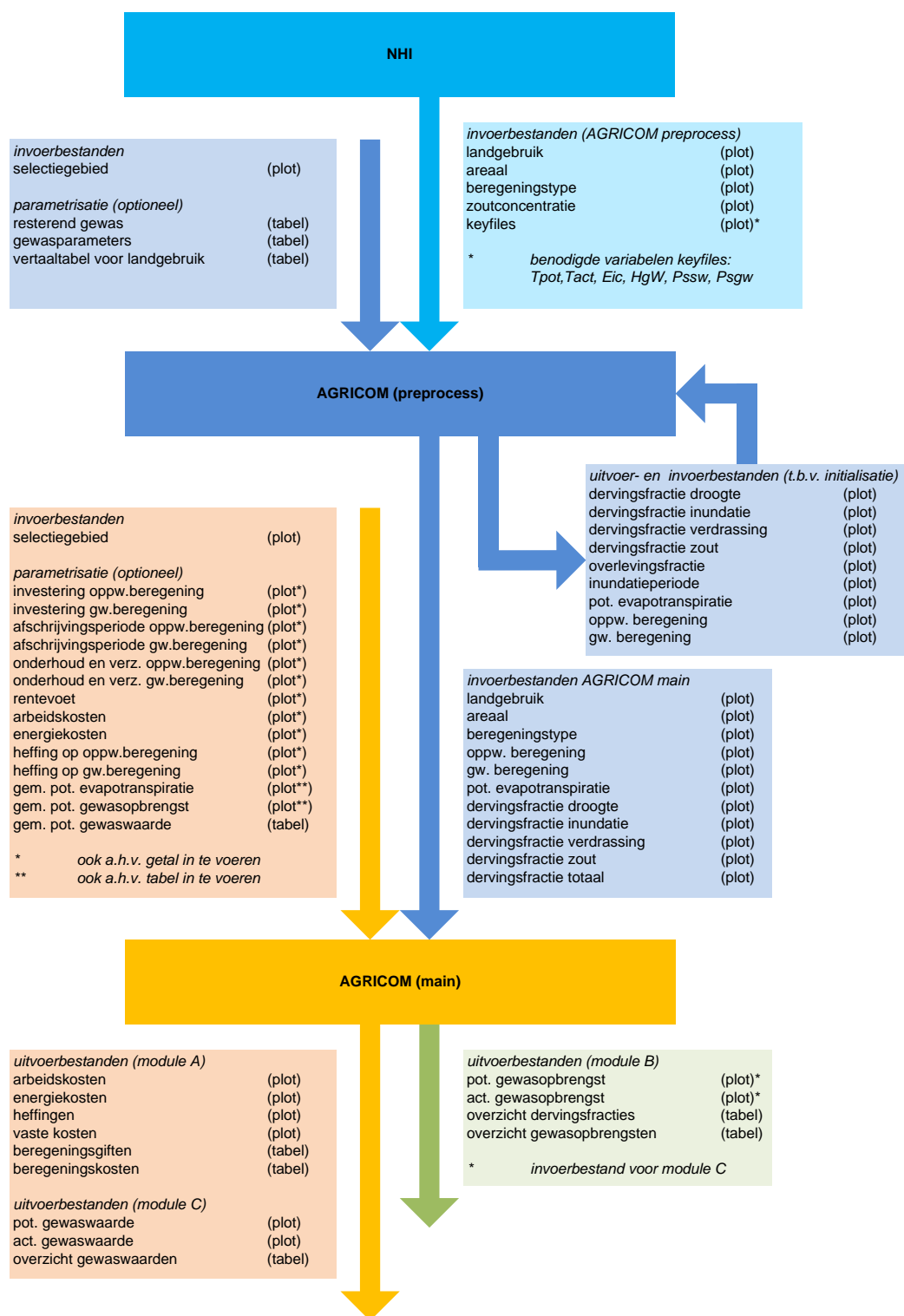
Ook wordt aanbevolen om de koppeling tussen NHI en Deltamodel aan te passen, op basis van resultaten van een gevoeligheidsanalyse voor het Deltamodel (van Walsum and van der Bolt, 2013). In de preprocessing van AGRICOM wordt de verdampingsreductie nu berekend door de som van de actuele transpiratie en de interceptieverdamping te delen door de som van de potentiële transpiratie en de interceptieverdamping. Aanbevolen wordt de koppeling te baseren op de verhouding tussen (alleen de) actuele en potentiële transpiratie.

Voor de toekomst wordt aanbevolen om nieuw beschikbare informatie uit de Waterwijzer Landbouw te implementeren in AGRICOM. Daarnaast wordt geadviseerd AGRICOM breder toepasbaar te maken. Hiervoor is het nodig om de invoermogelijkheden van AGRICOM verder te verbreden door - naast bda-bestanden - kaartlagen als invoer voor AGRICOM te faciliteren, zodat AGRICOM niet alleen specifieke resultaten van MetaSWAP (SIMGRO) kan inlezen.

Bibliografie

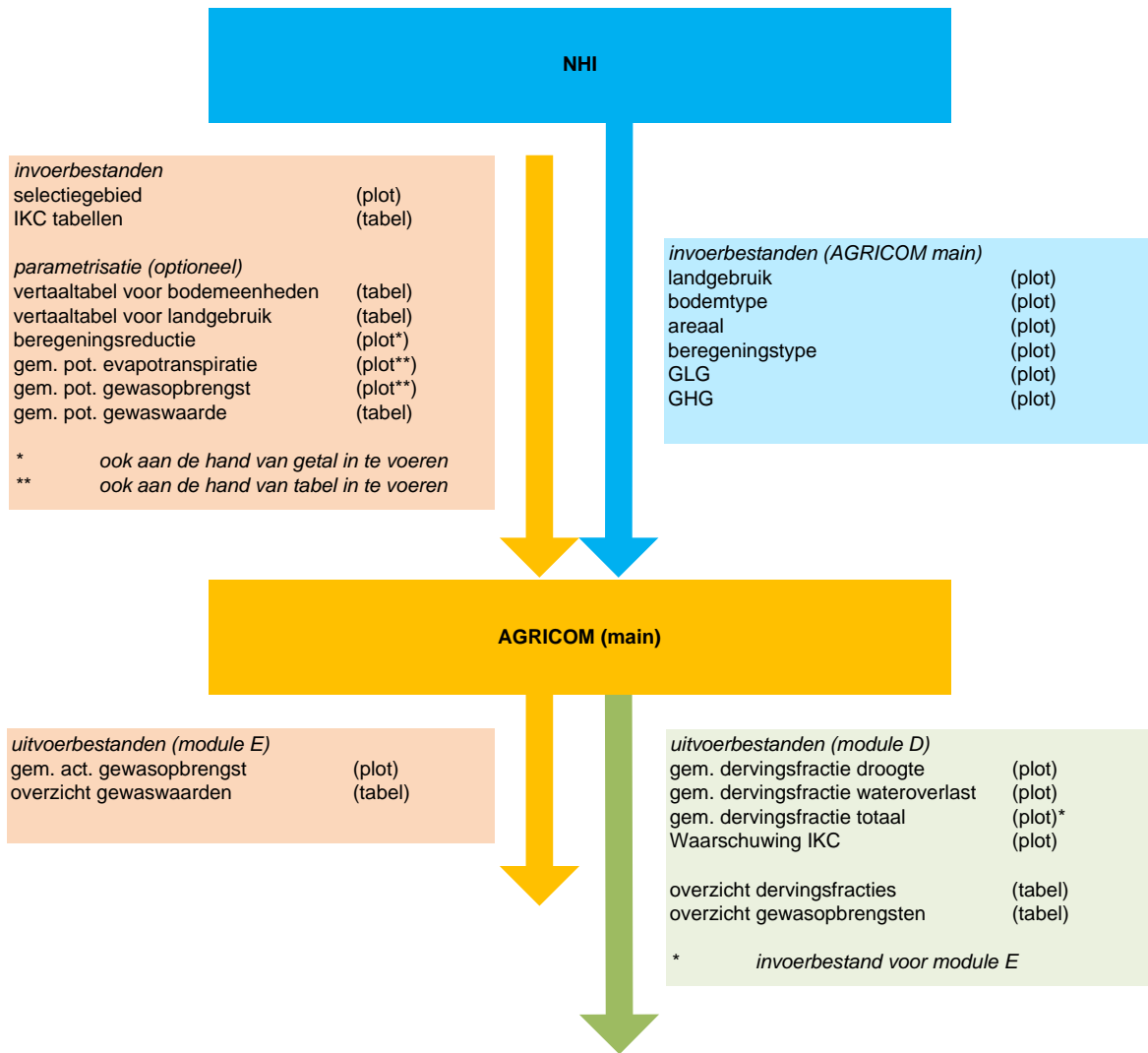
- Aarts, H.F.M., Daatselaar C.H.G. and G. Holshof, 2005. Bemesting en opbrengst van productiegrasland in Nederland. *PRI rapport*, Vol. 102:64.
URL <http://edepot.wur.nl/20296>
- Abrahamse, A.H., G. Barse and E. van Beek, 1982. Policy analysis of water management for the Netherlands.
URL <http://www.rand.org/pubs/notes/N1500z12>
- van Bakel, P.J.T., J. Huinink, H. Prak and F.J.E. van der Bolt, 2005. HELP-2005, uitbreiding en actualisering van de HELP-tabellen ten behoeve van het Waterlood-instrumentarium. *STOWA rapport*, Vol. 16.
URL <http://edepot.wur.nl/27040>
- van Bakel, P.J.T., V.G.M. Linderhof, C.E. Klooster, A.A. Veldhuizen, D. Goense, H.M. Mulder and H.T.L. Massop, 2009. Definitiestudie Agricom. *Alterra rapport*.
URL <http://edepot.wur.nl/50811>
- van Bakel, P.J.T., B. van der Waal, M. de Haan, J. Spruyt and A. Evers, 2007. HELP-2006; Uitbreiding en actualisering van de HELP-2005-tabellen ten behoeve van het Waterlood-instrumentarium. *STOWA rapport*.
- Brouwer, F. and J.T.M. Huinink, 2002. Opbrengstdervingpercentages voor combinaties van bodemtypen en grondwatertrappen; geactualiseerde help-tabellen en opbrengstdepressiekaarten. *Alterra rapport*:38.
URL <http://edepot.wur.nl/20145>
- Goedemans, L. and J. Kind, 2004. Prijzen en productiviteit van landbouwgewassen Prijzen en productiviteit van landbouwgewassen; update ten behoeve van het AGRICOM model. *RIZA werkdocument 2004.120x*:21.
- Huinink, J.T.M., 1993. *Bodemgeschiedstabelen voor landbouwkundige vormen van bodemgebruik*. IKC-AT.
URL <http://books.google.nl/books?id=NR1UtwAACAAJ>
- Koerselman, G.J. and Werkgroep HELP-tabel, 1987. De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. *Rapport van de werkgroep HELP-tabel*.
URL <http://edepot.wur.nl/188152>
- Prinsen, G.F. and E.A. Verschuur, 1995. AGRICOM gebruikershandleiding. *rapport Waterloopkundig Laboratorium, WL*.
- RWS, RIZA and WL Delft Hydraulics, 2005. Functioneel detailontwerp MOZART. *RWS rapport*.
- de Vries, F., W.J.M. de Groot, T. Hoogland and J. Denneboom, 1992. De Bodemkaart van Nederland digitaal; Toelichting bij inhoud, actualiteit en methodiek en korte beschrijving van additionel informatie. *Alterra rapport*:48.
URL <http://edepot.wur.nl/21850>
- van Walsum, P.E.V. and F.J.E. van der Bolt, 2013. Sensitivity of the Delta model to evapotranspiration; Exploring structural uncertainties due to evapotranspiration concepts. *Alterra rapport*:48.
URL <http://content.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/Alterrapporten/AlterraRapport2481.pdf>
- van Walsum, P.E.V., A.A. Veldhuizen and P. Groenendijk, 2012. Simgro 7.2.11: Theory and model implementation. *Alterra rapport*:1–93.

Bijlage A Stroomdiagram AGRICOM



Figuur A.1

Stromingsdiagram AGRICOM voor berekening individueel jaar (module ABC)



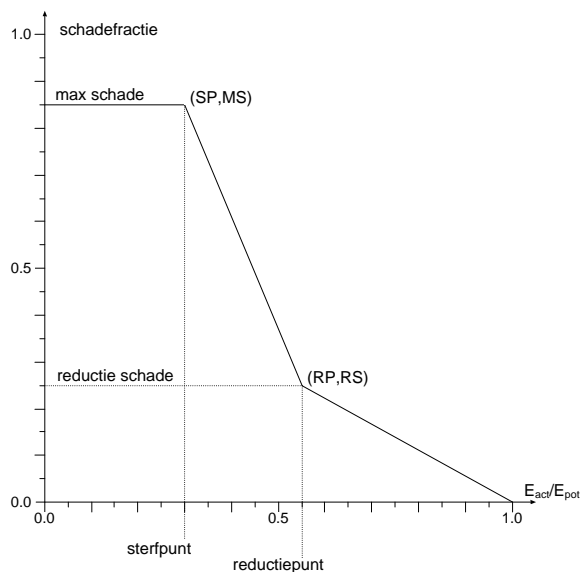
Figuur A.2

Stromingsdiagram AGRICOM voor berekening langjarig gemiddelde (module DE)

Bijlage B Berekening afzonderlijke schade fracties

Berekening schade fractie door droogte

De droogteschade is afhankelijk van het gewastype en de groeistadium waarin het verkeert. De schade ten gevolge van de droogte is afhankelijk te stellen van de verhouding tussen actuele en potentiële verdamping (E_{act}/E_{pot}). De waarde van E_{act}/E_{pot} bepaald de schade fractie ten gevolge van droogte samen met het type gewas en de schadecoëfficiënten voor droogteschade. Hiermee is de bepaling van de droogteschade gewas- en seizoensafhankelijk. Figuur B.1 geeft een grafische weergave van de bepaling van de schade fractie als gevolg van droogte.



Figuur B.1

Grafische weergave van functie droogteschade

Berekeningswijze:

$$\text{Ratio} = E_{act} / E_{pot}$$

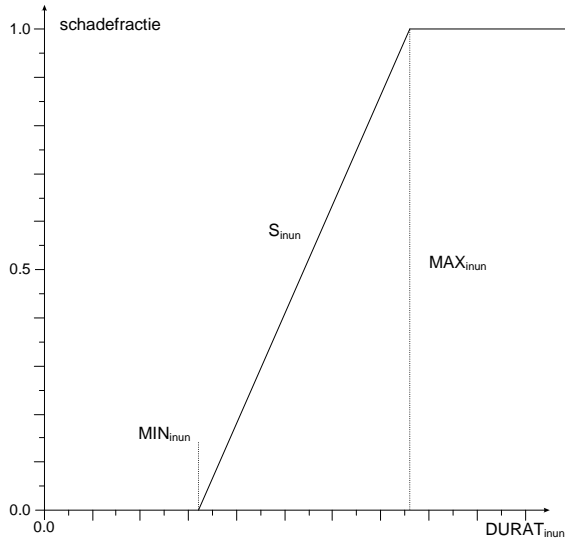
≥ 1	: 0
$> RP$ en < 1	: $RS \times (1 - \text{Ratio}) / (1 - RP)$
$> SP$ en $\leq RP$: $RS + (MS - RS) \times (RP - \text{Ratio}) / (RP - SP)$
$\leq SP$: MS

Waarin:

E_{act}	: actuele verdamping	(mm)
E_{pot}	: potentiële verdamping	(mm)
RP	: reductiepunt	(-)
RS	: reductieschade	(-)
SP	: sterfpunt	(-)
MS	: maximale schade	(-)

Berekening schade fractie door inundatie

Berekening van inundatieschade vindt alleen plaats indien er geen sprake is van droogteschade gedurende de tijdstap op de betreffende locatie. Aan de hand van het gewastype en de schadecoëfficiënten voor inundatieschade wordt de schade fractie als gevolg van inundatie bepaald. Figuur B.2 geeft een grafische weergave van de bepaling van de schade fractie als gevolg van inundatie.



Figuur B.2

Grafische weergave van functie inundatieschade

Berekeningswijze:

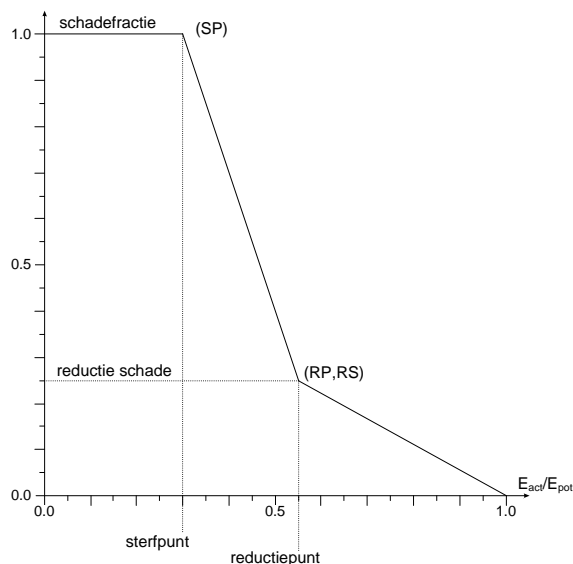
DURAT _{inun}	Dervingsfractie
$\leq \text{MIN}_{\text{inun}}$: 0
$> \text{MIN}_{\text{inun}}$ en $< \text{MAX}_{\text{inun}}$: $S_{\text{inun}} \times (\text{DURAT}_{\text{inun}} - \text{MIN}_{\text{inun}})$
$> \text{MAX}_{\text{inun}}$: 1

Waarin:

DURAT _{inun}	: duur van inundatie	(d)
MIN _{inun}	: minimum duur van inundatie voordat schade optreedt	(d)
S _{inun}	: helling van inundatieschade-functie	(1 d ⁻¹)
MAX _{inun}	: MIN _{inun} + S _{inun}	

Berekening schadefractie verdrassing

Berekening van verdrassingsschade vindt alleen plaats indien er geen sprake is van droogteschade of inun-datieschade gedurende de tijdstap op de betreffende locatie. De verdrassingsschade is afhankelijk van het gewasstype en de groeistadium waarin het verkeert. De schade ten gevolge van de verdrassing is afhankelijk te stellen van de verhouding tussen actuele en potentiële verdamping (E_{act}/E_{pot}). De waarde van E_{act}/E_{pot} bepaalt de schadefractie ten gevolge van verdrassing samen met het type gewas en de schadecoëfficiënten voor verdrassingsschade. Hiermee is de bepaling van de verdrassingsschade gewas- en seizoensafhankelijk. Figuur B.3 geeft een grafische weergave van de bepaling van de schadefractie als gevolg van verdrassing.



Figuur B.3

Grafische weergave van functie verdrassingsschade

Berekeningswijze:

$$\text{Ratio} = E_{act} / E_{pot}$$

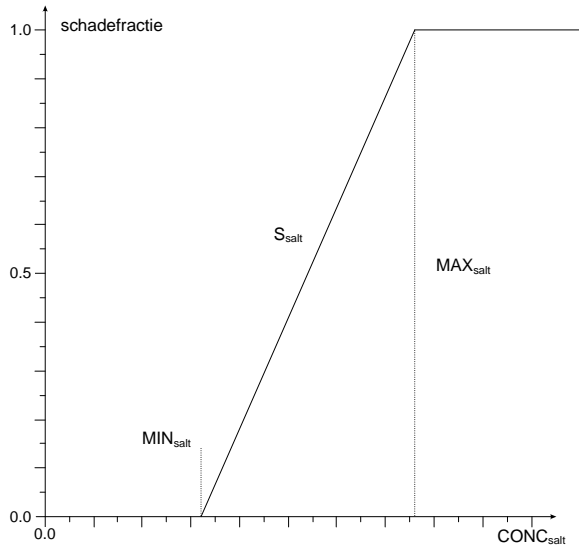
Ratio	Dervingsfractie
≥ 1	: 0
$> RP$ en < 1	: $RS \times (1 - \text{Ratio}) / (1 - RP)$
$> SP$ en $\leq RP$: $RS + (1 - RS) \times (RP - \text{Ratio}) / (RP - SP)$
$\leq SP$: 1

Waarin:

E_{act}	: actuele verdamping	(mm)
E_{pot}	: potentiële verdamping	(mm)
RP	: reductiepunt	(-)
RS	: reductieschade	(-)
SP	: sterfpunt	(-)

Berekening schade fractie zout

Aan de hand van het gewastype, groeistadium van het gewas en de schadecoëfficiënten voor zoutschade wordt de schade fractie als gevolg van een te hoge zoutconcentratie in de wortelzone bepaald. Figuur B.4 geeft een grafische weergave van de bepaling van de schade fractie als gevolg van een te hoge zoutconcentratie in de wortelzone.



Figuur B.4

Grafische weergave van functie zoutschade

Berekeningswijze:

CONC _{salt}	Dervingsfractie
< MIN _{salt}	: 0
> MIN _{salt} en < MAX _{salt}	: S _{salt} × (CONC _{salt} - MIN _{salt})
> MAX _{salt}	: 1

Waarin:

CONC _{salt}	: gemiddelde zoutconcentratie in de wortelzone	(g m ⁻³)
MIN _{salt}	: minimum zoutconcentratie voordat schade optreedt	(g m ⁻³)
S _{salt}	: helling van zoutschade-functie	(g m ⁻³)
MAX _{salt}	: MIN _{salt} + S _{salt}	(g m ⁻³)

Berekening totale dervingsfractie

De totale dervingsfractie wordt bepaald op basis van het deel van het gewas wat nog op een bepaald moment tot opbrengst *kan* komen (overlevingsfractie) en het deel van het gewas wat nog tot opbrengst *moet* komen (resterend gewas). De overlevingsfractie is afhankelijk van de overlevingsfractie uit de vorige tijdstap en de verschillende schadecomponenten:

$$OF_{i,t} = OF_{i,t-1}(1 - DSF_{i,t})^{\frac{\Delta t}{t_{dec}}}(1 - ISF_{i,t})^{\frac{\Delta t}{t_{dec}}}(1 - VSF_{i,t})^{\frac{\Delta t}{t_{dec}}}(1 - ZSF_{i,t})^{\frac{\Delta t}{t_{dec}}} \quad (B.1)$$

Waarin:

$OF_{i,t}$: overlevingsfractie voor plot i op tijdstip t	(-)
$OF_{i,t-1}$: overlevingsfractie voor plot i op tijdstip t-1	(-)
$DSF_{i,t}$: droogteschade voor plot i gedurende tijdstip t	(-)
$ISF_{i,t}$: inundatieschade voor plot i gedurende tijdstip t	(-)
$VSF_{i,t}$: verdrassingsschade voor plot i gedurende tijdstip t	(-)
$ZSF_{i,t}$: zoutschade voor plot i gedurende tijdstip t	(-)
Δt	: lengte tijdstap	(d)
t_{dec}	: lengte decade	(d)

De totale dervingsfractiefraction wordt als volgt berekend:

$$TSF_{i,t} = Rest_{i,t}(OF_{i,t-1} - OF_{i,t}) \quad (B.2)$$

Waarin:

$TSF_{i,t}$: totale dervingsfractie voor plot i op tijdstip t	(-)
$Rest_{i,t}$: resterend gewas op het land voor plot i op tijdstip t	(-)
$OF_{i,t}$: overlevingsfractie voor plot i op tijdstip t	(-)
$OF_{i,t-1}$: overlevingsfractie voor plot i op tijdstip t-1	(-)

Vervolgens vindt er een correctie plaats van de afzonderlijke schadefracties omdat de afzonderlijke schadefracties t.o.v. de overlevingsfractie (t-1) doorwerken. De som van de afzonderlijke schadefracties is hierbij gelijk aan de totale dervingsfractie berekend met de overlevingsfracties. De afzonderlijke schadefracties worden op de volgende wijze gecorrigeerd:

$$cDSF_{i,t} = \frac{DSF_{i,t}}{DSF_{i,t} + ISF_{i,t} + VSF_{i,t} + ZSF_{i,t}} TDF_{i,t} \quad (B.3)$$

$$cISF_{i,t} = \frac{cISF_{i,t}}{DSF_{i,t} + ISF_{i,t} + VSF_{i,t} + ZSF_{i,t}} TDF_{i,t} \quad (B.4)$$

$$cVSF_{i,t} = \frac{cVSF_{i,t}}{DSF_{i,t} + ISSF_{i,t} + VSF_{i,t} + ZSF_{i,t}} TDF_{i,t} \quad (B.5)$$

$$cZSF_{i,t} = \frac{cZSF_{i,t}}{DSF_{i,t} + ISSF_{i,t} + VSF_{i,t} + ZSF_{i,t}} TDF_{i,t} \quad (B.6)$$

Waarin:

$TDF_{i,t}$: totale dervingsfractie voor plot i op tijdstip t	(-)
$DSF_{i,t}$: fractie droogteschade voor plot i op tijdstip t	(-)
$ISF_{i,t}$: fractie inundatieschade voor plot i op tijdstip t	(-)
$VSF_{i,t}$: fractie verdrassingsschade voor plot i op tijdstip t	(-)
$ZSF_{i,t}$: fractie zoutschade voor plot i op tijdstip t	(-)

Bijlage C Controlfiles

Vereiste keywords worden met 'N' weergegeven en optionele keywords worden met 'O' weergegeven. Indien bij type van in- of uitvoerbestanden met 'plot' wordt aangegeven, wordt de in- of uitvoer per plot verwacht of weggeschreven in vorm van kaartlagen. Format van de kaartlagen kan door de gebruiker worden gespecificeerd (opties: ascii of idf). Voor het gebruik van de controlfile gelden de onderstaande regels:

- Het begin en eind van de berekeningsperiode wordt aangegeven met de keywords: 'TimStart' en 'TimEnd'. Begin- en einddatum dienen aangeleverd te worden in het volgende format: yyyyymmdd. Indien de begin- en einddatum niet binnen de berekeningsperiode van NHI vallen volgt een foutmelding.
- Keyword 'format output' geeft het format weer van de uitvoerbestanden. Opties zijn 'ascii' of 'idf'. Standaard worden de uitvoerbestanden in ascii format weggeschreven.
- De frequentie van wegschrijven kan worden bepaald met de keyword 'OptDelPrnTim'. Mogelijkheden zijn wegschrijven per dag (Daily), decade (Decade), maand (Monthly) of jaar (Yearly). Standaard worden de uitvoerbestanden per jaar weggeschreven.
- Initialisatie op t0 gebeurt aan de hand van de volgende keywords: 'schadefractie droogte t0', 'schadefractie inundatie t0', 'schadefractie verdrassing t0', 'schadefractie zout t0', 'overlevingsfractie t0', 'inundatieperiode t0', 'pot. evapotranspiratie t0', 'oppervlaktewaterberekening t0' en 'grondwaterberekening t0'. Indien een van de bovenstaande keywords niet aanwezig is of geen verwijzing heeft naar een file dan wordt het betreffende keyword geïnitieerd met een standaard waarde. Met uitzondering van de keyword 'overlevingsfractie t0' worden aan alle bovengenoemde keywords de waarde 0.0 toegekend. De overlevingsfractie krijgt een waarde van 1.0 toegekend.
- Berekening van schadecomponenten kunnen met de keywords: 'droogteschade', 'inundatieschade', 'verdrassingsschade' en 'zoutschade' aan of uit gezet worden. Standaard zijn alle schadecomponenten actief.
- Indien de keyword 'beregeningskosten' aangeduid is met 'ja' worden de uitvoerbestanden 'uitv beregeningstype', 'uitv. oppw.beregening' en 'uitv. gw.beregening' weggeschreven. Standaard staat deze optie op 'ja'.

Tabel C.1

Controlfile (AGRICOM algemeen)

Keyword	Eenheid	Type	Mod	NO	Toelichting
TimStart	(-)	-	ABCDE	N	begindatum (yyyyymmdd)
TimEnd	(-)	-	ABCDE	N	einddatum (yyyyymmdd)
optDelPrnTim	(-)	-	ABCDE	O	tijdstap voor printen
format output	(-)	-	ABCDE	O	format output (ascii/idf)
droogteschade	(-)	-	BC	O	droogteschade (ja/nee)
inundatieschade	(-)	-	BC	O	inundatieschade (ja/nee)
verdrassingsschade	(-)	-	BC	O	verdrassingsschade (ja/nee)
zoutschade	(-)	-	BC	O	zoutschade (ja/nee)
beregeningskosten	(-)	-	A	O	beregeningskosten (ja/nee)
schadefracties langj. gem.	(-)	-	DE	O	gem. schadefracties (ja/nee)

Tabel C.2*Controlfile (AGRICOM preprocess)*

Keyword	Eenheid	Type	Mod	NO	Toelichting
<i>invoerbestanden</i>					
select	(-)	plot	ABCDE	N	selectiegebied/indeling districten
key	(-)	-	ABCDE	N	locatie van keyfiles
area_svat	(-)	tabel	ABCDE	N	area_svat.inp
scap_svat	(-)	tabel	AE	O	scap_svat.inp
mod2svat	(-)	tabel	ABCDE	N	mod2svat.inp
saltconc	(mg l ⁻¹)	tabel	BC	O	zoutconcentraties
<i>parametrisatie</i>					
AGRICOM vertaling landgebruik	(-)	tabel	ABC	O	vertaaltabel AGRICOM landgebruik
HELP vertaling landgebruik	(-)	tabel	DE	O	vertaaltabel HELP landgebruik
HELP vertaling bodemtype	(-)	tabel	D	O	vertaaltabel HELP bodemtype
resterend gewas	(-)	tabel	BC	O	fractie resterende gewasopbrengst
gewasparameters	(-)	tabel	BC	O	parameterisatie schadefuncties
<i>initialisatie</i>					
dervingsfractie droogte t ₀	(-)	plot	BC	O	ini. fractie droogteschade
dervingsfractie inundatie t ₀	(-)	plot	BC	O	ini. fractie inundatieschade
dervingsfractie verdrassing t ₀	(-)	plot	BC	O	ini. fractie verdrassingsschade
dervingsfractie zout t ₀	(-)	plot	BC	O	ini. fractie zoutschade
overlevingsfractie t ₀	(-)	plot	BC	O	ini. overlevingsfractie
inundatieperiode t ₀	(-)	plot	BC	O	ini. inundatieperiode
pot. evapotranspiratie t ₀	(mm)	plot	BC	O	ini. pot. evapotranspiratie
oppw.berekening t ₀	(mm)	plot	A	O	ini. oppervlaktewaterberekening
gw.berekening t ₀	(mm)	plot	A	O	ini. grondwaterberekening
<i>uitvoerbestanden</i>					
uitv. landgebruik	(-)	plot	ABCDE	O	landgebruik (NHI)
uitv. bodemtype	(-)	plot	DE	O	bodemtype (NHI)
uitv. areaal	(m ²)	plot	ABCDE	O	areaal (NHI)
uitv. inundatieperiode	(d)	plot	BC	O	periode van inundatie
uitv. berekeningstype	(-)	plot	AE	O	(AGRICOM) berekeningstype
uitv. oppw.berekening	(mm)	plot	A	O	oppervlaktewaterberekening
uitv. gw.berekening	(mm)	plot	A	O	grondwaterberekening
uitv. pot. evapotranspiratie	(mm)	plot	BC	N	potentiële evapotranspiratie
uitv. dervingsfractie droogte	(-)	plot	BC	O	fractie droogteschade
uitv. dervingsfractie inundatie	(-)	plot	BC	O	fractie inundatieschade
uitv. dervingsfractie verdrassing	(-)	plot	BC	O	fractie verdrassingsschade
uitv. dervingsfractie zout	(-)	plot	BC	O	fractie zoutschade
uitv. dervingsfractie totaal	(-)	plot	BC	N	totale schadefractie
uitv. overlevingsfractie	(-)	plot	BC	N	overlevingsfractie

Tabel C.3*Controlfile module ABC (AGRICOM main)*

Keyword	Eenheid	Type	Mod	NO	Toelichting
<i>invoerbestanden</i>					
select	(-)	plot	ABC	N	selectiegebied / indeling districten
(uitv.) landgebruik/AGRICOMgewassen	(-)	plot	ABC	N	landgebruik/gewastype
(uitv.) areaal	(m ²)	plot	ABC	O	areaal
(uitv.) oppw. berekening	(mm)	plot	A	N	oppw. berekening
(uitv.) gw. berekening	(mm)	plot	A	N	gw. berekening
(uitv.) berekeningstype	(-)	plot	A	N	type berekening
(uitv.) pot. evapotranspiratie	(mm)	plot	B	N	pot. evapotranspiratie
(uitv.) dervingsfractie droogte	(-)	plot	B	O	fractie droogteschade
(uitv.) dervingsfractie inundatie	(-)	plot	B	O	fractie inundatieschade
(uitv.) dervingsfractie verdrassing	(-)	plot	B	O	fractie verdrassingsschade
(uitv.) dervingsfractie zout	(-)	plot	B	O	fractie zoutschade
(uitv.) dervingsfractie totaal	(-)	plot	B	N	gem. dervingsfractie
(uitv.) pot. gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²	plot	C	N	pot. gewasopbrengst
(uitv.) act. gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²	plot	C	N	act. gewasopbrengst
<i>parametrisatie</i>					
invest. oppw. berekening	(€ ha ⁻¹)	plot	A	O	investering oppw. berekening
invest. gw. berekening	(€ ha ⁻¹)	plot	A	O	investering gw. berekening
afschr. oppw. berekening	(jr)	plot	A	O	afschrijving oppw. berekening
afschr. gw. berekening	(jr)	plot	A	O	afschrijving gw. berekening
onderh. en verz. oppw. berekening	(%)	plot	A	O	onderhoud oppw. berekening
onderh. en verz. gw. berekening	(%)	plot	A	O	onderhoud gw. berekening
rentevoet	(%)	plot	A	O	rentevoet
arbeidskosten	(€ mm ⁻¹ ha ⁻¹)	plot	A	O	arbeidskosten
energiekosten	(€ mm ⁻¹ ha ⁻¹)	plot	A	O	energiekosten
heffing oppw. berekening	(€ m ⁻³)	plot	A	O	heffing oppw. berekening
heffing gw. berekening	(€ m ⁻³)	plot	A	O	heffing gw. berekening
AGRICOM vertaling landgebruik	(-)	tabel	BC	O	vertaaltabel AGRICOM landgebruik
AGRICOM gewasdata opbrengst	(-)	tabel	B	O	gem. pot. gewasopbrengst en evap.
gem. pot. evapotranspiratie	(mm)	plot	B	O	gem. pot. evapotranspiratie
gem. pot. gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²	plot	B	O	gem. pot. gewasopbrengst
AGRICOM gewasdata waarde	(-)	tabel	C	O	gem. pot. gewaswaarde en elast.
<i>uitvoerbestanden</i>					
uitv. arbeidskosten	(€)	plot	A	N	arbeidskosten berekening
uitv. energiekosten	(€)	plot	A	N	energiekosten berekening
uitv. heffingen	(€)	plot	A	N	heffingen berekening
uitv. vaste kosten	(€)	plot	A	N	vaste kosten berekening
uitv. beregeningsgiften tabel	(-)	tabel	A	O	tabel beregeningsgiften
uitv. beregeningskosten tabel	(-)	tabel	A	O	tabel beregeningskosten
uitv. pot. gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²	plot	B	N	potentiële gewasopbrengst
uitv. act. gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²	plot	B	N	actuele gewasopbrengst
uitv. dervingsfracties tabel	(-)	tabel	B	O	tabel dervingsfracties
uitv. gewasopbrengst tabel	(-)	tabel	B	O	tabel gewasopbrengsten
uitv. pot. gewaswaarde	(€ ha ⁻¹)	plot	C	N	potentiële gewaswaarde
uitv. act. gewaswaarde	(€ ha ⁻¹)	plot	C	N	actuele gewaswaarde
uitv. gewaswaarde tabel	(-)	tabel	C	O	tabel gemiddelde gewaswaarden

Tabel C.4
Controlfile module DE (AGRICOM main)

Keyword	Eenheid	Type	Mod	NO	Toelichting
<i>invoerbestanden</i>					
select	(-)	plot	DE	N	selectiegebied/indeling districten
(uitv.) landgebruik/HELPgewassen	(-)	plot	DE	N	landgebruik/gewastype
(uitv.) bodemtype/HELPbodemtype	(-)	plot	DE	N	bodemtype/HELP bodemtype
(uitv.) areaal	(m ²)	plot	DE	O	areaal
(uitv.) berekeningstype	(-)	plot	D	N	berekeningstype
dir HELP	(-)	(-)	D	N	verwijzing directory HELP-tabellen
GHG	(m-mv)	plot	D	N	gem. hoogste grondwaterstand
GLG	(m-mv)	plot	D	N	gem. laagste grondwaterstand
(uitv.) gem. dervingsfractie totaal	(-)	plot	E	N	gem. dervingsfractie totaal
<i>parametrisatie</i>					
HELP vertaling landgebruik	(-)	tabel	DE	O	vertaaltabel HELP landgebruik
HELP vertaling bodemtype	(-)	tabel	D	O	vertaaltabel HELP bodemtype
beregeningsreductie	(-)	plot	D	O	reductie gem. schadefr. droogte
HELP gewasdata opbrengst	(-)	tabel	DE	O	gem. pot. gewasopbrengst en evap.
gem. pot. gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²	plot	DE	O	gem. pot. gewasopbrengst
HELP gewasdata waarde	(-)	tabel	E	O	gem. pot. gewaswaarde
<i>uitvoerbestanden</i>					
uitv. gem. dervingsfractie droogte	(-)	plot	D	N	gem. schadefractie droogte
uitv. gem. dervingsfractie wateroverlast	(-)	plot	D	N	gem. schadefractie wateroverlast
uitv. gem. dervingsfractie totaal	(-)	plot	D	N	gem. schadefractie totaal
uitv. waarschuwing HELP	(-)	plot	D	N	waarschuwing voor schadebepaling
uitv. gem. dervingsfractie tabel	(-)	tabel	D	O	tabel gem. dervingsfracties
uitv. gem. act. gewasopbrengst	(* ha ⁻¹) ²	plot	E	O	gem. act. gewasopbrengst
uitv. gem. gewasgegevens tabel	(-)	tabel	E	O	gem. gewaswaarden

Bijlage D Aansturing parametrisatie AGRICOM

Parametrisatie van AGRICOM is standaard ingesteld voor omstandigheden in de Nederlandse landbouwsector behorende bij NHI versie 3.0. De parametrisatie is vrij aan te passen maar dit dient met de nodige voorzichtigheid te gebeuren.

AGRICOM preprocess

Parametrisatie van AGRICOM preprocess gebeurt aan de hand van twee vertaaltabellen en twee files met gewasparameters voor schadefuncties en de gewasontwikkeling gedurende het seizoen.

vertaling naar AGRICOM/HELP gewassen

Voor een juiste aansluiting met het NHI zal het type landgebruik vertaald moeten worden naar de gewastypen van AGRICOM. Indien gebruik wordt gemaakt van langjarig gemiddelde schadefractie in de berekening zal ook een vertaling naar gewastypen van de HELP2006-tabellen gemaakt moeten worden. De vertaling van het type landgebruik naar de gewassen van AGRICOM (keyword 'AGRICOM vertaling landgebruik') en HELP2006-tabellen (keyword 'HELP vertaling landgebruik') worden gedefinieerd middels tabellen, zie voor opbouw van deze files tabel D.1. In Bijlage F staan de beschrijvingen van het type landgebruik en van de AGRICOM en HELP2006 gewassen. De eerste regel van de file wordt niet ingelezen.

Tabel D.1

Opzet file vertaling naar AGRICOM/HELP gewassen

Kolom	Format	Toelichting	Eenheid
1	I10	landgebruik NHI	(-)
2	I10	AGRICOM/HELP gewas	(-)

vertaling naar HELP bodemtype

Naast een vertaling voor type landgebruik zal er voor de berekening van de langjarig gemiddelde schadefractie ook een vertaling moeten komen van het bodemtype naar de HELP2006-bodemtype (keyword 'HELP vertaling bodemtype'). De opbouw van de vertaaltabel is weergegeven in tabel D.2. De eerste regel van de file wordt niet ingelezen. In Bijlage G staan de beschrijvingen van het bodemtype en van de HELP2006 bodemtypen.

Tabel D.2

Opzet file vertaling naar HELP bodemtypen

Kolom	Format	Toelichting	Eenheid
1	I10	bodemtype NHI	(-)
2	I10	HELP2006 bodemtype	(-)

resterend gewas

Met het keyword 'resterend gewas' wordt een verwijzing gemaakt naar een file met de daarin de gewasontwikkeling gedurende het groeiseizoen. Per gewas en per decade wordt de fractie van het gewas aan wat nog tot opbrengst moet komen gedefinieerd. Opbouw van de file dient in chronologische volgorde te gebeuren, hetgeen inhoudt dat eerst per gewas alle decaden gedefinieerd worden. De eerste regel van de file wordt niet ingelezen. Tabel D.3 geeft de opbouw van de file gewasparameters weer.

gewasparameters

Met het keyword 'gewasparameters' wordt een verwijzing gemaakt naar een file met de parametrisatie van de schadefuncties als gevolg van droogte, verdrassing, inundatie en zout. Per gewas en per decade wordt het verloop van de schadefunctie gedefinieerd. Het betreft de volgende parameters voor bepaling van droogte- en verdrassingsschade: RP, RS, SP, MS (MS is alleen te definiëren voor droogteschade), voor bepaling van inundatieschade: MIN_{inun} , S_{inun} , en voor bepaling van zoutschade MIN_{salt} en S_{salt} (zie bijlage

Tabel D.3*Opbouw file resterend gewas*

Kolom	Format	Toelichting	Eenheid
1	I10	tijdsindicatie	(decade)
2	I10	gewas AGRICOM	(-)
3	F10	fractie van het gewas wat nog tot opbrengst moet komen	(-)

B voor de definitie van de parameters). Opbouw van de file dient in chronologische volgorde te gebeuren, hetgeen inhoudt dat eerst per gewas alle decaden gedefinieerd worden. De eerste regel van de file wordt niet ingelezen. Tabel D.4 geeft de opbouw van de file gewasparameters weer.

Tabel D.4*Opbouw file gewasparameters*

Kolom	Format	Toelichting	Eenheid
1	I10	tijdsindicatie	(decade)
2	I10	gewas AGRICOM	(-)
3	F10	reductieschade droogte	(-)
4	F10	reductiepunt droogteschade	(-)
5	F10	maximale droogteschade gedurende tijdstap	(-)
6	F10	sterfpunt droogteschade	(-)
7	F10	reductieschade verdrassingsschade	(-)
8	F10	reductiepunt verdrassingsschade	(-)
9	F10	sterfpunt verdrassingsschade	(-)
10	F10	helling van inundatieschade functie	(1 d^{-1})
11	F10	minimum duur van inundatie voordat schade optreedt	(d)
12	F10	helling van zoutschade functie	(mg l^{-1})
13	F10	minimum zoutconcentratie voordat schade optreedt	(mg l^{-1})

AGRICOM main*Beregeningskosten (A)*

De parameters van de beregeningskosten zijn op een aantal manieren aan te passen. Indien bij het betreffende keyword een getal wordt ingevuld wordt voor alle plots deze waarde overgenomen. Het is ook mogelijk de parameterisatie per plot te laten variëren door een verwijzing te maken naar een kaartlaag.

Gewasopbrengsten (B)

De parameterisatie voor berekening van de potentiële en actuele gewasopbrengst is middels een tabel te wijzigen (keyword 'AGRICOM gewasdata opbrengst') waarbij per gewas de langjarig gemiddelde potentiële evapotranspiratie en de langjarig gemiddelde gewasopbrengst worden opgegeven. zie tabel D.5.

Tabel D.5*Opzet file parameterisatie gewasopbrengst*

Kolom	Format	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas AGRICOM/HELP	(-)
2	f10	langjarig gemiddelde gewasopbrengst	($* \text{ha}^{-1}$) ²
3	f10	langjarig gemiddelde potentiële evapotranspiratie	(mm)

Gewaswaarden (C)

De parameterisatie van de gewaswaarde is middels een tabel te wijzigen (keyword 'AGRICOM gewasdata waarde') waarbij per gewas de langjarig gemiddelde gewaswaarde en de prijselasticiteit worden opgegeven, zie D.6.

Langjarig gemiddelde dervingsfracties (D)

De langjarig gemiddelde dervingsfractie als gevolg van droogte wordt standaard met 80% gereduceerd

Tabel D.6*Opzet file parameterisatie gewaswaarde*

Kolom	Format	Toelichting	Eenheid
1	i10	gewas AGRICOM/HELP	(-)
2	f10	prijs van het gewas	(€ *) ²
3	f10	prijselasticiteit	(-)

indien er sprake is van berekening. De mate van reductie kan door de gebruiker anders ingesteld worden. Indien bij het keyword 'beregeningsreductie' een waarde wordt ingevuld, worden voor alle plots deze waarde overgenomen. Het is ook mogelijk de parameterisatie per plot te laten variëren door een verwijzing te maken naar een kaartlaag.

Langjarig gemiddelde gewasopbrengsten en gewaswaarden (E)

De parameters voor berekening van de langjarig gemiddelde dervingsfracties zijn op een aantal manieren aan te passen. De parameterisatie van het langjarig gemiddelde gewasopbrengst is middels een tabel te wijzigen (keyword 'HELP gewasdata opbrengst') waarbij per gewas de gewasopbrengst worden opgegeven. De tabel heeft dezelfde opbouw als tabel D.5, waarbij de laatste kolom niet wordt ingelezen. Daarnaast kan de parameterisatie van het langjarig gemiddelde gewasopbrengst gewijzigd worden door te verwijzen naar een kaartlaag (keyword 'gem. pot. gewasopbrengst'). Parameterisatie van de langjarig gemiddelde gewaswaarde is ook middels een te tabel te wijzigen (keyword 'HELP gewasdata waarde') waarbij de opbouw overeenkomt met tabel D.6. De prijselasticiteit wordt hierbij niet ingelezen.

Bijlage E Parametrisatie AGRICOM

Instellingen van AGRICOM berekeningen zijn standaard ingesteld voor omstandigheden in de Nederlandse landbouwsector behorende bij NHI versie 3.0. De parametrisatie is vrij aan te passen maar dit dient met de nodige voorzichtigheid te gebeuren. In bijlage D staat aansturing van de parametrisatie beschreven.

Aansluiting NHI (preprocess)

AGRICOM maakt onderscheid in 14 verschillende gewassen. Voor een juiste aansluiting met het NHI zal het landgebruik van het NHI vertaald moeten worden naar 1 van de 14 gewassen van AGRICOM. Voor de berekening van de langjarig gemiddelde schadefracties met behulp van de HELP2006-tabellen (module D) dient een vertaling plaats te vinden van het NHI-landgebruik naar de gewassen van de HELP2006-tabellen. De vertaling van het NHI-landgebruik naar zowel de gewassen van AGRICOM als HELP2006-tabellen is gedefinieerd in tabel E.1. In bijlage F staan de beschrijvingen van het NHI-landgebruik en beschrijvingen van de AGRICOM en HELP2006 gewassen.

De definitie van gewassen in AGRICOM dateert uit de jaren 80 en is later aangepast aan de gewasgroepen zoals gedefinieerd in de studie 'Opbrengstdepressiefracties voor combinaties van bodemtypes en grondwatertrappen' (Brouwer and Huinink, 2002). Het is wenselijk deze verdeling in gewassen die soms binnen een gewasgroep in hydrologisch en economisch opzicht veel verschillen verder te differentiëren. AGRICOM is nu zo opgezet dat in een later stadium eenvoudig geschakeld kan worden naar gebruik van meerdere gewassen.

Voor het gebruik van de HELP2006-tabellen zal ook het bodemtype zoals gedefinieerd in het NHI vertaald moeten worden naar de HELP2006-bodemtype. De parameterisering van het bodemtype is weergegeven in tabel E.2. In bijlage G staan de beschrijvingen van het NHI-bodemtype en beschrijvingen van de HELP2006 bodemtypen.

De vertaling van bodemtypen is tot stand gekomen met behulp van de 1:50 000 bodemkaart van Nederland (de Vries *et al.*, 1992). Hierbij zijn alle bodemeenheden vertaald naar een bijbehorende PAWN-eenheid (NHI) en HELP2006-bodemtypen. Vervolgens is met behulp van een kruistabel het aantal combinaties tussen de PAWN-eenheden en HELP2006-bodemtypen opgeteld. Het maximale aantal HELP2006 bodemeentypen die binnen een PAWN bodemeenheid voorkomt is doorslaggevend voor de keuze. Uitzondering hierop zijn de vertalingen van PAWN bodemeenheden 9 en 14 om verwijzingen naar dezelfde HELP2006 bodemtypen te voorkomen.

Schadefracties voor individuele jaren (pre)

Bij de toepassing van AGRICOM wordt schadeberekening voor inundatieschade en verdrassingsschade buiten werking gesteld. Overige schadecomponenten, droogte en zout, zijn wel actief. In figuur E.1 is de parameterisering van de schadecomponent droogteschade visueel weergegeven. Parameterisatie van de droogteschade wordt per decade gedefinieerd. In de figuur is te zien dat de maximale schade in een tijdstep

Tabel E.1

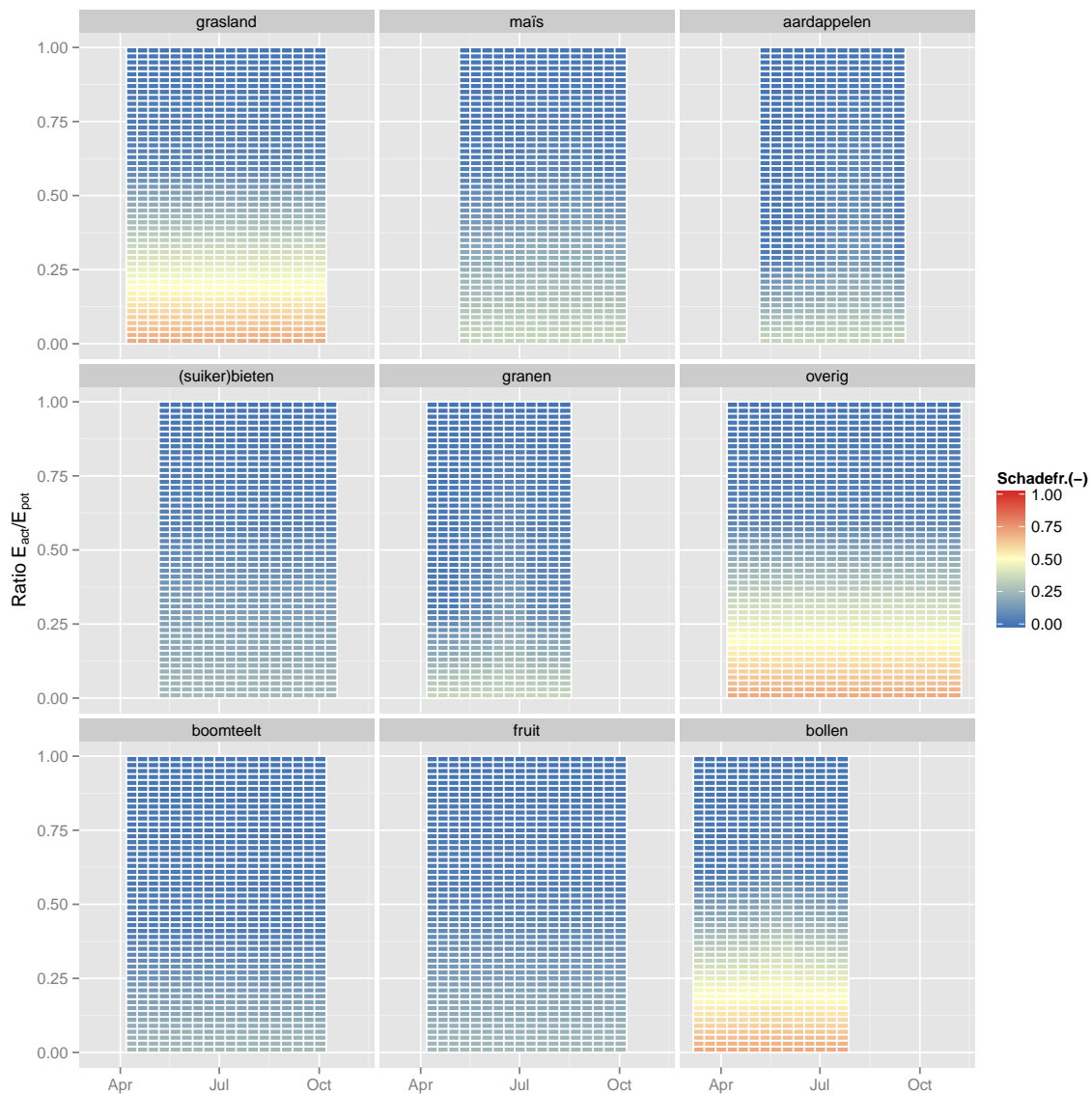
Vertaaltabel landgebruik2gewas

NHI	AGRICOM	HELP
1	1	1
2	2	9
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	13
9	9	11
10	10	10

Tabel E.2*Vertaaltabel**bodem-**type2HELPbodemtype*

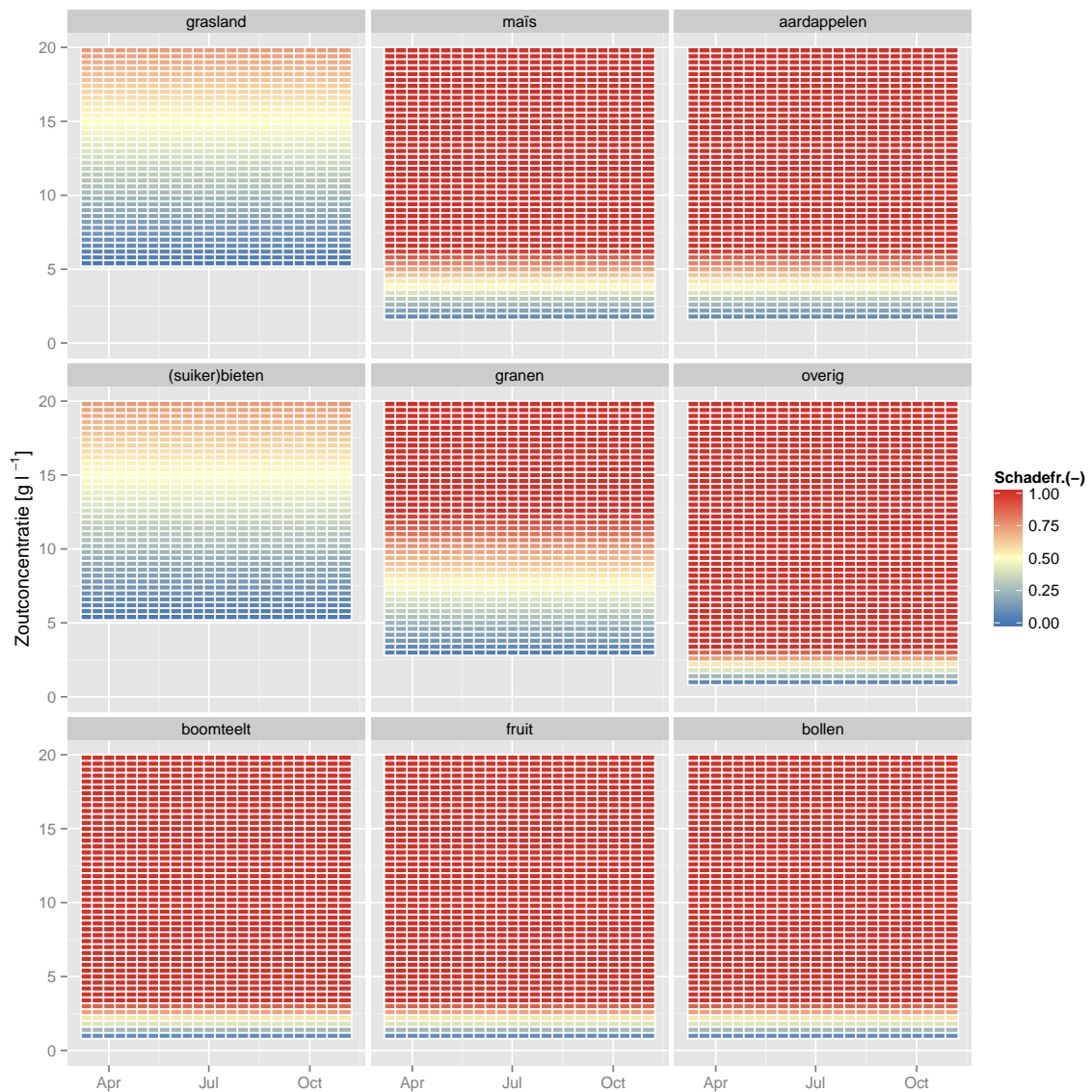
NHI	HELP	NHI	HELP
1	4	37	55
2	4	38	49
3	12	39	57
4	2	40	35
5	4	41	56
6	5	42	37
7	1	43	47
8	1	44	28
9	5	45	18
10	5	46	18
11	8	47	16
12	11	48	28
13	1	49	28
14	9	50	28
15	12	51	69
16	12	52	69
17	72	53	28
18	35	54	69
19	56	55	21
20	58	56	24
21	71	57	24
22	72	58	30
23	56	59	28
24	56	60	28
25	39	61	28
26	62	62	30
27	47	63	30
28	59	64	28
29	40	65	25
30	72	66	69
31	72	67	69
32	56	68	69
33	48	69	67
34	48	70	67
35	72	71	67
36	60	72	68

kan oplopen tot 70% van het gewas wat nog tot opbrengst moet komen. Ook is in de figuur te zien dat gewassen in een bepaalde periode gevoeliger zijn voor droogteschade zoals bijvoorbeeld voor aardappelen rond de periode eind juli begin augustus.



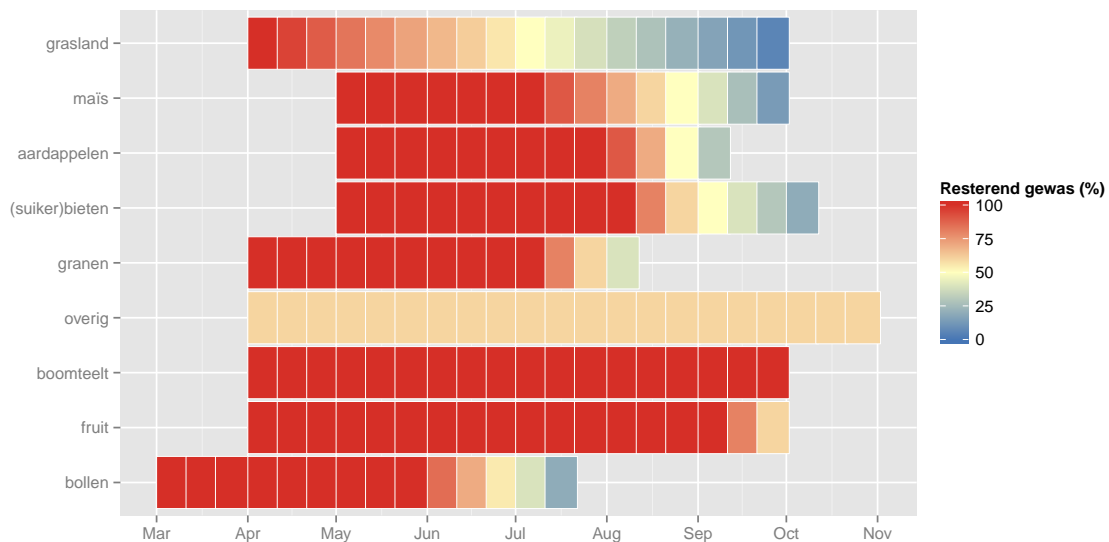
Figuur E.1
Parametrisatie droogteschade voor verschillende gewassen

In figuur E.2 is de parameterisering van de schadecomponent zoutschade visueel weergegeven. Parameterisering van de zoutschade wordt per decade gedefinieerd. In de figuur is te zien dat de maximale schade in een decade kan oplopen tot 100% van het gewas wat nog tot opbrengst moet komen. Ook is in de figuur te zien dat bepaalde gewassen zoals bijvoorbeeld boomteelt gevoeliger zijn voor hoge zoutconcentraties.



Figuur E.2
Parametrisatie zoutschade voor verschillende gewassen

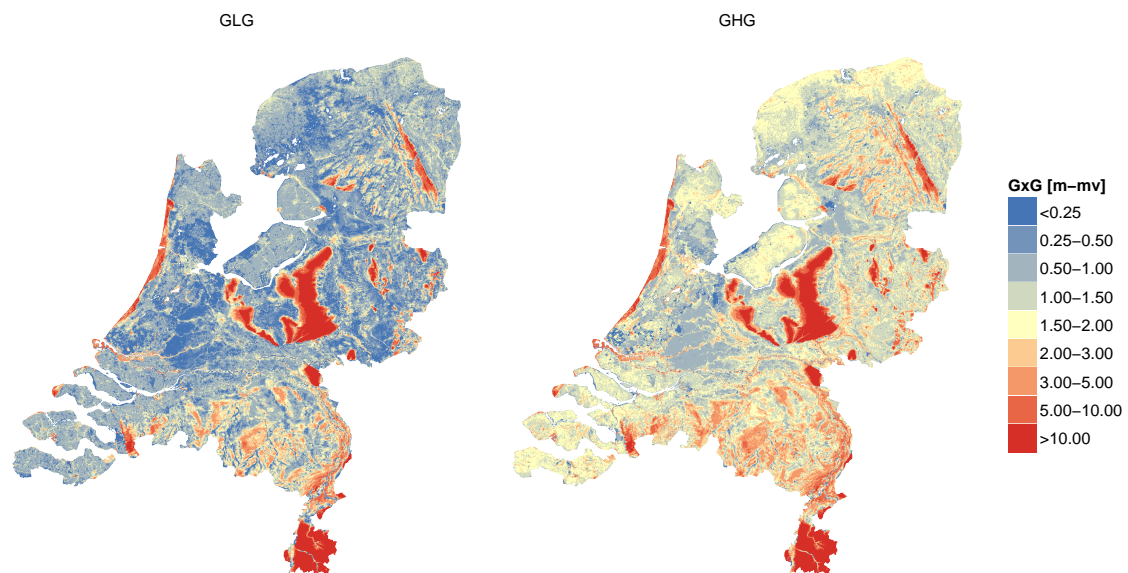
De berekende schadefractie per decade is afhankelijk van het deel van het gewas wat nog tot opbrengst moet komen. Op het deel van het gewas dat reeds is geoogst zal geen schade meer worden berekend. Dit wordt in de file 'resterend gewas' gedefinieerd. In figuur E.3 wordt de parameterisering van groeiseizoen visueel weergegeven. In deze figuur is bijvoorbeeld te zien dat het gewas overig maximaal 60% schade ondervindt.



Figuur E.3
Parametrisatie resterend gewas

Langjarig gemiddelde schade fracties (D)

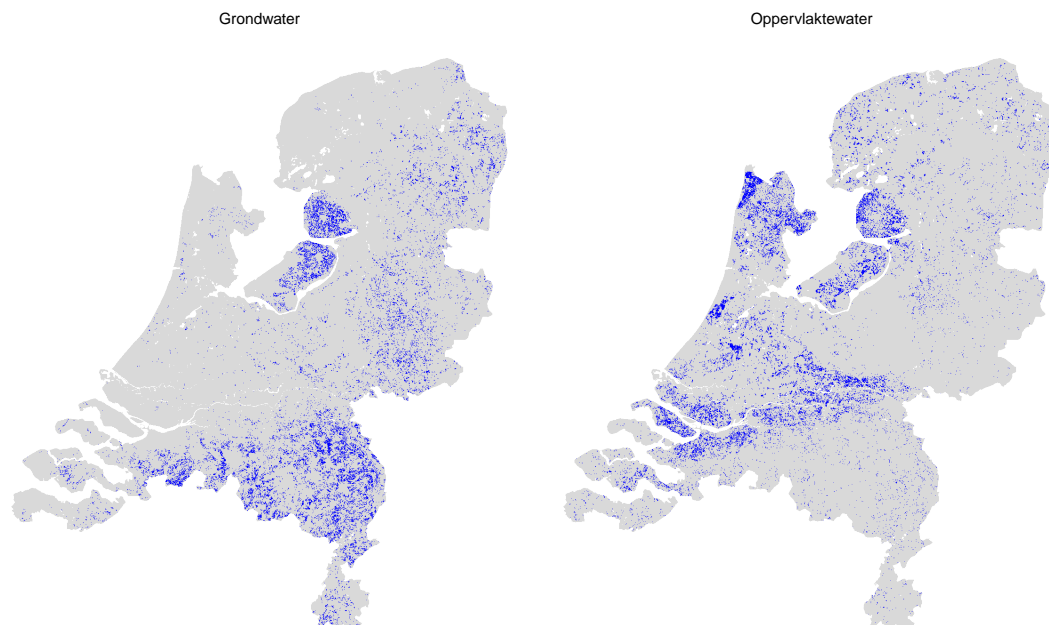
De langjarig gemiddelde schade fracties wordt met behulp van HELP2006-tabellen bepaald in combinatie met de GxG kaarten, zie paragraaf 2.2.1. De GxG kaarten worden bepaald aan de hand van een langjarige modelrun, hetgeen tenminste een periode van 10 jaar moet betreffen. In figuur E.4 is de GHG en GLG weergegeven op basis van de periode 1994 tot 2008.



Figuur E.4

Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bepaald op basis van de periode 1994 tot 2008 (Bron: 3.0)

De langjarig gemiddelde dervingsfractie als gevolg van droogte kan gereduceerd worden met een bepaalde fractie indien sprake is van beregening. De reductie kan per gridcel worden opgegeven. Vooralnog wordt een reductiefraction van 0.8 gehanteerd voor heel Nederland (Koerselman and Werkgroep HELP-tabel, 1987). Indien beregening plaatsvindt is dit grondwaterberegening of oppervlaktewaterberegening. Figuur E.5 geeft de locaties weer waar grond- of oppervlaktewaterberegening kan plaatsvinden.



Figuur E.5

Beregeningslocaties met links beregening vanuit het grondwater en rechts beregening vanuit oppervlaktewater (Bron: 3.0)

Beregeningskosten (A)

Voor het instellen van de beregeningskosten wordt onderscheid gemaakt in beregening vanuit het grondwater en beregening vanuit het oppervlaktewater. Er is gekozen om verder geen ruimtelijke differentiatie in de kosten aan te brengen. In tabel E.3 zijn de instellingen van de beregeningskosten weergegeven.

Tabel E.3

Parametrisatie beregeningskosten (landelijke schaal, bron onbekend)

Parameter	Eenheid	Waarde
arbeidskosten	(€ mm ⁻¹ ha ⁻¹)	0.25
energiekosten	(€ mm ⁻¹ ha ⁻¹)	0.78
heffingskosten oppw. beregening	(€ m ⁻³)	0.00
heffingskosten gw. beregening	(€ m ⁻³)	0.00
investering oppw. beregening	(€ ha ⁻¹)	1130.00
investering gw. beregening	(€ ha ⁻¹)	960.00
afschrijvingsperiode oppw. beregening	(jaar)	10.00
afschrijvingsperiode gw. beregening	(jaar)	10.00
onderhoud en verzekering oppw. beregening	(%)	2.50
onderhoud en verzekering gw. beregening	(%)	2.50
rentevoet	(%)	4.00

Gewasopbrengsten en gewaswaarden (BCE)

De parametrisatie van gewasopbrengsten en gewaswaarden gebeurt op landelijke schaal. Ook hier is gekozen om de parametrisatie niet ruimtelijk te differentieren. De langjarig gemiddelde potentiële evapotranspiratie is weergegeven in tabel E.4. De potentiële evapotranspiratie is vastgesteld met behulp van het NHI op basis van de periode 1994 tot 2008 (Bron: NHI versie 3.0).

Tabel E.4

Parametrisatie langjarig gemiddelde potentiële evapotranspiratie (landelijke schaal)

Parameter	Omschrijving	Eenheid	Langj. gem. evapotranspiratie
1	grasland	(mm)	396.3
2	mais	(mm)	341.4
3	aardappelen	(mm)	328.7
4	(suiker)bieten	(mm)	329.4
5	granen	(mm)	332.7
6	overig	(mm)	263.4
7	boomteelt	(mm)	346.3
9	fruit	(mm)	486.9
10	bollen	(mm)	198.7

De langjarig gemiddelde gewasopbrengst wordt in */ha gedefinieerd. Vooralsnog wordt per gewas een vaste waarde voor de langjarig gemiddelde gewasopbrengst aangehouden, zie tabel E.5. Onderstaande hoeveelheden zijn gebaseerd op de aanwezige informatie in de periode 1999 tot 2008.

Tabel E.5

Parameterisering langjarig gemiddelde gewasopbrengsten (landelijke schaal)

Parameter	Omschrijving	Eenheid	Gewasopbrengst
1	grasland	kg _{ds} ha ⁻¹	10500.0
2	mais	kg _{ds} ha ⁻¹	14606.0
3	aardappelen	kg ha ⁻¹	43818.0
4	(suiker)bieten	kg ha ⁻¹	62206.0
5	granen	kg ha ⁻¹	8290.0
6	overig	kg ha ⁻¹	8290.0
7	boomteelt	kg ha ⁻¹	10.0
9	fruit	kg ha ⁻¹	33628.0
10	bollen	stuks ha ⁻¹	303748.0

De gemiddelde gewasopbrengst voor gras is gebaseerd op de periode 1998 tot 2002 (Aarts *et al.*, 2005). De gewasopbrengsten voor gras variëren sterk binnen een jaar. Voor het bepalen van de gemiddelde gewasopbrengst voor fruit (gewascode 9) is de opbrengst van appels en peren in kg/ha opgeteld. De gemiddelde gewasopbrengst van bollen is bepaald uit de som van alle snijbloemen uit de land- en tuinbouwcijfers in 2009.

De langjarig gemiddelde gewasprijs en prijselasticiteit wordt in €/*/ gedefinieerd welke in tabel E.6 is weergegeven. Onderstaande prijzen zijn gebaseerd op de aanwezige informatie in de periode 1999 tot 2008. De prijzen zijn rekenkundige gemiddelden van de jaarprijzen. Prijzen zijn weergegeven in prijspeil 2008, waarbij het gaat om telersprijzen.

Gewasprijs voor grasland is samengesteld op basis van prijs en hoeveelheden voederwaarde (VEM en DVE) in gras. Berekeningswijze is analoog aan Goedemans and Kind (2004), maar dan met geactualiseerde prijzen en voerwaarden (zomerkuil) uit de periode 2006 tot 2008. De gewasprijzen voor gras variëren sterk binnen een jaar.

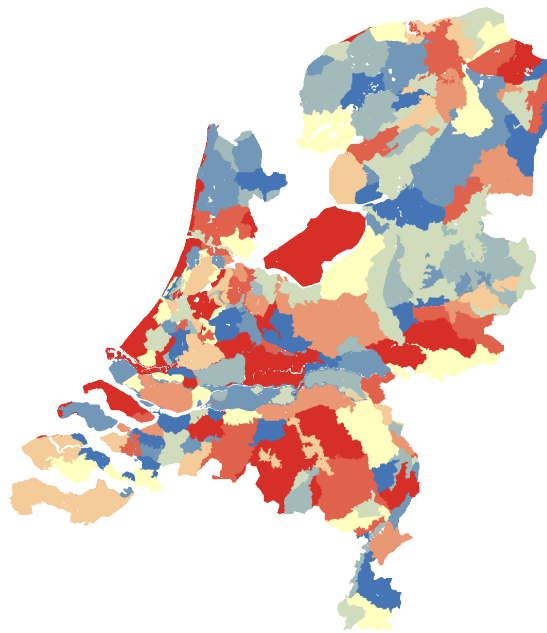
Aggregatieniveaus (ABCDE)

Met de selectie file wordt gedefinieerd welke cellen in de berekening worden meegenomen. Indien een gridcel een waarde heeft van 1 of hoger, dan wordt de betreffende cel meegenomen in de berekening. De selectie file kan ook gebruikt worden voor het definiëren van de aggregatieniveaus. Nederland wordt met de parameterisatie onderverdeeld in circa 140 districten, zie figuur E.6. Indien de gewasprijs afhankelijk is van de prijselasticiteit dan heeft het selectiegebied invloed op de berekende gewasprijs (zie paragraaf 2.1.3).

Tabel E.6

Parameterisatie langjarig gemiddelde gewasprijs en prijselasticiteit (landelijke schaal)

Parameter	Omschrijving	Eenheid	Prijs	Elasticiteit
1	grasland	€ kg _{ds} ⁻¹	0.129	0.00
2	mais	€ kg _{ds} ⁻¹	0.137	0.00
3	aardappelen	€ kg ⁻¹	0.114	0.00
4	(suiker)bieten	€ kg ⁻¹	0.048	0.00
5	granen	€ kg ⁻¹	0.133	0.00
6	overig	€ kg ⁻¹	0.446	0.00
7	boomteelt	€ kg ⁻¹	5600.000	0.00
9	fruit	€ kg ⁻¹	0.595	0.00
10	bollen	€ stuk ⁻¹	0.086	0.00

**Figuur E.6**

Aggregatie op basis van districten (Bron: 3.0)

Bijlage F Beschrijving gewassen

Tabel F.1

Landgebruik NHI

Code	Omschrijving
1	gras
2	mais
3	aardappelen
4	(suiker)bieten
5	granen
6	overige landbouw
7	boomteelt
8	glastuinbouw
9	boomgaard
10	bollen
11	loofbos
12	licht naaldbos
13	natte natuur
14	droge natuur
15	kale grond
16	zoet water
17	zout water
18	stedelijk
19	donker naaldbos

Tabel F.2

Gewassen AGRICOM

Code	Omschrijving
1	gras
2	mais
3	aardappelen
4	(suiker)bieten
5	granen
6	overig
7	boomteelt
8	glastuinbouw
9	fruit
10	bollen
11	loofbos
12	naaldbos
13	openbegroeid natuurgebied
14	kale grond in natuurgebied

Tabel F.3*Gewassen HELP2006-tabellen*

Code	Omschrijving
1	gras zonder herinzaaiingskosten
2	gras met herinzaaiingskosten
3	aardappelen
4	suikerbieten
5	granen
6	grove zomergroenten
7	wintergroenten
8	bladgroenten
9	snijmais
10	bloembollen
11	groot fruit
12	klein fruit
13	boomteelt
14	overige boomteelt

Bijlage G Beschrijving bodemtypen

Tabel G.1

Moerige gronden

Code	Omschrijving
1	Kleiig veen op zavel- en kleiondergrond
2	Zavel- en kleidek op moerige tussenlaag op zandondergrond
3	Kleiarm veen op zandondergrond
4	Kleiarm veen op zandondergrond met keileem of leem
5	Zanddek op moerige tussenlaag op zandondergrond
6	Zanddek op moerige tussenlaag op zandondergrond met keileem of leem

Tabel G.2

Veengronden

Code	Omschrijving
7	Kleiig moerige bovengrond of kleidek op eutroof veen tot tenminste 120 cm-mv.
8	Kleiig moerige bovengrond of kleidek op veen en zandondergrond binnen 120 cm-mv.
9	Kleiarme moerige bovengrond op veen met binnen 120 cm-mv. vaak een zandondergrond
10	Kleiarme moerige bovengrond op veen met binnen 120 cm-mv. een zandondergrond met leem
11	Kleiige moerige bovengrond of kleidek op oligotroof veen veelal tot dieper dan 120cm-mv.
12	Zanddek op veen met een ondergrond van zand of klei. Alleen in de NOP.
13	Oligotroof veen tot dieper dan 120 cm-mv.
14	Veen op zandondergrond binnen 120 cm-mv.
15	Zanddek of veenkoloniaal dek op mesotroof veen en een zandondergrond binnen 120 cm-mv.
16	Zanddek of veenkoloniaal dek op oligotroof veen met een zandondergrond binnen 120 cm-mv.

Tabel G.3
Zandgronden

Code	Omschrijving
17	Leemarme (podzol-)gronden
18	Leemarme (stuif-)zandgronden
19	Leemarme tot zwak lemige zandgronden met een kleidek
20	Zwak lemige (podzol-)gronden
21	Zwak lemige zandgronden met grof zand in de ondergrond
22	Zwak lemige zandgronden met leem in de ondergrond
23	Zwak lemige zandgronden met een kleidek
24	Zwak lemige zandgronden met een kleidek en keileem in de ondergrond
25	Zwak lemige (beekeerd-)gronden deels met grof zand in de ondergrond
26	Zwak lemige zandgronden met een matig dik cultuurdek
27	Zwak lemige zandgronden met een dik cultuurdek (enkeerdgronden)
28	Lemige (podzol-)gronden
29	Lemige (beekeerd-)gronden
30	Lemige zandgronden met leem in de ondergrond
31	Lemige zandgronden met keileem in de ondergrond
32	Lemige zandgronden met een kleidek
33	Lemige zandgronden met een dik cultuurdek (enkeerdgronden)
34	Lemige zandgronden met een dik cultuurdek (enkeerdgronden) en leem in de ondergrond
35	Lemige zandgronden met een cultuurdek en keileem in de ondergrond
36	Grof zandige (podzol-)gronden
37	Grof zandige gronden met een kleidek
38	Grof zandige gronden met een dik cultuurdek (enkeerdgronden)
39	Uiterst fijn en zeer fijn zandige (zee-)gronden
40	Matig fijn zandige (deels opgestoven mariene en fluviatiele) zandgronden
41	Mariene en fluviatiele zandgronden met een kleidek
42	Grof zandige (mariene en fluviatiele) zandgronden
43	Fijn zandige (mariene) zandgronden met een cultuurdek

Tabel G.4*Kleigronden*

Code	Omschrijving
44	Ongerijpte (slappe) zavel en klei (marien)
45	Zavel en lichte klei op veen (marien)
46	Zavel en lichte klei (oplopend) op veen (marien)
47	Klei op veen (fluviaal)
48	Zware klei op veen (marien)
49	Lichte zavel met moerige tussenlaag (marien)
50	Zware zavel met moerige tussenlaag (marien)
51	Lichte zavel op zand (marien en fluviaal)
52	Lichte zavel op zand (fluviaal)
53	Zware zavel op zand (marien en fluviaal)
54	Zware zavel en lichte klei op zand (fluviaal)
55	Klei op zand (marien)
56	Zavel met zware tussenlaag (marien)
57	Zavel en lichte klei met zware tussenlaag
58	Zware klei of zware tussenlaag (marien en fluviaal)
59	Lichte zavel homogeen profiel (marien en fluviaal)
60	Lichte zavel (fluviaal)
61	Zware zavel homogeen profiel (marien en fluviaal)
62	Zware zavel homogeen profiel (vooral fluviaal)
63	Lichte klei met een eerdlaag (marien)
64	Lichte klei homogeen profiel (marien)
65	Zware klei (fluviaal, komgronden)

Tabel G.5*Leemgronden*

Code	Omschrijving
66	Overig leem en oude klei
67	Keileemgronden
68	Kleefaarde
69	Zandige leem (poldervaag)
70	Zandige leem (ooivaag)
71	Zandige leem met grof zand in de ondergrond
72	Siltige leem

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2576
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

