

## De opbrengsten van grasland in de ACSG-methode opnieuw bezien

Notitie opgesteld in opdracht van DNL ten behoeve van opstellen pleitnota mbt normbedragen

Datum: 21 april 2021

Opgesteld door: [REDACTED] (De Bakelse Stroom)

[REDACTED]

## Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
2 De potentiële opbrengst, $Q_p$	4
3 De praktisch potentiële opbrengst, $Q_{pp}$	6
4 Opmerkingen bij notitie ██████████	8
6 Conclusie	12

## 1 Inleiding

Onttrekkingen van grondwater door waterleidingbedrijven en industrie leiden tot een daling van de grondwaterstand en kan leiden tot een verandering in de opbrengsten van landbouwgewassen. De ACSG past hiervoor een standaard werkwijze toe (hierna ACSG-methode). Een bouwsteen van deze methode is de vertaling van procentuele veranderingen in opbrengstdepressie naar veranderingen in droge stof (ds-opbrengsten per ha en via de voederwaarde in KVEM-opbrengsten per ha. Deze methode staat nadrukkelijk niet ter discussie. Maar wel de daarbij gehanteerde opbrengsten en voederwaarden.

In de visie van DNL zijn de droge stof (ds)- en KVEM-opbrengsten van grasland en mais in de bepaling van de KVEM-grondslag voor de normbedragen volgens de ACSG-methode ten onrechte sinds 1998 niet meer aangepast aan de trendmatige toename terwijl dat voor 1998 wel regelmatig gebeurde. In Van Bakel (2020)<sup>1</sup> (hierna: rapport Van Bakel) is de ACSG-methode nader geanalyseerd. De belangrijkste resultaten zijn:

1. De door de ACSG toegepaste trendmatige toename in potentiële opbrengst (Qp) voor 1998 doorgetrokken na 1998. In onderstaande figuur wordt dit geïllustreerd.
2. De overige trendmatige ontwikkelingen zijn ontleend aan te raadplegen primaire literatuurbronnen
3. De hogere potentiële opbrengst na 1998 leidt in de ACSG-methode ook tot een meer dan evenredige toename van de ds-meeropbrengst met mm gewasverdamping. Met als gevolg dat 1% verandering in opbrengstdepressie van grasland versterkend werkt op de trendmatige toename van de meeropbrengst per mm gewasverdamping als gevolg van de toename in opbrengst.

De uitkomsten van de analyse zijn aan de ACSG kenbaar gemaakt in het kader van de zaak Brummelhuis. In reactie daarop heeft ACSG aan CLM en DLV gevraagd hun licht hier op te laten schijnen ('**Review normbedragen ACSG**'), hierna: notitie CLM/DLV). Hierop is door DNL een reactie gegeven ('**Opmerkingen bij advies CLM**'), hierna brief DNL). Deze is als bijlage 1 bijgevoegd.

Ook ACSG-commissielid [REDACTED] heeft een reactie op schrift gesteld ('**Reactie ACSG op brief DNL inzake voorstel nieuwe normbedragen**'), hierna: notitie [REDACTED]. Deze notitie is als bijlage 2 bijgevoegd.

Doel van deze notitie is, door (opnieuw) in te gaan op de materie en op de notitie [REDACTED], de basis te leggen voor het pleidooi om met terugwerkende kracht in de ACSG-methode vanaf 1998 rekening te houden met de trendmatige toename van de ds-opbrengst van grasland. De overige trendmatige toe- en afnames zoals beschreven in rapport Van Bakel komen niet aan de orde omdat die in dit kader van minder belang zijn c.q. minder principieel zijn verworpen.

---

<sup>1</sup> Van Bakel, P.J.T. van, 2020. Analyse van de opbrengsten, opbrengsten en geldelijke waardering van landbouwkundige effecten van grondwaterwinningen in ACSG-adviezen. De Bakelse Stroom. Te vinden op [Publicaties - Droogteschade](#)

## 2 De potentiële opbrengst, $Q_p$

In de ACSG-methode staat het bruto potentieel produktieniveau,  $Q_p$ , voor de gemiddelde (over meerdere jaren) ds-opbrengst onder proefveldomstandigheden. Tabel 3.3 in Bouwmans (1990) geeft aan dat vanaf 1980 wordt uitgegaan van 13.500 kg ds/ha. Voor normale veldomstandigheden wordt uitgegaan van een 15% lager produktieniveau, de zogenaamde  $Q_{pp}$ (bruto) en verder wordt een reductie aangebracht van 17,5% in verband met beweidings- en voederverliezen, resulterend in  $Q_{pp}$ (netto). In 1998 is zonder een motivatie de  $Q_{pp}$ (bruto) gelijk gesteld aan 13.500 kg ds/ha hetgeen inhoudt dat de  $Q_p$  15.882 kg ds/ha is. Deze 15.882 kg ds/ha is nadien niet meer veranderd.

Op basis van deze  $Q_p$ -waarden is in rapport Van Bakel een trendmatige ontwikkeling in  $Q_p$  afgeleid en doorgetrokken tot 2019, met als resultaat een  $Q_p$  in 2019 van 19.105 kg ds/ha, afgerond 19 ton ds/ha.

De vraag is of die 19 ton ds/ha een realistische waarde is.

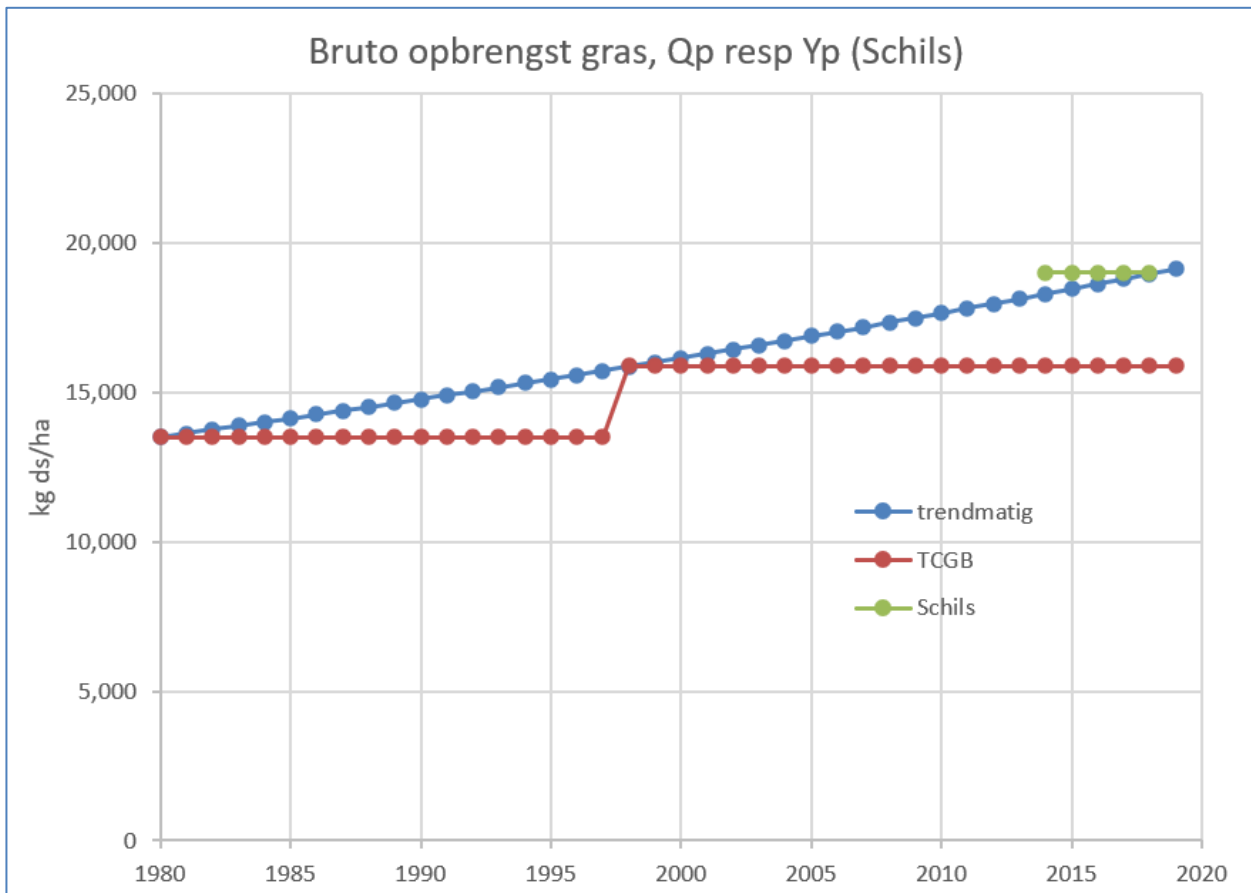
In Schils e.a. (2020)<sup>2</sup> wordt bij uitsluitend maaien (5 maaisnedes) in de onderzoeksperiode 2014-2018 uitgegaan van een  $Y_p$  van 19 ton ds/ha; bij uitsluitend beweiden van 13 ton ds/ha. Deze  $Y_p$  wordt de exploitable yield genoemd en is de opbrengst onder ideale omstandigheden die gemiddeld over de jaren kan worden bereikt.

Uitgangspunt 1:

De  $Y_p$  is gelijk aan  $Q_p$ . Als we die vergelijken met de  $Q_p$  (zie onderstaande figuur) is de conclusie: De  $Q_p$  in dezelfde periode volgens de trendmatige toename onderschat zelfs de werkelijke opgetreden proefveldopbrengsten.

---

<sup>2</sup> Schils, R.L.M., W. van den Berg, J.R. van der Schoot, J.A.M. Groten, B. Rijk, G.W.J. van de Ven, J.C. van Middelkoop, G. Holshof and M.K. van Ittersum, 2020. Disentangling genetic and non-genetic components of yield trends of Dutch forage crops in the Netherlands. *Field Crops Research* 249, 107755



**Uitgangspunt 2:**

De Yp is de Qp minus de maaiverliezen. Deze kunnen worden gesteld op 5% zodat de met de Qp vergelijkbare opbrengst 19,5 ton ds/ha is. Dit leidt dus tot een nog wat grotere onderschatting van Qp tov de 'werkelijkheid' .

**Conclusie 1:**

Ook bij een conservatief uitgangspunt is de in rapport Van Bakel afgeleide trendmatige ontwikkeling in Qp lager dan de Qp volgens de primaire bron Schils (2020).

Het belang van deze conclusie kan niet genoeg worden benadrukt. Als we het normbedrag bepalen volgens de ACSG-methode is de Qp het startpunt. En dat is dus niet de Qp bepaald met praktijkopbrengsten zoals CLM/DLV doet maar de Qp van proefveldopbrengsten.

### 3 De praktisch potentiële opbrengst, Qpp

De definitie is volgens de CDG-notitie uit 2002 als volgt:

#### 4. Waardering van de schade

##### 4.1. Enkele algemene uitgangspunten

Zoals hiervoor reeds is aangegeven hanteert de commissie voor de waardering van de schade een abstracte werkwijze. Op basis van de bodemkundige en hydrologische gesteldheid wordt eerst de procentuele opbrengstdepressie berekend voor zowel de situatie zonder als met grondwaterstandsverlaging. Het verschil in opbrengstdepressie is de 'schade' als gevolg van de grondwaterstandverlaging<sup>2</sup>. De opbrengstdepressies worden uitgedrukt in een percentage van het praktisch potentiële opbrengstniveau. Hieronder wordt verstaan: "de opbrengst die door een goed geleid bedrijf (GLP) in de praktijk kan worden gerealiseerd onder de heersende meteorologische omstandigheden bij een optimale water- en luchthuishouding, en onder bedrijfseconomische en bedrijfstechnische omstandigheden die onder de gegeven situatie als algemeen gangbaar kunnen worden aangemerkt". Een 'optimale waterhuishouding' wil in dit verband zeggen dat er geen opbrengstdepressies optreden door vochttekort en/ of door wateroverlast. Het praktisch potentieel opbrengstniveau wordt uitgedrukt in een hoeveelheid product per ha. Voor grasland en voedergewassen wordt de productie uitgedrukt in eenheden voederwaarde (kVEM) per ha. Het verschil in procentuele opbrengstdepressie in de situatie zonder en met grondwateronttrekking vormt de basis voor het bepalen van de omvang van de te vergoeden schade.

De ACSG-methode gaat uit van een 15% lager productieniveau tov Qp. Dus  $Q_{pp}(\text{bruto}) = 0,85 * Q_p$ . Er is geen reden dit percentage een trendmatige ontwikkeling aan toe te kennen en is dus ook na 1998 gehandhaafd. Dit geldt niet voor de beweidings- en maaiverliezen. Voor 2019 wordt uitgegaan van de Kringloopwijzer en bij 75 maaien en 25% beweiden wordt dit percentage 7,5% resulterend in een  $Q_{pp}(\text{netto})$  in 2019 van 15,021 kg ds/ha.

De vraag is of goed geleide bedrijven in de praktijk deze opbrengst halen.

In het artikel 'Op naar de 15 ton droge stof' (In: VeeteeltGras extra 2015) zeggen grasexperts: 20 ton per ha op goede grond moet haalbaar zijn. Zie onderstaande uitsneden.

**W**at is de opbrengstpotentie van grasland in Nederland? 'Een drogestofopbrengst van 20 ton per hectare op goede grond is haalbaar. Nu is dat zo'n

PPP Agro Advies. Dit platform stelt dat bij gemiddelde weersomstandigheden op kleigrond en nattere zandgronden een opbrengst van 14,9 ton droge stof mogelijk is. 'Op drogere zandgronden zien we een opbrengst van 12,5 ton als haalbaar', zegt Koos Verloop. Hij is vanuit Wageningen UR een van de trekkers van het Ruwvoerplatform.

Dat is dus duidelijk een veel hogere opbrengst dan die 15 ton/ha die is afgeleid van de trendmatige toename op basis van de Qp-waarden van ACSG.

In hetzelfde artikel wordt gesteld dat bij de huidige mestwetgeving de opbrengsten daardoor worden gereduceerd en op kleigrond en nattere zandgrond in de periode 2010-2014 een opbrengst van 14,9 ton per ha mogelijk is waarbij 15% als weidegras werd geoogst. Dit op basis van proefveldjes bij bedrijven die als GLP-bedrijven zijn aan te merken. Zij voldoen dus aan de definitie, zij het dat enige opbrengstdepressie door vochttekort en/of wateroverlast niet is uit te sluiten en waarschijnlijk ook in enige mate is opgetreden omdat op de drogere zandgronden wel een forse opbrengstreductie van 2,4 ton/ha is opgetreden.

Als we die 14,9 ton/ha herleiden tot 100% maaien komen we uit op 15,6 ton/ha. Als we wederom deze proefveldopbrengst vertalen naar volveldsobbrengst, door vermenigvuldiging met 0,85, kom je uit op 13,3 ton/ha. Het is overigens zeer de vraag of die 15% niet te hoog is omdat die 15% geldt voor overgang van proefveld naar een veld in praktijkomstandigheden en niet voor een proefveld in praktijkomstandigheden naar een veld in praktijkomstandigheden. Volgens Huinink<sup>3</sup> zijn de rand- en kopakerverliezen bij een optimale perceelsvorm op 4%. De onregelmatigheidsverliezen zouden nul moeten zijn tenzij de veldjes niet random zijn gekozen. En dan kom je wel ongeveer op 15,0 ton ds/ha. De Qpp(netto), bij geen enkele reductie als gevolg van de mestnormen, is volgens Schils ongeveer 1 ton/ha hoger. Is 16 ton ds/ha ton/ds/ha. Dat is ca 1 ton hoger dan de Qpp in 2019 volgens de trendmatige ontwikkeling zoals beschreven in het rapport Van Bakel

#### **Conclusie 2:**

De hernieuwde analyse bevestigt c.q. verstrekt de analyse in de rapport Van Bakel en de daaruit te trekken conclusie dat de ACSG ten onrechte geen rekening heeft gehouden met de trendmatige ontwikkelingen in Qp en Qpp waardoor:

- Vanaf 1980 de opbrengstdepressies door vochttekort te laag zijn omdat de opbrengstfactor niet is aangepast aan de trendmatige stijging van de opbrengsten;
- Het jaarlijkse normbedrag vanaf 1998 niet is aangepast aan de trendmatige stijging van de opbrengsten.

---

<sup>3</sup> Bodemgeschiktheidsbeoordeling voor Landbouw, Bosbouw en Recreatie T.b.v een optimalisatie van grondwater- en oppervlaktewaterpeilbeheer. State of the art 2011

## 4 Opmerkingen bij notitie [REDACTED]

De ACSG heeft bij schrijven van commissielid [REDACTED] gereageerd:

**'Reactie ACSG op brief DNL inzake voorstel nieuwe normbedragen'** (hierna notitie [REDACTED]).  
De notitie is als bijlage 2 bijgevoegd.

In het navolgende zal DNL op een aantal passages uit notitie [REDACTED] reageren.

### Blz. 3:

In de reactie van DNL wordt uitgegaan van een potentiële opbrengst  $Q_p$  en een bruto praktische potentiële opbrengst ( $Q_{pp}$  bruto).  $Q_p$  wordt gelijkgesteld aan  $Y_p$  (Figuur 1). In verband met opbrengstverschillen tussen proefveldomstandigheden en praktijkomstandigheden, wordt  $Q_{pp}$  bruto gelijkgesteld aan 85% van  $Q_p$ . Echter, DNL houdt geen rekening met het verschil tussen  $Y_p$  en exploitierbare opbrengst (Figuur 1). Daardoor komt DNL voor  $Q_{pp}$  bruto te hoog uit.

*Dit is pertinent onjuist want  $Y_p$  in figuur 1 is de  $Q_p$  van de ACSG-methode en de 80% van  $Y_p$  in figuur 1 is de  $Q_{pp}$  in de methode van de ACSG. Het enige verschil is dat 80% is genomen ipv 85%. Maar die 85% is inherent aan de ACSG-methode en staat ook verder niet ter discussie.*

*En DNL houdt terecht geen rekening met verschil tussen  $Q_{pp}$  en average farm yield ( $Y_a$ ) want dat is de ACSG-methode helemaal niet aan de orde. Opbrengstreducties zijn per definitie uitgedrukt tov  $Q_{pp}$ . De gemiddelde opbrengsten zijn belast met niet-optimale bedrijfsvoering (niet elke boer is een modelboer), niet-optimale bemesting en in droge jaren opbrengstdepressies door vochttekorten. Dus  $Y_a$  voldoet niet aan de definitie uit de CDG-notitie uit 2002.*

### Blz.3:

Een belangrijk kritiekpunt van DNL op de voorgestelde nieuwe normbedragen is dat zij veronderstelt dat  $Q_{pp}$  bruto gelijkgesteld wordt aan gemiddelde praktijkopbrengsten, in plaats van potentiële praktijkopbrengsten. Dit is onjuist. Aangezien droogte- en nat-schade worden berekend als percentage van de bruto potentiële gewasopbrengst ( $Q_{pp}$  bruto), gaat ACSG uit van  $Q_{pp}$  bruto. Het verschil tussen potentiële opbrengst ( $Y_p$ ) en actuele opbrengst ( $Y_a$ ) is van veel factoren afhankelijk en is groter dan 15%. Daarom gebruikt ACSG voor het afleiden van  $Q_{pp}$  bruto de opbrengsten op gangbare bedrijven.

*Dit is pertinent onjuist. In de ACSG-methode wordt de  $Q_{pp}$  afgeleid van de  $Q_p$  en niet van de opbrengst van gangbare bedrijven want daar treden, behalve bij de toppers die ook nog eens kunnen beïnvloeden, opbrengstreducties op door niet-optimale bedrijfsvoering en niet-optimale vocht- en nutriëntenvoorziening.*



*DNL en dus ook de ACSG-methode houdt terecht geen rekening met verschil tussen Qpp en average farm yield (Ya) want dat is de ACSG-methode helemaal niet aan de orde. Opbrengstreducties zijn per definitie uitgedrukt tov Qpp. De gemiddelde opbrengsten zijn belast met niet-optimale bedrijfsvoering (niet elke boer is een modelboer), niet-optimale bemesting door strenge mestnormen en in droge jaren opbrengstdepressies door vochttekorten. Dus Ya voldoet niet aan de definitie uit de CDG-notitie uit 2002 zoals vermeld in het kader in hoofdstuk 3.*

**Blz. 3:**

In een recente uitgebreide studie zijn de Nederlandse opbrengsten van gras en maïs geanalyseerd over de periode 1990 – 2016 (Schils et al., 2020). Zij maken onderscheid in de invloed van beter genetisch materiaal (genetic), en de invloed van natuurlijke omgeving en management (non-genetic). De gewasopbrengsten zijn gemeten op zowel proefvelden als gangbare bedrijven. De proefvelden worden beheerd naar goede landbouwkundige maatstaven, met voldoende gewasbescherming en toevoeging van nutriënten volgens commerciële bedrijven en binnen de geldende regelgeving (zogenaamde VCU experimenten). Berekening wordt alleen toegepast in extreem droge perioden. De opbrengsten van gangbare bedrijven zijn gebaseerd op statistiek gegevens van het CBS (2018).

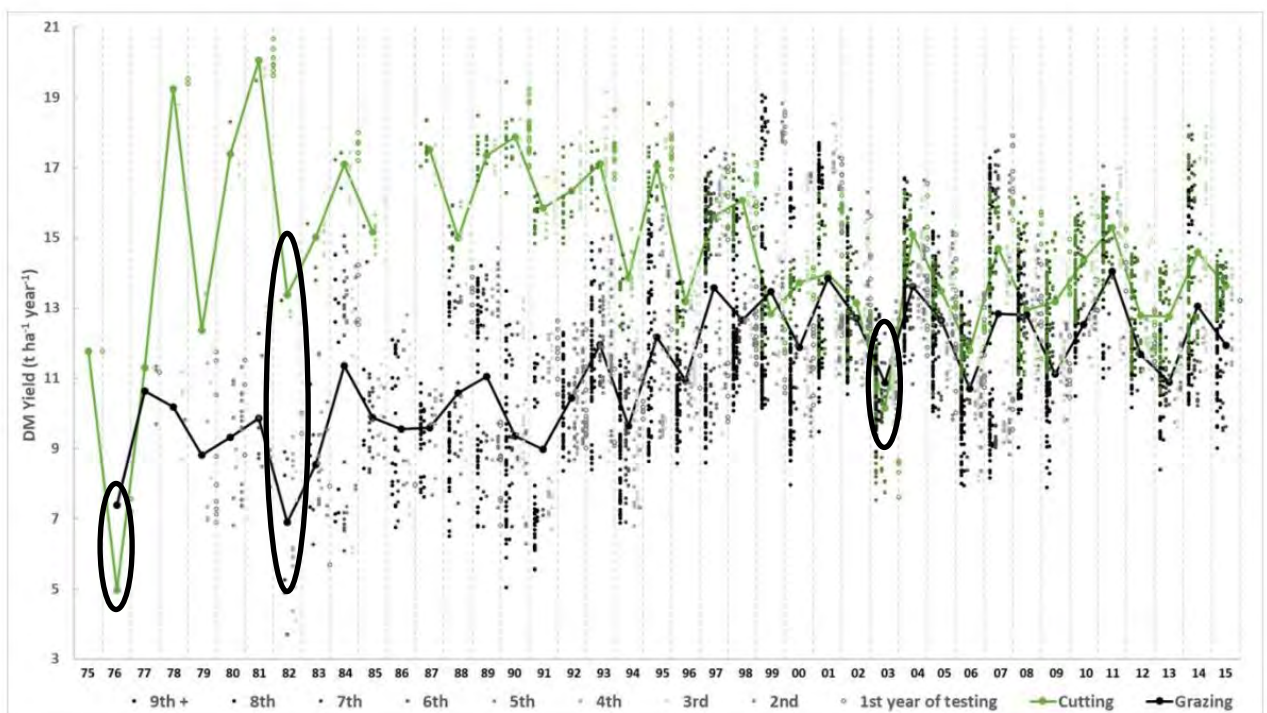
*Dat berekening alleen wordt toegepast in extreem droge perioden betekent dus dat er droogteschade kan optreden en dus dat de waterhuishouding niet optimaal is. Met andere woorden. De opbrengsten van de VCU-experimenten zijn niet vergelijkbaar met Qpp.*

*Laten we de door Schils e.a. gebruikte CGO-opbrengsten nader bekijken. Onderstaande figuur is ontleend aan Hoving e.a. (2021)<sup>4</sup>. De primaire bron is dus Schils (ook de bron van [REDACTED] maar met name het commentaar van Hoving e.a. is van belang.*

---

<sup>4</sup> Hoving, I.E., G. Holshof, J.R. van der Schoot en R.F.A. Hendriks, 2021. Normbedragen extra herinzaai grasland door grondwaterwinning. WLR-rapport 1296

De opbrengstverschillen tussen jaren is weergegeven in Figuur 4.1 met daarin de gemiddelde opbrengsten van de rassenproeven (Schils et al., 2020). Wat opvalt is de zeer lage opbrengst in het extreem droge jaar 1976. De hoge opbrengst van de maaiproeven ten opzichte van de beweidingsproeven in het eerste deel van de grafiek is een locatie effect. De maaiproeven lagen op kleigrond met hoge N-giften en de beweidingsproeven op een schrale zandgrond. Vanaf 1996 lagen de proeven op andere locaties en was de totale N-gift minder hoog en waren de verschillen minder groot. Schils et al. (2020) geeft aan dat zowel droogte als het aantal dagen met vorst gedurende het groeiseizoen een negatief effect hadden op de opbrengst.



**Figuur 4.1** Opbrengstverschillen van de CGO proeven (uit Schils, 2020).

De volgende opmerkingen:

- in methodische zin hadden de maaiproeven voor 1996 dus niet gebruikt mogen worden voor de beeldvorming en nadere analyse;
- over het niet toenemen van de opbrengsten valt nogal wat af te dingen. Als we ons concentreren op alleen de beweidingsproeven is er tot zeg 2000 wel degelijk een stijgende trend waarneembaar;
- de relatieve verschillen in opbrengsten tussen maaiproeven en beweidingsproeven vanaf 1996 zijn duidelijk minder dan de relatieve verschillen tussen 19 ton resp. 13,5 ton voor Qp die Schils e.a. hanteren;
- de notoir droge jaren 1976, 1982 en 2003 laten een lagere opbrengst zien dan passend in de trendlijn terwijl dit juist de jaren zijn met potentieel de hoogste opbrengsten. Met andere woorden: de CGO-opbrengsten zijn per definitie ongeschikt om de Qpp af te leiden. Hier vliegt de notitie [REDACTED] echt uit de bocht.

In het rapport van Hoving e.a. (2021) staat onder bovenstaande figuur nog het volgende:

*Opbrengst*

De gemiddelde drogestofopbrengst van de CGO proeven in de periode 2010-2017 was van de Rassenlijsrassen 13.2 ton per ha (Van der Schoot, 2018). In de daaropvolgende droge, warme jaren 2018 en 2019 was de opbrengst van de CGO proeven beduidend lager. In 2018 was de opbrengst gemiddeld over de proeven 8.7 ton ds/ha en in 2019 gemiddeld 10.7 ton ds/ha.

Duidelijker kan het niet: De CGO-proeven hebben last van droogte en zijn dus principieel ongeschikt om hiervan de Qpp af te leiden.

**Blz. 4:**

*Tabel 1. Gewasopbrengsten (kg droge stof per ha) bij 4 productieniveaus voor jaar 2015 (Schils et al., 2018; 2019).*

Productieniveau	Gras	Maïs
Yp	15.700	22.700
Yw	14.300	21.100
Ywn	12.800	19.500
Ya	10.800	15.800

We moeten dus weten wat de verhouding Yw/Yp is. Tabel 1 geeft de productieniveaus in Figuur 1 weer zoals gepresenteerd door Schils et al. (2018; 2019) op een vergadering van de European Grassland Federation en op een recent symposium in Wageningen. Uit deze tabel kunnen we de volgende waarden voor Qpp bruto afleiden:

Voor gras:  $Qpp \text{ bruto} = Yp/Yw \times Ya = 15,7/14,3 \times 10,8 = 11,9 \text{ ton ds/ha/jr}$

*De Qpp afleiden van de Ya is principieel onjuist omdat de actuele opbrengsten van de meeste bedrijven niet gelijk zijn aan de opbrengsten van GLP-bedrijven resp. de CGO-proeven. Dus is nu juist de befaamde Yield gap. Los daarvan: ook bij GLP-bedrijven kan droogteschade optreden en hebben ze te maken met de mestwetgeving. Dus nogmaals: de Qpp moet worden afgeleid van de Qp (resp. Yp).*

**Blz. 6:**

DNL komt in haar reactie voor gras op Qpp bruto = 16,1 ton ds/ha/jr en voor maïs op Qpp bruto = 22,3 ton ds/ha/jr. Deze waarden liggen 20% hoger dan de voorgesteld waarden (13,5 resp. 17,8 ton ds/ha/jr) omdat DNL geen rekening houdt met het verschil tussen potentiële productie en exploitierbare opbrengst (Figuur 1). De waarden van DNL zijn te hoog, en kunnen geen basis vormen voor de berekening van droogteschade.

*Ook deze reactie is volstrekt onjuist. DNL houdt wel degelijk rekening met verschil tussen proefveldopbrengsten en in de praktijk maximaal haalbare opbrengsten door reducties toe te passen op de Qp van 10% resp. 6,0 % in 1992 aflopend naar 2% in 2019. En CLM aanhalen als bron is niet aan de orde*

*omdat in de door CLM gehanteerde Qpp van 17,8 ton ds/ha/jaar is vervuild met o.a. opbrengstreductions door vochttekorten en dat is principieel onjuist. De door DNL afgeleide Qpp van ca. 21 ton ds/ha/jaar wordt in de praktijk door de beste boeren ook gehaald zoals in de rapport Van Bakel onomstotelijk wordt aangetoond.*

## 6 Conclusie

Hernieuwde analyse van de vaststelling van de Qp en Qpp in de ACSG-methode versterkt alleen maar de hoofdconclusie in rapport Van Bakel dat de ACSG ten onrechte de trendmatige ontwikkelingen in Qp, oogst- en beweidingsverliezen en voederwaarde niet of onvoldoende heeft meegenomen in de vaststelling van de normbedragen voor grasland en mais sinds 1980 (grasland) en 1998 (mais).

De reactie van ACSG bij schrijven van ████████ op de brief DNL is volstrekt misplaatst omdat hij de ACSG-methode mbt afleiden Qpp niet volgt. Uitgaan van praktijkopbrengsten is per definitie onjuist want daarin zitten al opbrengstdepressies door o.a. grondwaterwinningen.

## Bijlage 1: Opmerkingen bij 'Review normbedragen ACSG'

## Opmerkingen bij 'Review normbedragen ACSG'

Notitie opgesteld in opdracht van DNL

Datum: 8 oktober 2020

Opgesteld door: XXXXXXXXXX (De Bakelse Stroom)

## Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
2 Graslandbedrijven	4
2.1 De potentiële opbrengst van grasland	4
2.2 De potentiële opbrengst van mais	6
2.3 Oogsten van de opbrengst van grasland	7
2.4 Berekening voederwaarde	7
2.5 Oppervlakte-aandeel	8
2.6 De praktisch potentiële kVEM-opbrengst voor grasland en voedergewassen	8
2.7 Financiële waardering van het opbrengstverschil	8
2.8 Gras op stam	9
3 Akkerbouwbedrijven	9
3.1 De potentiële opbrengst	9
3.2 Bouwplan	10
3.3 Berekening normbedragen	10
4 Tuinbouwbedrijven	11

## 1 Inleiding

Naar aanleiding van ingediende zienswijzen door DNL op een aantal ACSG-ontwerpadviesen heeft de ACSG de volgende onderzoeksvragen uitgezet bij CLM en DLV:

### Opbrengstderiving graslandbedrijven

Onderzoeksvraag ACSG:

*Zijn de gebruikte getallen in de berekening van het normbedrag voor graslandbedrijven nog actueel?*

*Zo nee, wat zijn de juiste waardes voor de periode 2010-nu?*

### Opbrengstderiving akkerbouwbedrijven

Onderzoeksvragen ACSG:

- *Zijn de gebruikte getallen in de berekening van het normbedrag voor akkerbouwbedrijven nog actueel? Zo nee, wat zijn de juiste waardes voor de periode 2010-nu?*
- *Zijn CBS prijzen correct?*

### Opbrengstderiving tuinbouw

Onderzoeksvraag ACSG:

*Ruim 20 jaar geleden is de bepaling van het normbedrag voor o.a. tuinbouwbedrijven op basis van kosten van extra beregening herzien. Sindsdien wordt het berekende normbedrag jaarlijks geïndexeerd. In hoeverre sluit het huidige normbedrag nog aan bij de werkelijke kosten voor extra beregening?*

De onderzoeksvragen zijn door CLM en DLV beantwoord in het rapport getiteld: '**Review normbedragen ACSG**' (juli 2020) en de auteurs zijn [REDACTED] en [REDACTED] van CLM en [REDACTED] van DLV Advies (hierna: **CLM/DLV-notitie**). Ter nadere onderbouwing van de eerder ingediende zienswijzen heeft DNL in juni 2020 de notitie: '**Analyse van opbrengsten, opbrengstdepressies en geldelijke waardering van landbouwkundige effecten van grondwaterwinningen**



in ACSG-(ontwerp)adviezen', met als auteur [REDACTED] van De Bakelse Stroom (hierna: [REDACTED]-notitie) naar de ACSG gestuurd

Op verzoek van DNL is de CLM/DLV-notitie bestudeerd. De bevindingen en conclusies worden in deze notitie beschreven. Maar in algemene zin zijn de volgende opmerkingen te maken:

1. Hoewel de titel anders doet vermoeden wordt in de CLM/DLV-notitie de huidige ACSG-methode voor bepaling van de normbedragen en de daarbij gehanteerde uitgangspunten niet geëvalueerd. Het is een alleen een voorstel voor aanpassing van de geldelijke waardering van 1% opbrengstderving per ha (de normbedragen) voor akkerbouwbedrijven vanaf 1 januari 2018 en voor grasland- en tuinbouwbedrijven vanaf 1 januari 2020 (mocht daartoe worden besloten door de ACSG).
2. Ook wordt geen aandacht geschonken aan de potentiële opbrengstfactor (de meeropbrengst van 1 mm verdamping neemt meer dan evenredig toe met de potentiële opbrengst). Strikt genomen valt die ook buiten de vertaling van procentuele opbrengstverandering volgens de TCGB-tabel en normbedrag per % opbrengstverandering maar heeft betrekking op de vertaling van verandering in GHG en GLG agv een onttrekking en de procentuele kg-opbrengstverandering volgens de TCGB-tabel. Maar als de potentiële opbrengst verandert heeft dit invloed op de TCGB-tabel zoals uitvoerig is beschreven in de [REDACTED]-notitie. Dit aspect kan dus niet buiten beschouwing blijven als de potentiële opbrengsten wijzigen.

## 2 Graslandbedrijven

### 2.1 De potentiële opbrengst van grasland

De effecten van een tekort of een teveel aan water worden gekwantificeerd door de actuele opbrengsten- of de opbrengstdepressies - in een bepaalde situatie uit te drukken in een fractie of procenten van een referentieopbrengst. Door de ACSG wordt als referentieopbrengst de zogenaamde *potentiële opbrengst* ( $Q_p$ ) gehanteerd. Vervolgens wordt ten behoeve van de berekening van het normbedrag van de potentiële opbrengst ( $Q_p$ ) een bruto en een netto *praktisch potentiële opbrengst* ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) en ( $Q_{pp}^{netto}$ ) afgeleid. Dit zijn in de ACSG-methode kernbegrippen waar echter nogal eens verwarring over bestaat. Om deze reden zijn in de [REDACTED]-notitie de definities van deze begrippen uitgebreid beschreven.

Voor de juiste begripsvorming zijn deze definities in de [REDACTED]-notitie d.m.v. onderstaande uitsnede in z'n geheel overgenomen.

### Potentiële opbrengst ( $Q_p$ )

De potentiële groei van een gewas kan worden gedefinieerd als:<sup>4</sup>

*de groei die bereikt wordt onder de heersende meteorologische omstandigheden bij een optimale water- en luchthuishouding en een niet-limiterende voedingsstoffenvoorziening.*

De onder deze omstandigheden en condities te verkrijgen gewasopbrengst wordt aangemerkt als de *potentiële opbrengst* (hierna ook te noemen: de  $Q_p$ ). De  $Q_p$  varieert onder invloed van de meteorologische omstandigheden in het groeiseizoen van jaar tot jaar. De  $Q_p$  in een bepaald jaar of de verandering daarin wordt steeds gerelateerd aan de gemiddelde potentiële opbrengst ( $Q_p$ ), waarmee wordt bedoeld: de potentiële opbrengst onder de gemiddelde klimatologische omstandigheden over een periode van (ten minste) 30 aanéengesloten jaren. De  $Q_p$  vormt de basis voor de berekening van de opbrengstdepressie als gevolg van vochttekort (zie hierna par. 2.2.2).

### De praktisch potentiële opbrengst ( $Q_{pp}$ , bruto en netto)

De  $Q_p$  is een waarde die wordt verkregen door metingen onder proefveldomstandigheden. In de praktijk wordt de  $Q_p$  zelden gerealiseerd. Ten behoeve van de berekening van het normbedrag rekent de ACSG daarom met de praktisch potentiële opbrengst. De praktisch potentiële opbrengst (hierna ook te noemen: de  $Q_{pp}$ ) wordt in CDG 2002 als volgt gedefinieerd:<sup>5</sup>

*de opbrengst die door een goed geleid bedrijf (GLP) in de praktijk kan worden gerealiseerd onder de heersende meteorologische omstandigheden bij een optimale water- en luchthuishouding, en onder bedrijfseconomische en bedrijfstechnische omstandigheden die onder de gegeven situatie als algemeen gangbaar kunnen worden aangemerkt.*

Bij de  $Q_{pp}$  van grasland wordt vervolgens onderscheid gemaakt tussen de *bruto* praktisch potentiële opbrengst (hierna ook te noemen: de  $Q_{pp}^{bruto}$ ) en de *netto* praktisch potentiële opbrengst (hierna ook te noemen: de  $Q_{pp}^{netto}$ ). De ACSG berekent de  $Q_{pp}^{bruto}$  door op de  $Q_p$  een reductie voor normale veldomstandigheden aan te nemen van 15%. Om de  $Q_{pp}^{netto}$  te berekenen wordt naast de 15% reductie voor normale veldomstandigheden vervolgens ook rekening gehouden met een reductie van 17,5 % in verband met beweidings- en voederwinningsverliezen.<sup>6</sup>

In 1998 is in de ACSG-methode de  $Q_{pp}^{bruto}$  voor grasland gewijzigd in 13.500 kg ds/ha. Zoals in de [REDACTED]-notitie in te lezen past deze waarde perfect in de trendmatige ontwikkeling van de  $Q_{pp}^{bruto}$  sinds 1980.

Op blz. 8 van het CLM/DLV-advies wordt gesteld dat de potentiële opbrengst ( $Q_p$ ) van 13.500 kg ds/ha in 1980 (LAGO-rapport 1984) gestegen is naar 19.000 kg ds/ha in 2019 (Schils, R., e.a., 2019). De potentiële opbrengst van 19.000 kg ds/ha is dus de  $Q_p$  in de ACSG-methode voor het jaar 2020. Daarvan afgeleid is de  $Q_{pp}^{bruto}$  16.150 kg ds/ha. Dat is dus aanmerkelijk hoger dan de  $Q_{pp}^{bruto}$  van 13.500 kg ds/ha in de CLM aannames en de  $Q_{pp}^{bruto}$  van 11.329 kg ds/ha in de DLV aannames in de tabel op blz. 20 van het CLM/DLV-advies.

Deze 16.150 kg/ha wordt in 2019 bereikt als vanaf 1998 een jaarlijkse toename in  $Q_p$  van 0,9% wordt aangenomen. Deze waarde past perfect in de trendmatige toename zoals in de [REDACTED]-notitie beschreven, nl. 16.239 kg ds/ha in 2019.

Er moet dus anno 2020 worden uitgegaan van  $Q_{pp}^{bruto}$  van ruim 16 ton ds/ha en niet van  $Q_{pp}^{bruto}$  van 13.500 kg ds/ha (CLM) of  $Q_{pp}^{bruto}$  11.329 kg ds/ha (DLV). De keuze voor de  $Q_{pp}^{bruto}$  van 13.500 kg ds/ha in het CLM/DLV-advies is bovendien ook uiterst zwak gemotiveerd getuige onderstaande uitsnede:

Het is moeilijk goede praktijkdata te krijgen van de grasopbrengst. Op basis van bovenstaande informatie denken we dat de aanname van een productie van 13,5 ton DS nog realistisch is.

Op blz. 17 van het CLM/DLV-advies gaat DLV voor de onderbouwing van de  $Q_{pp}^{bruto}$  van 11.329 kg ds/ha uit van netto opneembare ds van 270 Kringloopwijzerboekhoudingen. Maar deze 270 Kringloopwijzerbedrijven hebben niet allemaal een optimale water- en luchthuishouding. Deze benadering is dus structureel onjuist.

#### Conclusie:

Uit het CLM/DLV-advies blijkt de verwarring bij het hanteren van de ACSG-kernbegrippen - *potentiële opbrengst* ( $Q_p$ ), *bruto praktisch potentiële opbrengst* ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) en *netto praktisch potentiële opbrengst* ( $Q_{pp}^{netto}$ ). De afwijkende aanpak met betrekking tot deze ACSG-kernbegrippen in het CLM/DLV-advies is niet gemotiveerd en daarom kan het CLM/DLV-advies met betrekking tot de berekening van de netto praktisch potentiële opbrengst ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van grasland niét als grondslag dienen voor het normbedrag gras- voedergewassen vanaf 1 januari 2020.

## 2.2 De potentiële opbrengst van mais

In het CLM-DLV-advies wordt bij de aannames door CLM wordt voor 2020 een bruto potentiële opbrengst van snijmais ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van 17.800 kg ds per ha gehanteerd. In de aannames van DLV wordt voor 2020 een bruto potentiële opbrengst van snijmais ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van 18.422 kg ds per ha gehanteerd. Voor CLM/DLV *gemiddeld* is dit een bruto potentiële opbrengst van snijmais ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van 18.111 kg ds per ha. Uit de ████████-notitie blijkt dat de doorgaande trendmatige ontwikkeling van de potentiële opbrengst ( $Q_p$ ) van snijmais leidt tot een bruto potentiële opbrengst ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van 22.459 kg ds per ha in 2020. Het CLM/DLV gemiddelde ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van 18.111 kg ds per ha is dus een onderschatting van 19%

#### Conclusie:

De bruto potentiële opbrengst ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van snijmais is voor het jaar 2020 in het CLM/DLV-advies met circa 20% onderschat en daarom kan het CLM/DLV-advies met betrekking tot de berekening van de netto praktisch potentiële opbrengst ( $Q_{pp}^{bruto}$ ) van snijmais niét als grondslag dienen voor het normbedrag gras- voedergewassen vanaf 1 januari 2020.

## 2.3 Oogsten van de opbrengst van grasland

De opbrengst van grasland kan op twee manieren worden geoogst:

1. Oogsten via de bek van de koe (beweiden);
2. Oogsten met machines d.m.v. maaien, schudden, harken en oprapen (ruwvoerwinning en stalvoeren)

Ad 1. Bij beweiden treden oogstverliezen op als gevolg verlaagde gewasgroei en van vertrapping, mestflatten/urinebrandplekken.

Ad 2. Bij ruwvoerderwinning treden oogstverliezen als gevolg van maai-, schud-, hark- en opraapverliezen. Bij stalvoeren (vers gras voeren aan de koeien op stal) treden geen verliezen op.

Bij het berekenen van de opbrengst van grasland op het moment van oosten wordt géén aftrek voor conserverings- en vervoederingsverliezen toegepast (zie hiervoor Rekenregels van de Kringloopwijzer 2019 blz. 56):

### Geoogst van eigen land

De term Af1 (geoogst van eigen land via 'bek' of 'over de dam' (dus na aftrek van beweidings-, maai- en oogstverliezen **maar voor aftrek van conserverings- en vervoederingsverliezen**), of geoogst om het

### Conclusie:

In het CLM/DLV-advies wordt in de berekening van de geldelijke waardering van 1% opbrengstderiving per hectare echter wél een aftrek voor conserverings- en vervoederingsverliezen toegepast. Om deze reden kan het CLM/DLV-advies met betrekking tot dit aspect niét als grondslag dienen voor het normbedrag gras- voedergewassen vanaf 1 januari 2020.

## 2.4 Berekening voederwaarde

Voor de berekening van de voederwaarde van de gedeerde opbrengst is er tot nu toe door de ACSG vanuit gegaan dat 75% van het totale verlies aan netto droge stof (ds) productie ten koste gaat van de eigen ruwvoerderwinning en 25% ten koste van de beschikbare hoeveelheid weidegras. Op basis van deze verhouding zijn tot en met 2019 de voederwaarden per kg ds door de ACSG berekend.

In het CLM/DLV-advies wordt de verhouding 75% ruwvoerwinning/25% weidegras bijgesteld tot 88% ruwvoerwinning/ 12% weidegras.

### Conclusie:

Het CLM/DLV-advies met betrekking tot dit aspect is goed onderbouwd en kan als grondslag dienen voor het normbedrag gras- voedergewassen vanaf 1 januari 2020.

## 2.5 Oppervlakte-aandeel

Wegens aanscherping van de derogatie-eisen van 70% grasland/30% maisland naar 80% grasland/20% maisland is de oppervlakte-verhouding in het generieke ACSG teeltplan grasvoedergewassen van 75% gras en 25% mais in het CLM/DLV-advies aangepast tot 80% gras en 20% mais.

### Conclusie:

Het CLM/DLV-advies met betrekking tot dit aspect is goed onderbouwd en kan als grondslag dienen voor het normbedrag gras-voedergewassen vanaf 1 januari 2020.

## 2.6 De praktisch potentiële kVEM-opbrengst voor grasland en voedergewassen

In de ACSG-methode worden de opbrengstdepressies uitgedrukt in een percentage van de praktisch potentiële opbrengst ( $Q_{pp}^{netto}$ ).

Onder praktisch potentiële opbrengst ( $Q_{pp}^{netto}$ ) wordt verstaan: "de opbrengst die door een goed geleid bedrijf (GLP) in de praktijk kan worden gerealiseerd onder de heersende meteorologische omstandigheden bij een optimale water- en luchthuishouding, en onder bedrijfseconomische en bedrijfstechnische omstandigheden die onder de gegeven situatie als algemeen gangbaar kunnen worden aange-merkt". Een 'optimale waterhuishouding' wil in dit verband zeggen dat er geen opbrengstdepressies optreden door vochttekort en/ of door wateroverlast.

De praktisch potentiële opbrengst voor grasland en voedergewassen wordt uitgedrukt in eenheden voederwaarde (kVEM) per hectare. Het verschil in de praktisch potentiële kVEM opbrengst per hectare in de situatie zonder en met grondwateronttrekking vormt de basis voor het bepalen van de omvang van de te vergoeden schade.

### Conclusie:

Uit de berekening van de praktisch potentiële kVEM-opbrengst per hectare in het CLM/DLV-advies blijkt de verwarring bij het hanteren van het ACSG-kernbegrip - *de netto praktisch potentiële opbrengst* ( $Q_{pp}^{netto}$ ). De afwijkende aanpak met betrekking tot dit ACSG-kernbegrip in het CLM/DLV-advies is niet onderbouwd en daarom kan het CLM/DLV-advies voor wat betreft de berekening van de praktisch potentiële kVEM opbrengst per hectare niet als grondslag dienen voor het normbedrag gras-voedergewassen vanaf 1 januari 2020.

## 2.7 Financiële waardering van het opbrengstverschil

In de ACSG-methodiek is het financieel waarderen van het verschil in de praktisch potentiële kVEM opbrengst per hectare grasland en voedergewassen in de situatie zonder en met grondwateronttrekking gebaseerd op de kVEM-prijs in A-brok. Daarbij is er vanuit gegaan dat 1 kg A-brok tót 1 juli 2018 940 VEM bevat en 1 kg A-brok ná 1 juli 2018 960 VEM bevat. In het CLM/DLV-advies wordt

deze ACSG-aanpak onderschreven. In het CLM/DLV-advies wordt echter nog wel uitgegaan van het verouderde VEM-gehalte in 1 kg A-brok van 940 VEM.

**Conclusie:**

Na aanpassing van het VEM-gehalte in 1 kg A-brok van 940 VEM naar 960 VEM kan het CLM/DLV-advies wat dit aspect betreft als grondslag dienen voor het normbedrag gras- voedergewassen vanaf 1 januari 2020.

## 2.8 Gras op stam

In het DLV-adviesdeel wordt de aankoop van gras op stam en de prijs van bij fouragebedrijven te bestellen natte en droge bijproducten besproken.

Dat is een compleet andere aanpak dan werken met de prijs van A-brok en er zijn grote twijfels over de bruikbaarheid ervan.

Dit DLV-adviesdeel wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

## 3 Akkerbouwbedrijven

### 3.1 De potentiële opbrengst

In het CLM/DLV-advies wordt voor de bepaling van de potentiële opbrengst ( $Q_p$ ) van de in het bouwplan opgenomen akkerbouwgewassen uitgegaan van de CBS-oogstramingen. Dat is structureel onjuist omdat die opbrengsten niet gelijk zijn aan de potentiële opbrengsten, zeker niet op zandgronden, omdat er in vrijwel alle jaren droogteschade optreedt en zeker op de droogtegevoelige gronden. Bij grasland is de discrepantie tussen wel en niet door watertekort gerealiseerde opbrengst geschat op  $1.4/15.7 = 9\%$  (zie Schils, R. e.a., 2019. PPS Ruwvoer & Bodem, Praktijkgerichte innovaties voor duurzame ruwvoerproductie, Vlugschrift). Er zijn geen redenen aan te nemen dat dit percentage voor akkerbouw lager is.

In een publicatie van Rijk et al. (*Genetic progress in Dutch crop yields*. In: Fiels Crops Research 149 (2013) pp 262-268) wordt voor een aantal akkerbouwgewassen op basis van opbrengstgegevens aangetoond dat er anno 2017 een behoorlijke zogenaamde *yield gap* is (verschil tussen proefveldopbrengsten en praktijkopbrengsten), variërend van 16% voor wintertarwe, 18% voor zomergerst, 42% voor fabrieksaardappelen en 17% voor suikerbieten. Dit zijn gewassen die niet of nauwelijks worden berekend. Een 'normale' *yield gap* voor akkerbouw in Nederland tussen  $Q_p$  en  $Q_{pp}^{bruto}$  is 10%. Daarmee is aannemelijk gemaakt dat de CBS-oogstramingen behept zijn met reducties door vochttekorten.

**Conclusie:**

Uit het CLM/DLV-advies blijkt de verwarring bij het hanteren van de ACSG-kernbegrip - *potentiële opbrengst* ( $Q_p$ ) bij het bepalen van potentiële opbrengsten van akkerbouwgewassen. De afwijkende aanpak met betrekking tot dit ACSG-kernbegrip in het CLM/DLV-advies is niet onderbouwd en daarom kan het CLM/DLV-advies met betrekking tot het berekenen van de potentiële opbrengst ( $Q_p$ ) van akkerbouwgewassen (incl. snijmais) niét als grondslag dienen voor het normbedrag akkerbouwgewassen vanaf 1 januari 2018.

## 3.2 Bouwplan

De voorgestelde regionalisering en actualisering van het bouwplan is goed onderbouwd in het CLM/DLV-advies.

### Conclusie:

Het CLM/DLV-advies kan voor wat betreft de voorgestelde regionalisering en actualisering van het bouwplan als grondslag dienen voor het normbedrag akkerbouwbedrijven vanaf 1 januari 2018.

## 3.3 Berekening normbedragen

In het Kader 1. Berekening normbedragen – Delphy op blz. 28 van het CLM/DLV-advies wordt de prijsbepaling voor snijmais, aardappelen beschreven. Voor de traditionele akkerbouwgewassen, aardappels, bieten en granen is de berekening goed onderbouwd.

De voederwaardeprijs (kVEM) voor snijmais in het bouwplan akkerbouw wordt eens per vier weken berekend en gepubliceerd door Wageningen Livestock Research d.m.v. de voederwaardeprijzen<sup>1</sup>. Op basis van deze gegevens kan het jaarlijks gemiddelde van kVEM-waarde van snijmais in het bouwplan akkerbouw worden berekend. Voor het jaar 2018 is de gemiddelde kVEM waarde op de website voederwaardeprijzen berekend op € 0,1748 per kVEM.

In het CLM/DLV-advies is de prijs voor snijmais in het bouwplan akkerbouw berekend op € 0,12 per kg/ds op basis van aannames in de KWIN 2019-2020. Voor de wetenschappelijk onderbouwing en reproduceerbaarheid van de jaarlijkse prijsbepaling van snijmais in het bouwplan akkerbouw akkerbouwgewassen moet worden uitgegaan van de door WUR berekende kVEM-waarden.

### Conclusie:

In het CLM/DLV-advies is de prijsbepaling van de traditionele akkerbouwgewassen aardappels, bieten en granen in het bouwplan akkerbouwbedrijven goed onderbouwd en kan voor wat betreft deze gewassen als grondslag dienen voor het nieuwe normbedrag akkerbouwgewassen vanaf 1

---

<sup>1</sup> [WUR Voederwaardeprijzen](#)

januari 2018. Voor wat betreft de reproduceerbare jaarlijkse prijsbepaling van snijmais in het nieuwe normbedrag akkerbouwgewassen moet worden uitgegaan van de door WUR berekende kVEM-waarden.

## 4 Tuinbouwbedrijven

De in het CLM/DLV-advies voorgestelde actualisatie van het normbedrag voor tuinbouwbedrijven is goed onderbouwd.

### **Conclusie:**

Het CLM/DLV-advies kan voor wat betreft de voorgestelde actualisatie van het normbedrag voor tuinbouwbedrijven als grondslag dienen voor het normbedrag tuinbouwbedrijven vanaf 1 januari 2020.



## Bijlage 2: Reactie ACSG op brief DNL inzake voorstel nieuwe normbedragen

## Reactie ACSG op brief DNL inzake voorstel nieuwe normbedragen

### 1. Inleiding

In het voorjaar van 2020 heeft de ACSG aan CLM en DLV Advies gevraagd de ACSG normbedragen voor droogteschade te beoordelen en indien nodig aan te passen. Het rapport van deze studie is in september 2020 opgeleverd (Rougoor et al., 2020). Op basis van het rapport heeft de ACSG een voorstel gedaan voor actualisatie van de normbedragen. Dit voorstel is toegezonden aan betrokkenen bij vergoeding van landbouw-droogteschade door grondwateronttrekkingen. Op 16 oktober 2020 heeft Droogteschade.nl (DNL) gereageerd op het voorstel. In dit document wordt ingegaan op de kritiekpunten in de reactie van DNL.

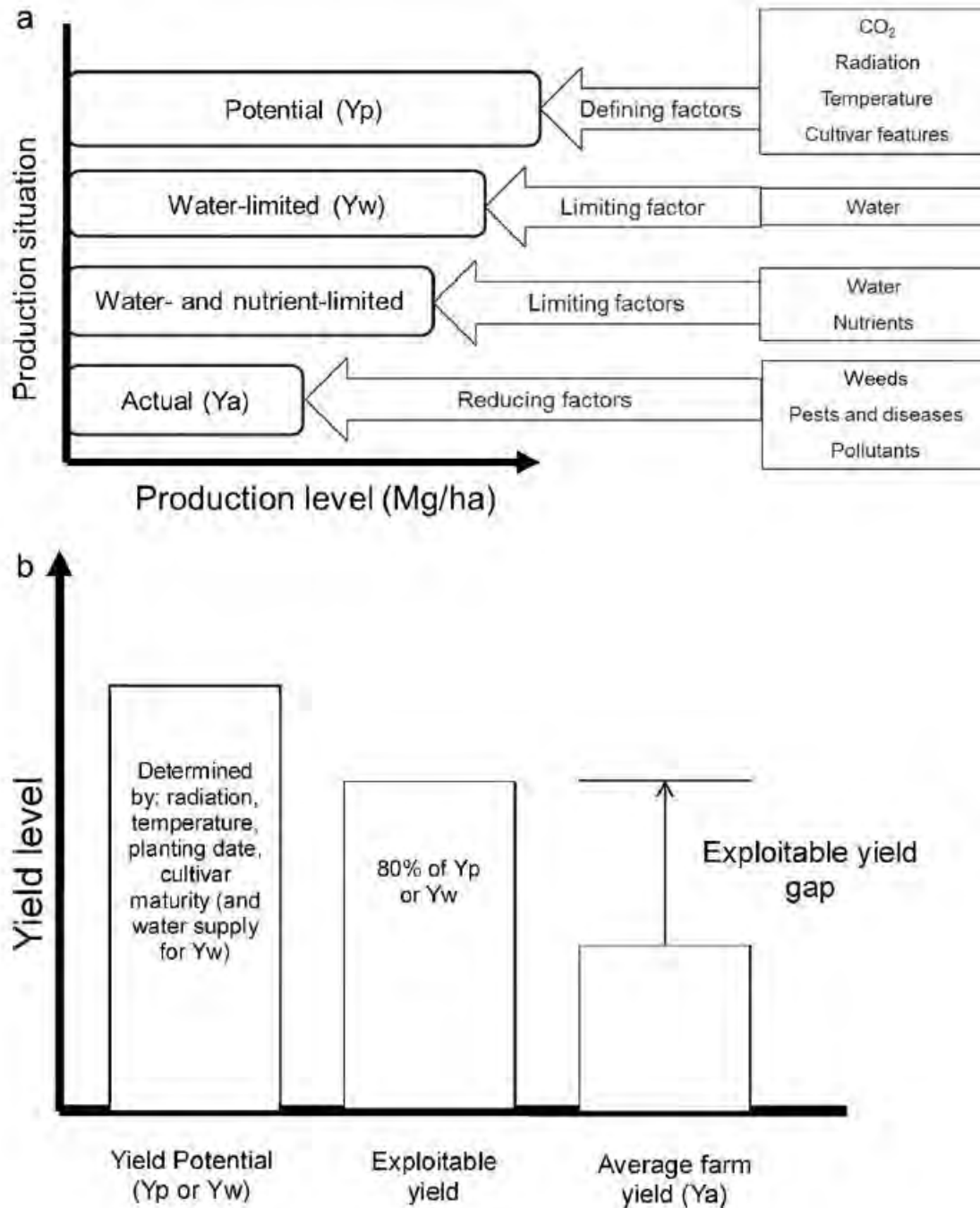
Het belangrijkste kritiekpunt van DNL is de hoogte van de potentiële opbrengsten van gras en maïs. DNL vindt dat deze opbrengsten te laag zijn ingeschat, en daarmee tot te lage droogteschades leiden. In sectie 2 wordt op dit kritiekpunt ingegaan. Vervolgens wordt in sectie 3 puntsgewijs ingegaan op de samenvattende kritiekpunten van DNL.

### 2. Potentiële opbrengsten van gras en maïs

Het liefst zouden we direct de droogteschade meten die wordt veroorzaakt door grondwateronttrekking. In de praktijk is dat onuitvoerbaar omdat hiervoor een langjarige meetperiode in de regio met en zonder grondwateronttrekking nodig is. Daarom moeten we gebruik maken van agrohydrologische modellen voor het vaststellen van de droogteschade.

De gewasopbrengst in het veld wordt door een groot aantal plant-, weer-, bodem, en managementfactoren bepaald. Voor kalibratie en toepassing van agrohydrologische modellen is daarom een duidelijke hiërarchie in productieniveaus ontwikkeld. Dit wordt helder beschreven door Ittersum et al. (2013), een groep onderzoekers die veel internationale ervaring hebben met het modelleren en meten van gewasgroei. Figuur 1 geeft de verschillende productieniveaus weer. De potentiële opbrengst ( $Y_p$ ) wordt geheel bepaald door planteigenschappen en klimaatfactoren. Alle andere factoren (water, nutriënten, onkruiden, plagen, ziekten, en verontreinigingen) worden optimaal verondersteld. Dit is de opbrengst die alleen gemeten kan worden op proefstations onder streng gecontroleerde omstandigheden.  $Y_p$  verschilt van jaar tot jaar afhankelijk van de atmosferische condities. De water-gelimiteerde groei ( $Y_w$ ) heeft als extra factor een tekort of overschot aan water. Naast klimaat en plantfactoren, spelen bij  $Y_w$  dus ook bodem en waterbeheer een rol. Vervolgens kan de factor nutriënten worden toegevoegd ( $Y_{wn}$ ). Voor de actuele opbrengst in het veld ( $Y_a$ ) moeten ook alle overige reducerende factoren

in rekening worden gebracht: onkruiden, plagen, ziekten, en verontreinigingen. De modellering van  $Y_a$  is zeer complex en in veel gevallen nog niet mogelijk. Daar staat tegenover dat juist  $Y_a$  eenvoudig op het veld gemeten kan worden.



Figuur 1. Verschillende productieniveaus zoals beïnvloed door groei bepalende, limiterende en reducerende factoren (a). Potentiële opbrengst ( $Y_p$ ) van geïrrigeerde gewassen zonder watertekort of -overlast wordt bepaald door zonnestraling, temperatuur,  $CO_2$  en groeiperiode. Voor regenafhankelijke gewassen vertegenwoordigt ( $Y_w$ ) de maximale opbrengst. De exploitierbare yield gap (b) is het verschil tussen gemiddelde opbrengsten op het veld ( $Y_a$ ) en 80% van  $Y_p$  of  $Y_w$  (Ittersum et al., 2013).

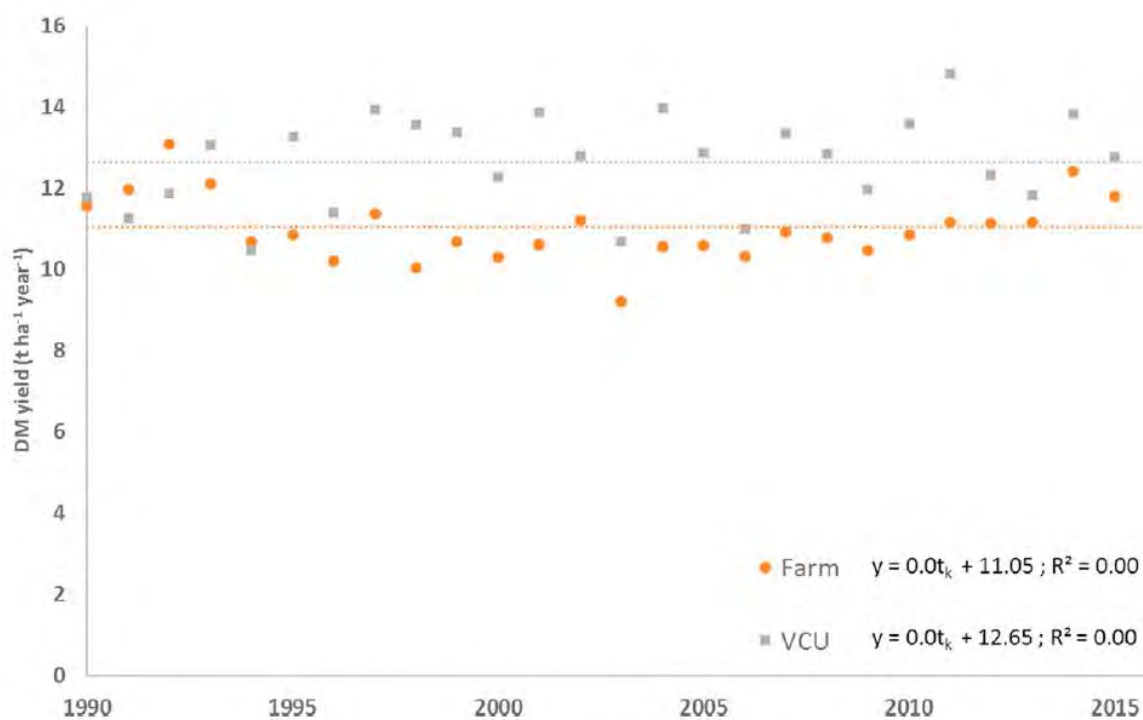
De hiërarchie van productieniveaus zoals weergegeven in Figuur 1 door voorgangers van ACSG gevolgd, maakt onderdeel uit van Waterwijzer Landbouw, en wordt onderschreven door DNL. Ook de ACSG gebruikt deze systematiek om effecten van grondwateronttrekkingen op gewasopbrengsten vast te stellen.

Een belangrijke rol in het berekenen van gewasschade speelt de bruto potentiële gewasopbrengst: bruto omdat dit de staande opbrengst op het veld is waarin verliezen voor beweiding en voederwinning nog niet verwerkt zijn, en potentieel omdat optimaal waterbeheer wordt verondersteld. De definitie die ACSG hanteert voor potentiële gewasopbrengst is: 'de opbrengst die door een goed geleid bedrijf in de praktijk kan worden gerealiseerd onder de heersende meteorologische omstandigheden bij een optimale water- en luchthuishouding, en onder bedrijfseconomische en bedrijfstechnische omstandigheden die onder de gegeven situatie als algemeen gangbaar kunnen worden aangemerkt'. Aangezien in de praktijk de water- en luchthuishouding vaak niet optimaal is, moet de bruto potentiële gewasopbrengst met behulp van een agrohydrologisch model voor nat- en droogteschade worden vastgesteld.

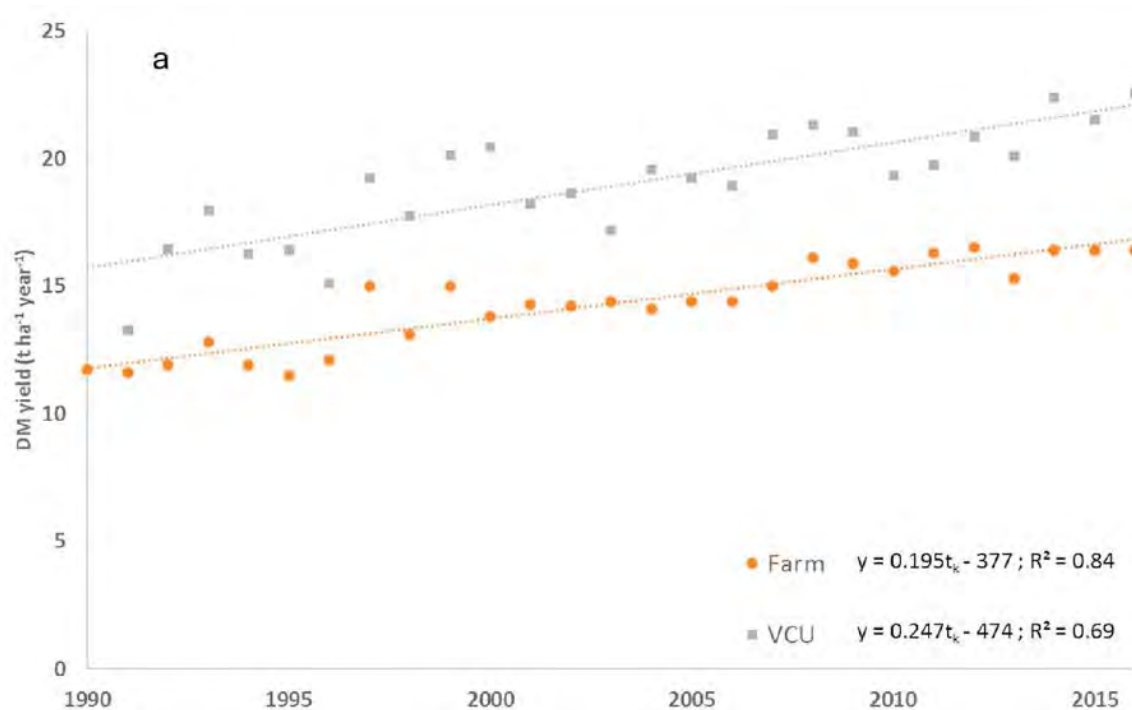
In de reactie van DNL wordt uitgegaan van een potentiële opbrengst  $Q_p$  en een bruto praktische potentiële opbrengst ( $Q_{pp}$  bruto).  $Q_p$  wordt gelijkgesteld aan  $Y_p$  (Figuur 1). In verband met opbrengstverschillen tussen proefveldomstandigheden en praktijkomstandigheden, wordt  $Q_{pp}$  bruto gelijkgesteld aan 85% van  $Q_p$ . Echter, DNL houdt geen rekening met het verschil tussen  $Y_p$  en exploiteerbare opbrengst (Figuur 1). Daardoor komt DNL voor  $Q_{pp}$  bruto te hoog uit.

Een belangrijk kritiekpunt van DNL op de voorgestelde nieuwe normbedragen is dat zij veronderstelt dat  $Q_{pp}$  bruto gelijkgesteld wordt aan gemiddelde praktijkopbrengsten, in plaats van potentiële praktijkopbrengsten. Dit is onjuist. Aangezien droogte- en nat-schade worden berekend als percentage van de bruto potentiële gewasopbrengst ( $Q_{pp}$  bruto), gaat ACSG uit van  $Q_{pp}$  bruto. Het verschil tussen potentiële opbrengst ( $Y_p$ ) en actuele opbrengst ( $Y_a$ ) is van veel factoren afhankelijk en is groter dan 15%. Daarom gebruikt ACSG voor het afleiden van  $Q_{pp}$  bruto de opbrengsten op gangbare bedrijven.

In een recente uitgebreide studie zijn de Nederlandse opbrengsten van gras en maïs geanalyseerd over de periode 1990 – 2016 (Schils et al., 2020). Zij maken onderscheid in de invloed van beter genetisch materiaal (genetic), en de invloed van natuurlijke omgeving en management (non-genetic). De gewasopbrengsten zijn gemeten op zowel proefvelden als gangbare bedrijven. De proefvelden worden beheerd naar goede landbouwkundige maatstaven, met voldoende gewasbescherming en toevoeging van nutriënten volgens commerciële bedrijven en binnen de geldende regelgeving (zogenaamde VCU experimenten). Berekening wordt alleen toegepast in extreem droge perioden. De opbrengsten van gangbare bedrijven zijn gebaseerd op statistiek gegevens van het CBS (2018).



Figuur 2. Vergelijking tussen gemeten droge stof opbrengsten van gras in VCU experimenten en op gangbare boerderijen. Bron: Schils et al. (2020).



Figuur 3. Vergelijking tussen gemeten droge stof opbrengsten van mais in VCU experimenten en op gangbare boerderijen. Bron: Schils et al. (2020).

Figuur 2 geeft de ontwikkeling van grasopbrengsten weer voor VCU experimenten en gangbare bedrijven. Verrassend is dat de opbrengsten in een periode van 25 jaar vrijwel constant zijn gebleven. In hun analyse laten Schils et al. (2020) zien dat grasopbrengsten door genetische factoren wel toenemen met circa 44 kg/ha/jr, maar dat deze toename te niet gedaan wordt door diverse omgeving- en managementfactoren. Belangrijke factoren die volgens Schils et al. (2020) daarbij een rol spelen zijn stikstofgiften, methode van beweiding, en weerinvloeden als droogte en nachtvorst. De gemiddelde opbrengst van VCU experimenten bedraagt 12,65 ton ds/ha/jr, en van gangbare bedrijven 11,01 ton ds/ha/jr. De yield gap bedraagt dus 13%, wat goed overeenstemt met de vaak aangenomen 15%.

Figuur 3 geeft de ontwikkeling van maisopbrengsten weer voor VCU experimenten en gangbare bedrijven. De opbrengsten van VCU experimenten nemen toe met 247 kg ds/ha/jr, en bij gangbare bedrijven met 195 kg ds/ha/jr. In 2015 bedraagt de opbrengst bij VCU experimenten 23,7 ton ds/ha/jr, en bij gangbare bedrijven 15,9 ton ds/ha/jr. Dit komt overeen met een yield gap van 33%. Schils et al. (2020) wijten deze yield gap vooral aan latere introductie van nieuwe variëteiten op gangbare bedrijven, nutriënten beperkingen, bodemverdichting, en allerlei plagen, ziekten en onkruid.

De vraag is hoe we uit deze metingen de bruto potentiële gewasopbrengst (Opp bruto) kunnen afleiden. Een belangrijke eigenschap van het berekenen van gewasproductie, zoals weergegeven in Figuur 1, is dat de reducerende factoren steeds relatief zijn, en op ieder productieniveau kunnen worden ingezet. Dit betekent dat de reductiefactor voor watertekort of – overlast ( $Y_w/Y_p$ ) ook geldt voor  $Y_a$ . Dus als we de gemiddelde opbrengst onder praktijkomstandigheden willen vertalen naar de opbrengst onder praktijkomstandigheden met optimale water- en luchthuishouding (Opp bruto), moeten we deze vermenigvuldigen met de factor  $Y_p/Y_w$ .

*Tabel 1. Gewasopbrengsten (kg droge stof per ha) bij 4 productieniveaus voor jaar 2015 (Schils et al., 2018; 2019).*

Productieniveau	Gras	Maïs
$Y_p$	15.700	22.700
$Y_w$	14.300	21.100
$Y_{wn}$	12.800	19.500
$Y_a$	10.800	15.800

We moeten dus weten wat de verhouding  $Y_w/Y_p$  is. Tabel 1 geeft de productieniveaus in Figuur 1 weer zoals gepresenteerd door Schils et al. (2018; 2019) op een vergadering van de European Grassland Federation en op een recent symposium in Wageningen. Uit deze tabel kunnen we de volgende waarden voor Opp bruto afleiden:

Voor gras: Opp bruto =  $Y_p/Y_w \times Y_a = 15,7/14,3 \times 10,8 = 11,9$  ton ds/ha/jr

Voor maïs: Opp bruto =  $22,7/21,1 \times 15,8 = 17,0$  ton ds/ha/jr

In 1998 heeft ACSG Qpp bruto voor gras verhoogd van 11,5 tot 13,5 ton ds/ha/jr. In haar voorstel voor nieuwe normbedragen stelt CLM voor deze waarde te handhaven voor de actuele schadeberekening. Zoals Figuur 2 laat zien is de praktische grasproductie sinds 1998 niet toegenomen. ACSG ziet geen reden af te wijken van Qpp bruto = 13,5 ton ds/ha/jr.

Voor maïs stelt CLM voor Qpp bruto = 17,8 ton ds/ha/jr. De waarde ligt 0,8 ton ds/ha/jr hoger dan de berekende 17,0 ton ds/ha/jr omdat rekening is gehouden met de jaarlijkse toename in praktische maïsproductie van 0,2 ton ds/ha/jr (Figuur 3). In verband met de groei van de maïsproductie moet de waarde van Qpp bruto voor maïs regelmatig aangepast worden.

DNL komt in haar reactie voor gras op Qpp bruto = 16,1 ton ds/ha/jr en voor maïs op Qpp bruto = 22,3 ton ds/ha/jr. Deze waarden liggen 20% hoger dan de voorgesteld waarden (13,5 resp. 17,8 ton ds/ha/jr) omdat DNL geen rekening houdt met het verschil tussen potentiële productie en exploiteerbare opbrengst (Figuur 1). De waarden van DNL zijn te hoog, en kunnen geen basis vormen voor de berekening van droogteschade.

### 3. Reactie op samenvatting commentaar van DNL

*I. ACSG methode uitgangspunt. Bij de actualisering van de normbedragen is de ACSG methode het uitgangspunt. De ACSG methode vindt haar basis in de TCGB-opbrengstdepressietabellen die zijn opgesteld in de jaren '90 van de vorige eeuw. De uitgangspunten en methode van de schadeberekening door de AdviesCommissie Schade Grondwater (voorheen: Commissie Grondwaterwet Waterleidingbedrijven (CoGroWa 1954-1984), Technische Commissie GrondwaterBeheer (TCGB 1984- 1992) en Commissie Schade Grondwater (CDG 1992-2009)) zijn sindsdien in essentie niet gewijzigd.*

De ACSG methode met de TCGB opbrengstdepressietabellen dateert van 1990. In de afgelopen 30 jaar hebben de ontwikkelingen in gewasproductie en agrohydrologische modellen niet stil gestaan. Ook de interpretatie van potentiële opbrengsten en de veelbesproken **'yield gap'** hebben zich verder ontwikkeld (Van Ittersum et al., 2013).

ACSG is voornemens de Waterwijzer Landbouw toe te passen wanneer alle betrokken partijen instemmen met dit instrumentarium. Tot die tijd blijft ACSG de TCGB opbrengstdepressietabellen gebruiken in combinatie met potentiële praktijkopbrengsten (ACSG, 2017).

*II. Potentiële opbrengsten ten onrechte vervangen door praktijkopbrengsten. CLM/DLV gaan in hun advies op cruciale onderdelen voorbij aan de ACSG methode en de betekenis van de daarin gehanteerde kernbegrippen. Met name beantwoorden CLM/DLV de vraag of de berekening van de normbedragen nog actueel is, structureel door waardes voor gemiddelde praktijkopbrengsten op te leveren, terwijl in de ACSG methode met potentiële opbrengsten moet worden gerekend.*

Dit is niet correct. ACSG gaat uit van potentiële opbrengsten op gangbare bedrijven, dus opbrengsten zonder schade door te droge of te natte omstandigheden. De methode is daarin niet veranderd.

*III. Definitie potentiële opbrengst (Qp) in de ACSG methode. De potentiële opbrengst (Qp) van grasland en andere gewassen is de opbrengst die wordt bereikt onder de heersende meteorologische omstandigheden bij een optimale water- en luchthuishouding en een niet-limiterende voedingsstoffenvoorziening. De Qp-waarde van een gewas heeft dus niets te maken met wat landbouwbedrijven in Nederland in de praktijk gemiddeld van hun land halen. In de ACSG methode is de Qp de lat waaraan de praktijk en veranderingen in de praktijk wordt afgemeten.*

De potentiële opbrengst zoals gedefinieerd door agronomen staat veraf van de actuele opbrengst op gangbare bedrijven (Figuur 1). Agrohydrologische modellen kunnen beter overweg met de eenvoudige omstandigheden voor potentiële productie, dan met de complexe omstandigheden in het veld. Daarom wordt de droogteschade vaak gemodelleerd bij gewassen die alleen gehinderd worden door tekort of teveel water (= te weinig zuurstof). De reductiefactor  $Y_w/Y_p$  die uit de modeltoepassing volgt, geldt ook voor droogteschade op gangbare bedrijven.  $Q_p$  wordt dus gebruikt om de droogteschade af te leiden, maar het verschil tussen  $Q_p$  en opbrengsten in het veld is te groot (duidelijk meer dan 15% en te variabel voor verschillende gewassen) om  $Q_p$  als lat te laten fungeren.

*IV. Potentiële opbrengst (Qp) grasland werkt door berekening opbrengstdepressie. In de ACSG-methode werkt de Qp van grasland door in de berekening van de opbrengstdepressie als gevolg van vocht- en zuurstoftekort voor zowel grasland, akkerbouw- en tuinbouwgewassen (door de potentiële opbrengstfactor). Een correcte bepaling van de Qp van grasland reikt dus verder dan alleen de schadeberekening van gras.*

Correct.

*V. Potentiële opbrengst (Qp) grasland. De Qp van grasland is anno 2019: 18,9 ton ds/ha/jr of, subsidiair (maaien/weiden: 88%/12%): 18.3 ton ds/ha/jr.*

De  $Q_p$  van 18,8 ton ds/ha/jr geldt voor alleen maaien. Voor een regime van 2 x maaien en 4-5x weiden geldt een  $Q_p$  van 15,7 ton ds/ha/jr (Schils et al., 2019).

*VI. Definitie bruto praktisch potentiële opbrengst (Qpp bruto) in de ACSG methode. Bij de vaststelling van het normbedrag wordt uitgegaan van de bruto praktisch potentiële opbrengst van het desbetreffende gewas (Qpp bruto). De Qpp bruto is de opbrengst die door een goed geleid bedrijf (GLP) in de praktijk kan worden gerealiseerd onder de heersende meteorologische omstandigheden bij een optimale water- en luchthuishouding, en onder gangbare bedrijfseconomische en bedrijfstechnische omstandigheden. De Qpp bruto is dus, net als de Qp, nog steeds een theoretische referentiewaarde en*



*kan niet worden afgeleid uit gemiddelde praktijkopbrengsten. Bij praktijkgemiddelden is immers per definitie geen sprake van een optimale water- en luchthuishouding.*

Het is juist dat we in de modelberekeningen uitgaan van het gewas met een optimale water- en luchthuishouding. Vervolgens wordt de gewasopbrengst berekend zonder en met grondwateronttrekking. Het verschil in gewasopbrengst wordt uitgedrukt in % van het gewas met een optimale water- en luchthuishouding. Dit is de fractie droogteschade die moet worden vergoed.

De gemiddelde praktijkopbrengsten moeten dus vertaald worden naar een productie met optimale water- en luchthuishouding. Dit kan door vermenigvuldiging met de verhouding  $Y_p/Y_w$  (Figuur 1).

*VII. Praktisch potentiële opbrengst (Qpp bruto) grasland. De Qpp bruto wordt in de ACSG methode verkregen door een reductie van 15% toe te passen op de potentiële opbrengst (Qp). De Qp van het gewas waarvoor de schade wordt berekend is daarom bepalend voor het normbedrag en niet de praktijkopbrengst. De Qpp bruto van grasland is  $(0,85 \times 18,9=)$  16,1 ton ds/ha/jr, of subsidiair: 15,5 ton ds/ha/jr.*

DNL stelt  $Q_p$  gelijk aan  $Y_p$ . Tussen  $Y_p$  en  $Q_{pp}$  bruto zit een veel groter gat dan 15% (Figuur 1). De gegevens van Schils et al. (2020) laten zien dat het gat tussen exploitierbare opbrengst (VCU experimenten) en gangbare bedrijven al gelijk is aan 13%. Een betere inschatting van  $Q_{pp}$  bruto wordt bereikt door de gewasopbrengsten op gangbare bedrijven te vermenigvuldigen met de verhouding  $Y_p/Y_w$ .

*VIII. Praktisch potentiële opbrengst (Qpp bruto) snijmais. De Qpp van snijmais wordt in het CLM/DLV-advies met circa 20% onderschat. Dit dient te worden gecorrigeerd. Consequente toepassing van de methode voor het bepalen van de potentiële opbrengst van akkerbouwgewassen zou ten minste moeten leiden tot een ophoging van 10% tot een Qpp voor Snijmais van 19,9 ton ds/ha/jr.*

Ook bij snijmais gaat DNL voorbij aan het gat van 20% tussen potentiële opbrengst en exploitierbare opbrengst. Wanneer we uitgaan van de gemeten gewasopbrengsten op gangbare bedrijven (Schils et al., 2020), en hierop de correctie toepassen van  $Y_p/Y_w$ , komen we voor 2019 uit op 17,8 ton ds/ha/jr.

*IX. Praktisch potentiële opbrengst (Qpp bruto) akkerbouwgewassen. Gemiddelde CBS- oogstramingen zijn niet geschikt als referentie voor het bepalen van de potentiële opbrengsten, zeker niet op zandgronden, omdat er in vrijwel alle jaren droogteschade optreedt en zeker op de droogtegevoelige gronden leidt dit tot een (veel) te lage vaststelling van de normbedragen.*

De droogteschade voor akkerbouwgewassen is door DLV/CLM ingeschat door voor de periode 2002-2019 de gemiddelde opbrengsten van 6 akkerbouwgewassen te vergelijken met de opbrengst in het jaar met de hoogste opbrengsten (Tabel 2). Daaruit blijkt

dat de potentiële opbrengst 10-13% hoger is dan de gemiddelde opbrengsten, m.u.v. suikerbieten. Tot nu toe zijn geen studies bekend die aantonen dat de gemiddelde droogteschade van akkerbouwgewassen op zandgronden groter is.

Voor Opp bruto van zandgronden gaat ACSG voorlopig uit van een 10% hogere opbrengst ten opzichte van de gemiddelde opbrengsten in de zandprovincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg. Er zijn de ACSG geen onderzoeksresultaten bekend die aantonen dat de gemiddelde droogteschade voor akkerbouwgewassen op zandgronden groter is dan op andere gronden.

**Tabel 2. Gemiddelde en 'beste jaar' gewasopbrengst Nederland in periode 2002-2019 (Rougoor et al., 2020)**

Gewas	Opbrengst kg/ha/jr		
	Gemiddelde	Beste jaar	Beste jaar/gemiddeld
Tarwe	8.803	9.780	111%
Gerst	6.486	7.153	110%
Pootaardappel	36.164	39.771	110%
Consumptieaardappel	49.277	54.630	111%
Zetmeelaardappel	41.633	47.154	113%
Suikerbiet	75.558	92.323	122%

X. *Conserverings- en voederverliezen. Toepassing van aftrek voor conserveringsverliezen en voederverliezen in de berekening van de waardering van 1% opbrengstdepressie, is op grond van de rekenregels Kringloopwijzer Landbouw niet juist.*

Het is niet duidelijk waarom DNL zich hier baseert op de Kringloopwijzer Landbouw. Volgens de ACSG methodiek wordt de waardering van 1% opbrengstdepressie toegepast op de netto gewasopbrengst. Het is daarom terecht dat CLM/DLV conserverings- en voederverliezen in rekening brengen.

XI. *VEM-gehalte A-brok. Het VEM-gehalte in 1 kg A-brok dient te worden aangepast van 940 VEM naar 960 VEM.*

Het VEM-gehalte in 1 kg A-brok is inderdaad in 2019 gewijzigd van 940 naar 960 VEM. De ACSG heeft deze wijziging reeds per 2019 doorgevoerd in haar berekening van het normbedrag voor graslandbedrijven.

XII. *Voorgestelde ingangsdata doet benadeelden tekort. Door de door de ACSG voorgestelde "ingangsdata" voor de toepassing van de normbedragen zijn niet verenigbaar zijn met het beginsel van volledige schadevergoeding in het Nederlandse schadevergoedingsrecht.*

De ACSG hanteert net als anderen het uitgangspunt dat bij wijziging en aanpassing van normen de nieuwe en gewijzigde normen in beginsel niet met terugwerkende kracht inwerking treden.

De handelwijze die de ACSG in casu toepast is een werkwijze die de ACSG in vergelijkbare gevallen in het recente verleden steeds heeft toegepast. Deze werkwijze kon ook rekenen op de instemming van de direct betrokken partijen en schept duidelijkheid voor partijen, zodat beide partijen weten waar ze aan toe zijn en wanneer de nieuwe peildatum daadwerkelijk is vastgesteld.

*XIII. Trendmatige opbrengstontwikkeling vraagt om periodieke actualisatie. Er is sprake van een trendmatige ontwikkeling van de Qp voor grasland. De ontwikkeling van de Qp voor grasland die door de ACSG werd aangenomen voor de periode 1957 tot 1980, heeft zich praktisch lineair heeft doorgezet tot 2019, inclusief de aanpassing van de ACSG in 1998. Op deze basis zou een jaarlijkse actualisatie op basis van de trendmatige ontwikkeling de regel moeten zijn en het uitblijven van actualisatie de uitzondering. De ACSG had de normbedragen ten minste eens in de vier jaar moeten actualiseren, in lijn met de vaststelling door de voorgangers van de ACSG van de voor de ontwikkeling van de Qp in de periode tussen 1957 en 1980. Ook voor de andere gewassen is mutatis mutandis sprake van een trendmatige stijgende opbrengstontwikkeling.*

De gemeten grasopbrengsten laten geen significante toename zien in de periode 1990 – 2015 (Figuur 2). Bij maïs zien we wel een toename in de opbrengsten (Figuur 3). Dit verwachten we de komende jaren ook bij andere akkerbouwgewassen. Het voorstel om de normbedragen iedere 4 jaar te actualiseren is redelijk en wordt aangenomen.

*XIV. Terugwerkende kracht achteraf geactualiseerde normbedragen. Bij de berekening van de gewasschade door grondwateronttrekkingen dienen de normbedragen - ook met terugwerkende kracht over het verleden - jaarlijks, of in ieder geval vierjaarlijks, te worden geactualiseerd.*

Zie antwoord bij punt XII.

## Referenties

- ACSG, 2020. Toelichting op de berekeningsmethode voor gewasschade. Utrecht.
- CBS, 2018. Mest en mineralen 2017. Centraal Bureau Statistiek, Voorburg.
- DNL, 2020. Reactie op brief ACSG inzake vaststelling nieuwe normbedragen. Brief verstuurd op 16 oktober 2020 aan ACSG, LTO-Nederland en IPO.
- Rougoor, C., H. Wientjes, en W. Dijkman, 2020. Review normbedragen ACSG. CLM publicatie 1029.
- Schils, R., M. Höglind, J.C. van Middelkoop, G. Holshof, J. Verloop, B. Rijk, G. Ven, W. Berg, J. van der Schoot, M. van Ittersum, 2018. Framework for yield gap analysis in grasslands. Sustainable meat and milk production from grasslands. In: Proceedings of the 27<sup>th</sup> General Meeting of the European Grassland Federation, Cork, Ireland, 17–21 June 2018. Teagasc, Animal and Grassland Research and Innovation Centre. pp. 90–92.
- Schils, R., W. van den Berg, J. Booi, J. Groten, G. Holshof, J. van Middelkoop, B. Rijk, J.R. van der Schoot, G. van de Ven, K. Verloop en M. van Ittersum, 2019. Gras en snijmais: trends in

- opbrengsten. Presentatie op symposium Plant Production Systems op 26 november 2019. Beschikbaar op: <https://edepot.wur.nl/509503>
- Schils, R.L.M., W. van den Berg, J.R. van der Schoot, J.A.M. Groten, B. Rijk, G.W.J. van de Ven, J.C. van Middelkoop, G. Holshof, and M.K. van Ittersum, 2020. Disentangling genetic and non-genetic components of yield trends of Dutch forage crops in the Netherlands. *Field Crops Research* 249, 107755.
- Van Ittersum, M.K., K.G. Cassman, P. Grassini, J. Wolf, P. Tittonell, and Z. Hochman, 2013. Yield gap analysis with local to global relevance—a review. *Field Crops Research*, 143, 4–17.