

Nutriënten Waterproof Resultaten Akkerbouw

Janjo de Haan & Willem van Geel



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN **UR**

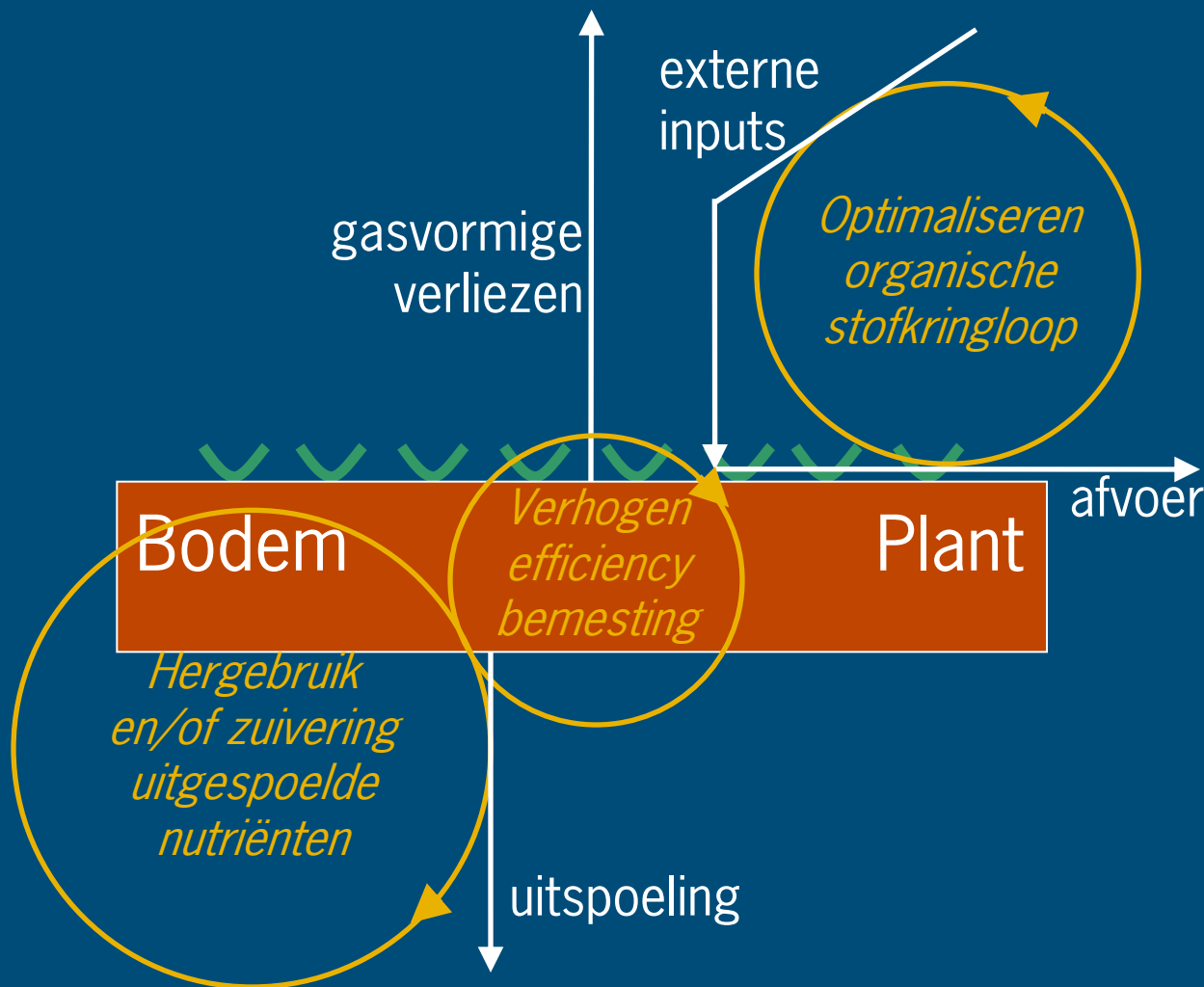
Agenda

- Doel NWP
- Opzet
- Resultaten op systeemniveau
- Kansrijke maatregelen
- Conclusies

Doelstellingen Nutriënten waterproof

- Realiseren schoon grondwater en oppervlakte water
 - Geen/minimale emissies van N en P vanuit de open teelten
 - Toetsing aan nitraatrichtlijn, kaderrichtlijnwater, mestwetgeving
- Nevendoelstellingen
 - Sluiten van kringlopen (nutriënten, water, energie)
 - Bodemkwaliteit handhaven of verbeteren
 - Optimale kwaliteitsproductie
 - Bedrijfseconomisch perspectief

Innovatievisie Nutriënten Waterproof



Systemen

■ Geïntegreerd systeem

- Aardappelen, triticale, lelie, erwt, prei, maïs, suikerbiet
- Variant hoog normale organische stofaanvoer
 - Drijfmest en compost en inwerken gewasresten
- Variant laag minimale organische stofafvoer
 - Geen organische mest en zo mogelijk afvoeren gewasresten

■ Biologisch systeem

- Aardappel, luzerne, prei, zomergerst, broccoli, boomteelt

■ Groenbemesters inzetten waar mogelijk

Bemestingsstrategie

■ Doel

- Stikstof: voldoen aan goede landbouwproductie en uitspoelingsnormen
- Fosfaat: evenwichtsbemesting
 - Gl groot laag fosfaat aanvoer $\leq \frac{1}{2}$ fosfaatafvoer
 - Korting op gewasadviesgift wanneer overschot te hoog wordt

■ Balansmethode stikstof

- Opname = Σ (aanbod minerale N in opnameperiode * benuttingspercentage)

Balansmethode: aanbod minerale stikstof

- N-min wortelzone bij zaai
- Mineralisatie in opnameperiode uit bodem, gewasresten en organische mest
- Depositie in opnameperiode
- Luchtstikstofbinding
- Hulpmateriaal (stro, paperpots)
- Beregeningswater
- (Uitgangsmateriaal)
- *Meststoffen*

Balansmethode: benuttingspercentage

- Afhankelijk van
 - Gewas
 - Bron van aanbod
 - Locatiespecifieke omstandigheden
- Meststoffen
 - Toedieningstechnieken
 - Type meststof
 - Timing
- Benutting vast te stellen in trappenproeven

Balansmethode (3)

■ Opname

- Verwacht gehalte * streefopbrengst
- Gehalte lager bij lagere bemesting en gelijke opbrengst → opname lager

■
$$\text{Aanvoer meststoffen} = \frac{\text{opname} - \sum (\text{aanbod overige bronnen} * \text{benuttingspercentage})}{\text{benuttingspercentage meststoffen}}$$

Stappenplan stikstofbemesting

1. Bepaal opname
2. Bepaal aanbod stikstof uit overige bronnen
3. Bepaal benuttingspercentage voor deze bronnen
4. Bepaal benodigde benutbare minerale stikstof uit meststoffen
5. Bepaal benuttingspercentage van meststoffen afhankelijk van mestsoort, toedieningswijze en timing
6. Bepaal gift

Voorbeeld Aardappel: opname en aanvoer

- N-opname 225 kg N/ha
 - $60 \text{ t/ha knol} * 3 \text{ kg N/t} + 25 \text{ t/ha loof} * 1,8 \text{ kg N/t} + 20$
- Benutting voor alle bronnen 70%
- Totaal benodigde aanvoer 321 kg N/ha
 - N-min 0-60 cm 1-3 14 kg N/ha
 - Pootgoed 9 kg N/ha
 - Mineralisatie 0-40 cm 45 kg N/ha
 - Mineralisatie bietenloof 18 kg N/ha
 - Depositie 19 kg N/ha
 - N-gift werkzaam 217 kg N/ha

Voorbeeld Aardappel: deling giften

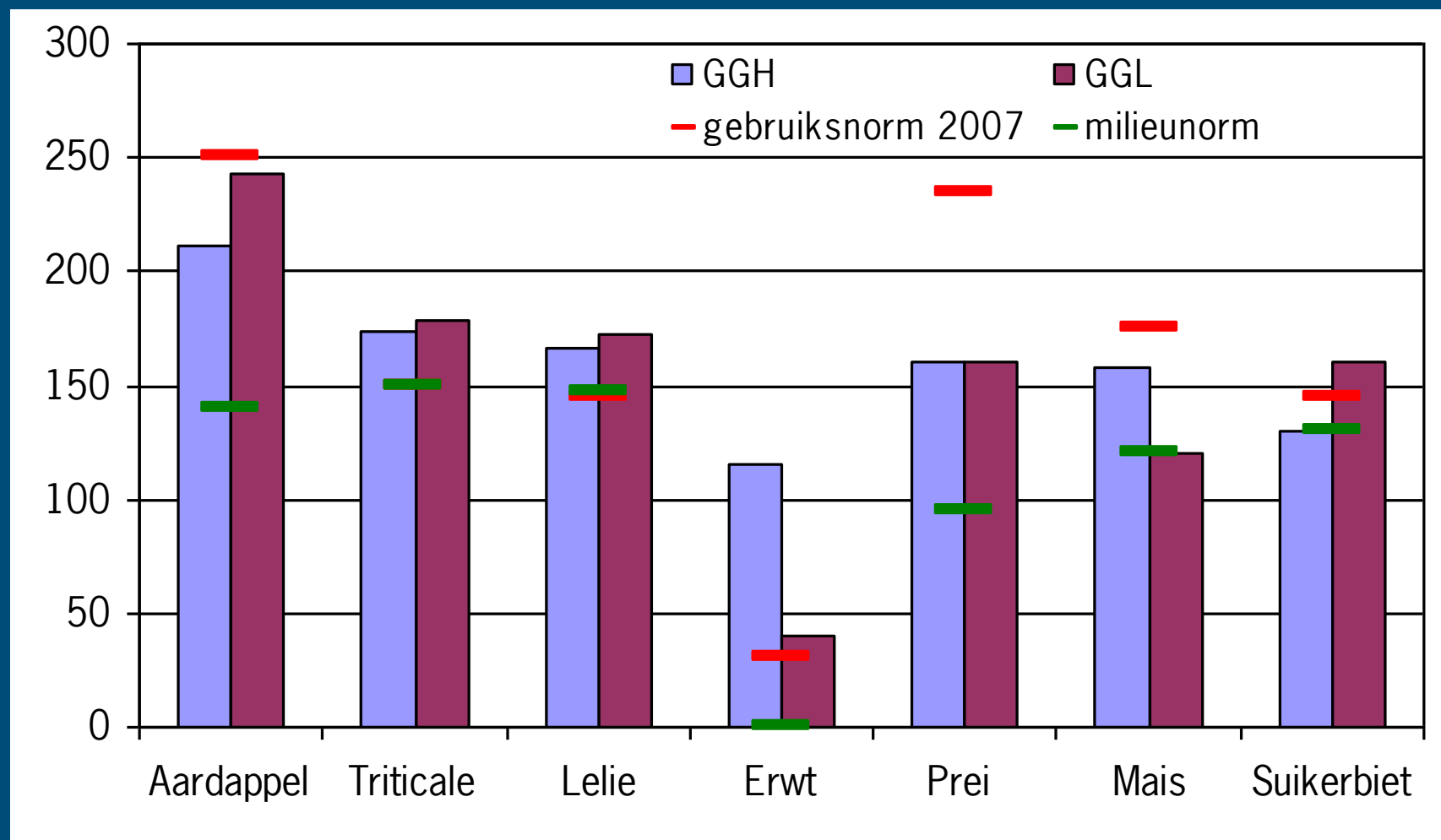
■ Startgift: begin juni > 150 kg/ha in profiel:

- N-min 0-30 cm 1-4 11 kg N/ha
- Pootgoed 9 kg N/ha
- Mineralisatie 0-30 cm 20 kg N/ha
- Depositie 12 kg N/ha
- *N-gift* *140 kg N/ha*
- **Totaal beschikbaar 192 kg N/ha**

■ Bijbemesting

- Bijbemesten op basis van N-min + bladsteeltjes tot 1-7
- Volgens niet delen van gift nog 77 kg/ha over

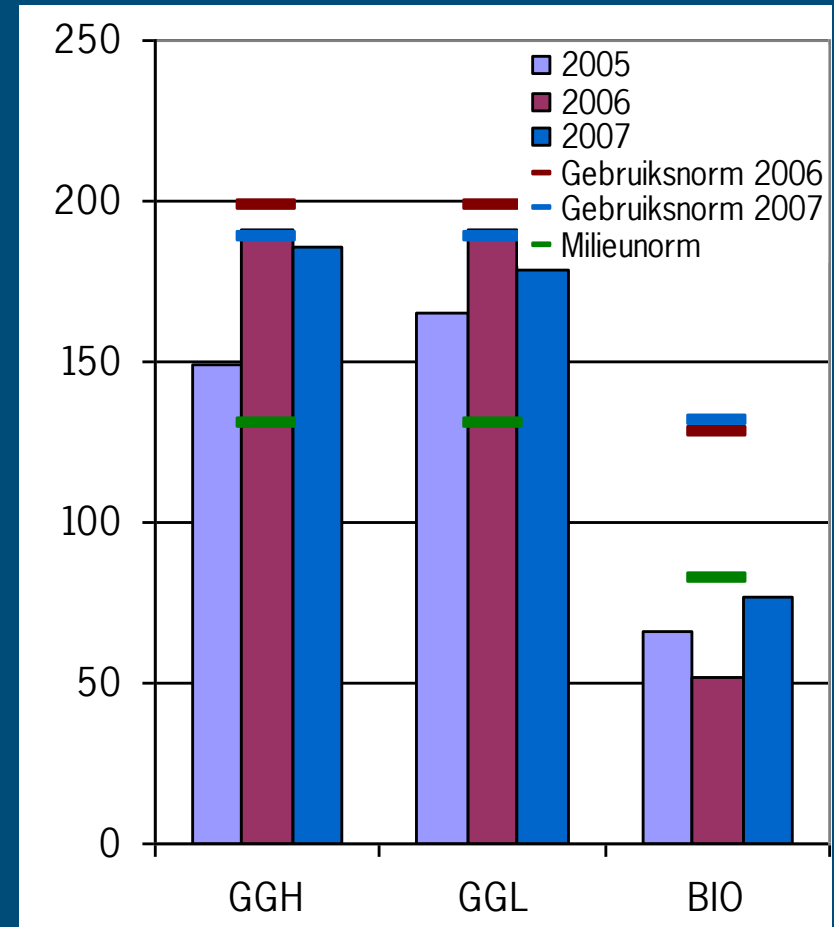
Stikstofaanvoer Geïntegreerd 2007



Stikstofgift – gebruiksnorm / milieunorm (kg/ha)

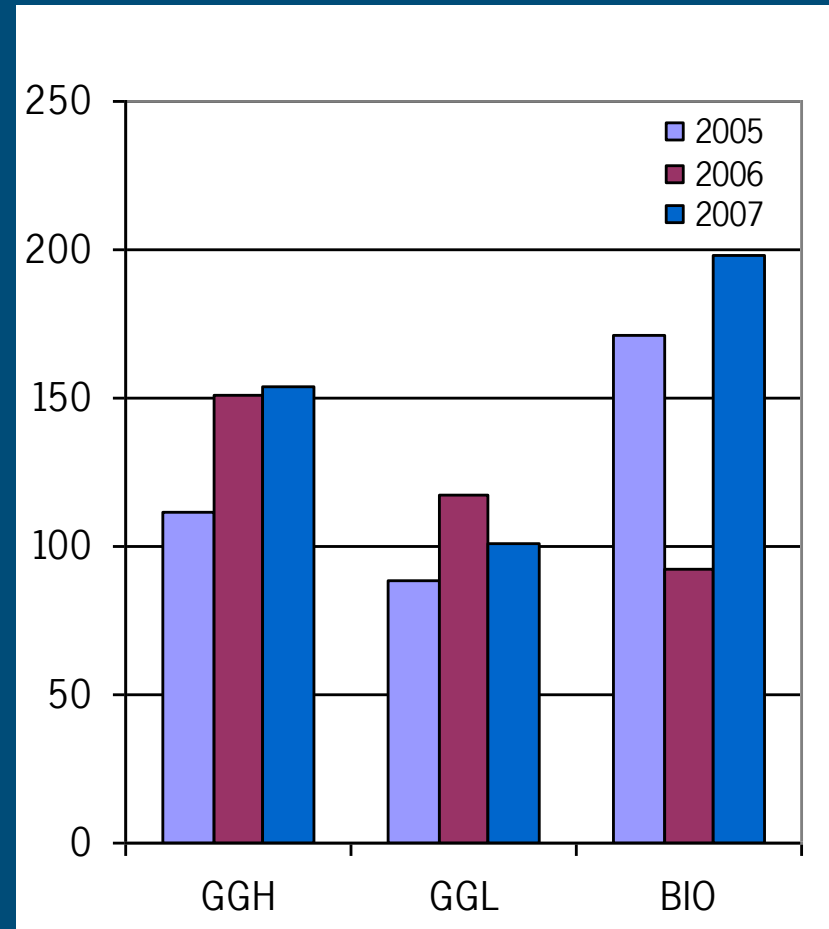
Resultaten:

- Aanvoer > gebruiksnorm
 - Gl groot *triticale*, *erwt*
- Aanvoer >> milieunorm
 - Gl groot *aardappel*, *prei*
 - BIO *broccoli*, *aardappel*
- Aanvoer < milieunorm
 - Gl groot *geen*
 - BIO *overige teelten*



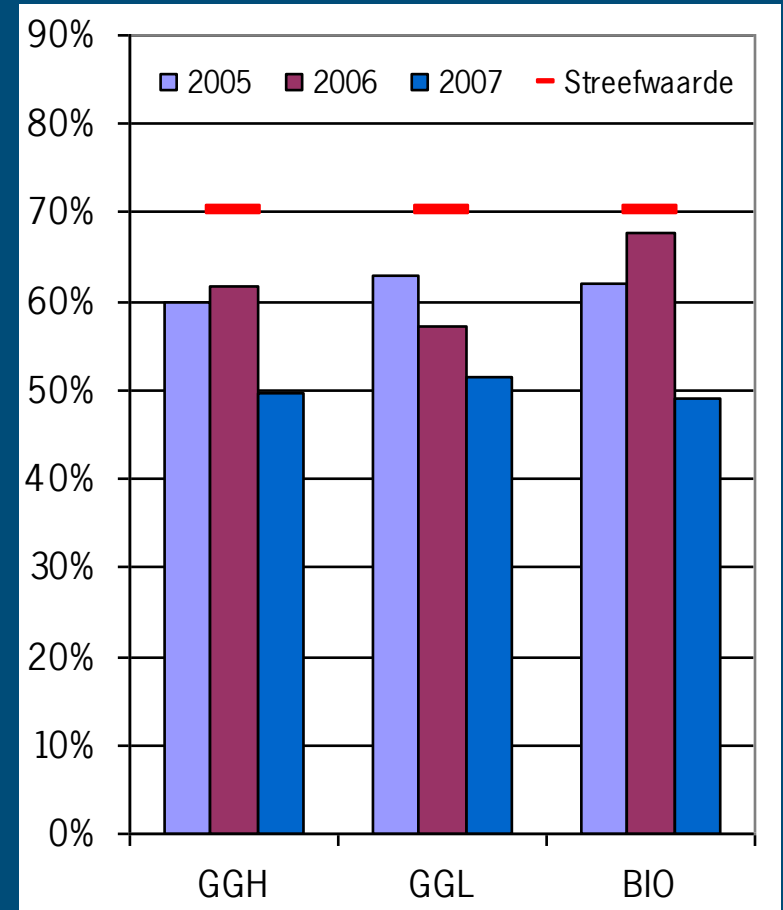
Stikstofoverschot (kg N/ha)

- Streefwaarde 30 kg/ha
- Gl groot
 - Hoog: *erwt, lelie, suikerbiet*
 - Laag: *maïs GGL, prei*
- Biologisch
 - Hoog: *aardappel, luzerne broccoli, 1e jaars bos- en haagplantsoen*
 - Laag: *prei, 2e jaars bos en haagplantsoen*



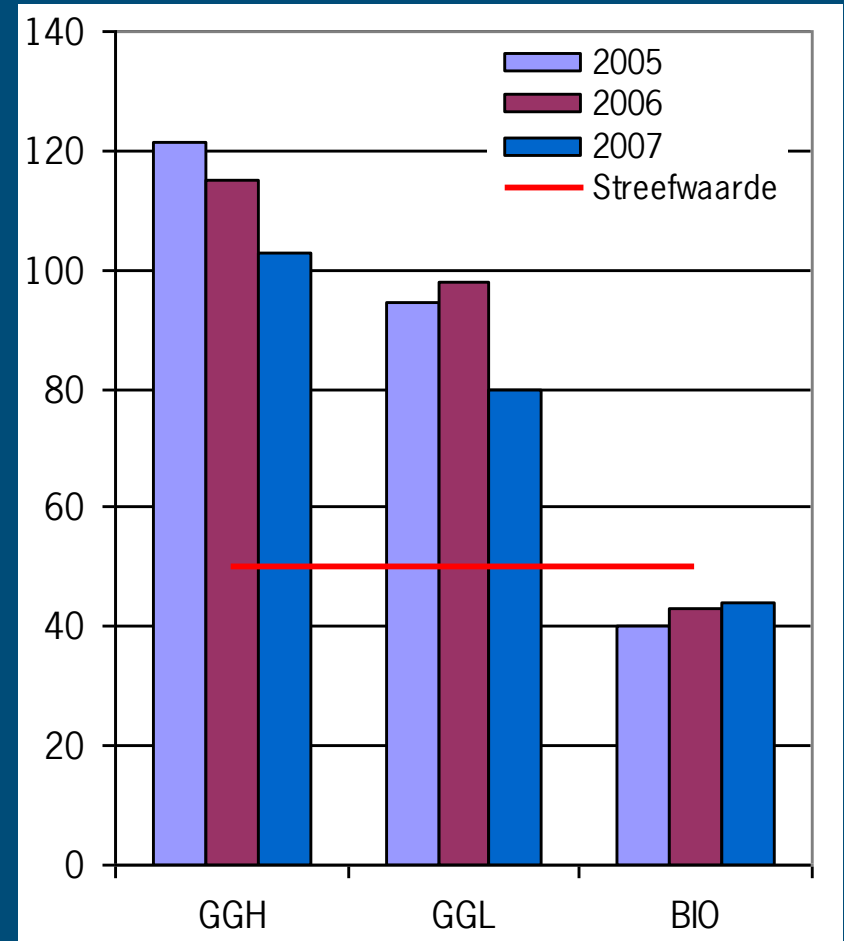
Stikstofbenutting o.b.v. beschikbare N-min (%)

- Benutting in alle systemen lager dan streefwaarde
- Met name bij:
 - Gl groot: *aardappel, triticale, erwt, prei, suikerbiet (GGL)*
 - BIO: *gerst, broccoli, bos- en haagpl.*
- Oorzaken lage benutting
 - Niet duidelijk; nog veel vragen
 - O.a. waarschijnlijk groei- en bodemomstandigheden



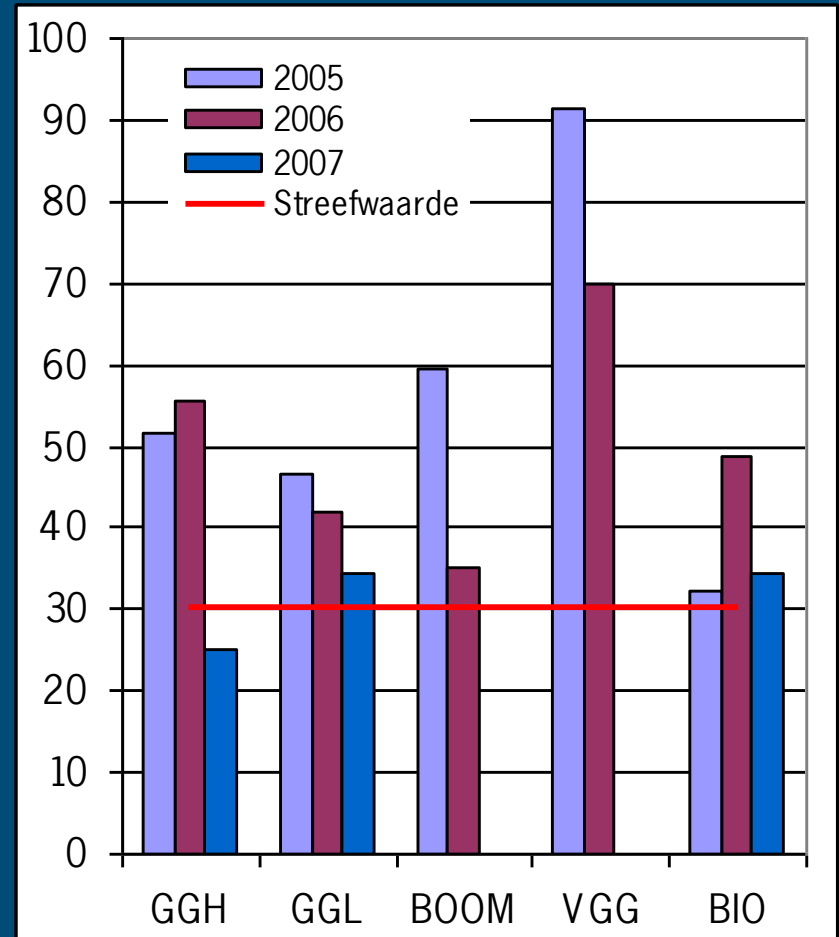
Nitraatuitspoeling (mg nitraat/l)

- Streefwaarde 50 mg nitraat/l
- Gl groot
 - Hoog: *maïs, aardappel, lelie, suikerbiet GGL*
 - Laag: *suikerbiet GGH, erwt-prei GGL*
- Biologisch
 - Hoog: *aardappel-grasklaver, maïs, zomergerst, 1e jaars bos en haagplantsoen,*
 - Laag: *luzerne, 2e jaars bos en haagplantsoen, broccoli*



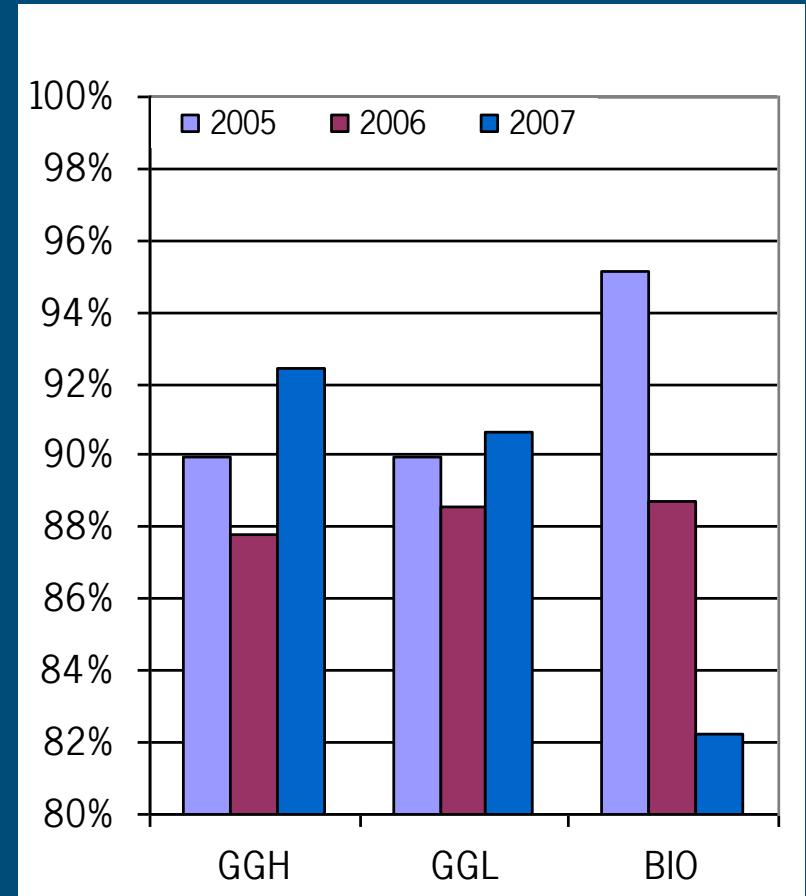
N-min najaar (kg/ha)

- Streefwaarde 30 kg/ha
- Gl groot
 - hoog *aardappel, triticale, erwt+prei, maïs*
 - laag *lelie, suikerbiet*
- Gl vollegrondsgroenten
 - alle gewassen hoog
- Biologisch
 - hoog *broccoli, prei, biet, gerst*
 - laag *bos- en haag, luzerne*



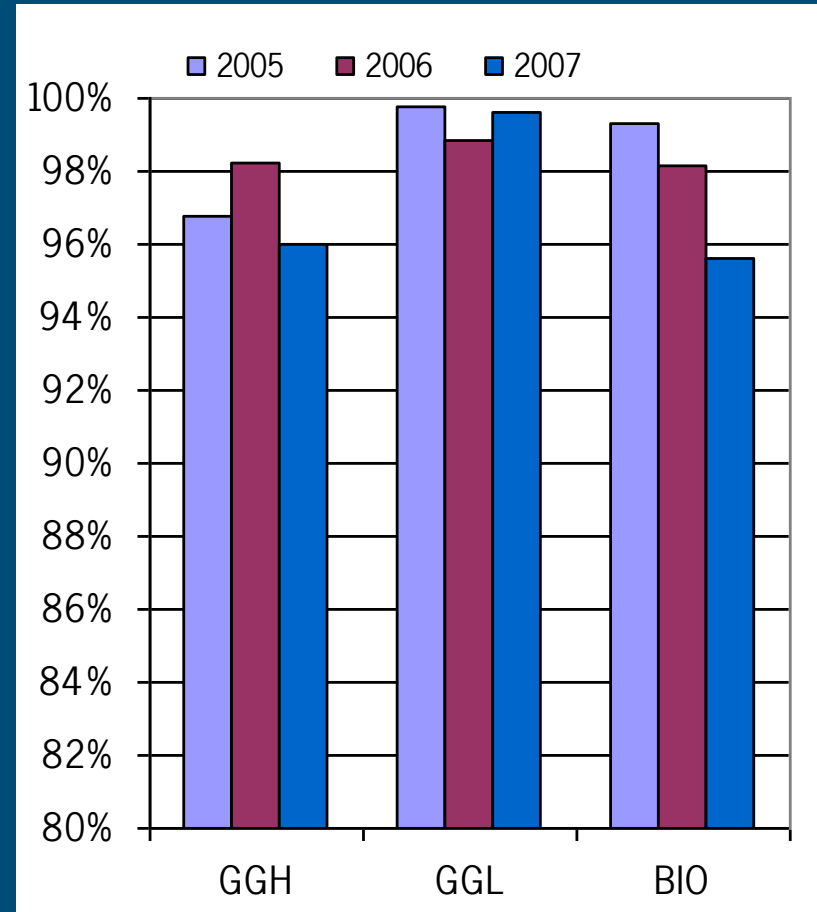
Kwantiteitproductie (%)

- Streven gesteld op goede opbrengst in de regio
- Gemiddeld 90% van streven
- Lage opbrengsten bij
 - Gl groot: *aardappel, triticale, prei, maïs*
 - Gl vgg: *spinazie, ijssla, prei*
 - BIO: *broccoli, 2e jaars luzerne, gerst, prei*



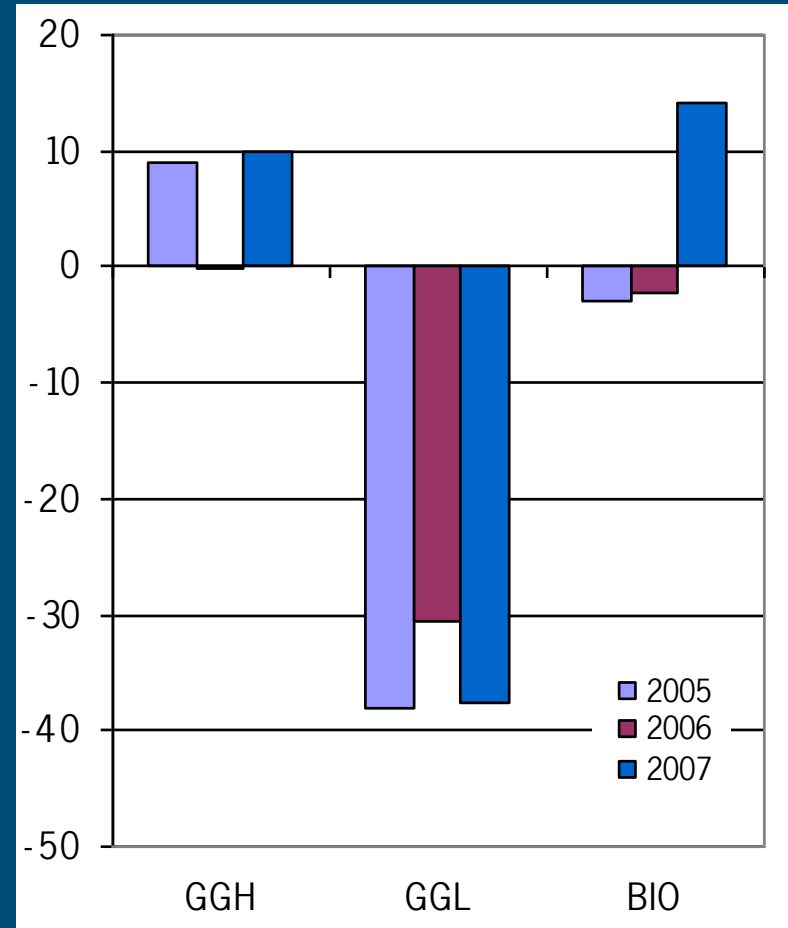
Kwaliteitsproductie (%)

- Streven gesteld op goede kwaliteit in de regio
- Kwaliteit overwegend goed
- Kwaliteit onvoldoende
 - GI hoog: (*maïs*)
 - BIO: *broccoli*



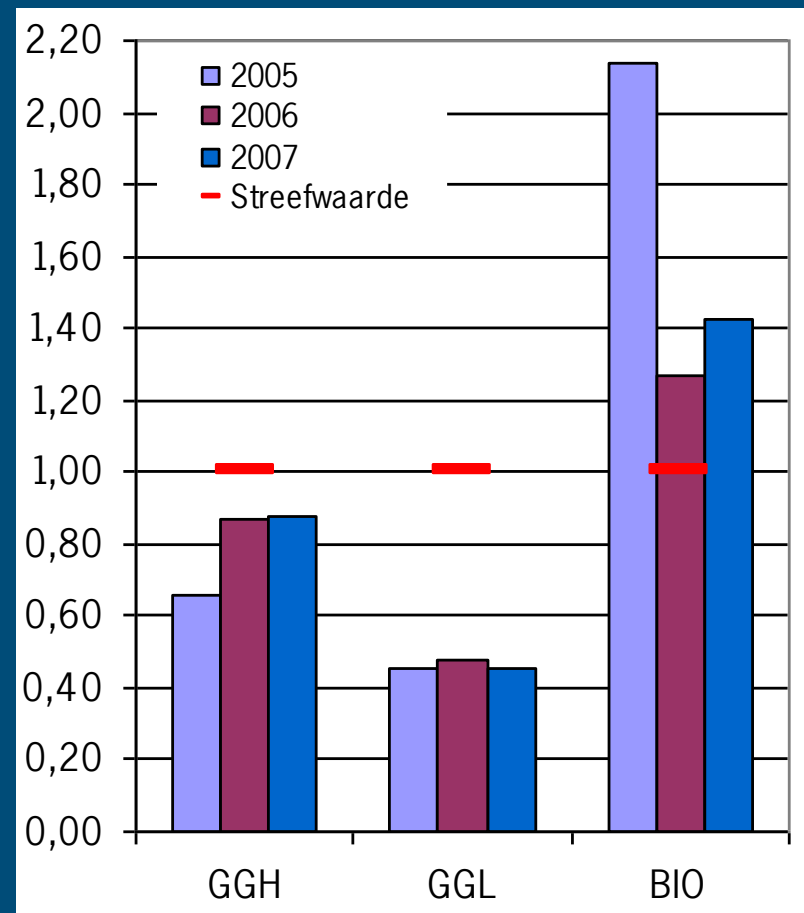
Fosfaatoverschot (kg/ha)

- Geen fosfaatuitspoeling op Vredepeel
- Strategie aanvoer = afvoer
 - Mogelijke wetgeving 2015
 - GGL: aanvoer < 50% afvoer
- Efficiëntere (kunstmest)bemesting
 - Coating van zaaizaad (Iseed in maïs)
 - Fosfaat zaaien (erwt)
 - Gebruik van polyfosfaten (prei)
 - Fosfaat rijen/plantgatbemesting
 - Nieuwe oplossing: toediening met Pulstec-techniek



Aanvoer effectieve organische stof

- Streefwaarden:
 - GGH 1500- 2000 kg EOS/ha
 - GGL: zo laag mogelijk
 - BIO >> 2000 kg EOS/ha
- Verschil GGH en GGL:
 - Aanvoer organische mest
 - (Afvoer gewasresten)
- Strategie aanvoer
 - GGH: drijfmest en compost
 - BIO: stalmest, drijfmest, compost



Vergelijk hoog & laag: organisch stofbeheer & P

- Verlaging organische stofaanvoer geeft
 - Verlaging uitspoeling (20 mg/l)
 - Lager stikstofaanvoer en overschot (40 kg/ha)
 - Opname stikstof en fosfaat gelijk
- Lichtere stand van gewassen 2006 en 2007
- Lagere opbrengsten aardappel (4%), suikerbiet (10%), erwt (6%), triticale (11%) in 2007
- Lagere broeikwaliteit lelie teelt 2006



Conclusies en perspectief

- Uitspoeling ruim boven norm
 - Extensiveren?
- Stapeling van maatregelen nodig
 - Creëren goede uitgangssituatie
 - Efficiënte bemesting
 - Naoogst maatregelen
 - Zuivering van drainwater/oppervlaktewater
- Droge zandgronden: uitspoeling te hoog
 - Teelt uit de grond intensieve gewassen



Meststoffen en technieken

■ Alternatieve meststoffen en bijmestsystemen

- Alternatieve meststoffen gemiddeld even efficiënt als KAS
- Bijmestsystemen (NBS, Cropscan) geven geen tot geringe verbetering efficiëntie
 - Besparingen t.o.v. huidige praktijk zijn mogelijk, maar kosten en arbeid
 - Combinatie van Cropscan en NBS in prei

■ Technieken met potentiële effecten

- Rijenbemesting: mn. maïs en plaatsing van fosfaat
- Digestaat
- Fertigatie
- Nieuwe toedieningstechniek Pulstec van Agritechnics

(Dierlijke) mest in de rij

- Tot 30% verlaging van gift
- In maïs, ook mogelijk in andere gewassen?
- Kunstmest in de rij in veel gewassen al toegepast
- Probleem: precieze toediening noodzakelijk
 - Schade aan gewas
 - Logistiek
- Oplossing:
 - Gebruik van GPS en stuursystemen

■ Maïs Vredepeel 2002-2005

	N-aanv.	Opbr.
● Drijfmest volvelds	233	16,8
● Drijfmest in de rij	169	15,6
● Kunstmest in de rij	118	16,4



Digestaat van varkensdrijfmest

- Demonstraties 2006 en 2007
 - Aardappelen hogere opbrengst in 2006, lager in 2007
 - Maïs hogere opbrengst beide jaren
 - Bieten hogere opbrengst in 2007
- Verlaging stikstofoverschot 10 kg/ha
- N-werking digestaat
 - Aangenomen: 2006 80%, 2007 90%
 - Indruk achteraf: gelijkwaardig aan kunstmest?

Digestaat aardappel (gem 2006 en 2007)

	Digestaat	VDM	Kunstmest
Totale N-gift mest (kg N/ha)	123	146	
N-gift kunstmest	<u>125</u>	<u>120</u>	<u>252</u>
Totale N-gift (kg N/ha)	248	266	252
Knolopbrengst (ton/ha)	49,9	48,4	47,5
Onderwatergewicht	415	422	418
Stikstofopname knollen (kg N/ha)	197	186	189

Digestaat maïs (gemiddelde 2006 en 2007)

	Digestaat	RDM	Kunstm rij
Totale N-gift mest (kg N/ha)	130	187	
N-gift kunstmest	<u>54</u>	<u>40</u>	<u>120</u>
Totale N-gift (kg N/ha)	183	227	120
Opbrengst (ton d.s./ha)	14,7	13,2	14,1
Stikstofopname (kg N/ha)	193	161	167

Digestaat suikerbiet 2007

	Digestaat	VDM	Kunstmest
Totale N-gift mest (kg N/ha)	131	150	
N-gift kunstmest	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>160</u>
Totale N-gift (kg N/ha)	171	190	160
Wortelopbrengst (ton/ha)	79	74	67
Suikergehalte (%)	18,1	17,3	17,1
Winbaarheid	93	93	93
Stikstofopname gewas (kg N/ha)	144	122	110
Stikstofopname biet (kg N/ha)	86	71	72

Fertigatie

- Theoretisch besparingen te verwachten
- Ervaringen uit verleden
 - Bemesting door fertigatie is vaak niet effectiever
 - Berekening wel efficiënter
 - Kosten te hoog, opbrengststijging te klein
- Geen fertigatie in NWP
- Demo fertigatie en folie 2006 vgg
 - Effect fertigatie op opbrengst sla
 - Effect folie op opbrengst broccoli
 - Geen effect op opbrengst prei
- Demo fertigatie, ruggen en folie 2007 in prei
- Kansen voor akkerbouw beperkt



Groenbemesters

- Geeft sterke verlaging van uitspoeling
- Problemen:
 - Risico op aaltjesvermeerdering
 - Voldoende opname door groenbemester
- Vraag: nieuwe groenbemesters
 - Aaltjesresistent
 - Winterhard
 - Hoge stikstofopname
 - Ontwikkeling bij late zaai

Resultaten en activiteiten

- Uitspoeling
 - BIO < 50 mg/l
 - GI > 100 mg/l
- Demo nieuwe groenbemesters



- Vergelijk effect uitspoeling winterrogge en wintergerst

Gewasrestenbeheer

- Door gewasresten verlies van nitraat, ammoniak en lachgas
- Afvoeren van gewasresten verminderd deze verliezen sterk
 - Nieuwe oogstmachines nodig (suikerbieten)
 - Extra bewerkingen/werk
- Verwerken van gewasresten door
 - Composteren
 - Samenstelling materiaal C/N 20-40, d.s. 30-50%
 - Stikstofverliezen composteren >50%
 - Vergisten
 - Constante aanvoer: opslag gewasresten
 - Gasopbrengst in relatie tot andere producten



Zuivering uitgespoelde nutriënten

■ Zuiveringsmoerassen zijn effectief

- Zuiveringsrendementen 2006:
 - Vloeveld 56%
 - Strofilter 71%
 - Horizontaal infiltratiefilter 31%
- Grondbeslag filters 1-2%, opslag 4-8%
- Koppeling met andere doelen nodig
- Kosten € 85 – 233/m²

■ Moerasbufferstrook

- Lagere kosten en effectiviteit verwacht
- Metingen zijn dit jaar gestart: veel kwel in sloot
 - Zuiveringsrendement 6% totaal N, 23% nitraat



Speerpunten voor komende jaren

- Verbeteren inzet groenbemesters
 - Nieuwe groenbemesters en stikstofbinders
- Duurzaam bodembeheer
 - Fysisch, chemisch en biologisch
 - Verhogen of verlagen organische stof?
 - Kwaliteit van organische stof
 - In relatie tot broeikasgasemissie
- KRW-pilots inrichtingsmaatregelen
- Teelt uit de grond
- Optimalisatie van bemesting



Afsluiting

© Wageningen UR



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN UR