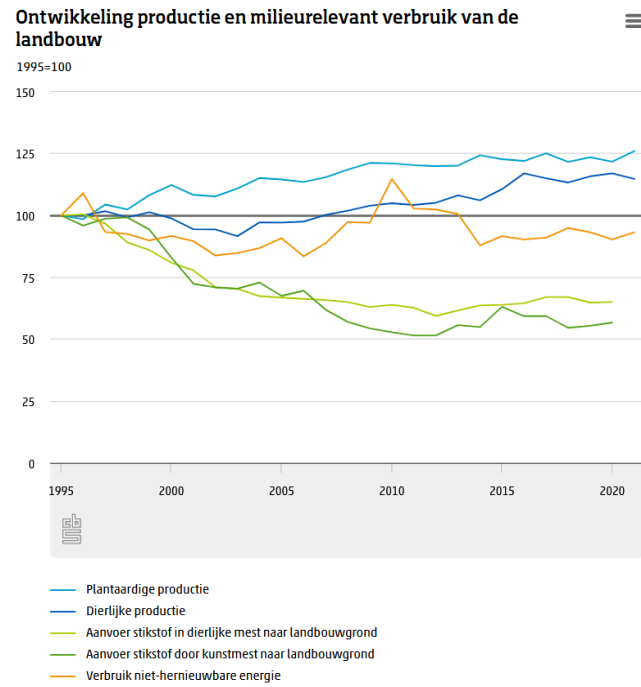


# Opbrengstbehoud bij verlaagde N-gebruiksnormen

## DE FEITEN



Herre Bartlema  
NCOK 23 1 24



## DE MACHINES EN DE MESTSTOFFEN

### PRECISIEBEMESTING



- JUISTE PLAATS
- JUISTE MESTSTOF
- JUISTE MOMENT
- JUISTE DOSERING



## DE DOSERINGSADVIEZEN

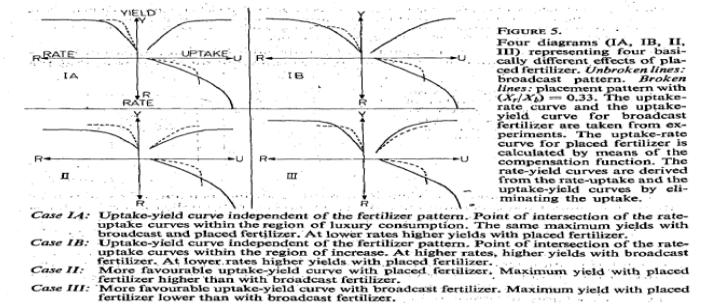
### A PHYSICAL THEORY ON PLACEMENT OF FERTILIZERS

#### PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD  
VAN DOCTOR IN DE LANDBOUWKUNDE,  
OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS DR IR G. MINDERHOUD,  
HOGLERAAR IN DE LANDBOUWHOUWKUNDE,  
TE VERDEDIGEN TEGEN DE BEDENKINGEN  
VAN EEN COMMISSIE UIT DE SENAAAT  
VAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL TE WAGENINGEN  
OP VRIJDAG 10 JULI 1953, TE 16 UUR

DOOR

CORNELIS TEUNIS DE WIT

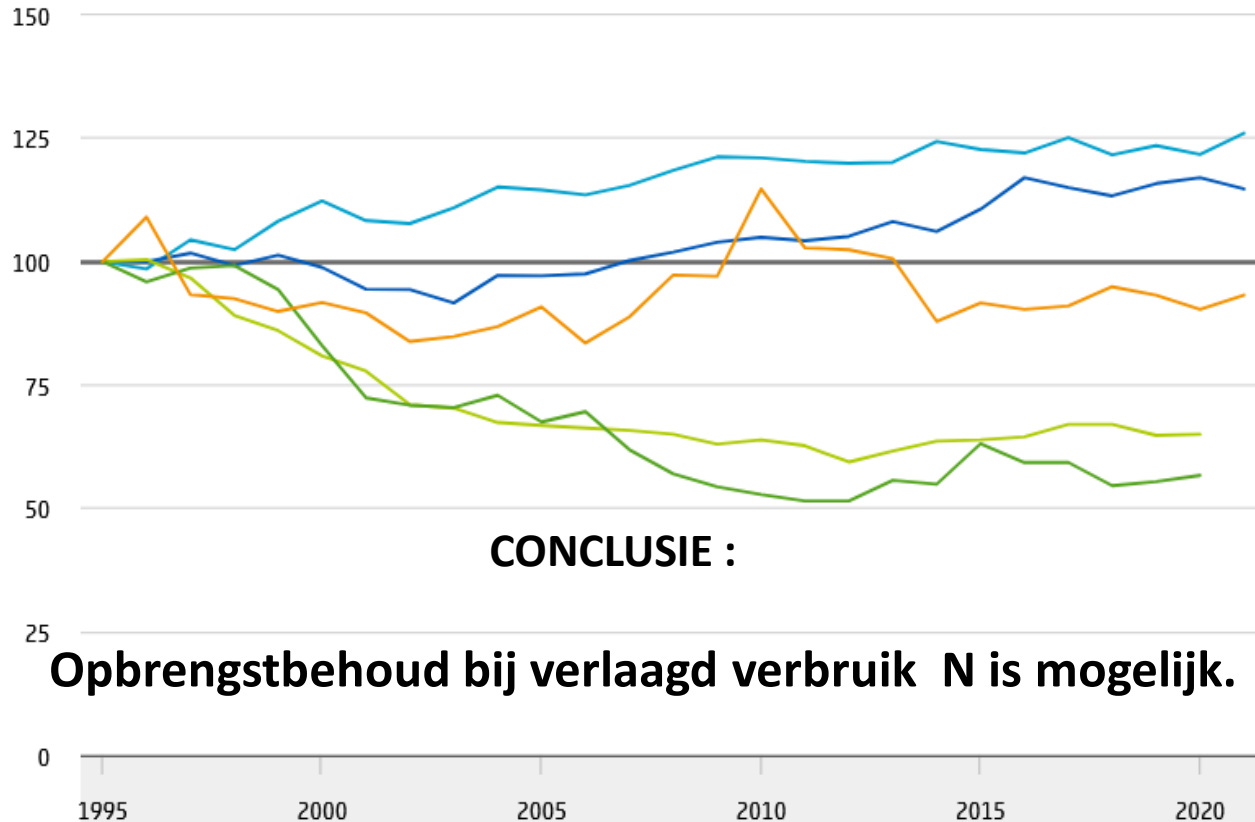


## Ontwikkeling productie en milieurelevant verbruik van de landbouw

# DE FEITEN 1

Seminar 16 jan 2024 Westmaas Circulaire Precisiebemesting  
Opbrengstbehoud bij verlaging N-gebruiksnormen

1995=100



**CONCLUSIE :**

**Opbrengstbehoud bij verlaagd verbruik N is mogelijk.**



- Plantaardige productie
- Dierlijke productie
- Aanvoer stikstof in dierlijke mest naar landbouwgrond
- Aanvoer stikstof door kunstmest naar landbouwgrond
- Verbruik niet-hernieuwbare energie

**Plantaardige productie**  
**Dierlijke productie**

**Dierlijke mest N**  
**Kunstmest N**

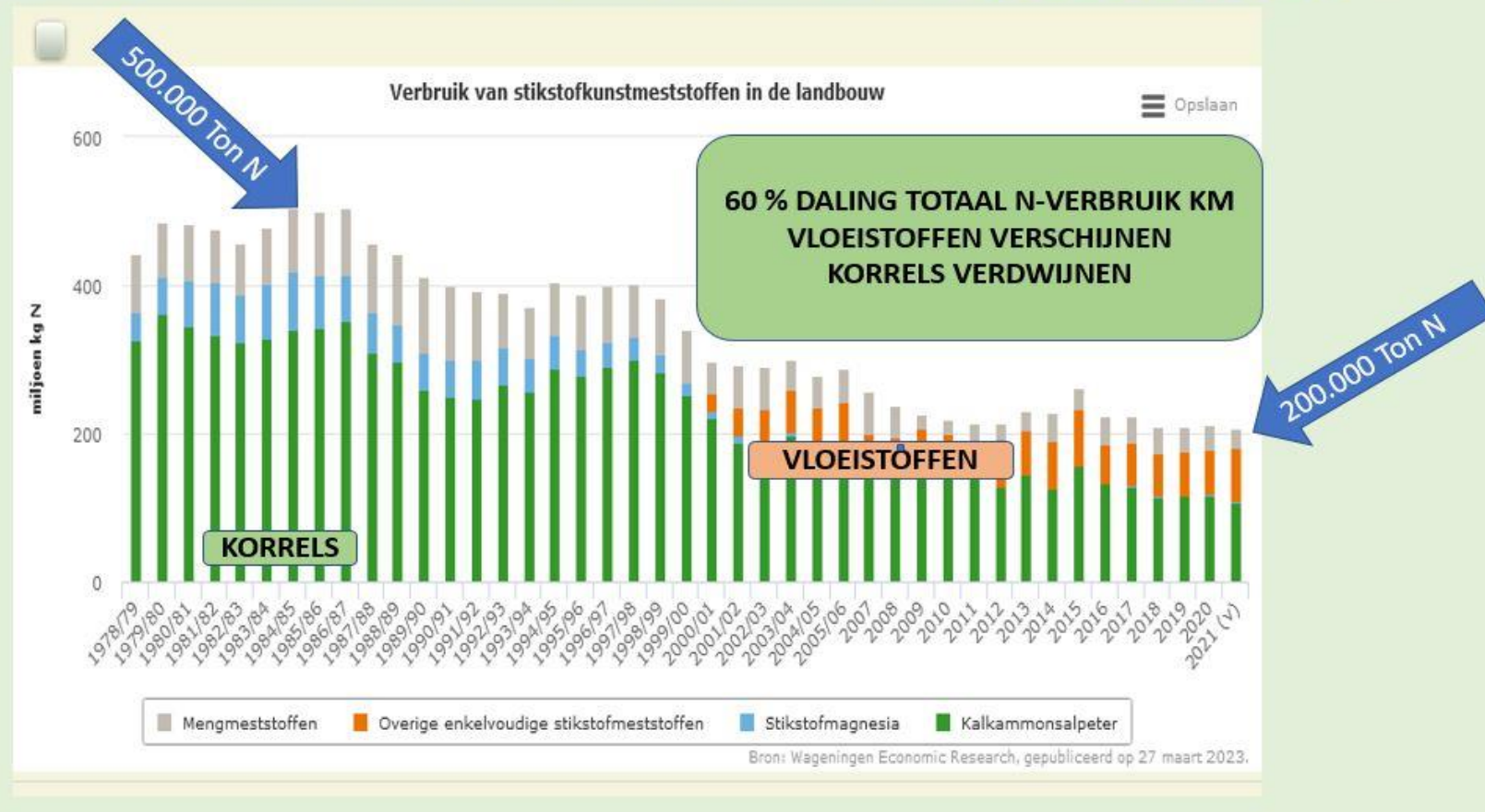
**Bron: CBS**

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/41/verbruik-landbouw-in-25-jaar-niet-gestegen-ondanks-grotere-productie>

Statistische Trends - [Verduurzaming van de landbouw – deel I: productie en verbruik](#)

# DE FEITEN 2

## AFNEMEND KUNSTMESTVERBRUIK & VLOEISTOFFEN VERSCHIJNEN, TERWIJL KORRELS VERDWIJNEN



## DE FEITEN 3

DE N-BALANS VOOR NEDERLAND KAN IN EVENWICHT KOMEN OF: ZO KOMEN WE VAN HET MESTOVERSCHOT AF  
DE INFRASRUCTUUR VOOR VLOEIBARE MESTSTOFFEN IS ER (FEIT 2): DUS SNEL RENURE ERKENNEN ALS KUNSTMEST !



Bron :

NCM symposium  
18 januari 2024  
Rembert van Noort



De gewasbehoefte is er...

mestbalans Nederland (stikstof) : nutriëntentekort, toch mestoverschot

## DE MACHINES EN DE MESTSTOFFEN

# KARAKTERISTIEKEN PRECISIEBEMESTING

Toediening volgens de vier Juistheden in termen van People, Planet en Profit

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 In de wortelzone                  | Planet i.v.m. emissies                |
| 2 Circulair en vloeibaar            | People i.v.m. Precursorenrichtlijn EU |
| 3 In het groeiseizoen               | Profit i.v.m. maximale productie      |
| 4 Mondjesmaat gedoseerd, finetuning | Profit i.v.m. laagste kostprijs       |

Van rijenbemesting tot plaats specifiek doseren met taakkaarten

met low tech tot high tech machines : het gaat om scherp begrensd plaatsen  
in de wortelzone, afhankelijk van  
gewasgroei en mineralisatie gedoseerd

# DE MESTSTOFFEN, DE MACHINES EN DE DOSERINGSADVIEZEN

## 1 BIO-BASED MESTSTOFFEN

mondjesmaat plaatsbaar in de wortelzone  
snelwerkend, spoelen niet uit, zijn betaalbaar

Dunne fractie

Mineralenconcentraat

Urine

Luchtwasserstikstof

Groeneweidemeststof

## 2 APPLICATIEMETHODES

precisiebemesters

fertigatie

biologische N-fixatie

## 3 PRECISIEBEMESTINGSADVIEZEN

volgens de 4 juistheden :

JUISTE PLAATS

In de wortelzone,  
emissieloos, geen afspoeling

JUISTE MESTSTOF

NH<sub>4</sub>-N: snelwerkend, geen  
uitspoeling, bio-based

JUISTE MOMENT

volgens groeicurve en als de  
bodem onvoldoende levert

JUISTE DOSERING

-/-20 % t.o.v. breedwerpig  
aanvullend op mineralisatie

# VOOR GOED BEGRIP

PRECISIEBEMESTING = 4 x SCHERP BEGRENSD PLANTEN VOEDEN

**DAT KAN OP VERSCHILLENDE NIVO'S**  
perceel, strook, bed of plantgat

**HET GAAT OM SCHERPE BEGRENZING !**

JUISTE PLAATS

In de wortelzone,  
emissieloos, geen afspoeling

JUISTE MESTSTOF

NH<sub>4</sub>-N: snelwerkend, geen  
uitspoeling, bio based

JUISTE MOMENT

volgens groeicurve en als de  
bodem onvoldoende levert

JUISTE DOSERING

-/-20 % t.o.v. breedwerpig  
aanvullend op mineralisatie

# DE DOSERINGSADVIEZEN bij PLAATSING IN DE WORTELZONE & NH<sub>4</sub>

|      |             |  |                      |                  |
|------|-------------|--|----------------------|------------------|
| 1953 | C.T. de Wit | A physical theory on placement of fertilizers                                    |                      | - 20 tot -50 %   |
| 2008 | Yara        | Profit from Placement  |                      | - 20 %           |
| 2019 | CBGV        | <a href="http://www.bemestingsadvies.nl">www.bemestingsadvies.nl</a>             | Weidebouw            | - 10 tot -20 %   |
| 2014 | CBAV        | <a href="http://www.handboekbodembemesting.nl">www.handboekbodembemesting.nl</a> | Suikerbieten<br>Mais | - 15 %<br>- 20 % |



## BEMESTINGSADVIES

[www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl) pag 65

Versie 2021

### Bemesting voor de 1e snede

Voor de eerste sneden geven meststoffen met een hoog aandeel ammonium (>75%) de hoogste N-benutting en opbrengst.

N-meststoffen kunnen worden gegeven als kalkammonsalpeter (50% ammonium), magnesium-ammonsalpeter (50% ammonium), ammoniumsulfaat (100% ammonium), ammonsulfaatsalpeter (75% ammonium), ureum of ureum plus een ureaseremmer of als een blend van producten.

In het voorjaar is de kans op N-verliezen door uitspoeling of denitrificatie van nitraat het grootst.

Ammonium is weinig uitspoelingsgevoelig omdat het wordt vastgelegd in de grond. Bovendien wordt ammoniumstikstof in het vroege voorjaar slechts langzaam omgezet in nitraat door de lage bodemtemperaturen. De opbrengst maar ook het ruw eiwitgehalte van gras is dan ook hoger bij meststoffen met een hoog ammoniumaandeel in vergelijking tot kalkammonsalpeter. Voor een gelijke opbrengst kan worden volstaan met 80-90% van de N, die als KAS zou worden gegeven. De effecten van meststoffen met een hoog ammoniumaandeel zijn groter in een nat dan in een droog voorjaar.



Handeling

Gewas

Bodem

Nieuws

Bemesting

Stikstof

## Stikstofbemestingsrichtlijn suikerbieten

### Richtlijn voor rijenbemesting

Bij toediening van de stikstof als rijenbemesting kan worden volstaan met 85% van volveldsgift.

Werkwijze:

- Bereken de stikstofgift volgens de richtlijn hierboven (voor volvelds bemesting).
- Corrigeer de gift zonodig voor de N-nawerking uit ondergewerkte groenbemesters en oogstresten.
- Neem van de aldus bepaalde stikstofgift 85%.



# DE DOSERINGSADVIEZEN bij 4J-PRECISIEBEMESTING KOMEN ER AAN IN 2027

Praktisch toepasbare bemestingsadviezen die zowel op productie- als maatschappelijke aspecten inspelen zijn noodzaak. **De huidige adviezen zoals opgenomen in het [Handboek Bodem en Bemesting](#) zijn hierop niet toegesneden.** Ze zijn landbouwkundig gericht, maken onvoldoende gebruik van recente kennis en spelen onvoldoende in op de lokale situatie van perceel en bedrijf waardoor **niet de maximale efficiëntie** en effectiviteit in bemesting gerealiseerd wordt. Daarom is met een groep van partners rond bemesting in de akkerbouw dit PPS-voorstel ontwikkeld in afstemming met het Ministerie van LNV mede als vervolg op de PPS Beter Bodembeheer.

De adviezen worden met de partners breed getoetst in de praktijk. De nieuwe adviezen worden na goedkeuring door de Commissie Bemesting Akkerbouw Vollegrondsgroenten (CBAV) opgenomen in het [Handboek Bodem en Bemesting](#) en moeten leiden tot een optimale rendabele gewasproductie en bodemvruchtbaarheid **met minder emissies, meer koolstofvastlegging** en **minder gebruik van eindige grondstoffen**.

## Projectinformatie

### LWV22038 BAAT: BemestingsAdviezen Akkerbouw Toekomstgericht

Projectcode: BO-55-001-020

Status: Lopend

Start project: 1-jan-2023

Einde project: 31-mrt-2027

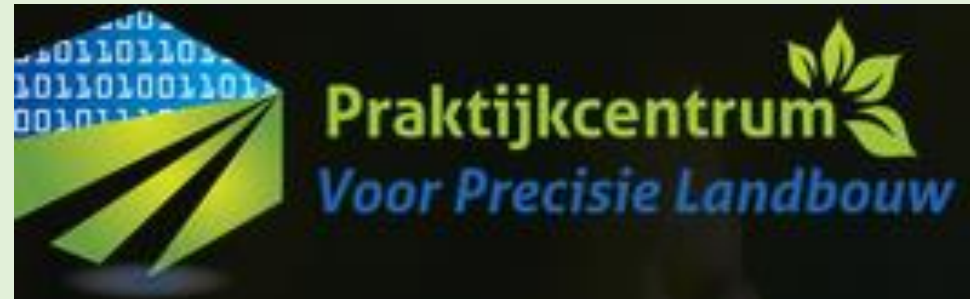
Financier / Opdrachtgever: Ministerie  
LNV

Partners: [Wageningen University & Research](#)

**OPROEP AAN CBAV&CBGV : KOM MET EEN VOORLOPIG 4J –PRECISIEBEMESTINGSADVIES !**




## EEN VOORLOPIG 4J –PRECISIEBEMESTINGSADVIES VOOR AARDAPPELEN : ER IS KENNIS GENOEG

4J-Precisiebemesting met spuiloo en mineralenconcentraat is bijvoorbeeld afdoende onderzocht bij Jacob vd Borne in 2021



Article

# Replacing Mineral Fertilisers for Bio-Based Fertilisers in Potato Growing on Sandy Soil: A Case Study

Chantal M. J. Hendriks <sup>1,\*†</sup>, Vaibhav Shrivastava <sup>2,†</sup> , Ivona Sigurnjak <sup>2</sup>, Jan Peter Lesschen <sup>1</sup>, Erik Meers <sup>2</sup> , Rembert van Noort <sup>3</sup>, Zhongchen Yang <sup>4</sup>  and Rene P. J. J. Rietra <sup>1</sup>

# EEN VOORLOPIG 4J –PRECISIEBEMESTINGSADVIES VOOR AARDAPPELEN : KENNIS GENOEG

Bijvoorbeeld : 4J-Precisiebemesting met spuiloo (AS ) en mineralenconcentraat (KC) onderzocht bij Jacob vd Borne 2021

|   | AS  | LFD   | KC                            | MF  |
|---|---|---|-------------------------------|---|
| <b>EF for GHGs (per 100g N applied)</b> | $N_2O: 0.03 \pm 0.008$  | $N_2O: 0.02 \pm 0.005$  | $N_2O: 0.05 \pm 0.03$         | $N_2O_{UREA}: 0.11 \pm 0.02$<br>$N_2O_{CAN}: 0.11 \pm 0.01$   |
| <b>N dynamics from incubations</b>      | N release rate: $142 \pm 19\%$  | N release rate: $113 \pm 24\%$  | N release rate: $53 \pm 16\%$ | N release rate: $105 \pm 16\%$  |
| <b>NFRV</b>                             | $NFRV_N: 1.13$  | $NFRV_N: 1.04$<br>$NFRV_K: 1.52$  | $NFRV_K: 1.41$                | $NFRV_{MF}: 1.00$   |
| <b>Field trial</b>                      | N in tuber: $8.7 \pm 0.97 \text{ g kg}^{-1} \text{ DM}$<br>Yield <sub>AS</sub> : $73 \pm 9.1 \text{ t ha}^{-1}$<br>Yield <sub>AS+man</sub> : $65 \pm 4.1 \text{ t ha}^{-1}$<br>N residue <sub>AS</sub> : $264 \pm 64 \text{ kg ha}^{-1}$<br>N residue <sub>AS+man</sub> : $245 \pm 10 \text{ kg ha}^{-1}$ | N in tuber: $8.1 \pm 0.97 \text{ g kg}^{-1} \text{ DM}$<br>Yield <sub>LFD</sub> : $65 \pm 6.6 \text{ t ha}^{-1}$<br>Yield <sub>LFD+man</sub> : $63 \pm 1.7 \text{ t ha}^{-1}$<br>$NO_3\text{-N residue}_{LFD}: 205 \pm 85 \text{ kg ha}^{-1}$<br>$NO_3\text{-N residue}_{LFD+man}: 258 \pm 56 \text{ kg ha}^{-1}$ | Not tested in field trial     | N in tuber: $8.9 \pm 0.68 \text{ t ha}^{-1}$<br>Yield <sub>MF+man</sub> : $68 \pm 5.9 \text{ t ha}^{-1}$<br>$NO_3\text{-N residue}_{MF+man}: 256 \pm 61 \text{ kg ha}^{-1}$ |

Figure 8. Summary of the results to compare refined bio-based fertilisers (ammonium sulphate (AS) and potassium concentrate solution (KC)) with less refined bio-based fertiliser (liquid fraction of digestate (LFD)) and mineral fertiliser (MF) with and without manure (man) on: (i) greenhouse gas (GHG) emission factor (EF) (blue), (ii) N release rate (yellow), (iii) nutrient fertiliser replacement value (NFRV), and (iv) potential field application (green).

Opbrengstbehoed

# VOORLICHTING OVER 4J- PRECISIEBEMESTING: VIA **MOOIE MACHINES** IN DEMO'S & VIDEO'S

Zwavelzure ammoniakoplossing 4-8% N  
tot 1000 l/ha



Groene weide meststof en /of zwavelzure ammoniakoplossing  
van 100-10.000 l/ha



Zwavelzure ammoniakoplossing 4-8% N  
tot 1000 l/ha



Drijfmest-25 m<sup>3</sup>- aangevuld met mineralenconcentraat-10m<sup>3</sup> –  
en e.v. zwavelzure ammoniakoplossing- 1 m<sup>3</sup>-

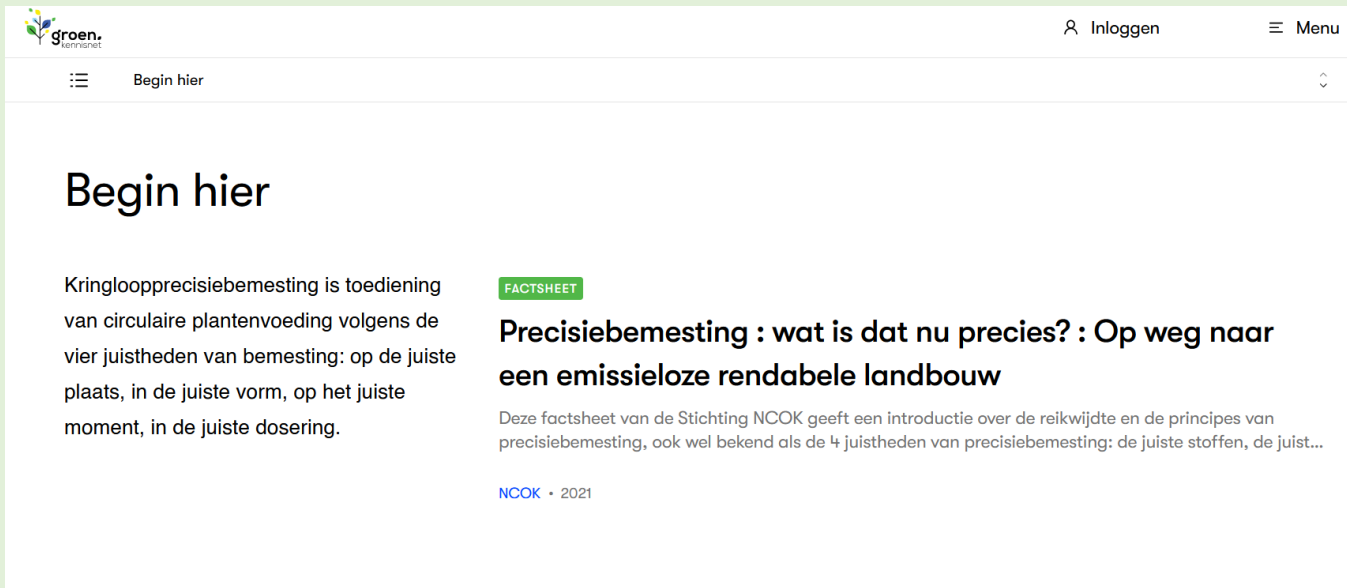


# VOORLICHTING OVER 4J- PRECISIEBEMESTING: VIA **MOOIE MACHINES** IN DEMO'S & VIDEO'S

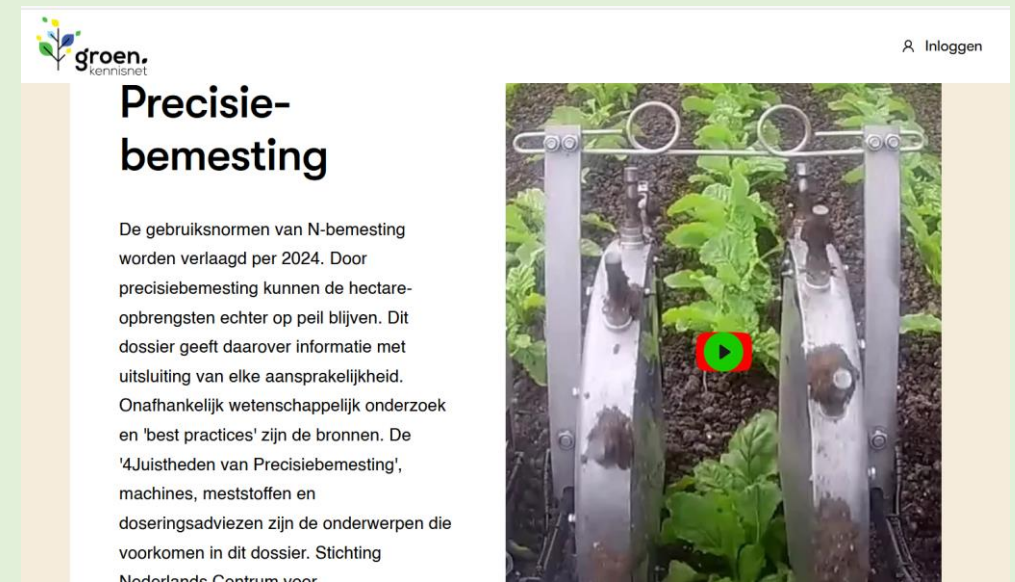


# DOSSIER PRECISIEBEMESTING GROENKENNISNET

<https://groenkennisnet.nl/dossier/precisiebemesting-dossier>



The screenshot shows the Groen Kennisnet website. At the top left is the logo 'groen. kennisnet'. In the top right corner, there are links for 'Inloggen' and 'Menu'. Below the logo, there is a 'Begin hier' button. The main content area features a large heading 'Begin hier' and a paragraph: 'Kringlopprecisiebemesting is toediening van circulaire plantenvoeding volgens de vier juistheden van bemesting: op de juiste plaats, in de juiste vorm, op het juiste moment, in de juiste dosering.' To the right of this text is a green box labeled 'FACTSHEET' followed by the title 'Precisiebemesting : wat is dat nu precies? : Op weg naar een emissieloze rendabele landbouw'. Below the title is a short introductory paragraph and the text 'NCOK • 2021'.



The screenshot shows an article page on Groen Kennisnet. The logo 'groen. kennisnet' is in the top left, and 'Inloggen' is in the top right. The article title is 'Precisiebemesting'. The text below the title reads: 'De gebruiksnormen van N-bemesting worden verlaagd per 2024. Door precisiebemesting kunnen de hectare-opbrengsten echter op peil blijven. Dit dossier geeft daarover informatie met uitsluiting van elke aansprakelijkheid. Onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en 'best practices' zijn de bronnen. De '4Juisheden van Precisiebemesting', machines, meststoffen en doseringsadviezen zijn de onderwerpen die voorkomen in dit dossier. Stichting Nederlands Centrum voor'. To the right of the text is a photograph of a precision farming machine with two vertical applicators over a row of green plants. A red play button icon is overlaid on the photo.