

IETS MEER “Grip op je bodem, nutriënten en gewas”

Stikstof..... En de rest



11 en 16 januari 2023
DAW Anderen

Onderwerpen

- Plantenvoeding De uitgangspunten
- Bodem Functies / samenstelling / verdieping
- Stikstof Behoeftte / bronnen / processen
- Analyses Achtergrondinformatie / bodem / gewas



Het kader:

- Wat is de belangrijkste bron van voedingsstoffen voor een gewas?
- Van welke voedingsstof nemen gras/mais/aardappelen/... het meest op?
- Weten we wanneer de opname plaats vindt?



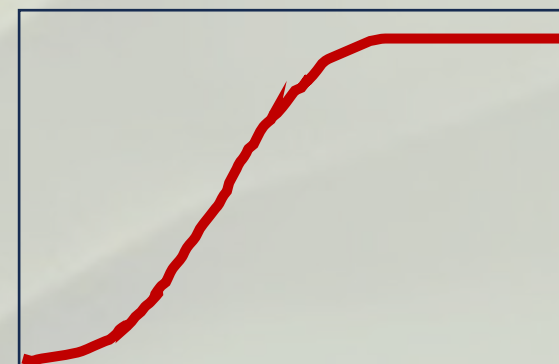
opkomst

oogst



opkomst

oogst



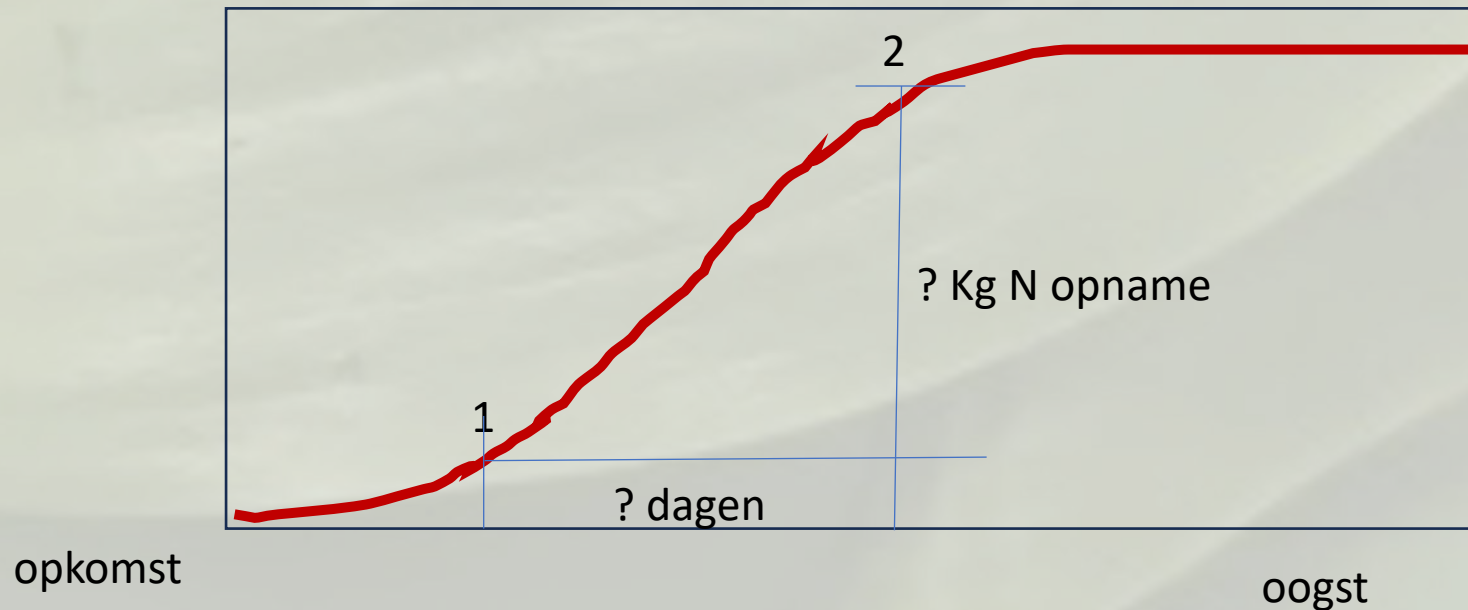
opkomst

oogst

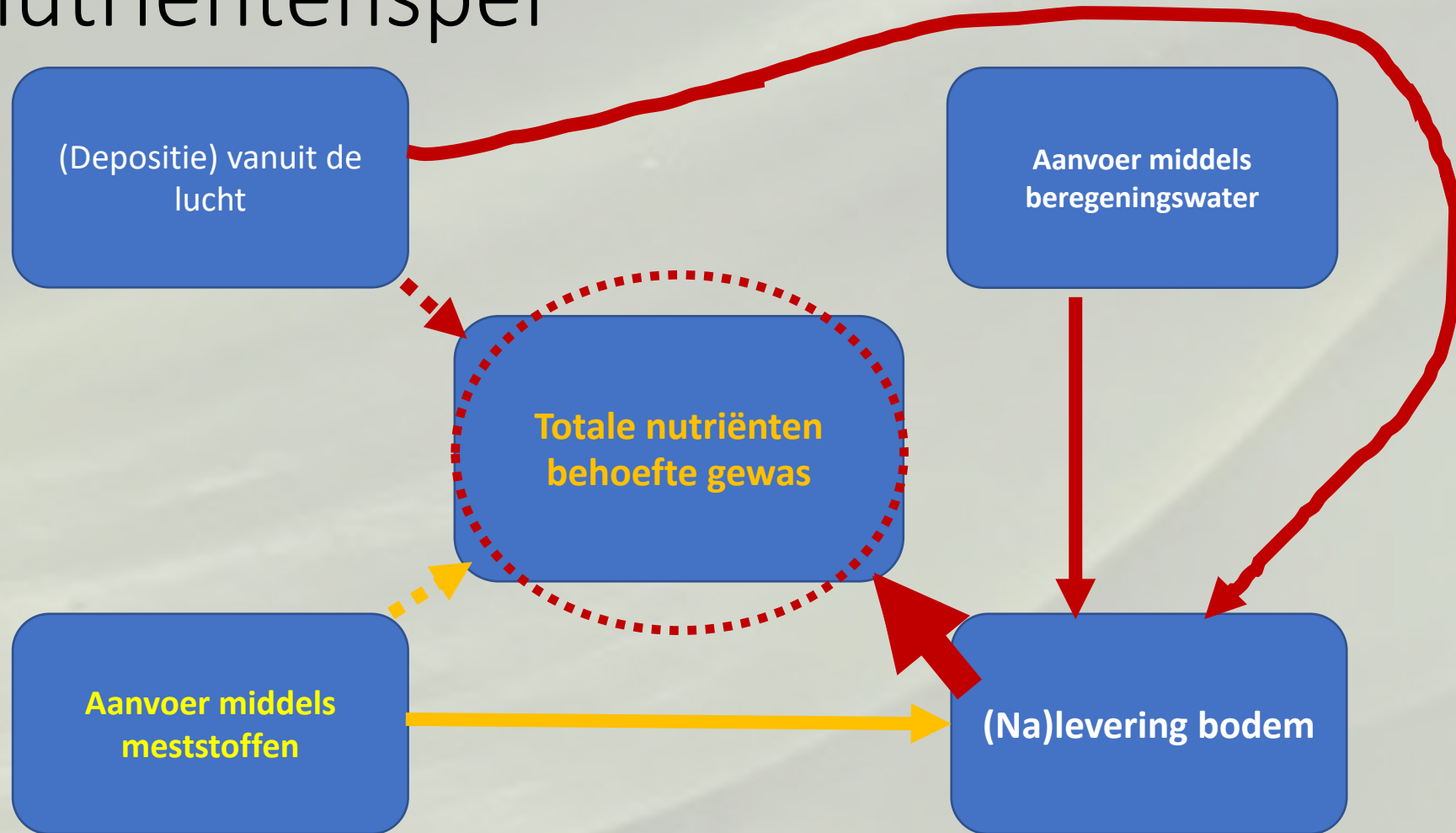


Belangrijk bij S-vormige N-opnamecurve:

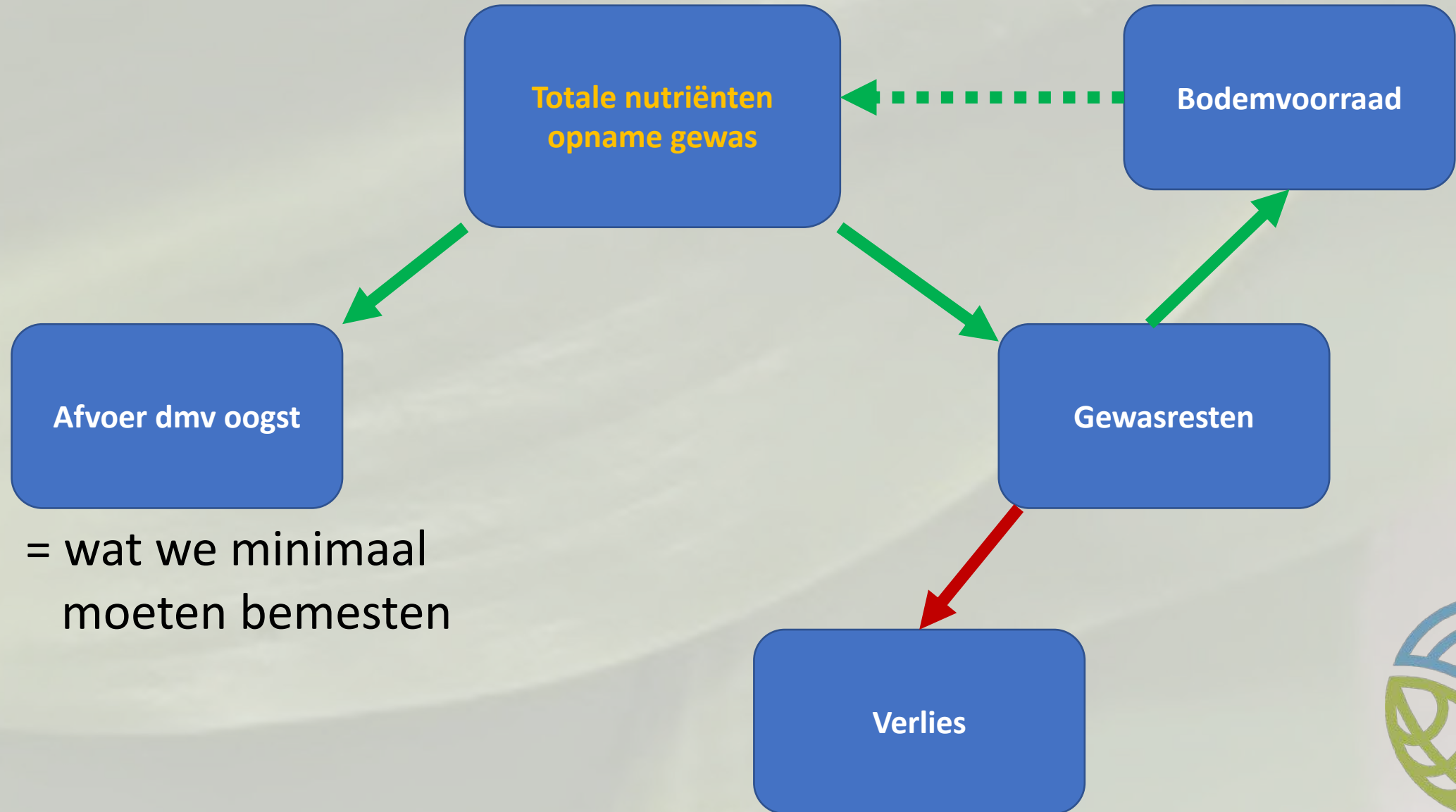
- Wanneer begint de opname sterk toe te nemen (1)
- Wanneer stopt de opname (2)
- Hoe past de beschikbaarheid vanuit de toegepaste meststoffen bij de opnamebehoefte van het gewas?



Het nutriëntenspel



En dan?



Cruciaal

- Dat we weten hoeveel van welk nutriënt een gewas wanneer opneemt
- Dat we weten wat we afvoeren
- Dat we weten wat er op het land achterblijft
 - En hoe snel dit afbreekt
- Dat we een goede inschatting kunnen maken van de verschillende aanvoerbronnen
- Dat we enkel bemesten wat nodig is (geen verzekeringspremie!)



Makkelijkste.....

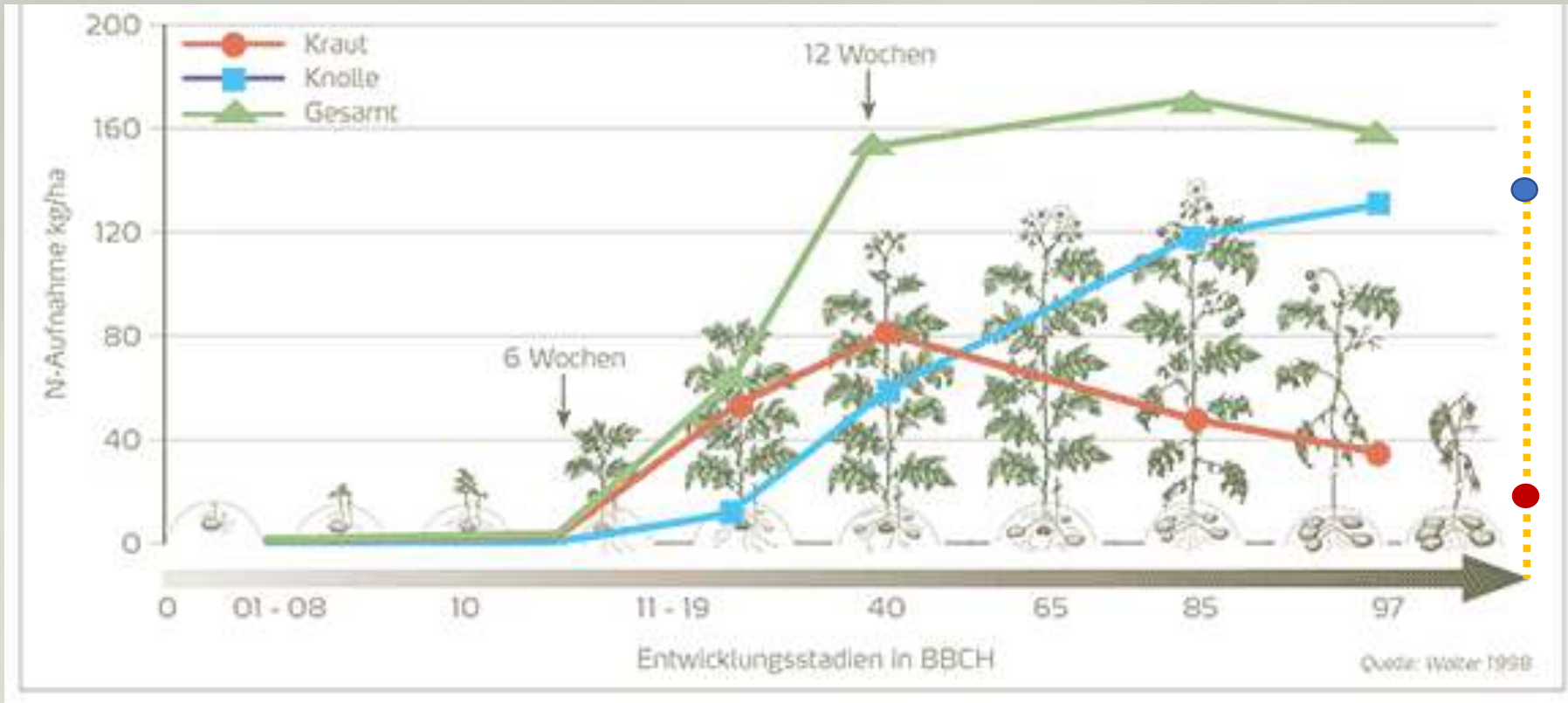
- De totale nutriëntenopname!
 - Hebben we die helemaal scherp?

Niet alleen N.....

Totale opname	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Ca	Na ₂ O	S	B	Cu
aardappel									
suikerbiet									



Wanneer vindt N-opname plaats? (literatuur)



De totale nutriëntenopname

nutriënten opname	N	P2O5	K2O	MgO	Ca
Aardappel 2021 Totaal n=8	267	92	462	51	74
Aardappel 2022 Totaal n=15	255	67	460	52	70
Aardappel 2023 Totaal n=6	254	71	468	48	57
Suikerbiet totaal n=12	296	92	334	74	77



Wat speelt

**Success is not always
what you see.**



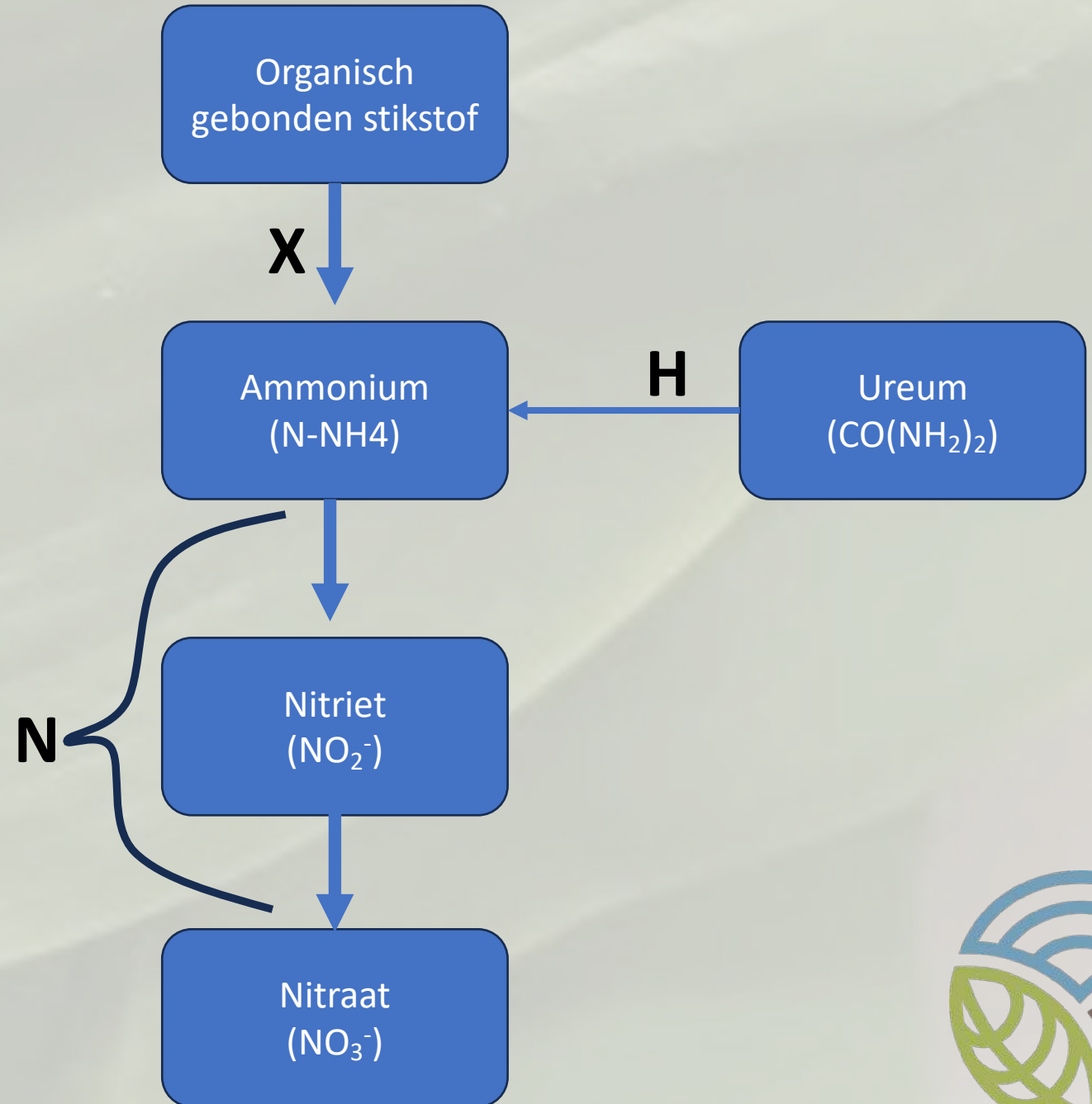
De N-problematiek

- Stikstof-emissie ligt breed onder het vergrootglas
- Eis $<50\text{mg NO}_3$ (11,3 mg N- NO_3) in grondwater
- Normen oppervlaktewater nog veel lager.....
- Verbetering van de N-benutting is een MUST

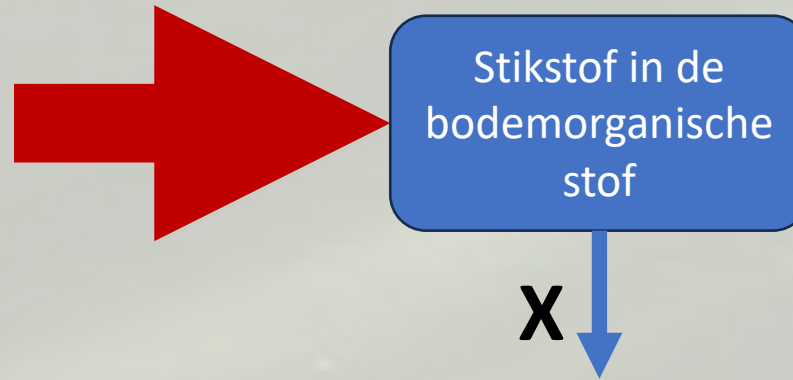


De omzettingen

X = mineralisatie
H = hydrolyse (Urease)
N = nitrificatie



Bodem



Organische stof heeft een aantal zeer positieve eigenschappen:

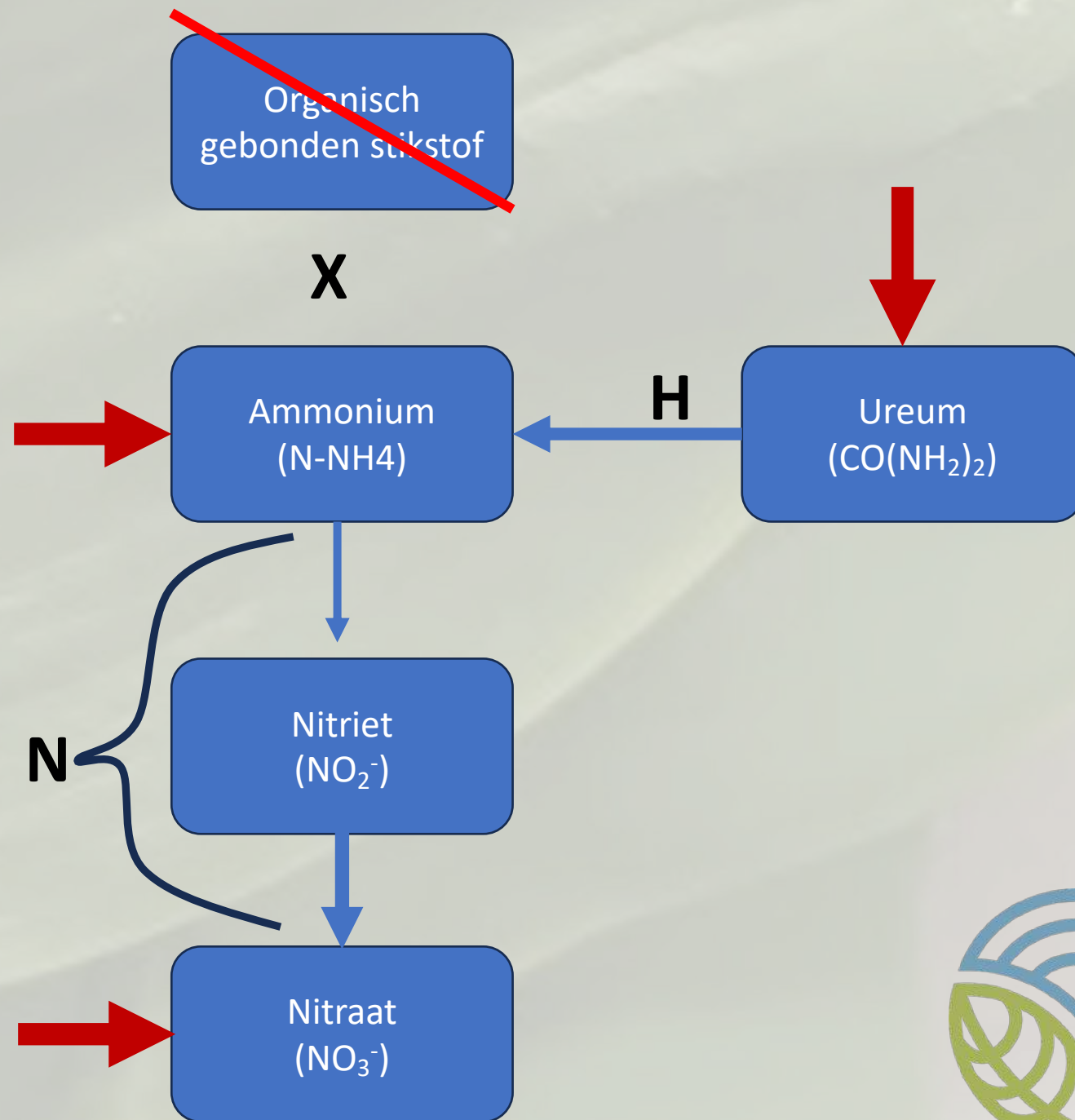
Het is goed voor de bodemstructuur

Het kan door negatieve bindingsplekken positieve voedingsstoffen “vastleggen” en zo minder uitspoelingsgevoelig maken

Organische stof kan 3-5x haar eigen gewicht aan vocht vasthouden (spons-effect) (en daardoor ook voedingsstoffen die niet worden gebonden, bv nitraat, beschermen tegen uitspoelen)

Organische stof is een voedingsbron voor microorganismen. Hierbij worden voedingsstoffen vrijgemaakt die voor gewassen belangrijk zijn echter door deze afbraak (mineralisatie) van organische stof gaan ook alle bovenstaande positieve effecten verloren. Om deze reden moet er jaarlijks voldoende organische stof worden aangevoerd. In situaties met een historie van veel aanvoer van organisch materiaal zal de jaarlijkse afbraak groter zijn dan in situaties met een historie met weinig aanvoer. In de bemesting dient rekening te worden gehouden met de voedingsstoffen die vrijkomen bij de afbraak van organische stof

Minerale Meststoffen



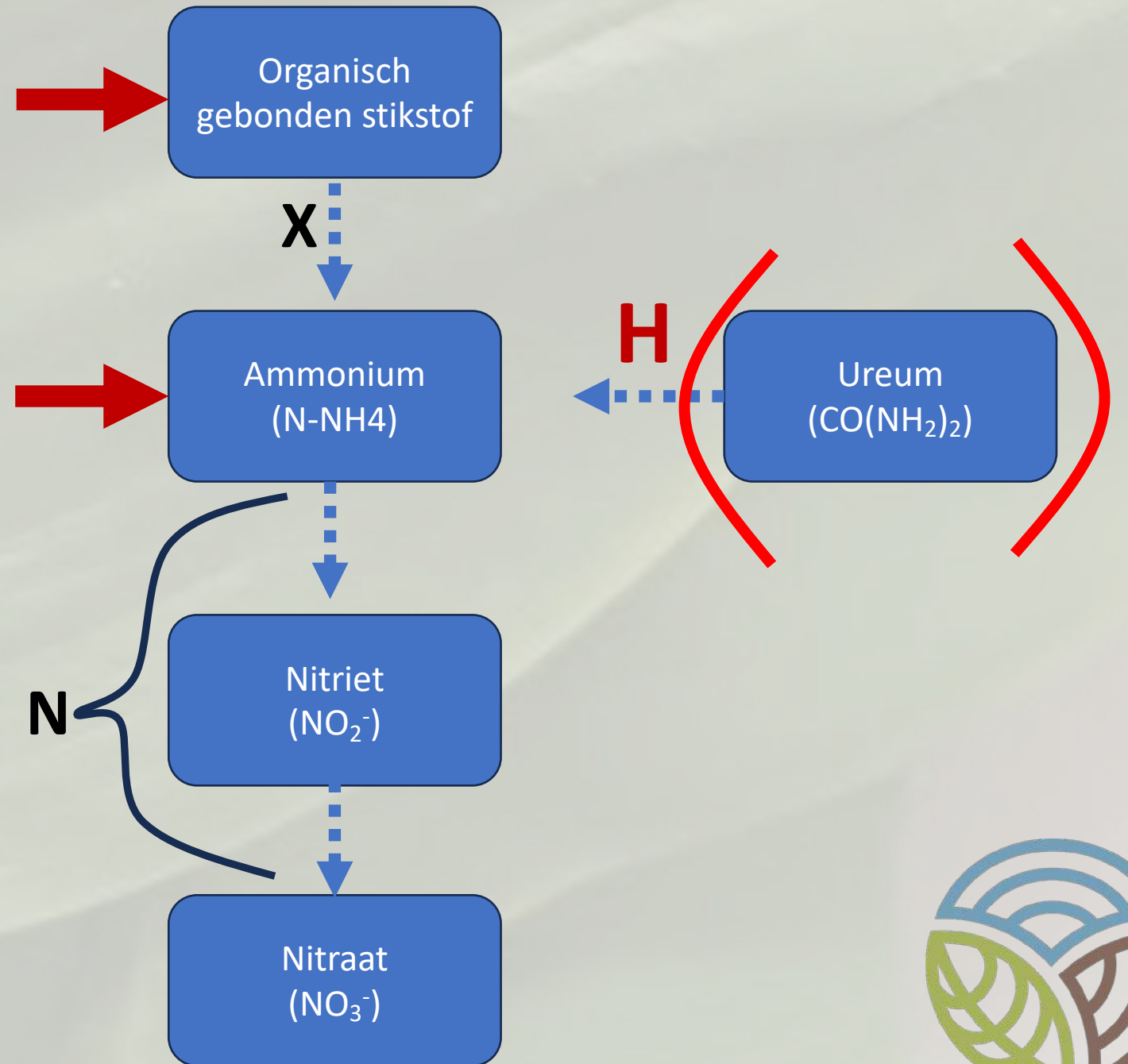
X = mineralisatie

H = hydrolyse (Urease)

N = nitrificatie



Organische Meststoffen



Het moeilijkste van het moeilijkste: N

- Bemestingsplan

Bodemvoorraad (mg N/kg ds grond) →

Voorspelling op basis model (N_{tot} , C/N,..) →

NLV N-bemestingsadvies?!

- Actuele N-beschikbaarheid

N mineraal (kg N in NO_3 en NH_4 vorm/ha) →

Sturing of monitoring

Steekdiepte / beeld van de historie →

GEEN VOORSPELENDE WAARDE





stikstofleverend vermogen akkerbouw betekenis



Afbeeldingen

Video's

Nieuws

Maps

Boeken

Vluchten

Financieel

Ongeveer 2.780 resultaten (0,22 seconden)

Gras heeft voldoende stikstof nodig om te kunnen groeien én om eiwitten te kunnen aanmaken. De bodem moet daarvoor stikstof leveren. Uit onderzoek met BemestingsWijzer blijkt dat er een grote variatie bestaat in stikstofgehalten tussen verschillende graslandpercelen.

21 sep 2023



Eurofins Agro

<https://www.eurofins-agro.com> › nl-nl › stikstofleverend... ⋮

Stikstofleverend vermogen graslanden varieert sterk



Over samenvattingen

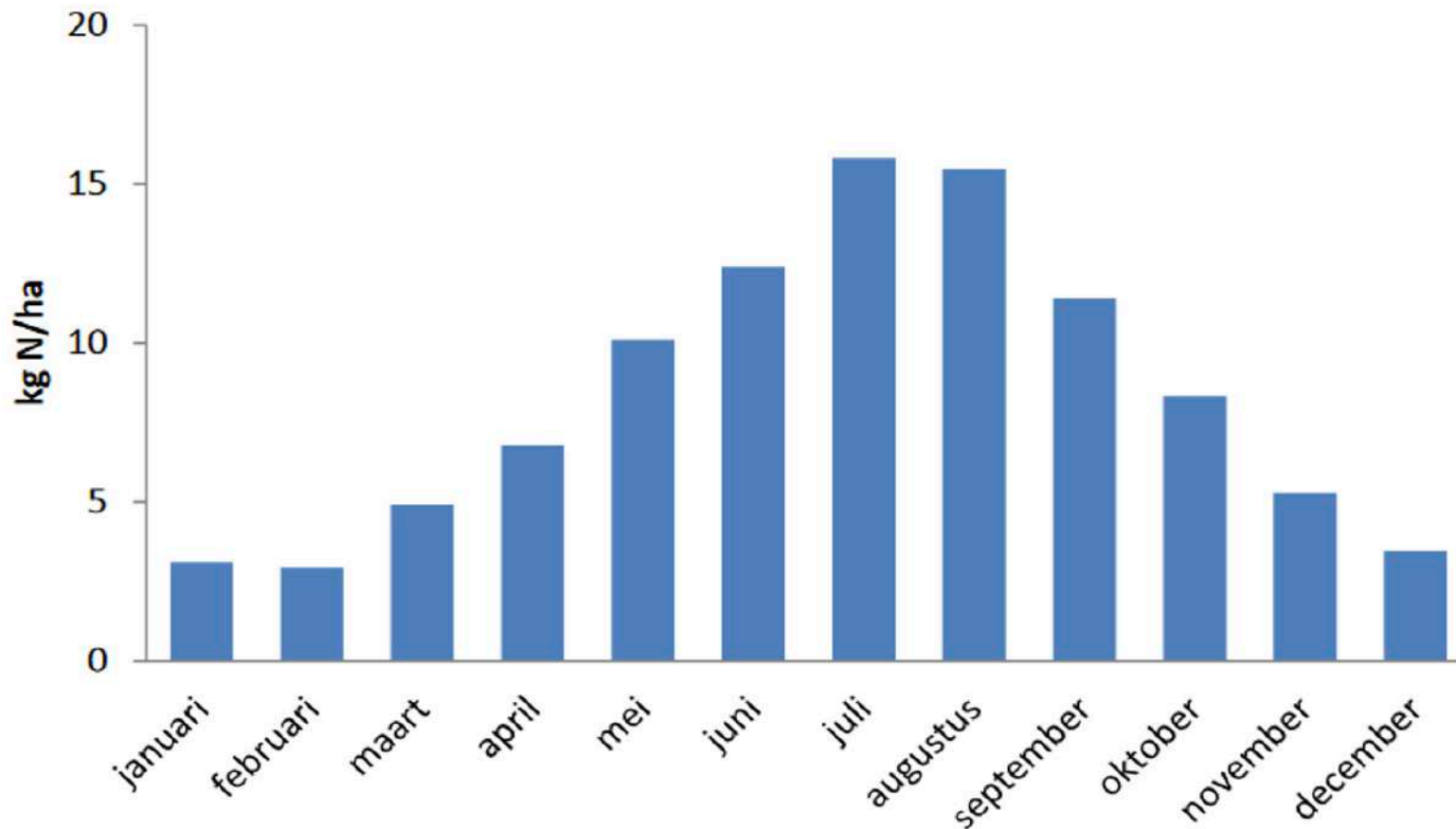


Feedback



Hoe komt de stikstof vrij gedurende een jaar?

Gemiddelde mineralisatie van stikstof in een bodem per maand bij het gemiddelde temperatuursverloop in Nederland (Gemiddeld van 1990-2010, KNMI) voor een totale N-levering van 100 kg/ha



Gaan we meten? Of is voorspellen genoeg?

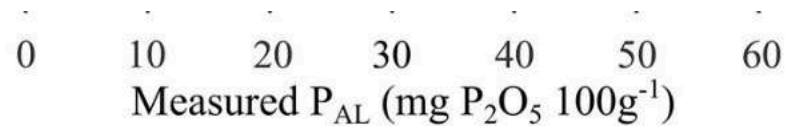
A) Measured vs predicted P_{AL}
(agronomic relevant range)



Houd zo mogelijk rekening met het N-leverend vermogen van de bodem op basis van eigen ervaring en kennis van perceel. Het is moeilijk om via bodemmetingen te voorspellen hoeveel stikstof er precies mineraliseert. De eigen ervaring van de teler en kennis van het perceel zijn daarom nog steeds belangrijke hulpmiddelen voor het vaststellen van de stikstofbehoefte.

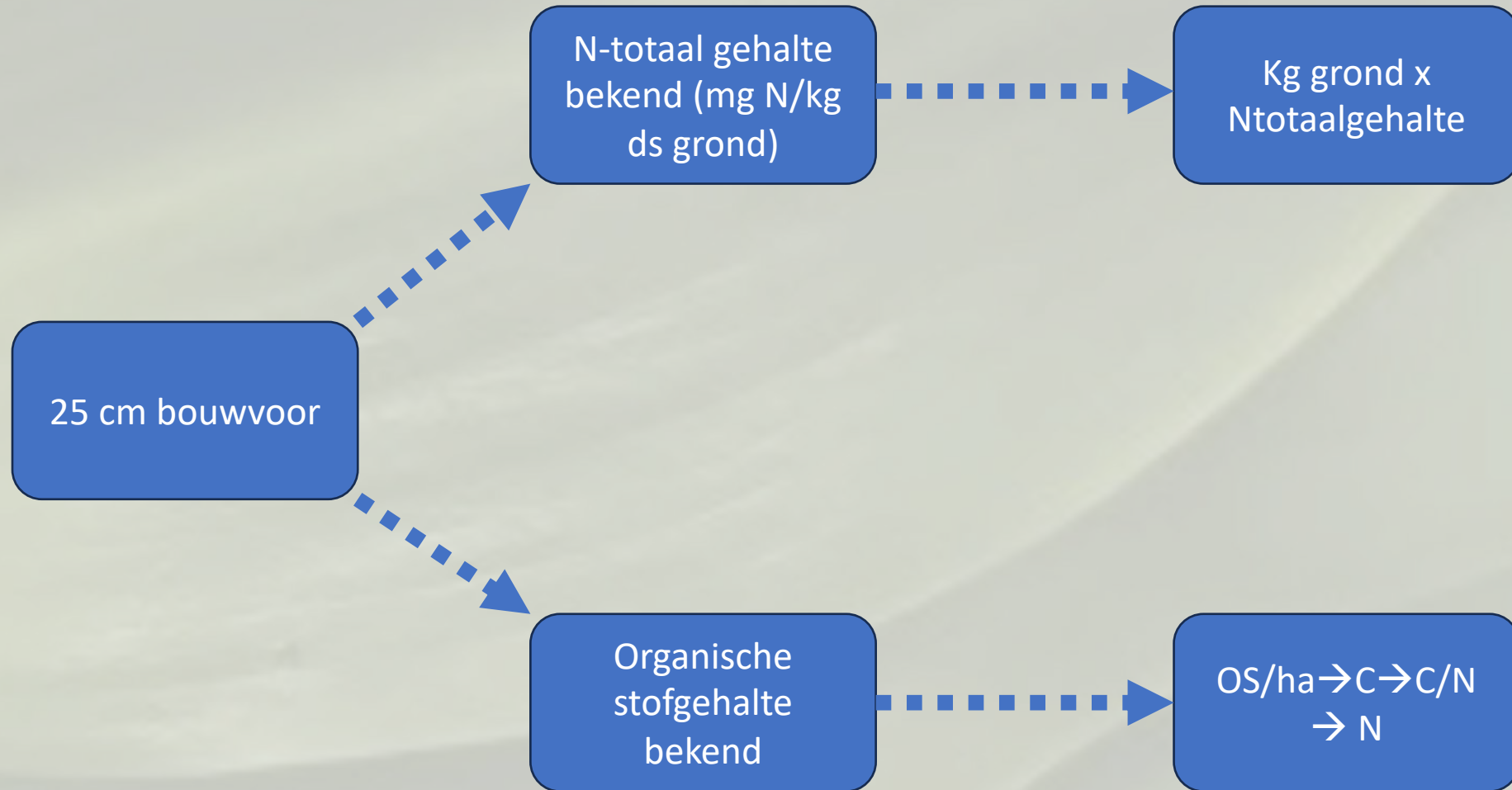
[handboek bodem&bemesting]

nutriëntentekorten of -overschotten in de bodem



Actuele beschikbaarheid laat zich NIET voorspellen!!

Om hoeveel stikstof gaat het eigenlijk?



Om hoeveel stikstof gaat het eigenlijk?

N-totaal gehalte
bekend (mg N/kg
ds grond)

Kg grond x
Ntotaalgehalte

25 cm bouwvoor
= 2.500.000 dm³

Stel 2000 mg N/kg
grond

Stel 5% OS
1,28 kg/dm³

Bouwvoor = 3.2
mln kg droge
grond

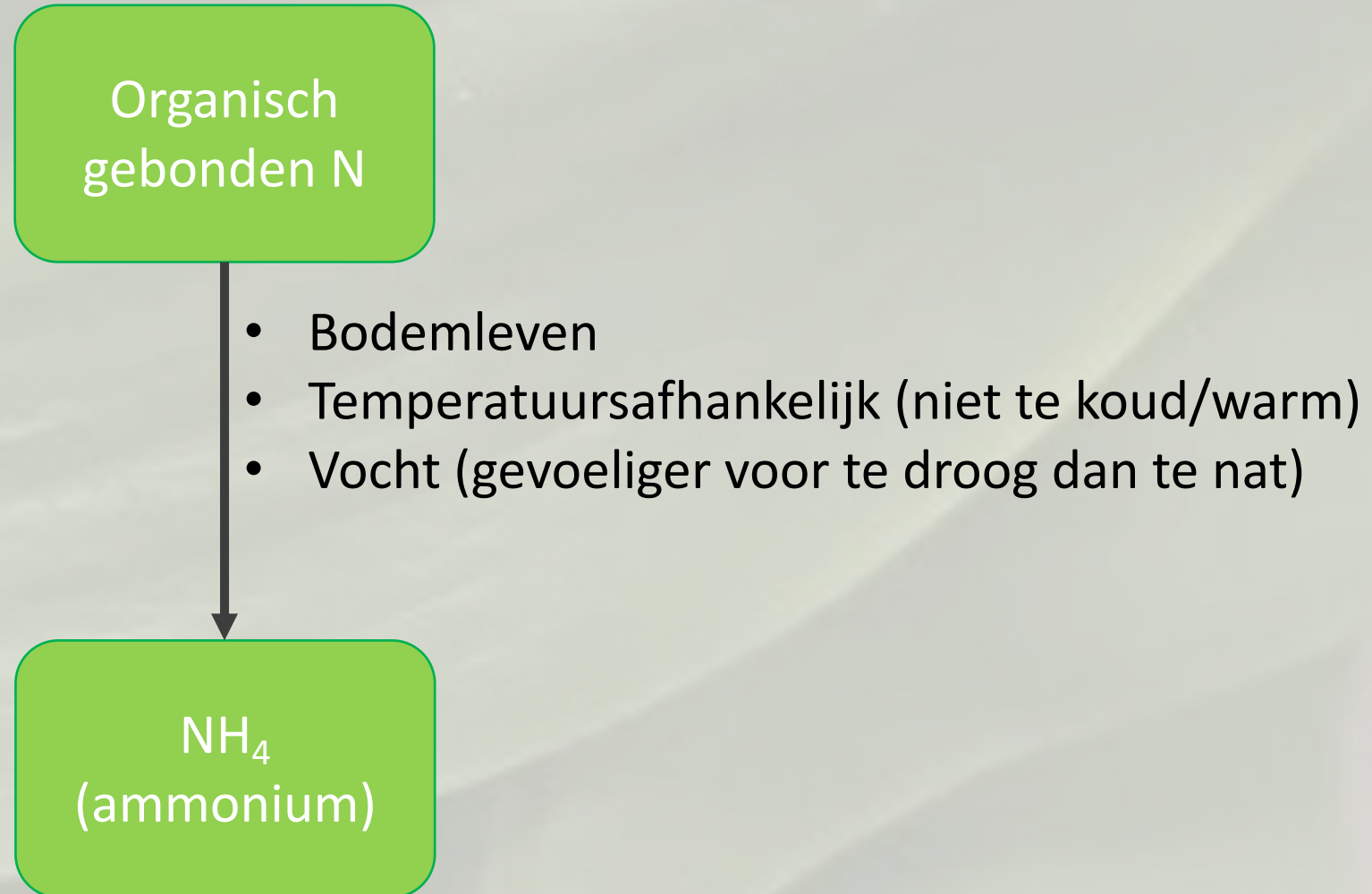
6400 kg N/ha

%-organische stof	volumegewicht ¹ (kg/dm ³)
1	1,47
2	1,42
3	1,37
4	1,32
5	1,28
6	1,24
7	1,20
8	1,17
9	1,13
10	1,10

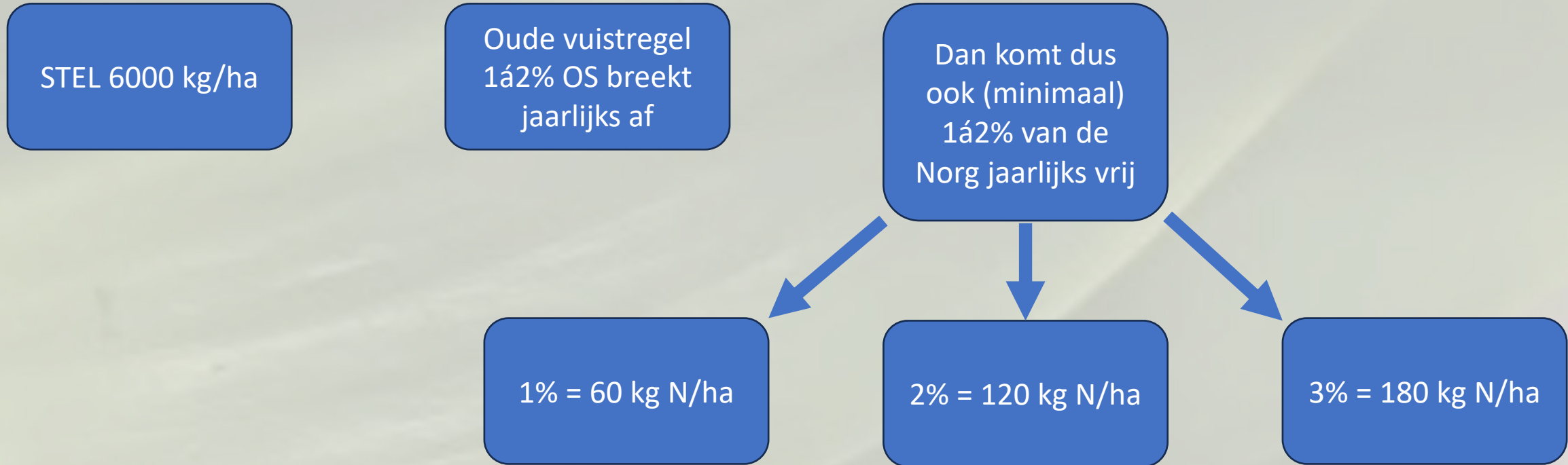
¹ volumegewicht = $1 / (0,02525 \times \text{org. stof} + 0,6541)$.



Proces 1: Mineralisatie



Hoeveel N komt hier jaarlijks uit vrij?



Scheuren graszode..... 2023

Nutriëntenopname
mais op gescheurd
grasland zonder
Bemesting
(geen drijfmest,
geen kunstmest)

Resultaten	Totaal
"Verse" opbrengst	97143 kg /ha
Drogestof opbrengst	14474 kg /ha
N	230 kg /ha
P2O5	70 kg /ha
K2O	485 kg /ha
Ca	26 kg /ha
MgO	29 kg /ha
Na2O	0 kg /ha
S	14 kg /ha
B	85 g /ha
Cu	74 g /ha
Fe	1549 g /ha
Mn	214 g /ha
Zn	625 g /ha

26-7-2023

Proef Fertilab



Maar ook zonder graszode....

Wie viel Stickstoff kann ein Boden liefern?*

Düngung	Ertrag (kg/ha)	Aufnahme in kg Stickstoff pro Hektar		
		Knollen	Laub (kg/ha)	Gesamt (kg/ha)
2022 Sandboden Fontane Komplett ungedüngt (keine Gülle, kein Mineraldünger)	65.356 (61.434 korrigiert)	178	29	208

* 70 kg N/ha anwesend als Nmin im Frühjahr



Proces 2: Nitrificatie

NH_4^+ , ammonium
(tijdelijke vorm in
bodem)

NO_2^-

- Enzym nodig (ammoniumoxygenase, geproduceerd door (nitrosomonas) bacteriën)
- Temperatuursafhankelijk (kouder=trager)
- Proces levert energie op (gaat “vanzelf”)
- Verzurend!

NO_3^- , nitraat
(stabiele vorm)



Proces 3: Ureum hydrolyse

Ureum [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]
Tijdelijke vorm in
bodem

- Enzym urease nodig
- Minder temperatuursafhankelijk dan nitrificatie
- (tijdelijke) pH-stijging

NH_4^+ , ammonium
(tijdelijke vorm in
bodem)



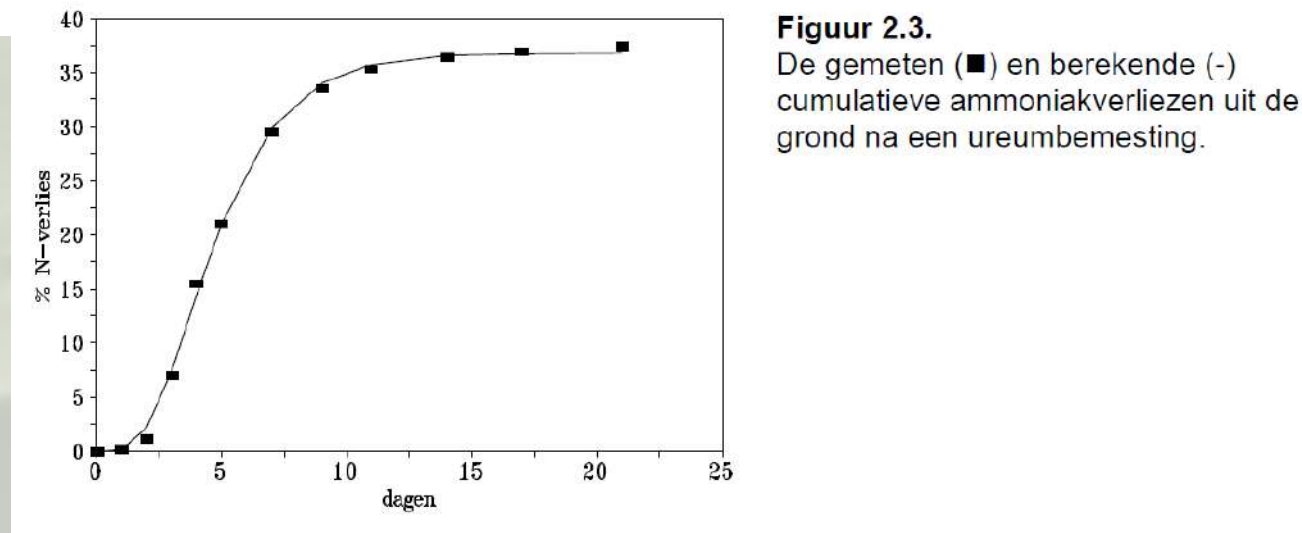
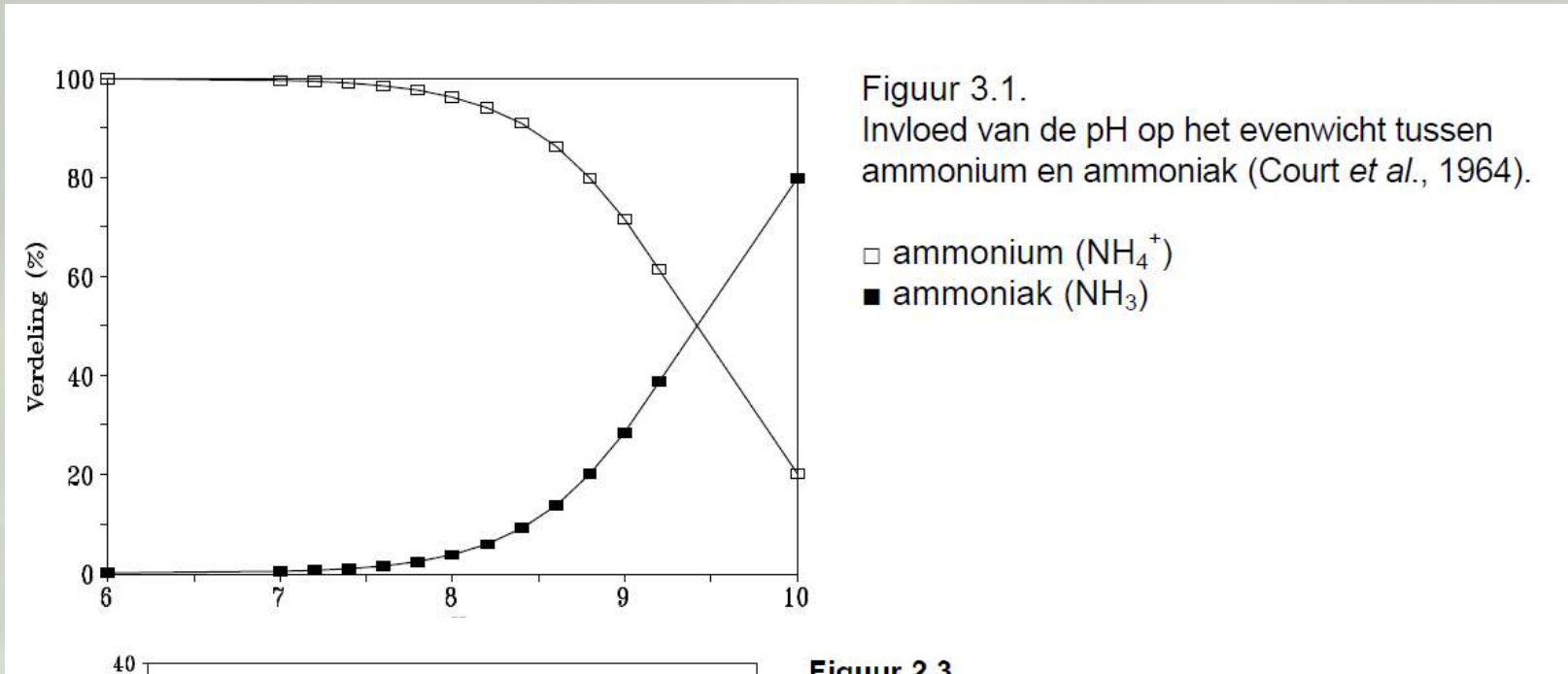
Verliezen: NH₃-emissie

N-vorm	Droog/nat	Warm/koud	Oppervlakkig/ ingewerkt	Bodem pH
CO(NH ₂) ₂ ureum	Hoe droger hoe groter verlies	Hoe warmer hoe groter verlies	Ingewerkt (>2cm) weinig verliesrisico	“ongeacht” bodem-pH groot risico op verlies
NH ₄ ⁺	Hoe droger hoe groter verlies	Hoe warmer hoe groter verlies	Ingewerkt (>2cm) geen verliesrisico	Bij bodem pH- KCl <6 weinig risico op NH ₃ - verlies

Waarom is het risico voor NH₃-emissie bij oppervlakkige toediening van ureum op gronden met lage pH toch groot?



De relatie NH_3 -emissie \leftrightarrow $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$



N-levering uit de bodem

- Elk proces vereist specifieke omstandigheden
 - Mineralisatie traagst/meest kritisch
 - Nitrificatie verloopt makkelijker dan mineralisatie
 - Dus geen NH_4^+ "ophoping" in bodem door mineralisatie organisch gebonden N
 - Let op bij aantonen van $\text{NH}_4\text{-N}$ in een Nmineraal monster
 - Recent meststof toegepast?
 - Nitrificatieremmer toegepast?
 - **Of zit er een veenpakket in de ondergrond?**
- N-opname van gemineraliseerde N altijd als NO_3 [kans op $\text{NH}_4\text{-}$ opname verwaarloosbaar klein]



N-mineraal analyse

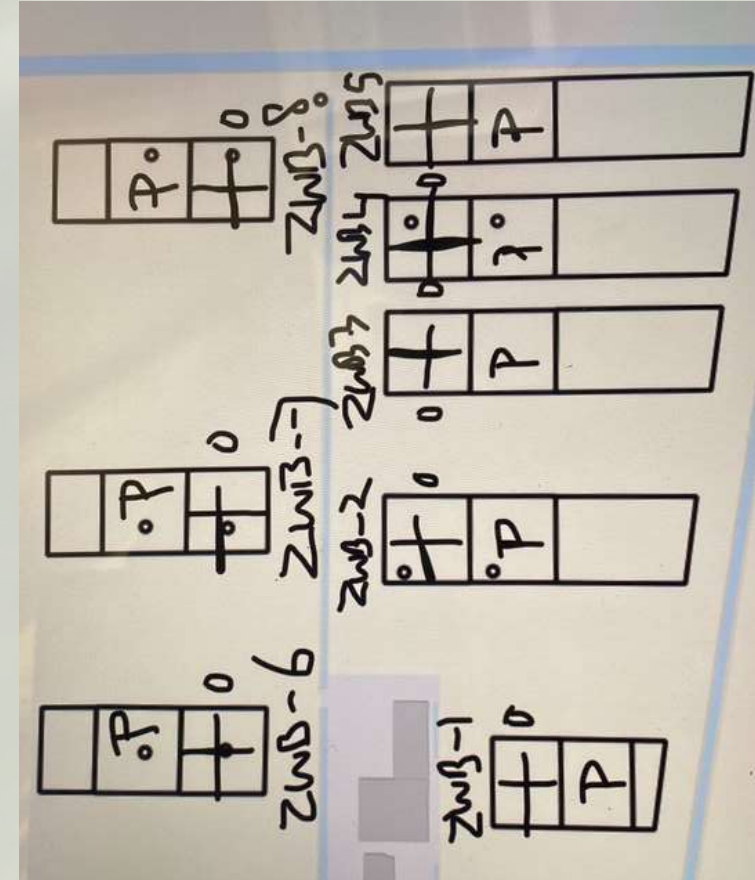
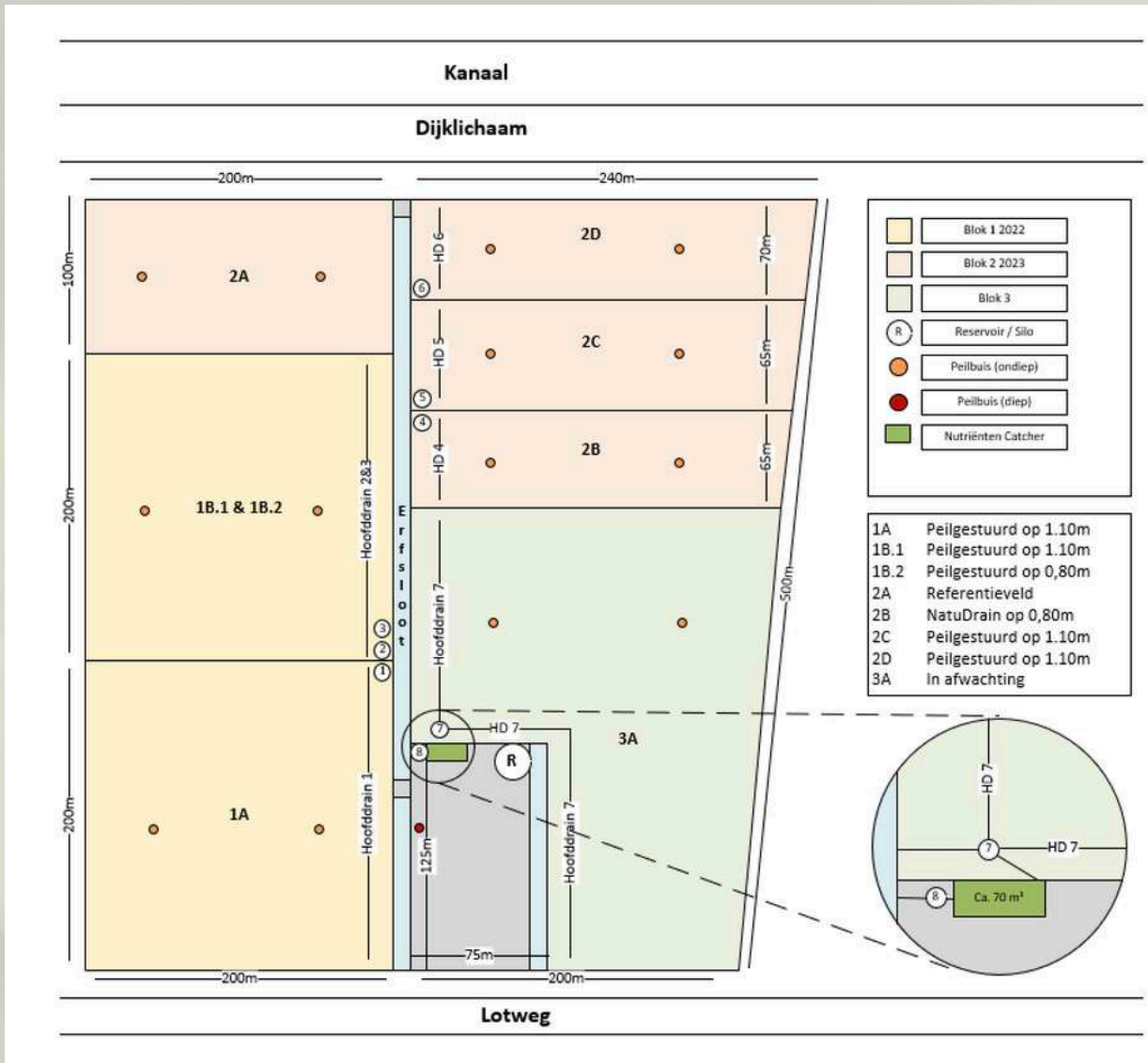
- =meting (heel nauwkeurig!)
- Toont alleen de meest veranderlijke N-vormen in bodem aan: NO_3 en NH_4
 - Is **momentopname**, resultante van:
 - N-bemesting
 - N-verlies (uitspoeling & emissie)
 - N-opname (incl. vastlegging)
 - N-mineralisatie
- Opletten bij hoge N- NH_4 waarden!
- 1:2 CaCl_2 extractie (ook voor K-min)



N-mineraal analyse



PPS-Zoetwaterboeren



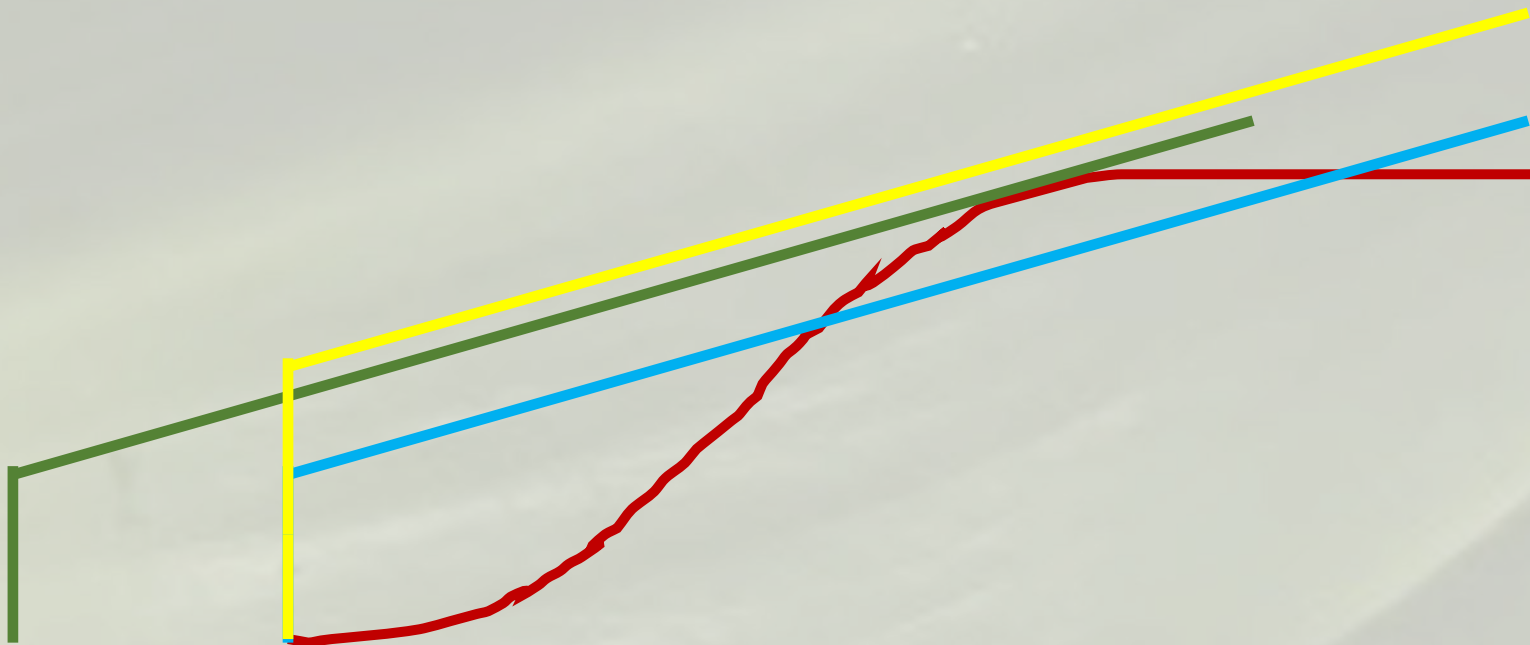
Gewas eigen schappen

Tabel 2.2. De gewassen van Tabel 2.1 ingedeeld naar de N-benuttingsindex (NBI) en de hoeveelheid gewasresten.

NBI	N in gewasresten (kg N/ha)			
	0-50	50-100	100-150	>150
<0.4	radijs			
0.4-0.5	sla ui spinazie schorseneer			
0.5-0.6	koolrabi aardappel	knolselderij koolraap prei	bloemkool	broccoli
0.6-0.7	mais	boerenkool Chin. kool ijsbergsla stamslaboon		
0.7-0.8	wortel witlof andijvie		witte kool spruitkool suikerbiet	
>0.8	wintertarwe bospeen	kroot	knolvenkel	rode kool doperwt




Past de meststof bij het gewas?



Samenvatting

- De meeste bodems leveren veel meer stikstof dan de gebruikers zich realiseren
- Door te zorgen voor ideale condities (bodemstructuur, vochtvoorziening etc) kan de bodem een (het) groot(st) deel van de stikstofbehoefte van veel gewassen leveren
- Frequent meten van Nmineraal (0-30cm) gaat veel inzicht geven in de stikstofdynamiek en kan voorkomen dat onnodig (veel) bemest wordt
- Je krijgt enkel speelruimte als je in kunt spelen op een boven gemiddelde N-mineralisatie: geef niet alles aan de basis (bv 70%)
- Monitoring van het gewas biedt voor sommige teelten de beste mogelijkheden in te spelen op de N-behoefte
- Dit gaat niet op voor gewassen die erg inefficiënt met N omgaan



An aerial photograph of a vast agricultural landscape. The foreground is dominated by a lush green field with distinct rows of crops. In the middle ground, a dirt road or path runs diagonally across the field. In the background, a white wind turbine stands prominently next to a small, light-colored house. The horizon is flat, with more fields and distant structures under a bright blue sky with scattered white clouds.

In de PPS-Zoetwaterboeren worden op alle percelen “onbemest beteelde” en “braak” veldjes aangelegd om te kunnen meten hoeveel stikstof de bodem jaarlijks vrijmaakt. Deze kennis vormt een essentiële basis voor een efficiënt (stikstof) bemestingsplan

[2023: PPS-Zoetwaterboeren]

