



Stikstofdynamiek belicht: NDICEA

Stikstof speelt in twee opzichten een sleutelrol in de biologische akker- en tuinbouw. Stikstof bepaalt in belangrijke mate de potentiële opbrengst, en stikstof is een contaminant in geval van uitspoeling en NOx-emissie. De EU-gestuurde nationale wetgeving en de EKO-normering (naar 100% bio mest) zullen aangescherpt worden. Reden genoeg dus om goed te weten hoe de stikstofdynamiek van uw bedrijf in elkaar steekt en om te weten waar sturingsmogelijkheden liggen.

Bemestingsplan

Als teler van akkerbouw- en volleggronds groenteteeltgewassen bent u primair geïnteresseerd in de vraag of er komend seizoen voldoende stikstof beschikbaar zal zijn voor uw gewassen om de beoogde opbrengsten te kunnen realiseren. U maakt daarbij gebruik van uw ervaring, van inschattingen en van berekeningen. In deze berekeningen betreft u of uw adviseur de verwachte stikstofnalevering van voorvrucht, groenbemester en organische mest van voorgaand seizoen, en u verrekent de werkingscoëfficiënt van geplande organische bemestingen. Dan blijven er toch nog drie onbekenden over:

- Hoeveel stikstof levert de bodem zelf?
- Kloppen de cijfers uit de tabellen voor stikstofnalevering voor mijn bodem, mijn percelen?
- Wat is de invloed van het weersverloop op de stikstofbeschikbaarheid?

Deze drie onbekenden kunnen in beeld komen door gebruik te maken van het computerprogramma NDICEA, ontwikkeld door Louis Bolk Instituut en Wageningen UR. U maakt in dit programma gebruik van ten minste twee jaar voorgeschiedenis en van actuele regionale weersgegevens. Samen met enkele N-mineraal metingen als toetssteen levert dat betrouwbare en perceelspecifieke informatie op. Hiervan

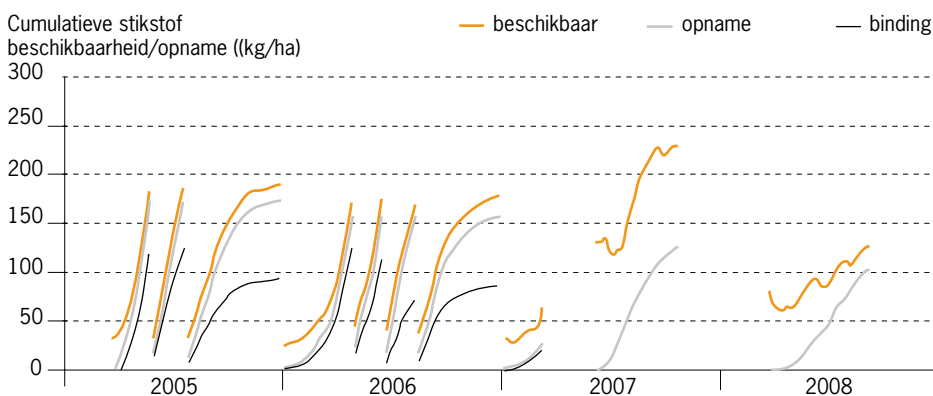
kunt u gebruik maken bij het opstellen van het bemestingsplan, zowel gewasgericht als vruchtwisselingsgericht. De N-efficiëntie van uw bemesting kunt u ermee verhogen.

Werking van het model NDICEA.

Mineralisatie van stikstof uit humus en uit recent aan de bodem toegevoerde organische stof zoals gewasresten, groenbemers en organische mest is een proces van jaren. Het cumulatieve effect kan flink oplopen. Om dit in beeld te krijgen volstaat het niet om alleen naar het lopende jaar te

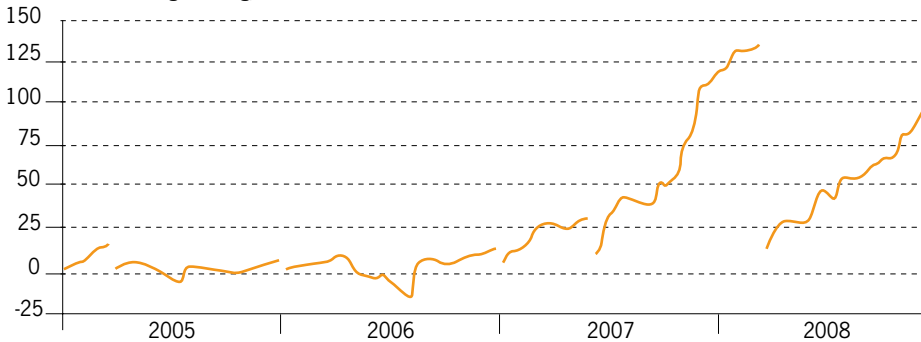
kijken. Bij gebruik van NDICEA wordt aanbevolen om *minstens twee jaar voorgeschiedenis* mee te nemen: geteelde gewassen en groenbemers, en alle uitgevoerde bemestingen. Per soort organische stof rekt het programma vervolgens in stappen van één week uit wanneer hoeveel stikstof beschikbaar komt. Daarbij wordt rekening gehouden met

- de soort organische stof en het stikstofgehalte ervan;
- de grondsoort, zoals textuur en pH;
- temperatuur en neerslag.



Grafiek 1. Stikstofbeschikbaarheid. De grijze lijn is de gewasopname, de oranje lijn is de netto beschikbare stikstof voor het gewas, inclusief eventueel N-binding door leguminosen. Op dit perceel stond gras-klover tot maart 2007. In 2007 is rode kool verbouwd zonder een organische mestgift als start maar wel met verenmeel gedurende de teelt. De N-beschikbaarheid voor de rode kool in 2007 was continu hoog (verschil tussen oranje en grijze lijn). Had het zonder verenmeel ook gekund? In 2008 wordt zaaiui verbouwd. Dit gewas krijgt wel een startgift van 20 ton vaste mest mee. Aan het einde van de teelt blijft zo'n 25 kg N in de door ui bewortelde zone over. Is dit genoeg? Wat als het een nat jaar wordt?

Stikstof: cumulatieve uitspoeling en denitrificatie ondergrond (kg/ha).



Grafiek 2. Verlies uit bewortelbare zone. De benutting van de stikstof uit de grasklaver door de eerstvolgende teelt (rode kool) (2007) is behoorlijk goed. Daarna gaat het mis: vanaf de oogst van de kool tot de inzaai van de zaaiui (2008) gaat meer dan 80 kg N verloren door uitspoeling. Kan dit beter? Tijdens de teelt van de zaaiui gaat stikstof verloren. Dat komt vooral doordat er veel minerale stikstof aanwezig is in de ondergrond (zie grafiek 4) waar de ui niet meer bij kan. Kan dit beter?

De beschikbaar komende stikstof wordt gezet naast de verwachte stikstofopname door het gewas (grafiek 1), en daarmee is meteen de primaire vraag van de teler belicht: krijgt mijn gewas voldoende stikstof ter beschikking?

Korte en lange termijn

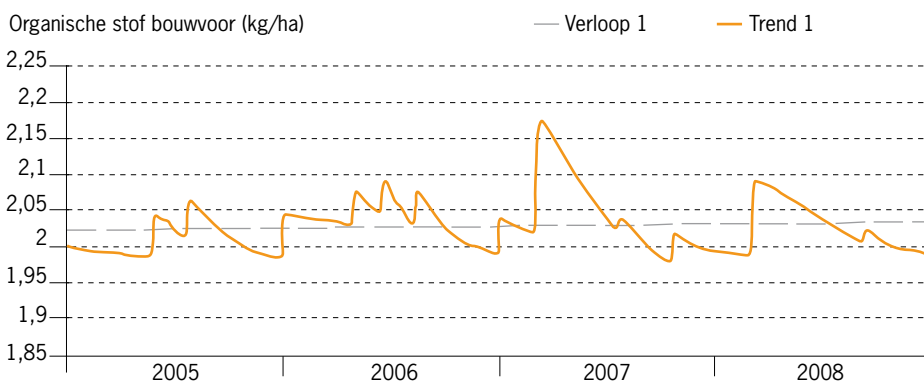
Naast dit korte termijn belang kunt u met NDICEA ook zicht krijgen op twee zaken op langere termijn: waar en wanneer verlies ik stikstof, en hoe zit het met de bodem organische stof op termijn?

Verliezen van stikstof treden met name op door uitspoeling en daarnaast door denitrificatie. Denitrificatie is meestal veel gering-

er dan uitspoeling, en denitrificatie is moeilijk door teeltmaatregelen te beïnvloeden.

Uitspoeling daarentegen is in principe tot op zekere hoogte stuurbaar, en sturen begint met inzicht waar sturen nodig is. De informatie daarover levert NDICEA (grafiek 2). Het sturen zelf kunt u 'droog' oefenen: door aangepaste teeltmaatregelen in het programma in te voeren en het resultaat te vergelijken met de oorspronkelijke situatie. Leerzaam.

Ook de echt lange termijn, namelijk het verloop van het organische stof gehalte, wordt in beeld gebracht. Als blijkt dat u een dalende tendens op uw percelen heeft kunt



Grafiek 3. Organische stof. De grasklaver zorgt voor een bescheiden stijging (piek begin 2007 na scheuren). Over deze periode van vier jaar is de organische stof balans vrijwel neutraal met slechts één organische bemesting in 2008.

u ook hier 'droog' oefenen: wat zou de bijdrage zijn van de introductie van een groenbemester, van stro inwerken, van compostgiften? Intikken, doorrekenen, beoordelen: 5 minuten en u bent wat wijzer geworden.

Perceel kalibratie

De uitslag van een computermodel wordt betrouwbaarder als die uitslag getoetst wordt aan de werkelijkheid. Deze toets kan binnen NDICEA plaatsvinden door op uw percelen N-mineraal metingen uit te voeren. Het niveau N-mineraal is op ieder moment het resultaat van wat er bij komt (mineralisatie, neerslag, bemesting) en wat er verdwijnt (denitrificatie, uitspoeling, gewasopname, immobilisatie), en dat is de kern van NDICEA. U bent misschien gewend in het voorjaar een N-mineraal meting uit te laten voeren. Om NDICEA perceelspecifiek te kalibreren heeft u minstens drie metingen verspreid over het jaar nodig. Als blijkt dat het model het verloop van N-mineraal goed beschrijft kan het volgende jaar volstaan worden met een check vlak voor zaaien of poten.

Benodigde informatie

Het computerprogramma is zo opgezet dat u in één oogopslag ziet welke informatie er van u gevraagd wordt (zie pag. 3, overzichtsscherm): regio, bodemeigenschappen, opeenvolgende gewassen en uitgevoerde of geplande bemestingen. De informatie die u invult weet u uit het hoofd of kunt u terugvinden in de bedrijfsadministratie. Er zijn geen aanvullende metingen nodig.

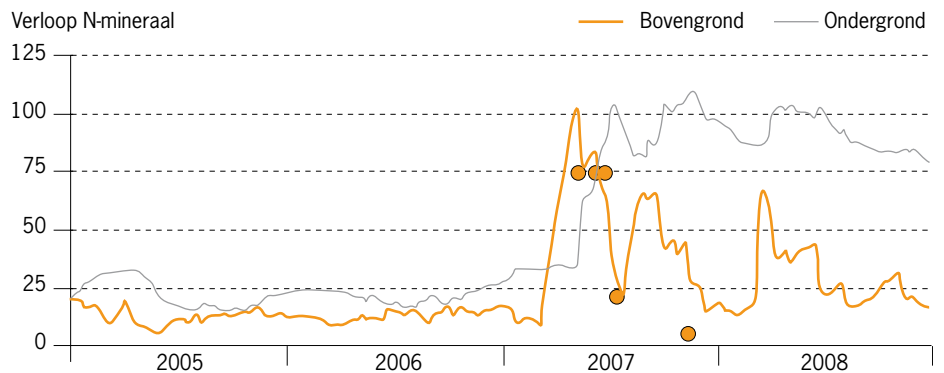
Ervaringen 2005-2007

In het driejarige project 'Grond onder bemesting' heeft het Louis Bolk Instituut het model NDICEA in praktijk gebracht. De ervaringen ermee hebben geleid tot kleine aanpassingen in de interface en de berekeningen, en in maart 2008 is een upgrade geplaatst op www.ndicea.nl. Omdat het programma met overheidsgeld verder ontwikkeld is kan het zonder kosten gedown-

load worden. Daarvan hebben in 2007 ruim 150 mensen gebruik gemaakt. Gedurende het project is in 2005 tot 2007 op meer dan 130 biologische percelen de N-dynamiek gemodelleerd en met meerdere N-mineraal metingen binnen een jaar getoetst. In 2007 heeft ook een toets plaatsgevonden in de teelt van gangbare zetmeelaardappelen. In het grootste deel van deze perceelbeschrijvingen kwam het berekende niveau N-mineraal goed overeen met de metingen bij gebruik van de standaard bodemparameters van NDICEA. Onder 'goed' verstaan we een afwijking van minder dan 20 kg N per hectare, een vuistgetal dat vanuit de praktijk ontwikkeld is (grafiek 4). Voor een beperkt aantal percelen is gebruik gemaakt van de kalibratiefunctie die binnen het programma aanwezig is. Bij deze functie gaat het model zelf zoeken naar de best passende set van bodemparameters – uiteraard binnen grenzen – om metingen en berekeningen van N-mineraal zo goed mogelijk overeen te laten stemmen. De beschrijving van de N-dynamiek wordt hierdoor beter passend bij de uitgevoerde metingen, maar de interpretatie vraagt meer voorzorg en kennis.

Waarom gebruiken?

U kunt er wijzer van worden als u het programma gaat inzetten. Als u gebruik maakt van de volle 170 kg per hectare uit dierlijke mest die toegestaan is, en als u waar nodig aanvult met toegestane hulp meststoffen, dan zal NDICEA u vooral tonen waar en wanneer de verliezen door uitspoeling van stikstof plaatsvinden. Indien u gemotiveerd bent om te zoeken naar mogelijkheden om de verliezen te beperken kunt u dat deels binnen NDICEA verkennen. Het effect van de introductie van een groenbemester kunt u snel aflezen. Het effect van een verminderde mestgift, in geval van een teelt waarbij de stikstofbeschikbaarheid ruim boven de behoefte ligt, kunt u echter niet direct aflezen. U kunt wel zien of er rekenkundig nog genoeg stikstof beschikbaar zal zijn en

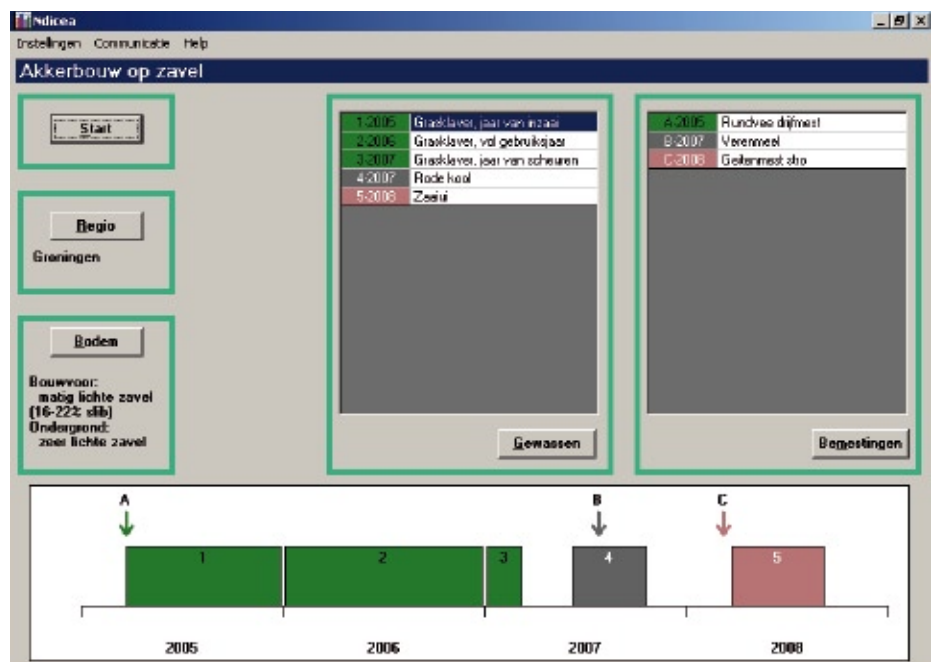


Grafiek 4. Verloop van N-mineraal in de bouwvoor en de ondergrond. Er zijn vijf metingen uitgevoerd als toets. Het resultaat is meer dan voldoende: de stijgingen en dalingen worden goed gevolgd, en vier van de vijf metingen hebben een afwijking van minder dan 20 kg N/ha van de berekening. De prognose voor 2008 kan serieus worden genomen; kalibratie is niet nodig.

u kunt ook zien of de uitspoeling afneemt, maar u kunt niet zien of de opbrengst over-eind blijft. Dat kan het model niet uitrekenen. Daar kunt u misschien wel zelf een inschatting van maken: hoeveel stikstof buffer in de grond heeft dit gewas nodig om lekker te kunnen blijven groeien? Wat weer wel kan is een berekening maken van wat er zou gebeuren als het 25% of 50% boven normaal zou regenen. Deze extreme weersomstandigheden kunt u instellen als test:

kan mijn bouwplan tegen extra neerslag, of gaat er dan zoveel stikstof door uitspoeling verloren dat de verwachte opbrengst in gevaar komt?

Als u juist heel zuinig bemest en iedere kilo stikstof telt, kan het model u helpen in de fijnafstemming. Schuiven van gewassen in de rotatie of timing van de bemesting kunt u achter uw bureau doorrekenen om vervolgens het beste alternatief in praktijk te testen.



Overzichtscherf van het programma

Jaap Melgers, akkerbouwer in noordoost Brabant, heeft in 2007 de gegevens van zes percelen verwerkt in NDICEA. Hij heeft zelf de grondmonsters genomen en de N-mineraal analyses gedaan, maar het invoeren van gegevens en interpreteren van de grafieken uitbesteed. Hij schrijft:

"Ik heb een bevestiging gekregen dat het mogelijk is met een lage bemestingsinput bevredigende opbrengsten te halen. Bijvoorbeeld 25 ton aardappelen zonder bemesting na scheuren van eenjarige grasklaver in het voorjaar. Gedurende de hele teelt bleven de N-min cijfers laag om pas na de oogst omhoog te schieten. Als je van deze N gebruik wilt maken moet je dus zo vroeg mogelijk een groenbemester zaaien, ook als je volggewas een wintergraan is. Ik zaai het wintergraan nu bij voorkeur laat na een groenbemester. NDICEA heeft me er ook van overtuigd dat wintergraan in het voorjaar een bemesting nodig heeft. Eigenlijk wist ik dat natuurlijk al wel door naar het gewas te kijken, (opbrengst 2,5 ton/ha), maar nu er zo'n programma beschikbaar is vind ik het niet meer dan logisch je gevoel een keer daaraan te toetsen. Om 'zeker' te weten dat je niet te weinig of juist te veel bemest. Al die prachtige gekleurde grafiekjes geven bovendien heel veel informatie. Ik weet niet of ik nog zonder kan zonder het gevoel te hebben iets te missen."

Doen of laten doen

Het programma kunt u zonder kosten ophalen vanaf www.ndicea.nl. Daar staat ook een handleiding en andere aanvullende informatie. Dat is voldoende om er zelf mee aan de slag te kunnen gaan. Tijdens het project 'Grond onder bemesting' is het programma door een deel van de ondernemers zelfstandig gebruikt. Ondanks de eenvoud en gebruiksvriendelijkheid van het programma bleek er toch een drempel te bestaan om zelfstandig ermee aan de slag te gaan. Dat is begrijpelijk: omdat u het niet dagelijks gebruikt zult u er geen grote vaardigheid in ontwikkelen. Daarom zijn er alternatieven:

- Vraag ernaar bij uw adviseur. Als die bereid is dit instrument in het adviespakket op te nemen kan hij/zij wél deskundigheid opbouwen en u het werk uit handen nemen.

- Vraag ernaar bij uw software leverancier van uw bedrijfsregistratie. Als NDICEA gekoppeld wordt aan de bedrijf- en perceelsregistratie hoeft u uw gegevens niet meer apart in te voeren in NDICEA. Dit is in 2007 gerealiseerd bij Dacom Plantservice en kan bij andere bedrijven en systemen ook gerealiseerd worden.
- Vraag een gespecialiseerde NDICEA adviseur u te begeleiden.
- Als u zelfstandig aan de slag bent gegaan en een probleem tegenkomt: even Driebergen mailen: g.vandenburg@louisbolk.nl. Niet voor complete begeleiding, wel voor praktische tips en voor kleine panne onderweg.

Meer informatie?

- contactpersoon
Geert Jan van der Burgt, Louis Bolk Instituut
t 0343 523 860 e g.vandenburg@louisbolk.nl
i www.biokennis.nl

Lopend onderzoek

- productie gezond zaaizaad
- aanpak zilverscurff bij aardappel
- vigour zaaizaad
- zwarte vlekkenziekte peen
- spectraal sortering zaden
- bodemvriendelijke oogst
- faciliteren van innovatie bij mechanisatie
- beïnvloeding kwaliteit, smaak en gezondheid
- ruggenteelt Lauwersland
- onkruidbeheersing
- mycorrhizaschimmels in teelt ui en prei
- minimaliseren uitspoeling
- ontwikkeling bandjeszaaimachine
- energieproductie
- reductie broeikasgas
- luisbeheersing in doperwt
- warmwaterbehandeling bewaring pompoen
- perspectief amaranth en kinoa
- smaakverschillen biologische peenrassen
- mengteelt voedergewassen
- (selectieomstandigheden) veredeling ui
- trips in kool
- weerbaarheid zomertarwe tegen Fusarium

Financiering en uitvoering

In Nederland vindt het meeste onderzoek voor biologische landbouw en voeding plaats in grote, voornamelijk door het ministerie van LNV gefinancierde onderzoeksprogramma's. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland (www.bioconnect.nl). Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. De resultaten vindt u op www.biokennis.nl. Mail vragen en/of opmerkingen over het onderzoek voor biologische landbouw en voeding aan: info@biokennis.nl.

Colofon

- samenstelling
Wageningen UR
- tekst
Geert Jan van der Burgt, Louis Bolk Instituut
- vormgeving
Wendy Buss, Grafisch Atelier Wageningen
- druk
Moderndruk, Bennekom
- redactieadres
Wageningen UR, Herman van Keulen
Postbus 409, 6700 AK Wageningen
t 0317 486 370 e h.vankeulen@wur.nl



Hoe beheer ik stikstof op mijn bedrijf?

