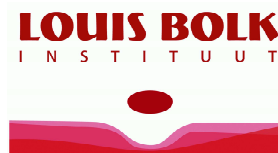


Verlag workshop afbraak organische stof bodem

gehouden op 27 oktober 2008 in Wageningen

Willem van Geel (PPO-AGV) & Geert-Jan van der Burgt (LBI)



Stichting
Kennisontwikkeling
Kennisoverdracht
Bodem

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector AGV, Lelystad
januari 2009

PPO nr. 32 530133 60

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Deze workshop is mede mogelijk gemaakt met financiering van:

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Stichting Kennisontwikkeling Kennisoverdracht Bodem (SKB)
Postbus 420
2800 AK Gouda
www.skbodem.nl

PPO-projectnummer: 32 530133 60

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector akkerbouw, groene ruimte
en vollegrondsgroententeelt

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Louis Bolk Instituut

Adres : Hoofdstraat 24
3972 LA Driebergen
Tel. : 0343 – 52 38 60
Fax : 0343 – 51 56 11
E-mail : info@louisbolk.nl
Internet : www.louisbolk.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	AANLEIDING	5
2	INLEIDINGEN	7
3	DRIE BELANGRIJKSTE KENNISVRAGEN.....	15
	BIJLAGE 1. LIJST VAN AANWEZIGEN EN GENODIGDEN	
	BIJLAGE 2. WERELDWIJDE ACHTERUITGANG VAN DE BODEMKWALITEIT	
	BIJLAGE 3. POWERPOINT-PRESENTATIE SIMON MOOLENAAR (SKB)	
	BIJLAGE 4. POWERPOINT-PRESENTATIE KORT ZWART (ALTERRA)	
	BIJLAGE 5. POWERPOINT-PRESENTATIE PETER DE WILLIGEN (ALTERRA)	
	BIJLAGE 6. POWERPOINT-PRESENTATIE GEERT-JAN VAN DER BURGT (LBI)	
	BIJLAGE 7. POWERPOINT-PRESENTATIE ARJAN REIJNEVELD (BLGG)	
	BIJLAGE 8. POWERPOINT-PRESENTATIE MARJOLEINE HANEGRAAF (NMI)	
	BIJLAGE 9. POWERPOINT-PRESENTATIE WIM CHARDON (ALTERRA)	
	BIJLAGE 10. POWERPOINT-PRESENTATIE WILLEM VAN GEEL (PPO)	

1 Aanleiding

Het gedrag en beheer van organische stof in de bodem, als onderdeel van duurzaam bodembeheer, staat momenteel volop in de belangstelling. Zowel in het Nederlandse als Europese beleid staat de bodem hoog op de agenda. De volgende functies van organische stof in de bodem spelen hierbij een rol:

1. in stand houden of verbeteren van de bodemvruchtbaarheid mede in relatie tot een duurzaam nutriëntenbeheer;
2. bodembiodiversiteit an sich en in relatie tot (mogelijke) verhoging van de bodemweerbaarheid c.q. vermindering van de ziektedruk van schadelijke bodempathogenen;
3. tegengaan van de oorzaken van de klimaatverandering en aanpassing aan de klimaatverandering:
 - o koolstofopslag in de bodem
 - o organische stof in relatie tot waterbergend vermogen.

Tijdens een in 2002 georganiseerde workshop over bodemkwaliteit¹ zijn vier bodemkwaliteitsdoelen geformuleerd:

- Het vermijden van kwantitatieve en kwalitatieve productiebeperking als gevolg van water- en nutriëntengebrek.
- Het vermijden van kwantitatief en kwalitatief productieverlies als gevolg van ziekten en plagen.
- Het vermijden van emissies van nutriënten en pesticiden.
- Het bevorderen van biodiversiteit als doel op zichzelf.

Voor alle vier de geformuleerde doelen bleek organische stof een belangrijke kwaliteitsmaat te zijn, al verschillen de eisen die vanuit elk van de doelen worden gesteld aan de omvang, de samenstelling of de omzettingsactiviteit ervan. Niettemin kan organische stof als één van de meest belangrijke bodemparameters worden beschouwd. Aanbevolen werd om toekomstige onderzoeksinspanningen op het gebied van bodemkwaliteit in eerste instantie vooral op organische stof te richten.

De gepubliceerde informatie over het verloop van organische stof in de Nederlandse bodem is niet eenduidig. Sommige studies die hiernaar zijn uitgevoerd^{2,3} wijzen op stabiliteit, andere wijzen juist op een daling.

De vuistregels en rekenmodellen die tot nu toe worden gebruikt om de afbraak van organische stof in de bodem te schatten, geven ogenschijnlijk onvoldoende antwoord op de vragen die opkomen door de hernieuwde belangstelling van de laatste jaren. Diverse gebruikers van organische-stofafbraakmodellen lopen tegen vragen aan over de betrouwbaarheid van deze modellen en de parameters. De wetenschappers bij WUR die modellen bouwen en vergelijken, kennen de betrouwbaarheid ervan en de leemtes in de kennis. Voor de parametrisatie van de modellen is behoefte aan meer data o.a. uit meerjarige meetreeksen van het bedrijfssystemenonderzoek.

Daarom hebben het Louis Bolk Instituut (LBI) en PPO-AGV een workshop georganiseerd met als doelen:

- het uitwisselen van kennis en ervaringen en discussie tussen betrokken onderzoekers van diverse onderzoeksinstituten binnen en buiten WUR;
- het aandragen van onderzoeksthema's voor de komende jaren (opstellen van een lijst met kennisvragen);
- het maken van vervolgspraken voor uitwisseling van informatie en samenwerking.

¹ Pronk, A.A., J.J. Schröder & R. Booy (2002). Verslag van de workshop 'Bodemkwaliteit', Wageningen, 20 september 2002. Rapport 54. PRI, Wageningen, 36 p. + bijlagen.

² Reijneveld, J., J. van Wensum & O. Oenema (2008). Trends in soil organic carbon content of agricultural land in the Netherlands between 1983 and 2004. Aangeboden aan Geoderma.

³ Vleeshouwers, L.M. & A. Verhagen. (2002). Carbon emission and sequestration by agricultural land use: a model study for Europe. *Global Change Biology* 8, 519-530.

Tijdens de workshop zijn negen korte inleidingen gehouden. Hiervan is een samenvatting gegeven in hoofdstuk 2. Daarna is op de workshop bediscussieerd wat de drie belangrijkste kennisvragen zijn rondom de afbraak van organische stof in de bodem. De uitkomst hiervan is weergegeven in hoofdstuk 3.

In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van alle aanwezige personen tijdens de workshop alsook van de uitgenodigde personen die niet aanwezig konden zijn.

2 Inleidingen

Hierna is een samenvatting gegeven van de inleidingen. De powerpoint-presentaties van de inleidingen zijn opgenomen in de bijlagen.

1. Kennis van bodem-organische stof voor duurzaam bodembeheer

Simon Moolenaar (SKB)

De Stichting Kennisontwikkeling Kennisoverdracht Bodem (SKB) is een kennisnetwerk dat zich bezighoudt met de afstemming tussen duurzaam bodemgebruik en bodemkwaliteit (zowel landbouwkundig als niet-landbouwkundig). Het netwerk bestaat uit aan SKB deelnemende bedrijven of instellingen.

SKB wil de kennisontwikkeling en kennisoverdracht tussen de verschillende partijen stimuleren en steunt nieuwe vormen van samenwerking tussen partijen. Meerdere partijen kunnen gezamenlijk projecten uitvoeren in een consortium en hiervoor subsidie aanvragen bij SKB.

De huidige programma's van SKB lopen in 2009 af. Voor de periode na 2009 ontwikkelt SKB een nieuw programma, waarvoor de stichting op zoek is naar (nieuwe) samenwerkingspartners. Vier maatschappelijke speerpunten zijn hierbij van belang:

- grondwatergebruik en -beheer
- energie en klimaat
- ondergronds ruimtegebruik stad en land
- landbouw en natuur (ecosysteemdiensten)

Relevant in dit kader voor de landbouw zijn:

- ecosysteemdiensten (duurzaam bodembeheer in relatie tot bodemkwaliteit):
 - bodemvruchtbaarheid: structuur, nutriëntenlevering, bodemgezondheid
 - weerstand tegen stress en aanpassingsvermogen
 - zelfreinigend vermogen en watervasthoudend vermogen
 - biodiversiteit van bodemleven
- bodemsysteem en vastlegging of vermindering van emissie van broeikasgassen.

Organische-stofmanagement speelt bij deze aspecten een belangrijke rol.

Duurzaam bodembeheer moet breed worden opgepakt. Zo blijkt bijvoorbeeld uit ontgonnen natuurgebieden een substantieel CO₂-verlies op te treden.

De discussie en uitkomsten van deze workshop moeten zich niet alleen beperken tot organische-stofmanagement in relatie tot duurzame landbouw. Er moet ook rekening worden gehouden met maatschappelijke vraagstukken als klimaatverandering en biodiversiteit. De kennisvragen en onderzoeksthema's die tijdens deze workshop worden geformuleerd, kunnen mede als input dienen voor het nieuwe kennisprogramma van SKB.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 3.

2. Organische stof en bodem: nieuwe kennisvragen en oude kennislacunes

Wijnand Sukkel (PPO)

Mondiaal wordt geconstateerd dat de kwaliteit van onze landbouwbodems achteruit gaat door verontreinigingen, erosie, verzilting, verdichting, daling van het humusgehalte etc. Dit wordt aangegeven in diverse publicaties, onder andere van de FAO. Er is veel zorg over de duurzaamheid van het huidige mondiale bodembeheer. Naast landbouwkundige eisen roepen maatschappelijke wensen of eisen m.b.t. bijv. klimaat, biodiversiteit, emissie van nutriënten en import van veevoeders (nieuwe) kennisvragen op. De maatschappelijke wensen vertalen zich in een versterkte aandacht van het beleid voor bodem, nutriënten en organische-stofstromen. Deze uit de maatschappelijke wensen voortvloeiende kennisvragen hangen zeer sterk samen.

Duurzaam bodembeheer en de organische stof in de bodem spelen hierin een centrale rol. Biodiversiteit wordt als belangrijke waarde gezien. Biodiversiteit in de bodem hangt nauw samen met de hoeveelheid, de kwaliteit en de plaats van de organische stof in de bodem. Concentratie van organische stof aan het oppervlak en in de toplaag wordt vaak als positief beoordeeld voor de bodembiodiversiteit en de fysische bodemweerbaarheid. Maar wat is het effect hiervan op de bovengrondse biodiversiteit en op de ontwikkeling van (bodemgebonden) ziekten en plagen?

De bodem kan zowel een source als een sink zijn voor CO₂ en kan methaan en lachgas emitteren. Daarnaast kan de hoeveelheid en de kwaliteit van de organische stof in de bodem sterke invloed hebben op de weerbaarheid van de bodem tegen klimaatverandering.

Niet alleen de maatschappij maar ook de gebruikers van de bodem lopen tegen kennisvragen aan. De agrarische gebruikers ervaren of vrezen een teruglopende bodemvruchtbaarheid, soms vanwege het gangbare bodemmanagement, maar ook vaak vanuit de beperkingen die de wetgever oplegt. Zo zal het instellen van een fosfaatevenwichtsbemesting in 2015 in Nederland tot gevolg hebben dat minder organische mest per ha kan worden aangewend. Deze ontwikkelingen kunnen leiden tot een daling van het organische stofgehalte in de Nederlandse bodems. Die daling is nu al op sommige percelen merkbaar aan een achteruitgang van de bodemkwaliteit, onder andere aan een verslechtering van de bewerkbaarheid van de grond. Er is een behoefte om de veranderingen op de korte en lange termijn van de kwaliteit en de hoeveelheid organische stof in de bodem beter te kunnen voorspellen en om de organische stof inputs beter te kunnen karakteriseren.

De beperkingen die de nitraatrichtlijn en de kaderrichtlijn water voor de nitraatmissies stellen, vragen om een nauwkeurigere stikstofbemesting, rekening houdend met het stikstofleverend vermogen van de organische stof in de bodem. Ook hier is een betere voorspelbaarheid gewenst.

Dit alles vraagt om een uitgekiend organische-stofbeheer. Echter, om diverse vragen op het gebied van organische-stofmanagement te kunnen beantwoorden, komen we kennis tekort, met name over het gedrag (o.a. afbraaksnelheid) van organische stof in de bodem.

Van deze inleiding is geen powerpoint-presentatie beschikbaar. In bijlage 2 is een kaart opgenomen van de wereldwijde achteruitgang van de bodemkwaliteit.

3. Organische-stofdynamiek in langdurende IB-proeven

Kor Zwart (Alterra)

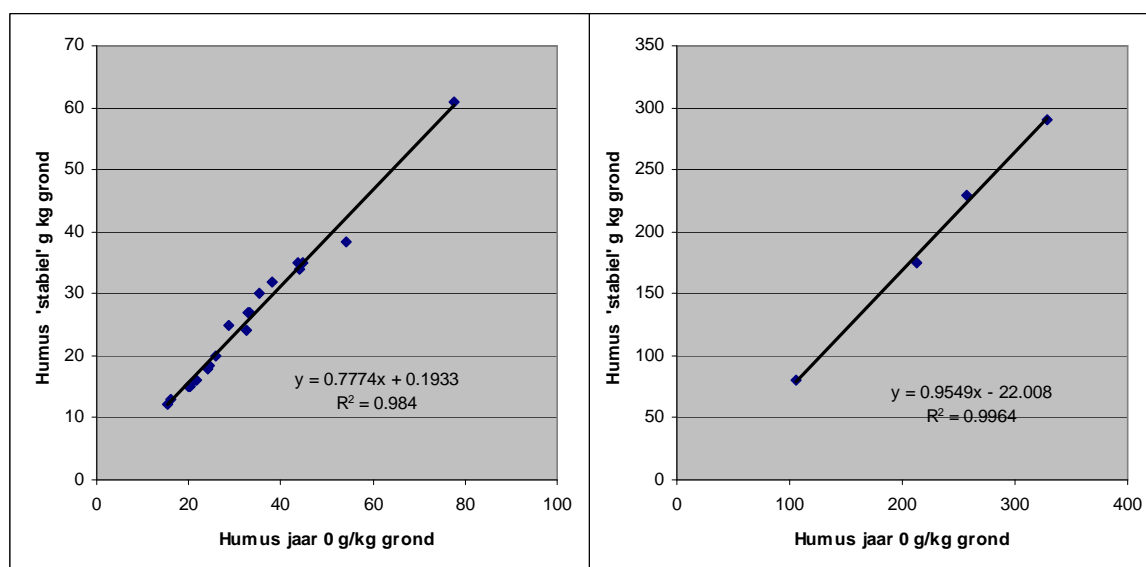
Indien geen verse organische stof aan de bodem meer wordt toegevoegd, daalt het organische-stofgehalte, maar na ca. 12 jaar lijkt het gehalte stabiel te blijven c.q. nauwelijks meer te dalen. Het afbraakpatroon blijkt sterk samen te hangen met de hoogte van het gehalte organische stof bij aanvang. Het verloop van het organische-stofgehalte na een bepaald aantal jaar van afbraak alsook het stabiel organische-stofgehalte kan worden afgeleid uit het organische-stofgehalte bij aanvang. In figuur 1 is van een aantal langjarige experimenten de relatie weergegeven tussen het gehalte organische stof bij aanvang en het stabiele gehalte (c.q. het gehalte na ca. 12 jaar). Er is onderscheid aangebracht tussen gronden met <10% o.s. en ≥10% o.s., omdat de gevonden relatie voor deze twee groepen verschilt. De relatie is empirisch vastgesteld, maar er is nog geen goede mechanistische verklaring

voor gevonden. Ook is een sterke relatie gevonden tussen het gehalte organische stof bij aanvang en het eindgehalte na 50 jaar bij een vaste, jaarlijkse aanvoer van eenzelfde organisch product.

De dynamiek van organische stof in de bodem van zandgrond en kleigrond is in deze dataset gelijk. De dynamiek van organische stof kan worden beschreven met:

- twee parameters voor de bodemorganische stof: het organische-stofgehalte bij aanvang en de stabiele fractie;
- drie productfracties (drie parameters) voor de toegevoerde organische stof.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 4.



Figuur 1. **Relatie tussen gehalte organische stof bij aanvang en het stabiele gehalte (na ca. 12 jaar) op gronden met <10% o.s. en op gronden met $\geq 10\%$ o.s.**

4. Vergelijking van organische-stofmodellen

Peter de Willigen (Alterra)

Er zijn zeven modellen voor afbraak van organische stof vergeleken. De meeste modellen zijn naar elkaar te vertalen.

De modellen kunnen worden onderscheiden in monocomponentmodellen (Janssen en Yang) en multicomponentmodellen (Cesar, Animo, Nucsam, Recafs, Century). De eerste groep beschrijft de afbraaksnelheid van de organische stof met behulp van een afbraaksnelheidscoëfficiënt die tijdsafhankelijk is. Bij de tweede groep wordt de organische stof verdeeld over onderscheiden fracties en wordt per fractie een afbraaksnelheidsconstante gehanteerd en een waarde voor de efficiëntie van de koolstofomzetting: de fractie koolstof die na omzetting van het organisch materiaal is overgebleven (die niet als CO_2 is verdwenen).

Het beschreven afbraakpatroon verschilt tussen de modellen, maar het is moeilijk om aan te geven welk model het beste voldoet. Multicomponentmodellen hebben als grote voordeel dat ze makkelijker hanteerbaar zijn, vooral waar het periodieke giften van organische stof over een tijdsverloop van meerdere jaren betreft. Echter, het ontbreekt aan voldoende informatie om deze modellen te parametriseren en de verdeling van de beginhoeveelheid organische stof over de onderscheiden fracties goed te kunnen bepalen.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 5.

5. Toepassing Ndicea in praktijk voor organische-stofberekeningen

Geert-Jan van der Burgt (LBI)

Het model Ndicea van LBI maakt voor de voorspelling van het organische-stofgehalte in de bodem en de N-mineralisatie gebruik van het model van Janssen (Minip). De bodemorganische stof wordt daarbij verdeeld in drie fracties, elk met een eigen a-waarde.

Het model presteert voor praktijktoepassingen in een tijdvak van een bouwplanrotatie heel aardig.

Het lukt met Ndicea niet om de organische-stofafbraak af te leiden uit de N-huishouding in de bodem.

Kleine verschillen in afbraak van organische stof leiden in de praktijk tot relevante verschillen in stikstof-mineralisatie.

Er is behoefte aan meer inzicht in de afbraak van organische stof in de bodem, afhankelijk van grondsoort en grondbewerking. Met dat inzicht kunnen nieuwe vuistregels worden opgesteld voor de afbraak voor praktisch gebruik.

Vervolgens zou kunnen worden nagegaan of het Duitse systeem van VDLUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten) ook in Nederland kan worden gehanteerd. Dit systeem van vuistregels voor organische-stofberekeningen is niet gebaseerd op een standaard afbraak, maar is gewasgericht. Per gewas (en gecumuleerd per bouwplan) worden aanvoer en 'verbruik' van organische stof geschat. Dat moet met elkaar in evenwicht zijn. Het (theoretische) evenwichtsorganische-stofgehalte waar je dan op uitkomt, is passend bij het betreffende landgebruik en is niet gebaseerd op eventueel historisch hoge (of lage) uitgangswaarden. Of deze 'eindwaarde' landbouwkundig gezien hoog genoeg is, is aan discussie onderhevig.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 6.

6. Trends in organische-stofverloop op de Nederlandse landbouwgronden

Arjan Reijneveld (Blgg)

In Europa bestaat de angst dat het organische-stofgehalte van de bodem afneemt. Het verloop van het organische-stofgehalte varieert sterk per gebied. Er is daadwerkelijk sprake van een afname in delen van België, Bretagne, Engeland en Spanje.

In Nederland neemt het organische-stofgehalte van de bodem gemiddeld genomen niet af, maar eerder licht toe. Er is echter wel verschil tussen gebieden (en waarschijnlijk tussen bedrijven). Het gehalte neemt op grasland en maïspcelen gemiddeld genomen licht toe en op akkerbouwgronden gemiddeld genomen licht af. Maar binnen grasland neemt het gehalte op zeeklei af en op zandgrond toe. In de akkerbouwgebieden Zeeland en de Noordoostpolder blijft het gehalte gelijk. In de bloembollenteeltgebieden op zee- en duinzandgrond blijft het gehalte nagenoeg gelijk. Dat geldt ook voor de vollegrondsgroententeelt op zand.

Op basis van expertise-judgement wordt een voorstel gedaan voor te hanteren minimum organische-stofgehaltes per grondsoort.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 7.

7. Organische stof: gehalte, afbraaksnelheid, samenstelling

Marjoleine Hanegraaf (NMI)

Op perceelsniveau is er geen eenduidige trend in het verloop van het organische-stofgehalte per grond/gewascombinatie. Binnen regio's komen op gewasniveau zowel dalende, stijgende als gelijkblijvende trends voor.

De organische-stofgehalten op zandgronden in Noord-Nederland zijn bijna twee keer zo hoog als in Zuid-Nederland, maar de snelheid waarmee het gehalte verandert, is vergelijkbaar.

Er is meer fundamenteel onderzoek nodig op perceelsniveau om de verschillen in organische-stofverloop beter te kunnen begrijpen en het organische-stofmanagement te verbeteren. Vanuit oogpunt van C-vastlegging in de bodem is het belangrijk om te leren van percelen met een stijgend organische-stofgehalte. Ook zouden regio's in dit kader kunnen worden onderscheiden en geïdentificeerd naar hoog risico (C-verlies) en hoge potentie (C-vastlegging). Onder bepaalde voorwaarden lijkt het mogelijk om organische-stofdata uit routinematig grondonderzoek te benutten voor monitoring.

In laboratoriumproeven met incubatie zijn correctiefactoren afgeleid voor bodemeigenschappen die de afbraaksnelheid van organische stof beïnvloeden en daarmee ook de N-mineralisatie. De correctiefactoren zijn opgenomen in de Bgg-advisering. Het betreft initieel C-gehalte in de bodem, bodemleven-activiteit (BFI), N-totaal in de bodem en bodem-pH. Het lutumgehalte van de grond heeft ook effect op de afbraaksnelheid, maar is om pragmatische redenen niet opgenomen. Voor het landgebruik, grasland versus bouwland, is geen significant effect op de afbraaksnelheid gevonden. Er is nog validatie in het veld nodig om de lab-resultaten goed te kunnen vertalen naar de actuele situatie op het veld.

Bodemorganische stof kan worden verdeeld in een stabiele fractie en een labiele fractie. Er is een verband aangetoond tussen de meetbare labiele pools en de afbraakcurve van de bodemorganische stof. De gevonden relatie geeft aan hoe bij eenzelfde organische-stofgehalte in de bodem het afbraakpatroon kan verschillen.

Er is ook aangetoond dat er op perceelsniveau een relatie is tussen labiele indicatoren en de opbrengst en de N-mineralisatie.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 8.

8. Het koolstofgehalte in bodems van landbouwgronden in Nederland daalt niet. Hoe kan dit en blijft dit zo?

Wim Chardon (Alterra)

In Vlaanderen neemt het C-gehalte in de bodem af. Mogelijk is dit veroorzaakt doordat recent (<20 jaar) omzetting van grasland heeft plaatsgevonden. In Groot-Brittannië neemt het C-gehalte over een groot traject af op gronden met meer dan 4% C in de bodem. In Nederland blijft het C-gehalte over een vrij breed traject stabiel (geringe stijging of daling in de bouwvoor).

Dat de voorraad bodem-C in Nederland constant blijft of licht toeneemt, komt door hoge mestgiften in het verleden (1984-2004). Echter, door aanscherping van de fosfaatgebruiksnorm zal de mestaanvoer op de Nederlandse landbouwgronden dalen. De vraag is wat de gevolgen zijn van het nieuwe mestbeleid voor de ontwikkeling van het C-gehalte in de Nederlandse bodems.

Op circa 35% van de landbouwgrond in Nederland is volgens de bemestingsadviesbasis geen fosfaatbemesting nodig. Bij invoering van differentiatie van de gebruiksnormen mag dan op deze percelen geen dierlijke mest meer worden toegepast. Op dit areaal is een (sterke) afname van bodem-C te verwachten, temeer daar deze gronden relatief veel "jonge" organische stof bevatten (die relatief snel afbreekt) uit de recente dierlijke-mestgiften.

Men moet zich hierbij echter ook afvragen wat het milieurendement is van het gebruik van dierlijke mest m.b.t. C-vastlegging en CO₂-emissie. De organische stof van de mest wordt na toediening aan de bodem grotendeels afgebroken, waarbij de C merendeels wordt omgezet in CO₂. Bij toediening van 75 kg C per ton mest per ha per jaar, stijgt de hoeveelheid bodem-C slechts met 10 kg per ha. Een vraag is of mestvergisting en gebruik van de residuele organische stof effectiever is. Bij vergisting komt de C na afbraak van de organische stof vrij in de vorm van methaangas, dat wordt opgevangen. De organische stof die overblijft, is stabiel c.q. wordt na toediening aan de bodem langzamer afgebroken.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 9.

9. Wisselende meetuitslagen organische stof en invoergegevens voor modelberekeningen

Willem van Geel (PPO)

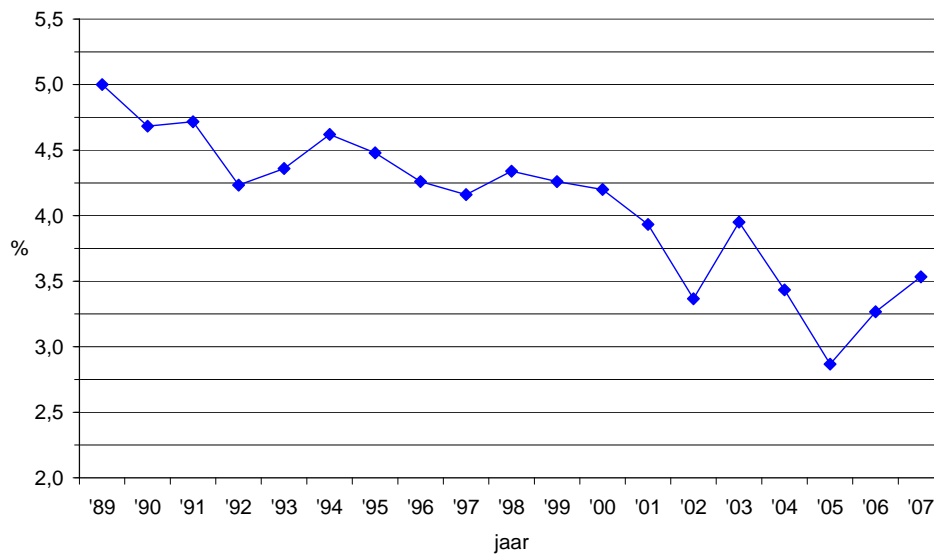
Bij voorspelling van het verloop van het organische-stofgehalte met modelberekeningen wordt enerzijds de netto opbouw van organische stof door de jaarlijkse toevoer van vers organisch materiaal berekend en anderzijds de afbraak van de organische stof in de bodem die op het startmoment aanwezig is. De afbraak van de laatste varieert echter sterk per bodem en het precieze afbraakpatroon is lastig te bepalen. Het heeft echter wel grote invloed op het eindresultaat van de berekening. Dit vraagt om een nauwkeurige karakterisering van de bodem organische stof.

In geval van langjarige meetreeksen van het organische-stofgehalte in de bodem en een registratie van de jaarlijkse aanvoer van organische stof (op onderzoekslocaties) kan men de afbraaksnelheid schatten. Echter, de gemeten organische-stofgehalten op een perceel blijken sterk te fluctueren (figuur 2). Gelet op de wisselvalligheid van de meetpunten is het niet mogelijk om op basis van enkele opeenvolgende metingen (bijvoorbeeld via het bodemvruchtbaarheidsonderzoek van bouwland om de vier jaar) een betrouwbaar beeld te verkrijgen van de ontwikkeling van het organische-stofgehalte. Vraag is of en hoe we organische stof in de bodem nauwkeuriger kunnen meten.

Verder wordt bij de invoer van gegevens voor modelberekeningen voor gewasresten en groenbemesters meestal uitgegaan van een gemiddelde hoeveelheid organische stof per gewassoort (kg OS per ha) en voor organische mest van een gemiddeld organische-stofgehalte per mestsoort (kg OS per ton). De karakterisering van de afbraaksnelheid van het organisch materiaal is veelal afgeleid van de humificatiecoëfficiënt. De actuele hoeveelheden organische stof uit gewasresten of de gehalten organische stof in organische mesten variëren echter sterk. De humificatiecoëfficiënten zijn slechts beperkt gedifferentieerd naar type organisch materiaal. Maar ook worden in de literatuur soms voor hetzelfde materiaal verschillende waarden gegeven (bijvoorbeeld stro).

Vraag is of en hoe we een verdere verfijning kunnen aanbrengen voor de aanvoer van organische stof (kg/ha) met gewasresten, groenbemesters en organische mest en voor de karakterisering van de afbraaksnelheid ervan. Een hogere nauwkeurigheid van de in het model ingevoerde gegevens zal naar verwachting bijdragen aan een nauwkeurigere voorspelling.

De powerpoint-presentatie van deze inleiding is opgenomen in bijlage 10.



Figuur 2. **Gemeten verloop van het organische-stofgehalte in de bodem, gemiddeld op zes percelen van het bedrijfssystemenonderzoek op proefboerderij Vredepeel (zuidoostelijk zand)**

3 Drie belangrijkste kennisvragen

1. Wat zijn de streefwaarden voor het (minimum) organische-stofgehalte per bodemtype?
 - a. landbouwkundig: voor het behoud van het productievermogen van de grond
 - b. maatschappelijk: om emissie van CO₂ maar ook emissies van nutriënten (uit- en afspoeling van nitraat en fosfaat, vervluchtiging van lachgas, ammoniak) zoveel mogelijk te beperken
2. Welke (fundamentele/wetenschappelijk) kennis is er nog nodig over de opbouw en afbraak van organische stof in de bodem en de stikstofdynamiek, in relatie tot bodemtype, waarmee modellen beter kunnen worden geparаметriseerd?
 - a. Hoe kunnen we door meting van de organische stof (bijvoorbeeld door fysische en/of chemische fractionering) de verdeling ervan over de verschillende fracties c.q. C-pools bepalen?
 - b. Hoe kunnen we per pool het afbraakpatroon en de efficiëntie van de koolstofomzetting bepalen?
 - c. Moet er ook een pool inerte C worden opgenomen in de modellen?
 - d. Hoe moeten we hieromtrent verkregen resultaten uit laboratoriumonderzoek interpreteren en vertalen naar een veldsituatie?
3. Wat is het effect van “voorbehandelingen” van organische stof zoals composteren en vergisten op de vermindering van CO₂-emissie en de verhoging van C-opslag in de bodem?

Voor het beantwoorden van vraag 2 is het belangrijk dat de huidige langjarige veldproeven gehandhaafd blijven, mede om de uit laboratoriumonderzoek verkregen resultaten te valideren onder veldomstandigheden.

Voor het beantwoorden van alle drie de vragen is internationale samenwerking in Noordwest-Europa gewenst.

Vervolg

De intentie is om:

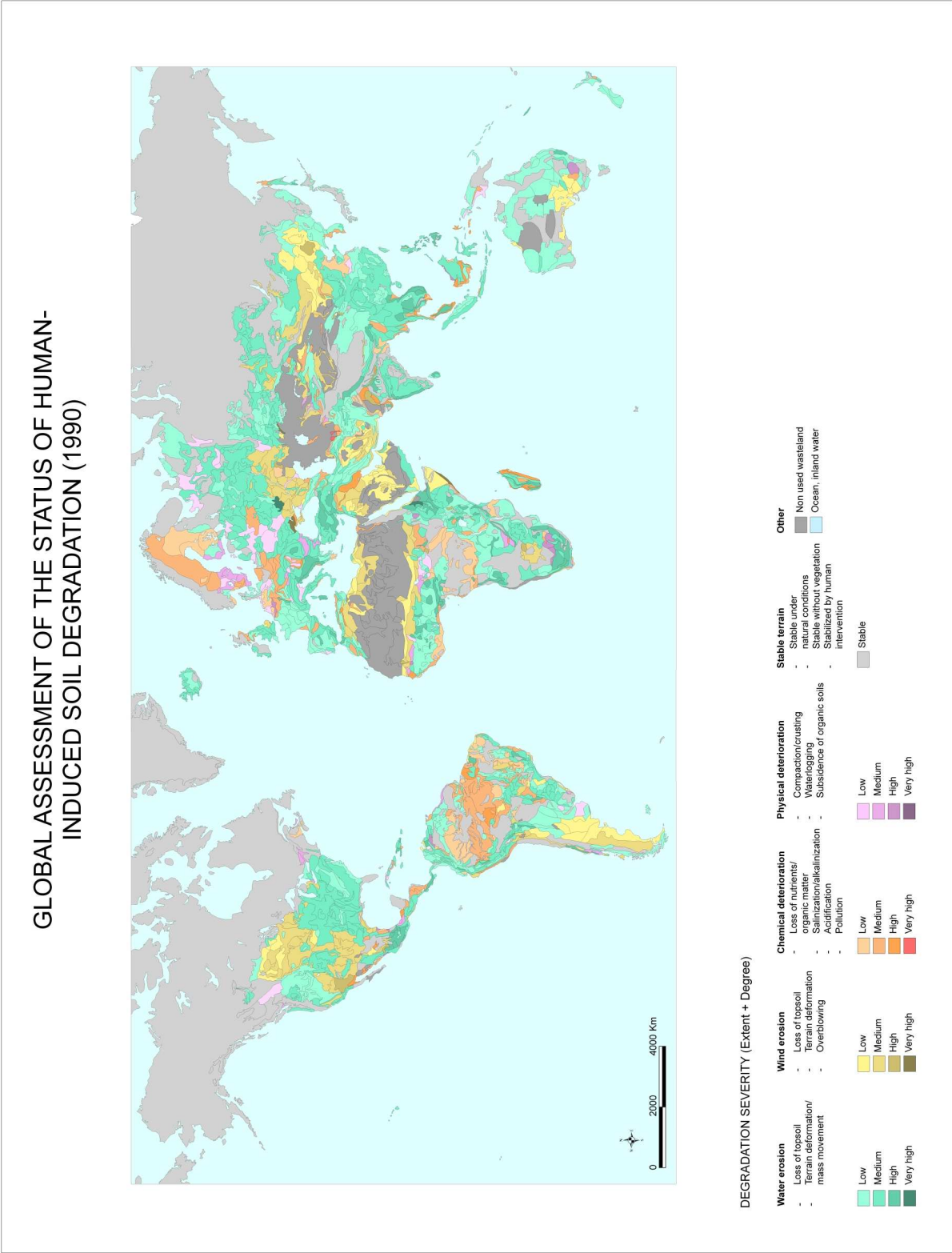
- a. met de groep aanwezigen en genodigden voor deze workshop een kennisnetwerk organische stof te vormen om informatie uit te wisselen en eventueel gezamenlijk onderzoeksvorstellen in te dienen;
- b. met een aantal personen uit de groep een platform op te richten dat, als er aanleiding toe en zomogelijk financiering voor is, bijeenkomt om wetenschappelijke, maatschappelijke en beleidsvragen te bespreken.

Bijlage 1. Lijst van aanwezigen en genodigden

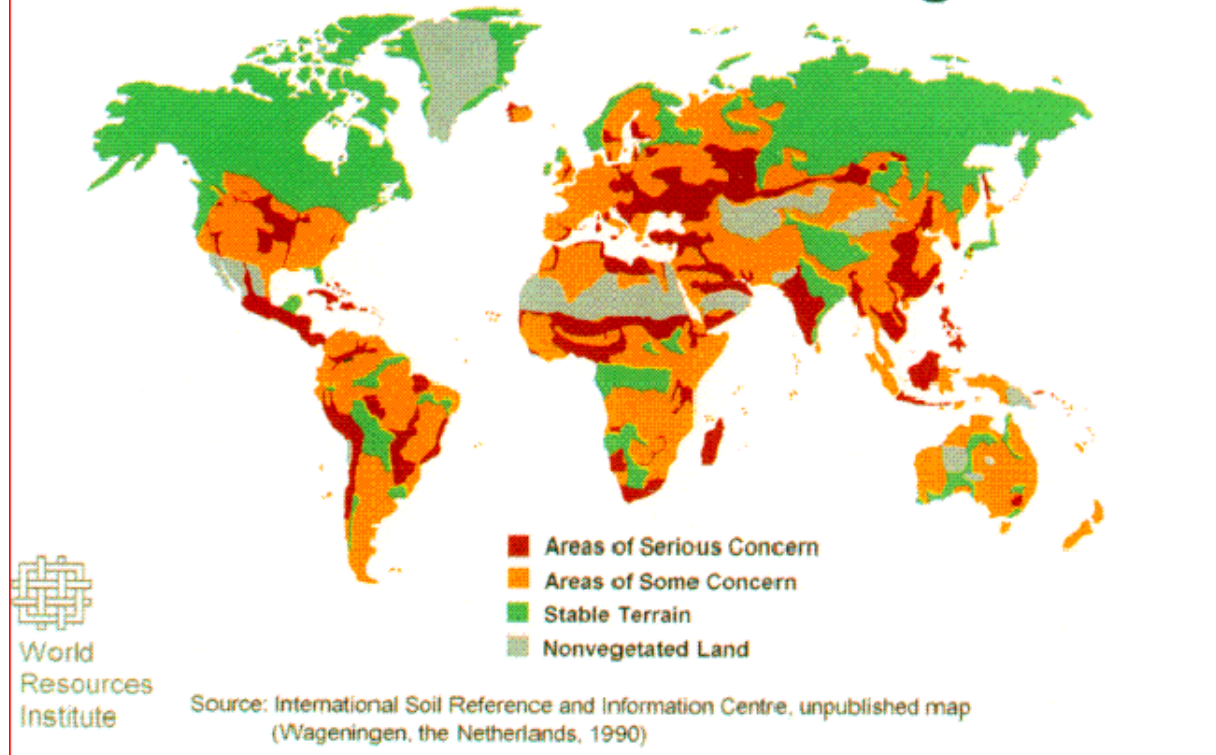
Naam	Organisatie	E-mailadres
Inleiders		
Simon Moolenaar	SKB	simon.moolenaar@skbodem.nl
Wijnand Sukkel	PPO	wijnand.sukkel@wur.nl
Kor Zwart	Alterra	kor.zwart@wur.nl
Peter de Willigen	Alterra	peter.dewilligen@wur.nl
Geert-Jan v/d Burgt	LBI	g.vanderburgt@louisbolk.nl
Arjan Reijneveld	Blgg	arjan.reijneveld@blgg.nl
Marjoleine Hanegraaf	NMI	m.c.hanegraaf@nmi-agro.nl
Wim Chardon	Alterra	wim.chardon@wur.nl
Willem van Geel	PPO	willem.vangeel@wur.nl
Dagvoorzitter		
Janjo de Haan	PPO	janjo.dehaan@wur.nl
Toehoorders		
Bert Janssen	LUW	bert.janssen@wur.nl
Annette Pronk	PRI	annette.pronk@wur.nl
Jules Bos	PRI	jules.bos@wur.nl
Sjaak Conijn	PRI	sjaak.conijn@wur.nl
Paul Belder	PPO	paul.belder@wur.nl
Bert Philipsen	ASG	bert.philipsen@wur.nl
Uitgenodigd, niet aanwezig		
Hein ten Berge	PRI	hein.tenberge@wur.nl
Sjef Staps	LBI	s.staps@louisbolk.nl
Henk van Reuler	PPO	henk.vanreuler@wur.nl
Peter Kuikman	Alterra	peter.kuikman@wur.nl
Ellis Hoffland	LUW	ellis.hoffland@wur.nl
Peter de Ruiters	LUW	peter.deruiter@wur.nl
Herman de Boer	ASG	herman.deboer@wur.nl

Bijlage 2. Wereldwijde achteruitgang van de bodemkwaliteit

(bron: ISRIC - World Soil Information)



Areas of Concern for Soil Degradation



Bijlage 3. PowerPoint-presentatie Simon Moolenaar (SKB)

Kennis van bodem- organische stof voor duurzaam bodembeheer

Workshop afbraak organische stof

Simon W. Moolenaar, 27 oktober 2008

**Doen
en
laten
in
de
bodem**

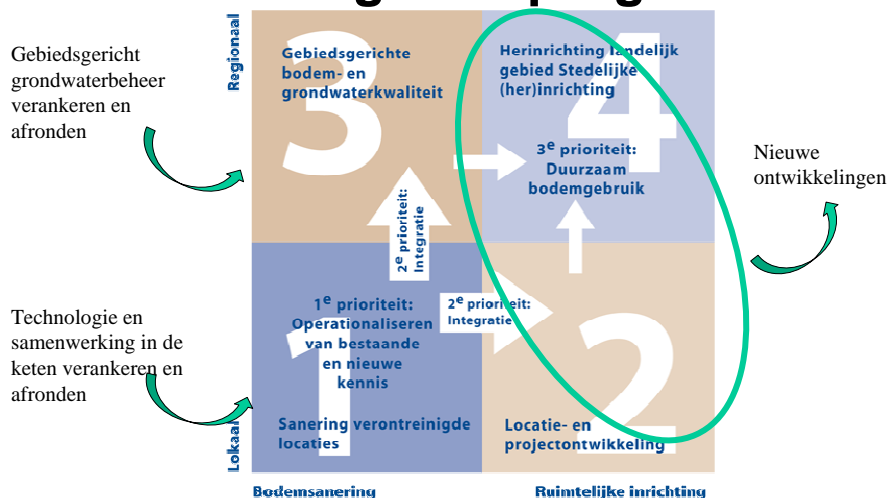
Aanleiding en perspectief

- SKB rondt af eind 2009
 - ‘Afgeronde’ ontwikkelingen verankeren
 - Nieuwe ontwikkelingen verhelderen en agenderen
- SKB ontwikkelt een nieuw programma
 - Wat moet SKB daarvoor doen en met wie?

Aansluiten bij de praktijk, het onderzoek en het beleid

- Wat zijn de ontwikkelingen en aanknopingspunten?
- Focus op 4 issues:
 - Grondwatergebruik en -beheer
 - Energie & Klimaat
 - Ondergronds ruimtegebruik stad en land
 - Landbouw & Natuur (ecosysteemdiensten)

Ontwikkeling SKB programma



Ontwikkelrichtingen

- Bodem, landbouw en natuur:
bodemsysteem en ecosysteemdiensten
- Bodem, klimaat en energie:
bodemsysteem en broeikasgassen

Ecosysteemdiensten

- 1. chemische, fysische, biologische bodemvruchtbaarheid (bodemstructuur, nutriencycli, bodemgezondheid)
- 2. Weerstand tegen stress en aanpassingsvermogen
- 3. Zelfreinigend vermogen en Watervasthoudend vermogen
- 4. Biodiversiteit, bodemleven

Ecosysteemdiensten & OS

- Ecosysteemdiensten kunnen duidelijk de meer-waarde van bodem in relatie tot PPP aangeven →
- “De sleutel tot een duurzaam gebruik van ecosysteemdiensten ligt in de levende bodem” [Brussaard, WUR]
- Rol van OS bij duurzaam bodembeheer!

Klimaat, energie & OS

- Rol van bodemsysteem bij vastleggen en emissie van broeikasgassen
- Management van broeikasgasopslag en -emissies via beheer van OS
- → Broeikasgasemissie-neutraal bodembeheer (bodemdienst?)

Kennisvragen

- Meten en Modelleren van OS:
vuistregels kloppen niet, modellen
geven zeer verschillende uitkomsten, er
zijn weinig bruikbare datasets voor LT
- De basis moet solide zijn (ook voor
scenario's): consensus mogelijk?

Kennisvragen

- Uitkomsten workshop in brede context
plaatsen: duurzaam bodembeheer in
relatie tot duurzame landbouw, klimaat,
biodiversiteit
- Bepalend voor de bril waarmee
modellen en kennis ingezet en
ontwikkeld worden

Kennisvragen

- Selectie van kennisvragen en onderzoeksthema's, mede als input voor het nieuwe (SKB) programma

Bijlage 4. PowerPoint-presentatie Kort Zwart (Alterra)

Organische stof dynamiek in langdurende IB proeven

Kor Zwart



Langdurige IB-Proeven OS dynamiek

Nr	Start	Einde	Duur	Soort
5762	1965	1980	15	potproef
5765	1965	1985	20	potproef
5842	1965	1986	21	potproef
5896	1960	-	48	vakkenproef
5897	1960	-	48	vakkenproef



■ Proeven

Langdurige IB-Proeven OS dynamiek

Nr	Duur	Srt	Grond	Vari	
5762	15	p	2	3	geen, +15 org prod 5j - geen
5765	20	p	2	3	geen, +15 org prod 10j - geen
5842	21	p	36	3	geen, +gras 10j - geen
5896	48	v	1	9	geen, 3 org prd, 1keer, elk jaar
5897	48	v	1	9	geen, 3 org prd, 1keer, elk jaar

Langdurige IB-Proeven OS dynamiek

Nr	
5762	?
5765	?
5842	Wadman & De Haan, 1997; Hassink & Whitmore, 1997
5896	?
5897	?

Wat kun je ermee

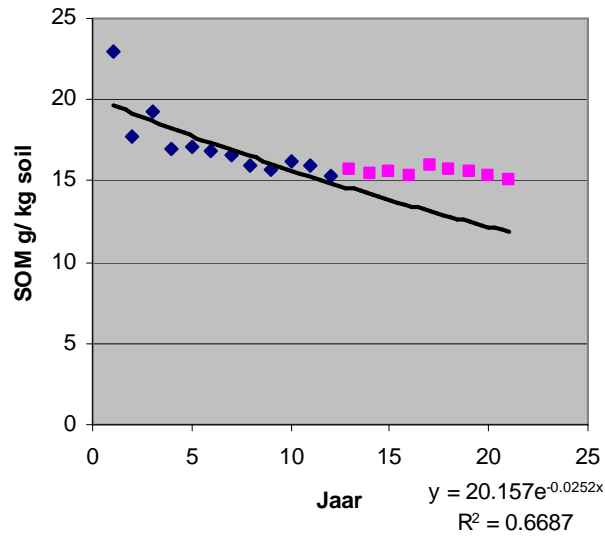
- Karakteriseren dynamiek bodem-OS
- Karakteriseren dynamiek OS van diverse producten
- Relaties leggen tussen OS dynamiek en bodemeigenschappen
- Vaststellen recalcitrante fractie bodem OS
- Vaststellen recalcitrante fractie OS stro, gras, stalmest
- Verschil in OS dynamiek zand en klei
- Effect temperatuur ?
- Model opstellen, model calibratie
- Denitrificatie vaststellen ?

Kennisvragen voor vandaag

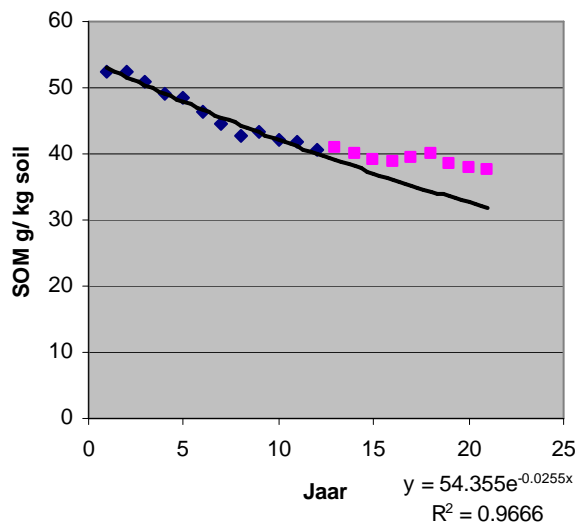
- Hoe verloopt het OS-gehalte in de bodem wanneer je niets toevoegt of jaarlijks dezelfde hoeveelheid OS toevoegt?
- Is er verschil in OS-dynamiek in zand en klei?

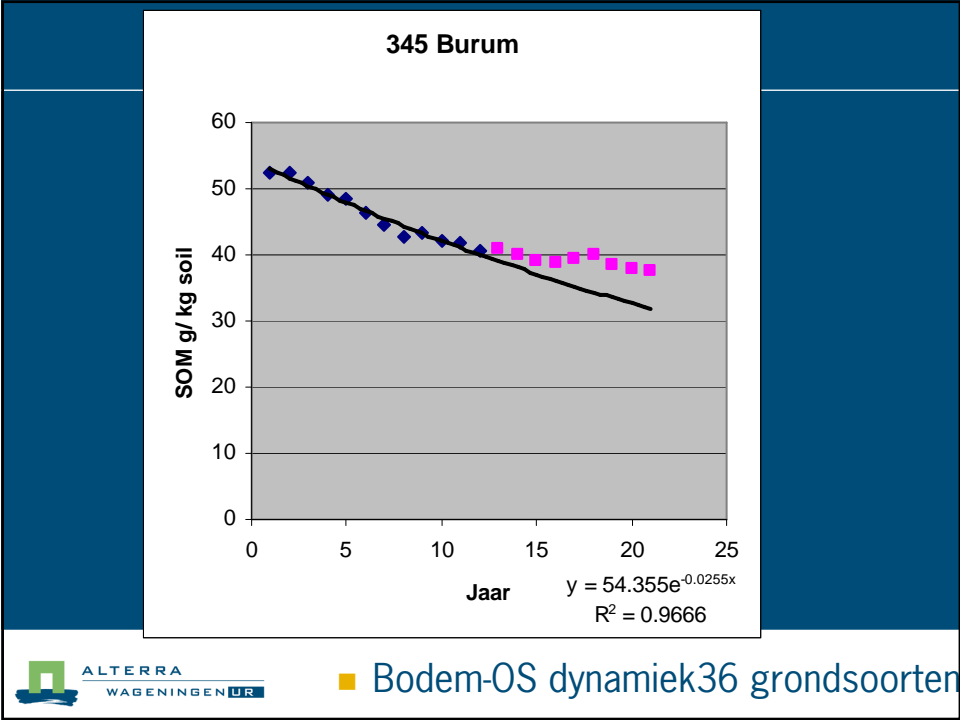
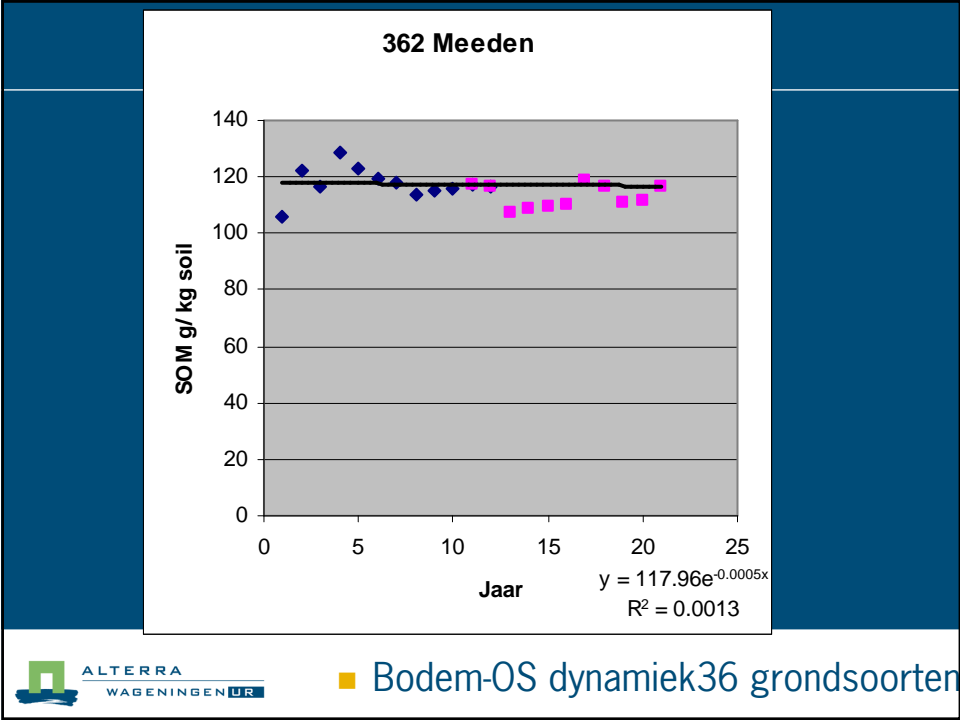
- Hoe kan de OS dynamiek worden beschreven?

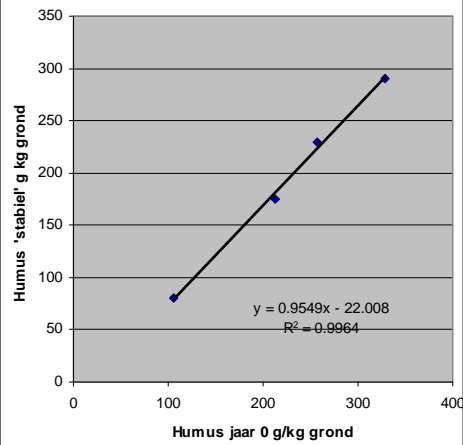
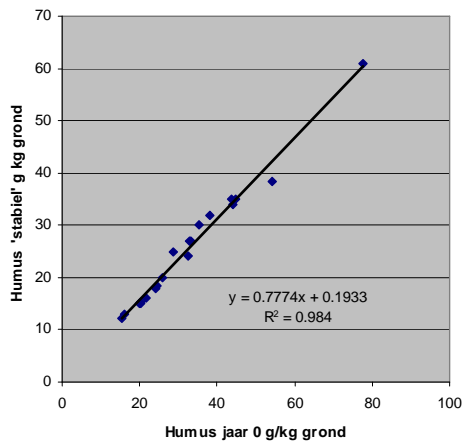
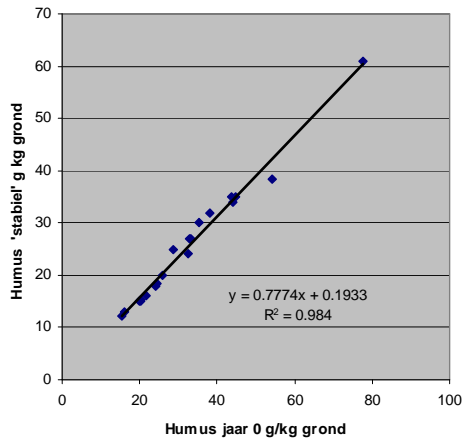
344 Lienden (Betuwe)

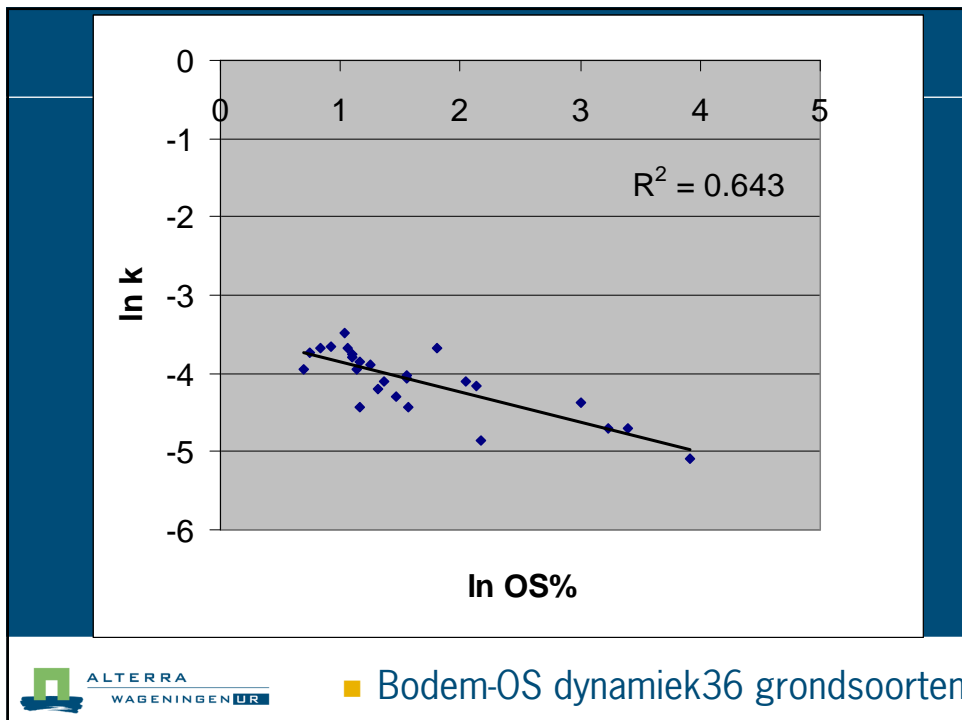
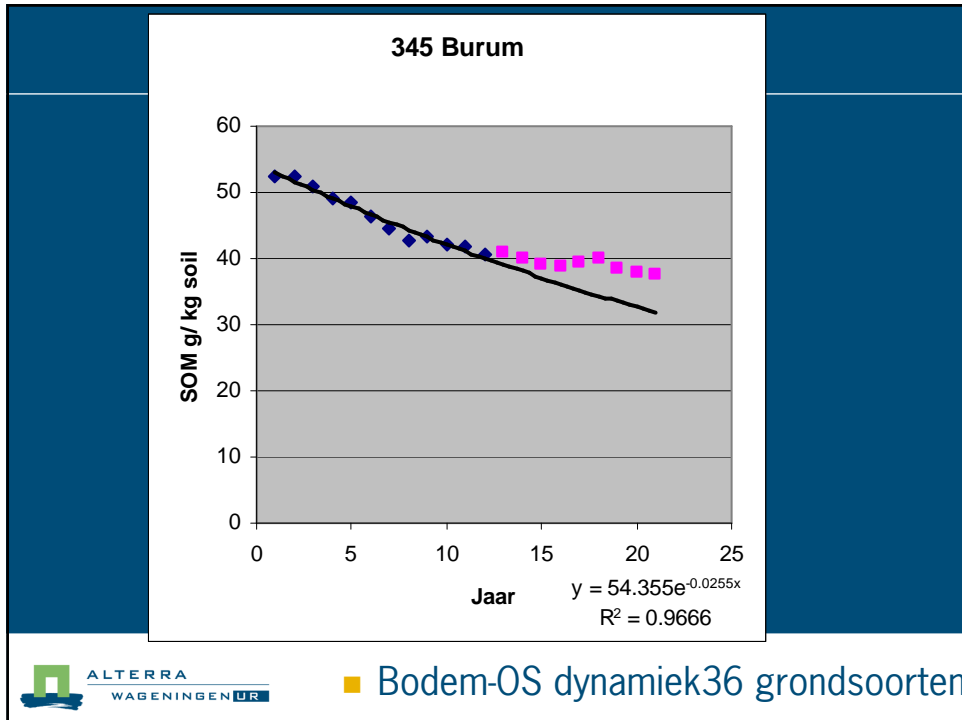


345 Burum



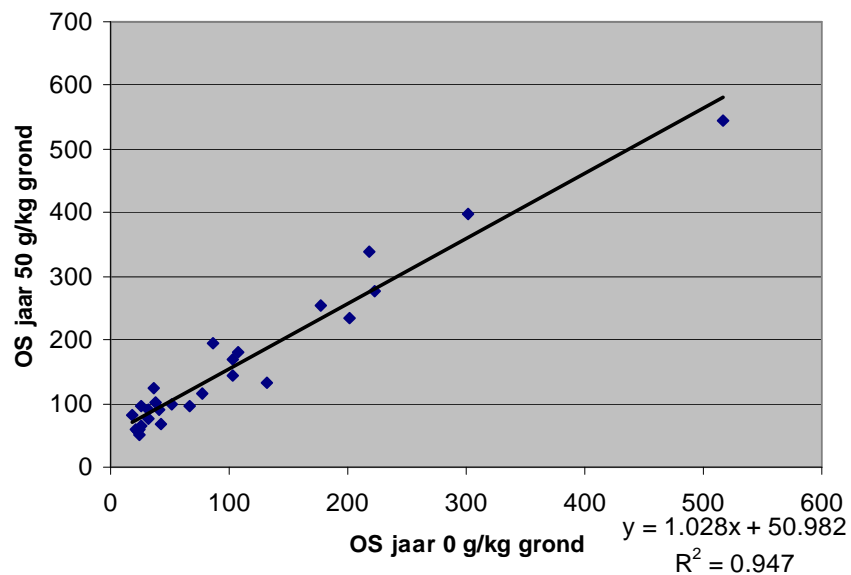






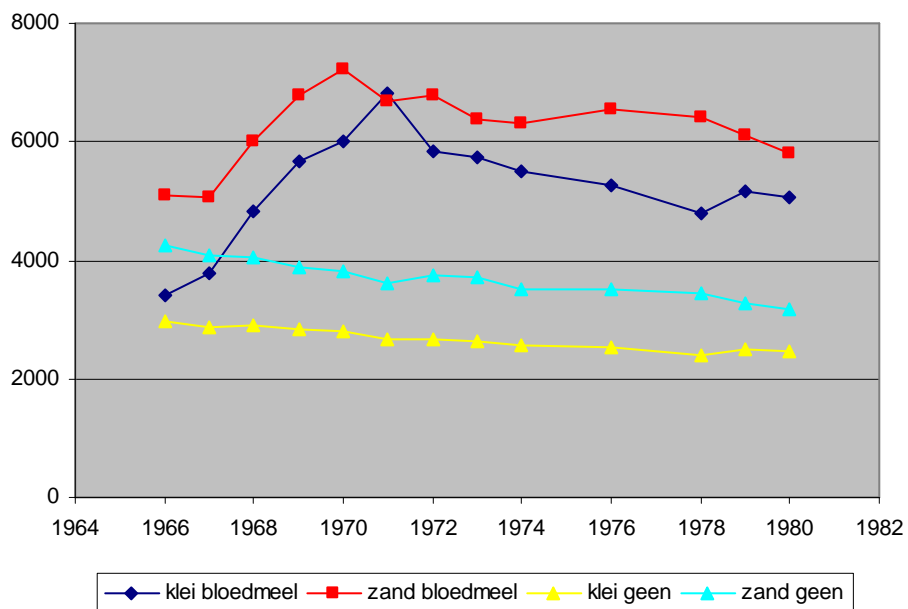
Zelfde 36 gronden

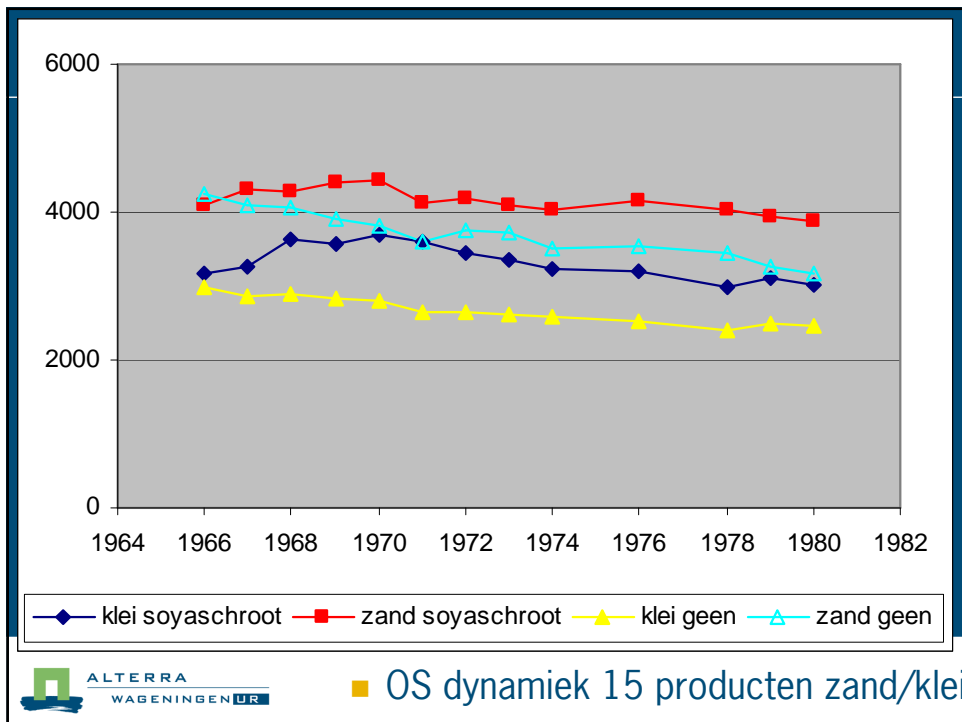
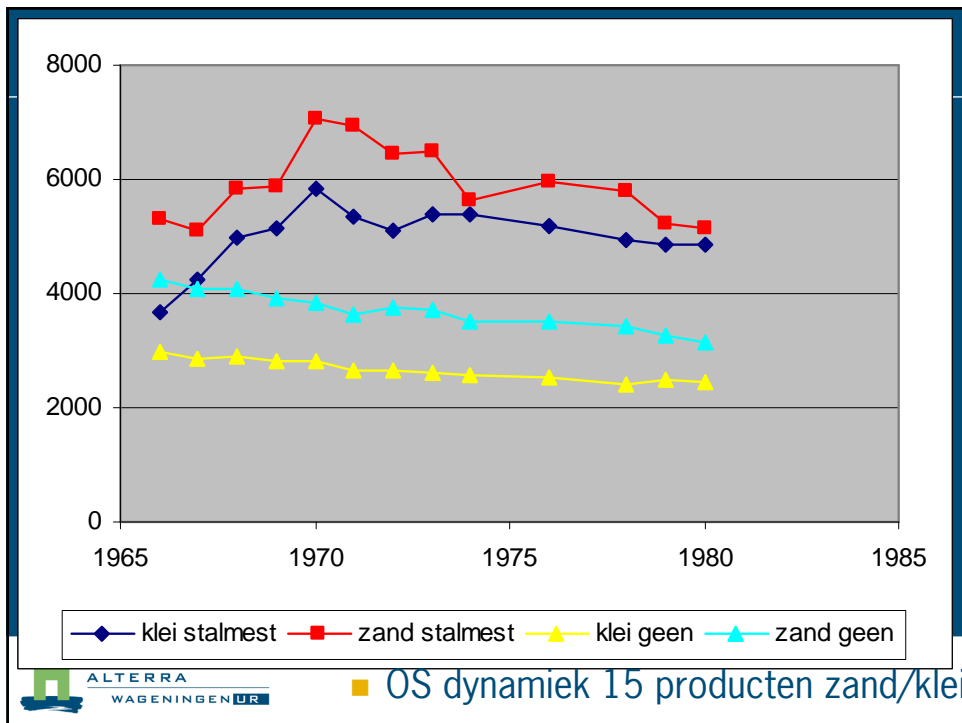
- Effect van het jaarlijks aanvoeren van dezelfde hoeveelheid
- Jaarlijks gemalen gras toegevoegd
- Hyperbool
- $R^2 > 0.6$: Lineaire regressie

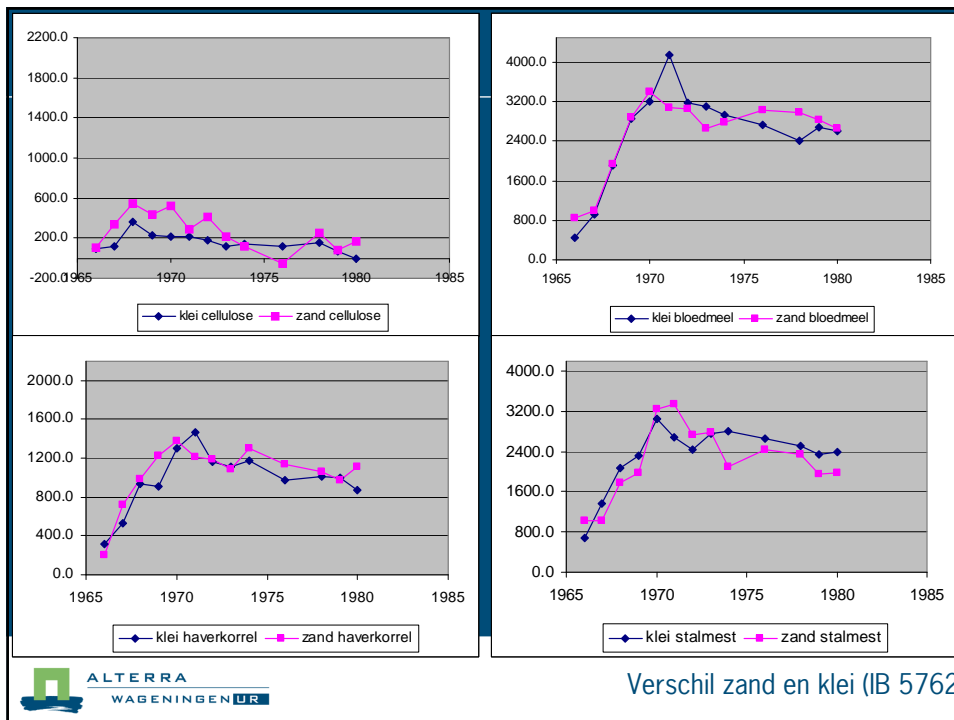


Verschil OS dynamiek zand en klei

- Zand en kleigrond
- 15 organische producten
- 5 jaar toegediend, daarna gestopt
- Controle zonder toevoeging

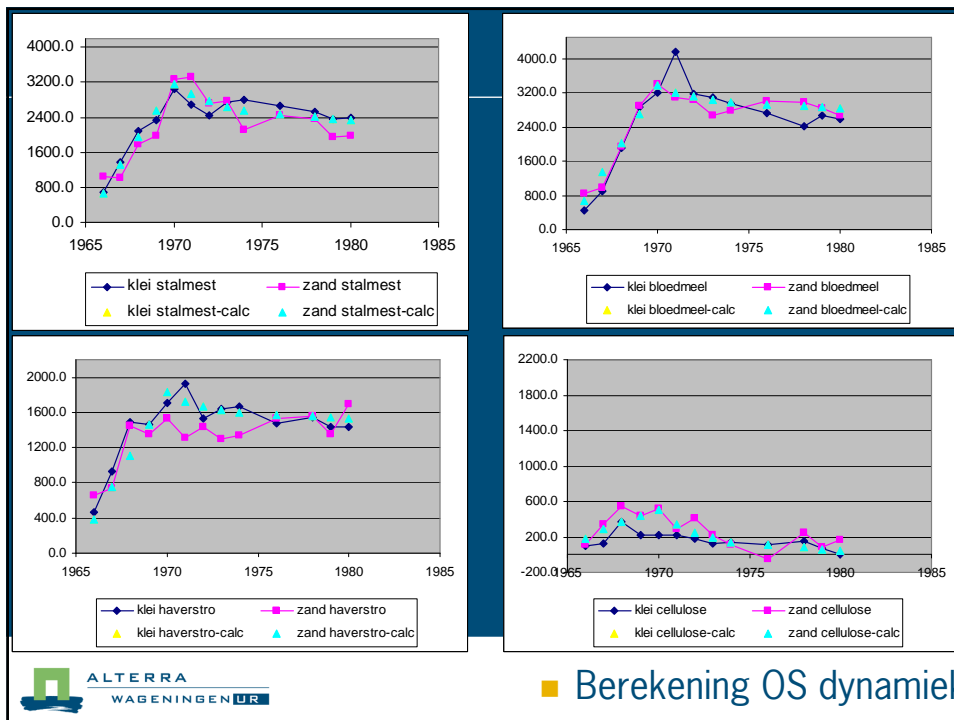
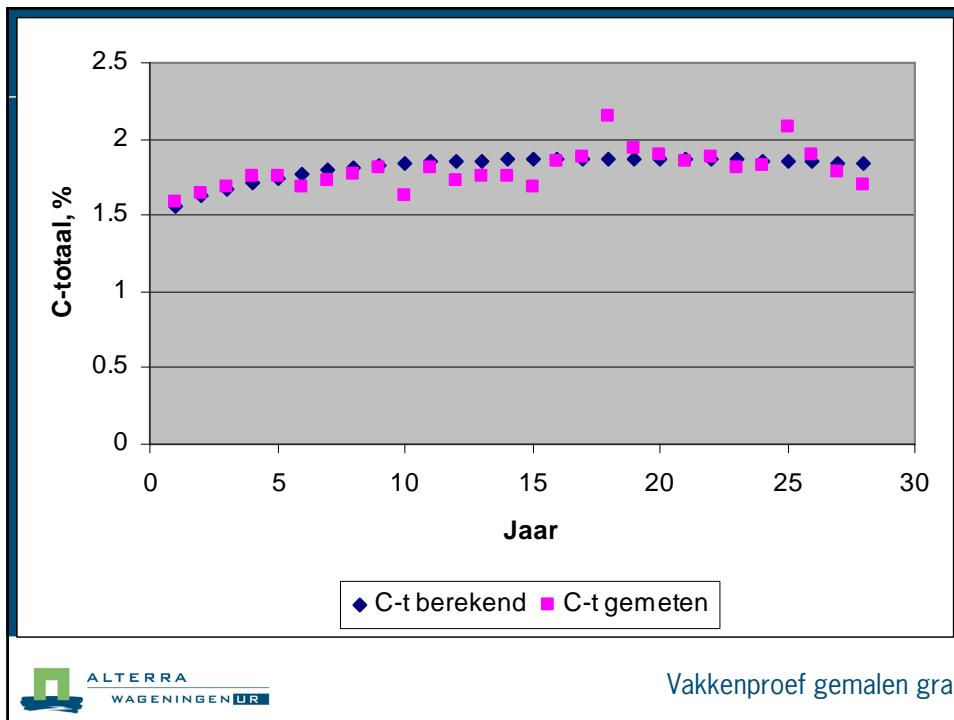






Model OS dynamiek in de bodem

- Twee functies
 - Bodem OS
 - OS toegevoerde producten



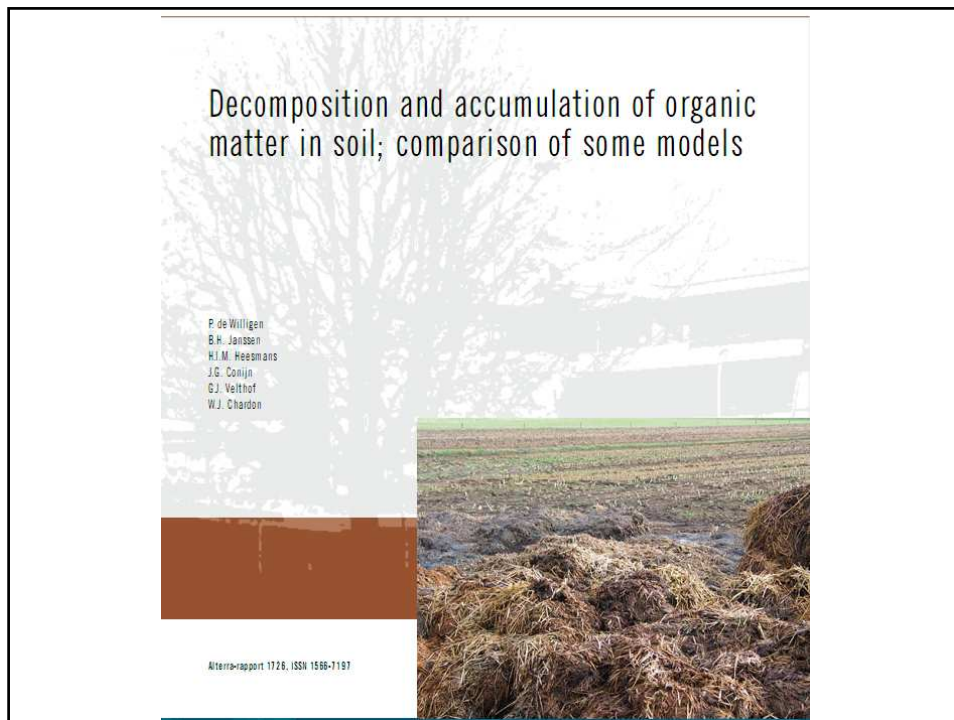
Model OS dynamiek

- Vakkenproef
- Eenmalige gemalen gras
- Afbraak verloopt in drie exponentiele fasen
- K-waarde van elke fase bepaald

- Uitkomst losgelaten op data jaarlijks toevoeging gemalen gras

- Het initiële OS-gehalte van bodem bepaalt:
 - De 'stabiele' OS fractie
 - De afbraak snelheid van bodem-OS
 - Het eindgehalte bij een vaste aanvoer van een product
- OS dynamiek in zand en klei is gelijk
- OS dynamiek kan worden beschreven met
 - 2 bodemparameter (OS-gehalte; stabiele fractie)
 - 3 product 'fracties' , 3 parameters

Bijlage 5. PowerPoint-presentatie Peter de Willigen (Alterra)



- 1) MINIP a (Janssen, 1984; Janssen 1986)
- 2) MINIP b (Yang, 1996; Yang & Janssen, 2000)
- 3) CESAR (Vleeshouwers & Verhagen 2001; Vleeshouwers & Verhagen 2002)
- 4) ANIMO (Groenendijk *et al.*, 2005)
- 5) NUCSAM (Kros, 2002)
- 6) RECAFS (Conijn, 1995)
- 7) CENTURY (Parton, 1996)

- 1 Introduction
- 2 Model description
- 3 Response to environmental conditions.
- 4 Quantitative comparison of the models.
- 5 Discussion and conclusions

Jenkinson and Rayner(1977): Soil organic matter consists of a continuum of materials each with its own resistance against microbial attack; any classification into one, two or more fractions necessarily bears an arbitrary character.

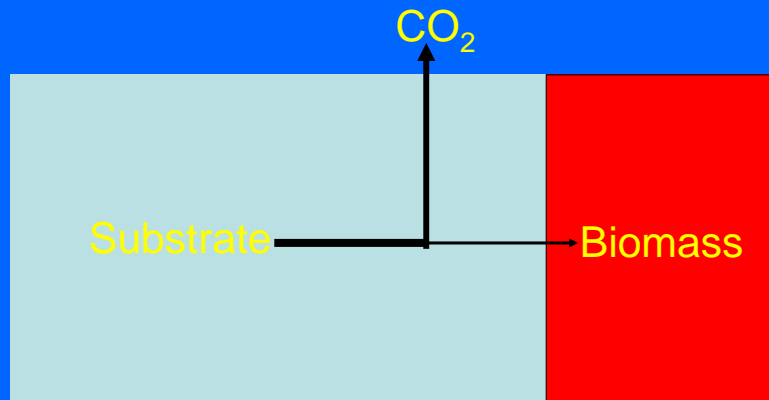
Mono component: MINIP-a, MINIP-b

$$\frac{dC_{tot}}{dt} = -k_M(t)C_{tot}$$

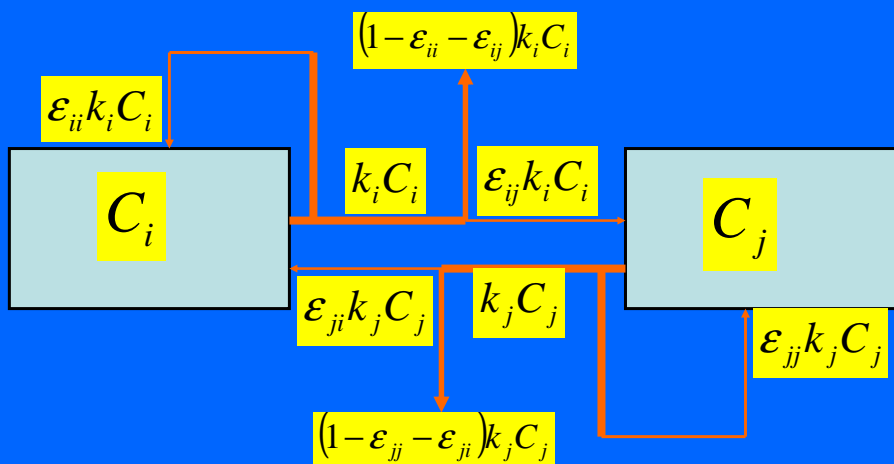
Multi component: CESAR, ANIMO, NUCSAM, RECAFS,CENTURY

$$\frac{dC_{tot}}{dt} = -\sum_{i=1}^n k_{M,i}C_i$$

Monocomponent models Minipa, Minipb



Multicomponent models



Parametrisatie

- Monocomponent
 - Snelheidsconstanten
- Multicomponent
 - Verdeling over onderscheiden fracties
 - Snelheidsconstanten en efficiënties

Minip-A

- Eén parameter, schatten uit humificatie coëfficiënt
- b en m zijn constanten

$$C(t) = C_0 \exp\left[b(a+t)^{-m} - ba^{-m}\right]$$

$$\exp\left[b(a+1)^{-m} - ba^{-m}\right] = h_c$$

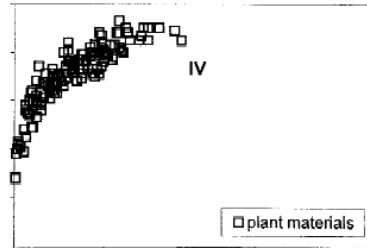
MINIP-b

Twee parameters

$$C = C_0 \exp[-Rt^{1-S}]$$

$$R = -\ln(b_c)$$

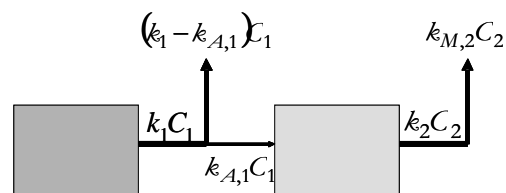
Correlatie tussen R en S



Tabellen met veel gegevens beschikbaar. Proefschrift van Yang gegevens van 185 proeven.

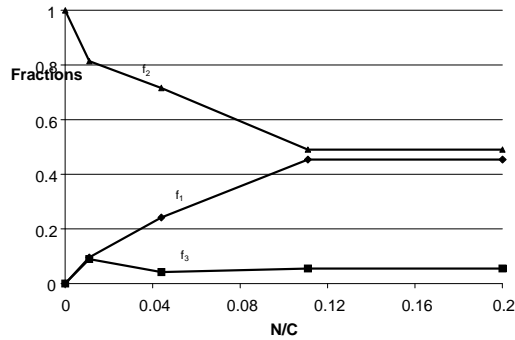
CESAR

- Twee fracties: vers materiaal en humus
- k_1 standaardwaarde 5 jr^{-1}
- $k_{A,1} = k_1 \cdot h_c$
- k_2 standaardwaarde 0.027 jr^{-1}



RECAFS

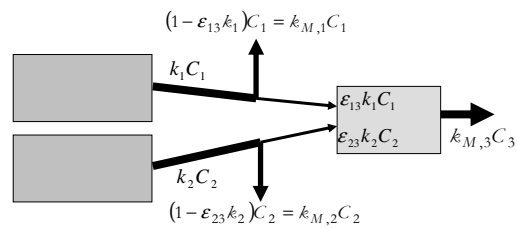
- Vers materiaal drie fracties. Fractionering gebaseerd op C/N quotiënt
- Humus identiek aan derde fractie



Snelheidsconstanten en efficiënties standaardwaarden

ANIMO

- Vers materiaal: twee fracties, p en (1-p), twee efficiënties met zelfde waarde.



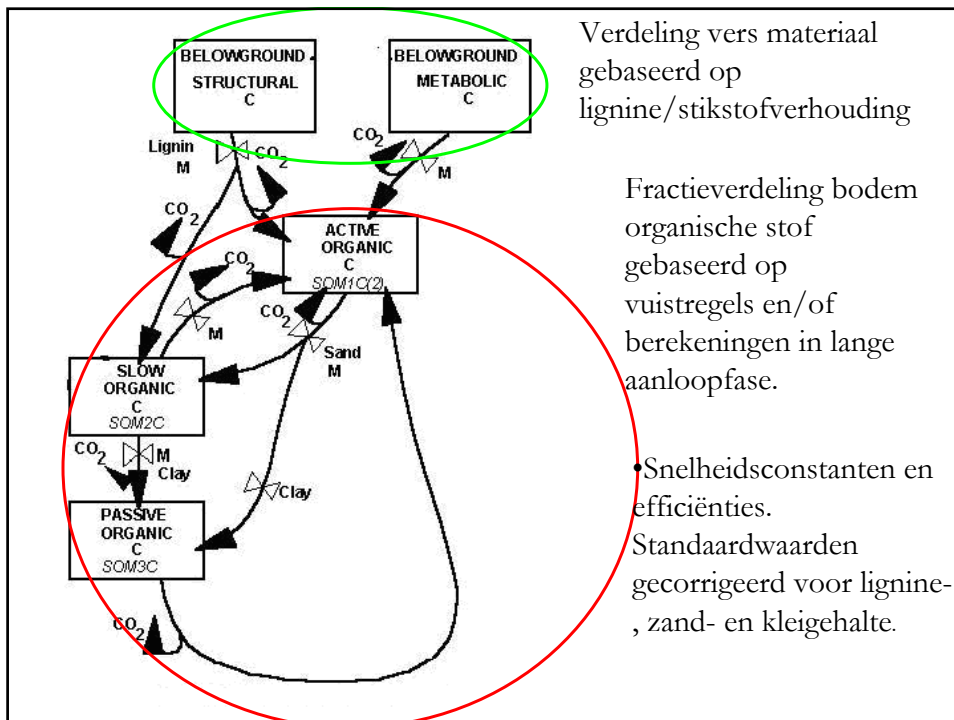
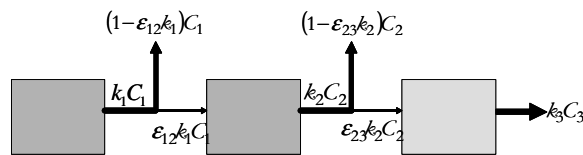
$$p = -0.0105a^3 + 0.1394a^2 - 0.6904a + 1.4767$$

$$\varepsilon = -0.0066a^3 + 0.0673a^2 - 0.1096a + 0.0705$$

Snelheidsconstanten: standaardwaarden

NUCSAM

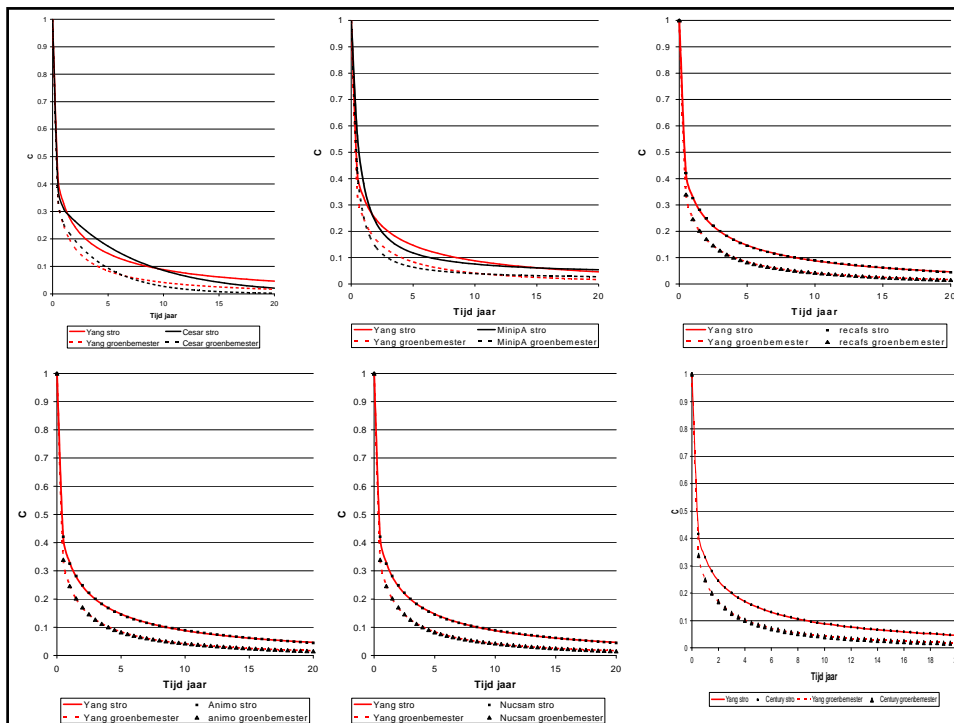
- Drie fracties
- Gebruik in bosbouw: fracties op het oog te onderscheiden
- Gebruik in landbouw: vereffenen op bijv. parameters MINIP-B



Verdeling vers materiaal gebaseerd op lignine/stikstofverhouding

Fractieverdeling bodem organische stof gebaseerd op vuistregels en/of berekeningen in lange aanloopfase.

- Snelheidsconstanten en efficiënties. Standaardwaarden gecorrigeerd voor lignine-, zand- en kleigehalte.



Kennisvraag

- Algemeen
 - Parametrisatie multicomponent modellen
- In het bijzonder
 - Verdeling initiele hoeveelheid over de onderscheiden fracties

Bijlage 6. PowerPoint-presentatie Geert-Jan van der Burgt (LBI)

Toepassing NDICEA in praktijk voor organische stof berekeningen

Geert-Jan van der Burgt
27 oktober 2008

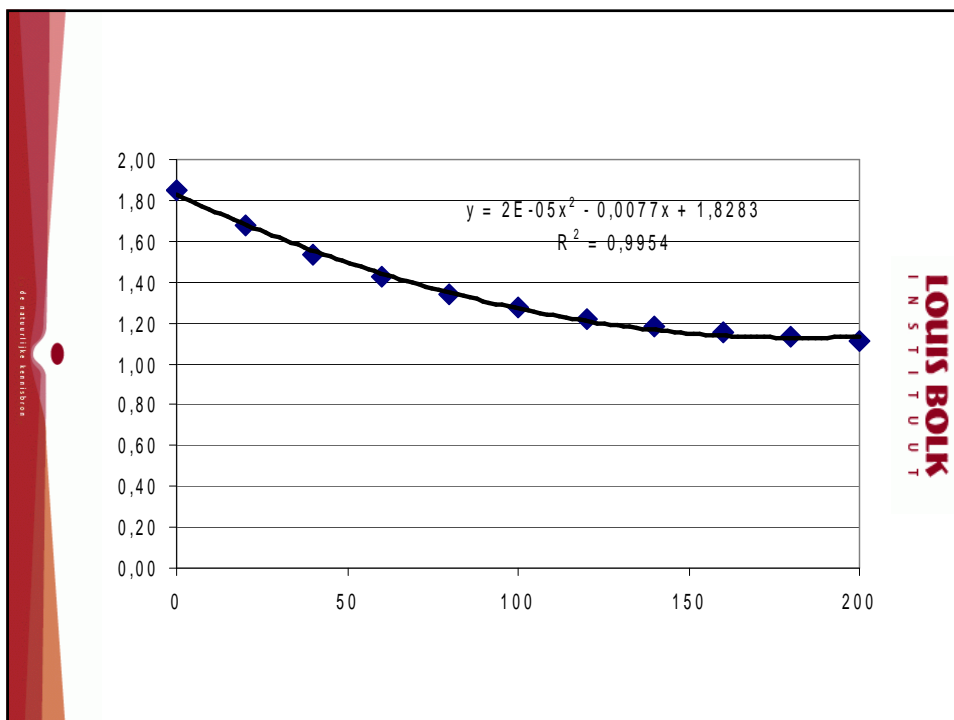
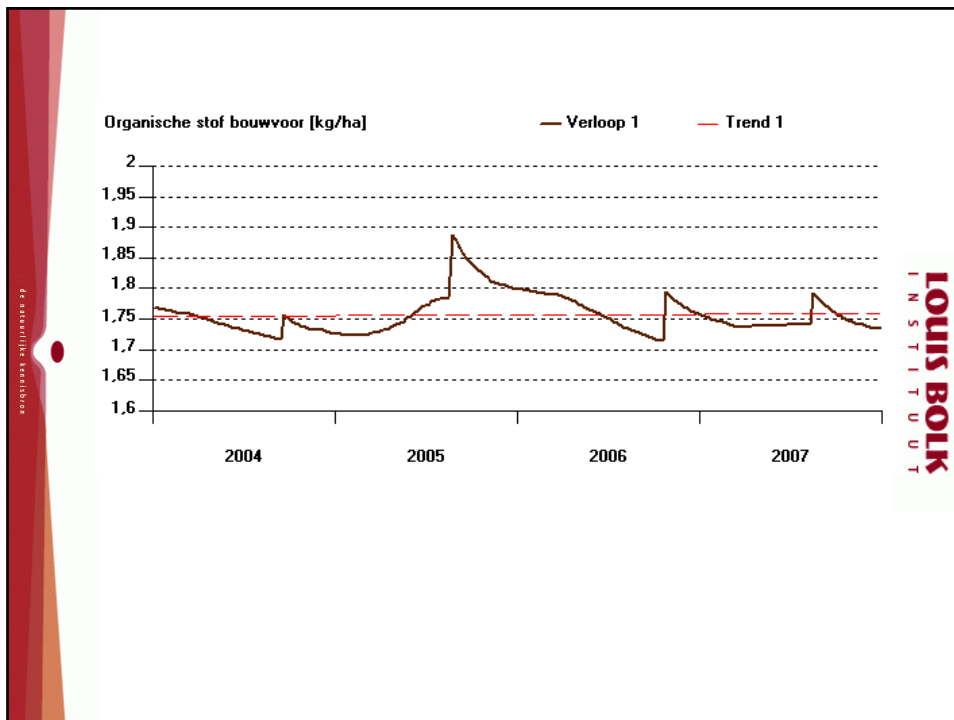
LOUIS BOLK
I N S T I T U U T

Aardappel	875	
Wintertarwe	2630	incl stro
Bieten	375	incl kop en blad
Gerst	1940	incl stro
Totaal	<u>5820</u>	
per ha	1455	

3 dm diepte
1,36 soortelijk gewicht
4080000 gewicht bouwvoor

2 % afbraak	72750 kg o.s.	1,78 % org stof
3 % afbraak	48500	1,19 % org stof
4 % afbraak	36375	0,89 % org stof

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T



de agrarische kennisbron

Mutatie bodem organische stof in deze orde van grootte is niet te meten in het tijdvak van één rotatie.
Afbraak is 2,4% /jr

Netto mineralisatie uit bodem organische stof is in de grootte-orde van **20 kg N/ha/jr**
(N-totaal > **4000 kg N/ha**)

Overall mineralisatie **72 kg N/ha/jr**

Kunstmest stikstof **122 kg N/ha/jr**

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T

Ndicea performance: juni-augustus 2008

n = 31, zes bedrijven

RMSE = 17,7 (Vuistregel: <20 is acceptabel)

Sim > Obs: n = 15

Gemiddelde overschatting: 14,6 kg N / ha

Gemiddelde onderschatting: 15,1 kg N / ha

Verschil tussen 2 en 3% afbraak: 40 kg N/ha/jr

Ndicea afbraak 1^e jaar: komt overeen met EOS

MAAR: waarden niet forfaitair (opbrengst gerelateerd; temperatuur / bodem afhankelijk).

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T

Conclusies

NDICEA doet het voor praktijktoepassing in tijdvak van rotatie heel aardig

Organische stof afbraak afleiden uit N-huishouding gaat niet lukken met NDICEA

Kleine verschillen in afbraaksnelheid OS leiden tot praktijkrelevante verschillen in N-levering

Stellingen

Behoefte aan meer inzicht in afbraak bodem organische stof: grondsoort, grondbewerking

Als aan 1 voldaan is: andere vuistregels nodig voor OS berekening in praktijk (VDLUFA)

Lange termijn proeven zijn van groot belang

Dank voor de aandacht

Bijlage 7. PowerPoint-presentatie Arjan Reijneveld (Blgg)



Blgg

Trends in organische-stofverloop op Nederlandse landbouwgronden

27 oktober 2008
Arjan Reijneveld
Wageningen



Blgg Organische stof - boer

- Nutriënten vasthouden – afgeven (CEC)
- Nutriënten levering (door mineralisatie)
- Vochtvasthoudend vermogen
- Voeding voor bodemleven
- Bewerkbaarheid van de bodem





Blgg Organische stof - beleid

Europese angst afname organische stof

Afname

- België
- Bretagne
- Engeland
- Spanje

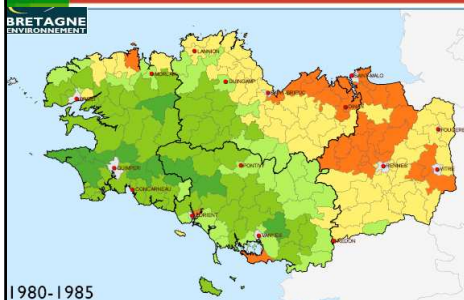
Wetgeving

- België (C en pH)
- Spanje

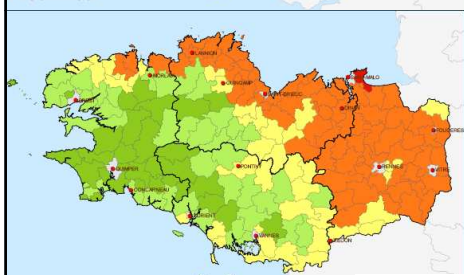


Blgg Bretagne, Frankrijk

BRETAGNE
ENVIRONNEMENT



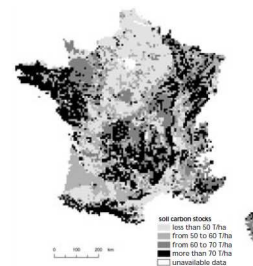
1980-1985



1995-1999

0 20 40
Kilomètres

Médiane cantonale des teneurs en Matière organique
des horizons de surface des sols cultivés :



O.a. M. Le Villio, D. Arrouays, W. Deslais, J. Daroussin, Y. Le Bissonnais et D. Clergeot



Blgg België

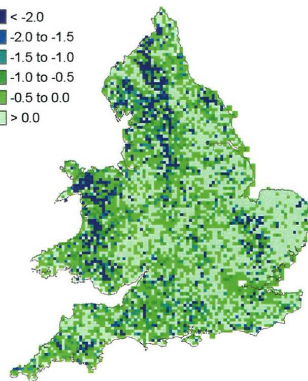
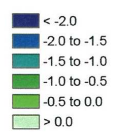
Most agricultural LSU show a higher SOC stock in 1990 than in 2000, especially in northern Belgium. The observed temporal and spatial patterns can be explained by a change in manure application intensity.

Lettens et al., 2005



Blgg Engeland

Annual change in carbon g/kg/yr



Bellamy et al., 2005



Blgg



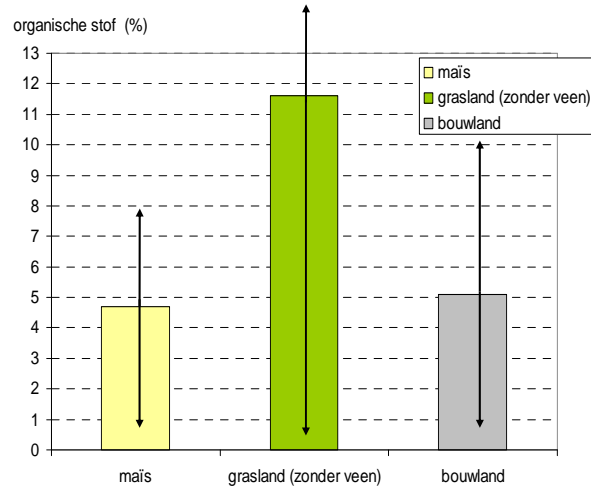
dus
issue voor boer
en
voor beleid
maar..

Hoe staat Nederland ervoor?

TCB (Dr. J. van Wensem)

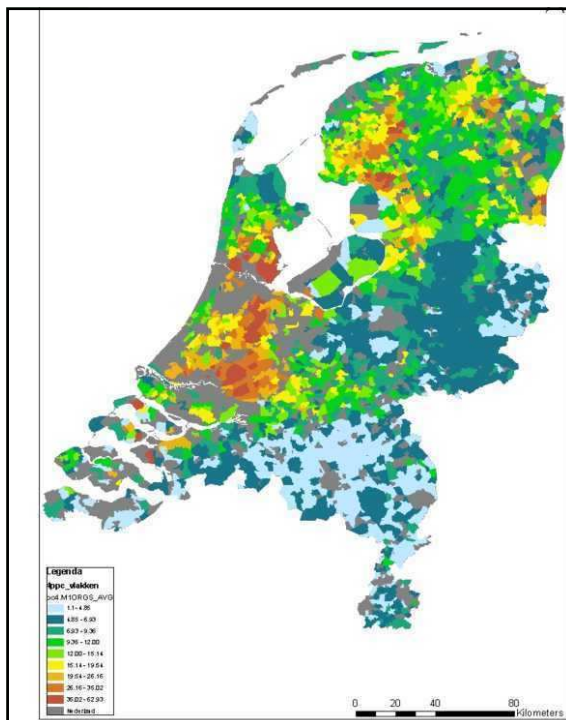
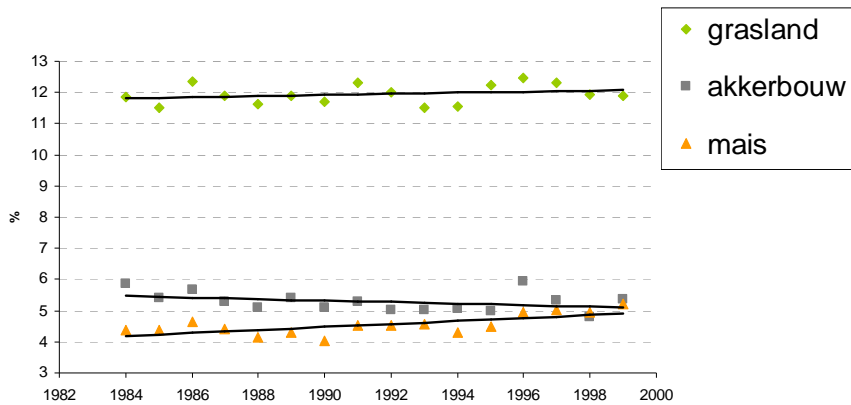


Blgg Nederland: anno 2008





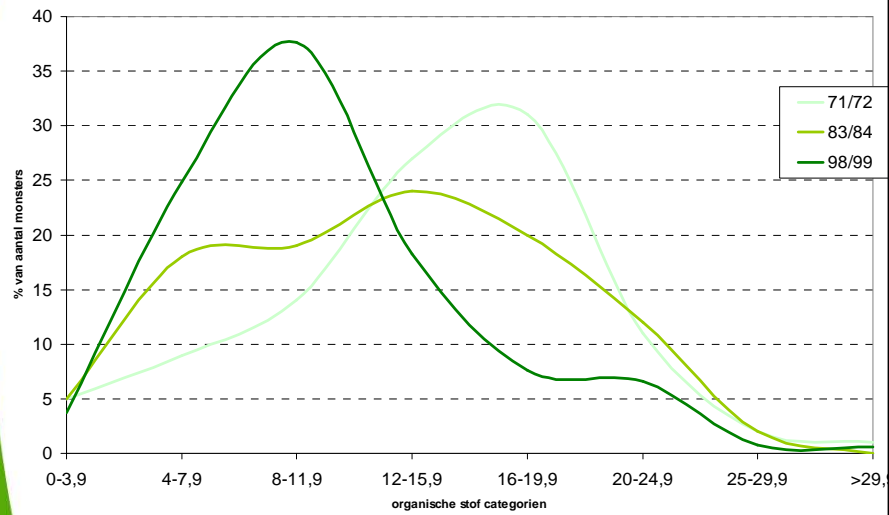
Blgg Verloop van gem. organische stof gehalten op minerale gronden



Grasland



Blgg Noordelijke zeelei (grasland Friesland)



Blgg

Grasland

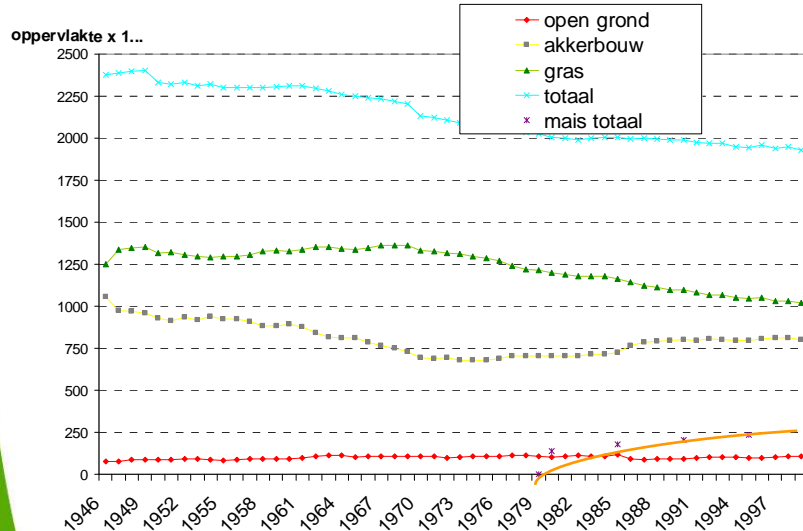
- zeelei:
afname van mediaan van 13 naar 11,5%
- zand:
toename van mediaan van 6,3% naar 7





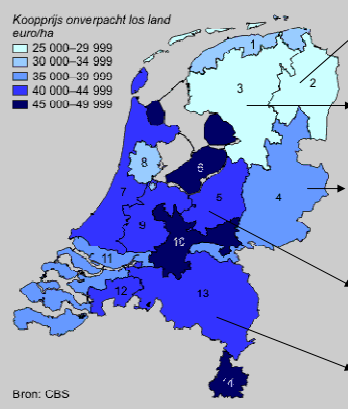
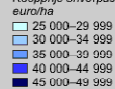
Blgg Maïs

Continue maïs op zand: 4,0 naar 4,25%



Blgg Organische stof (%) op continue maïsland

Koopprijs onverpacht los land



2. Veenkoloniën en Oldambt (zand)
gemiddeld: 6,0% (2,7 → > (!)25%)

3. Noordelijk Weidegebied (zand)
gemiddeld: 5,5% (2,2 → 23%)

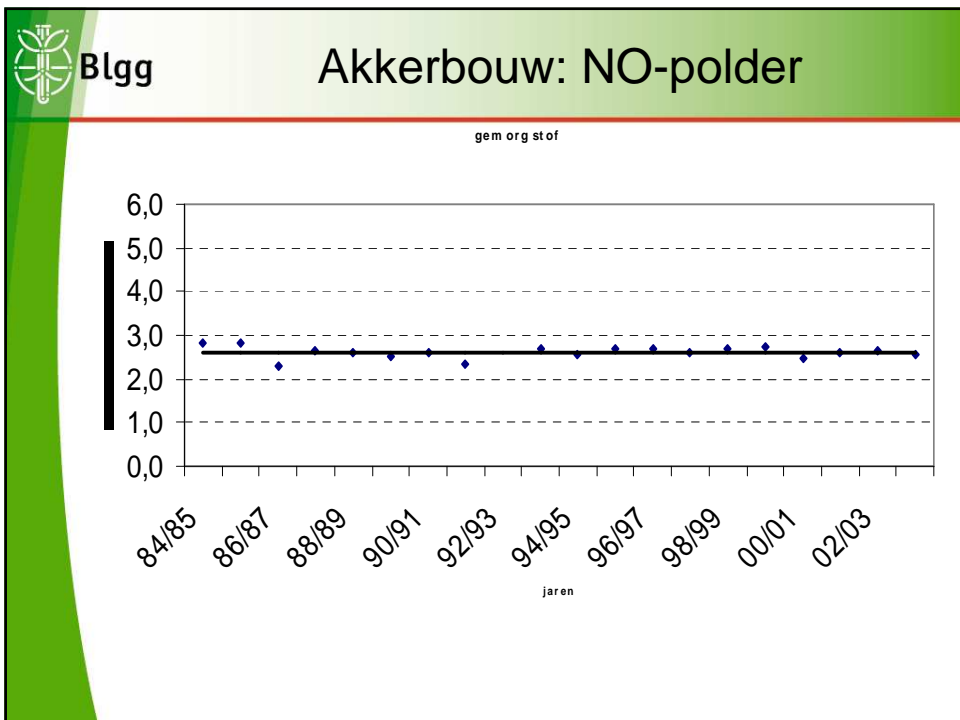
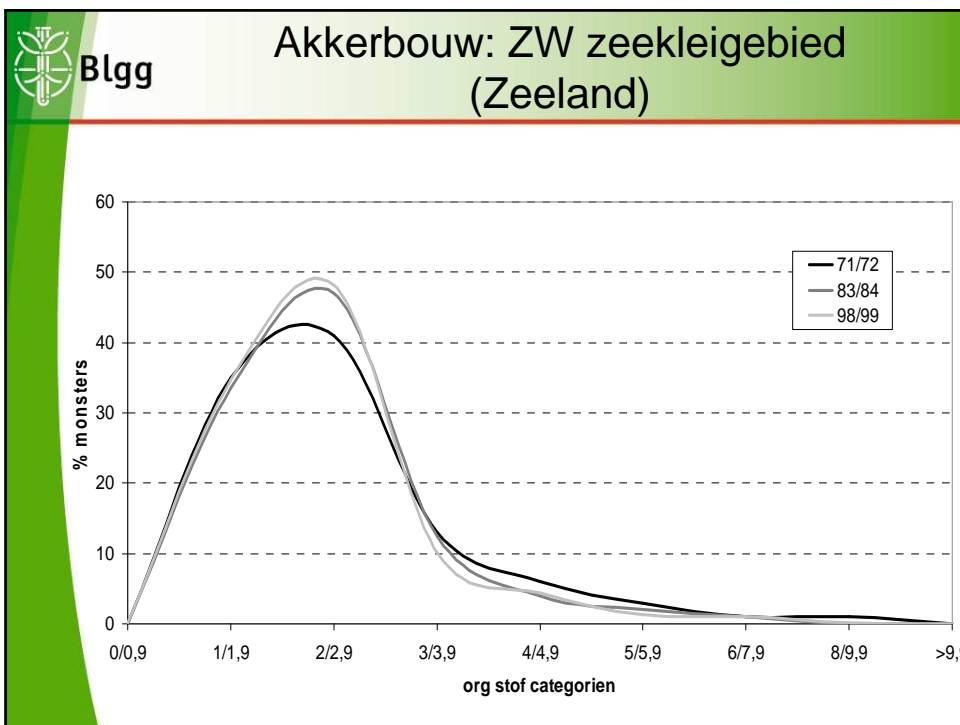
4. Oostelijke Veehouderijgebied
gemiddeld: 4,0% (1,5 – 15%) zand
gemiddeld: 4,8% (1,4 – 20%) rivierklei

5. Centraal Veehouderijgebied
gemiddeld: 4,1% (2,1 – 11%) zand

13. Zuidelijk Veehouderijgebied
gemiddeld: 3,3% (1,3- 9%) zand

Bron: CBS







Blgg Bloembollen op zeeduingrond

- Gemiddeld 1,5% organische stof
- Mediaan 1,45% organische stof
- Verloop: blijft gelijk
- St dev 1,1
- Min 0,2
- N 1000/jaar



Blgg Vollegrondsteelt: zand



Gem: 3,25 %..geen verandering (mediaan 3,10)



Blgg

aantallen

4.500.000 grondmonsters van 1970-2000

Afname in aantal per jaar pas vanaf eind jaren '90

Vanaf 1984 alles digitaal vastgelegd

voor die tijd rapportages/publicaties



Blgg

“Validatie”

Derogatiejaar 2005-2006
vergeleken
met 2003-2004 en 2004-2005

Wilcoxon
Freq verdelingen
statistiek



Blgg Conclusie

- Gemiddeld geen afname (eerder lichte toename)
- Variatie in gebieden (en waarschijnlijk tussen bedrijven): grasland in Friesland duidelijk afname in org stof gehalte
- 'pure' akkerbouwgebieden: zeeland en noordoostpolder: geen afname
- 'puur' bollengebied: geen afname



Blgg Kennisvraag 1.

Hebben we voldoende info over de redenen van C verlies ?

- uitwisseling percelen grasland – bollen – akkerbouw
- omzetting grasland naar maïs
- continue maïsteelt
- omzetten agrarisch land naar natuurterrein
- Temp en neerslag (klimaat)



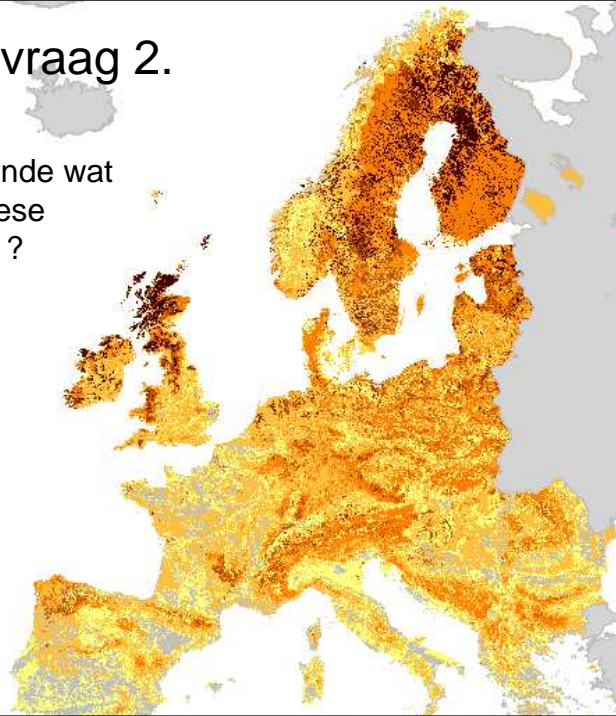


Blgg Kennisvraag 2.

Weten we voldoende wat er over de Europese grenzen gebeurd ?

Consortium:

- Engeland
- Nederland
- Noorwegen
- Vlaanderen
- Frankrijk
- Spanje
- Italië



Blgg

Kennisvraag 3

Minimum gehaltenes org stof bekend?

Denk aan:

1. bewerkbaarheid,
2. vochtvasthoudend vermogen,
3. nutriënten vastleggen (CEC),
4. dynamische bodem (bodemleven).
5. ...

Voorstel:

- Zeezand	0,7%	(lager komt onder kritisch niveau)
- (dek)zand	2%	(vochtvasthoudend vermogen)
- Jonge zeeklei	2%	(bewerkbaarheid, verkrumelbaarheid, verslemping)
- Oude zeeklei	10%	(idem)
- Rivierklei	3%	(idem)
- Dalgrond	5%	(eigenlijke percentage 'echt' organische stof)
- Kleilig veen	15%	(bewerkbaarheid, verkrumelbaarheid, verslemping, grondwater.)
- Veen	-	(moeilijk..grondwaterspiegel..steden verzakken?)
- Loss	2,5%	(erosie/bewerkbaarheid/nutriënten vasthouden)



Vragen ?



Bijlage 8. PowerPoint-presentatie Marjoleine Hanegraaf (NMI)

Workshop OS, 271008

Organische stof: gehalte, afbraaksnelheid, samenstelling

Marjoleine Hanegraaf
Nutriënten Management Instituut

nmi

Inhoud:

1. Trends in OS op perceelsniveau
2. Afbraaksnelheid OS
Science to Business
3. Invloed labiele C en N



111111

1. gehalte

Trends in SOM

Dataset

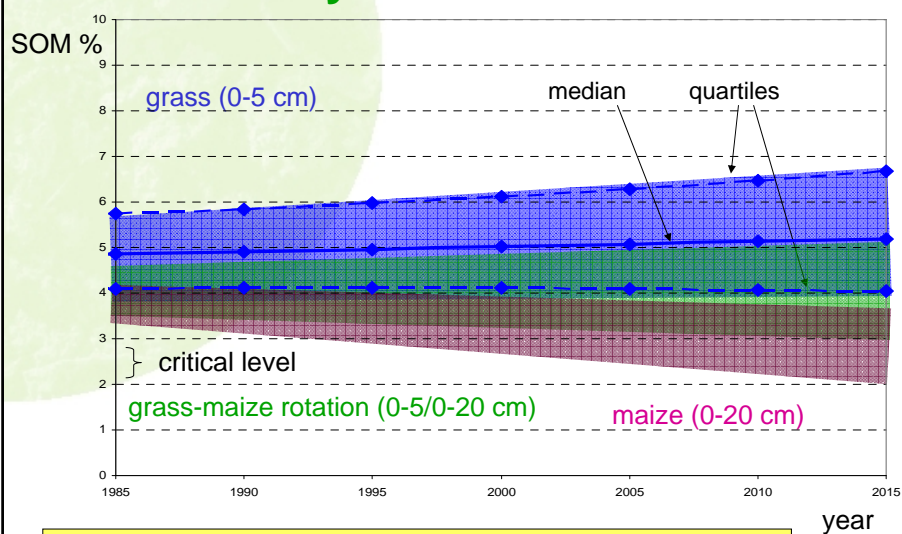
- Selection of fields (n=15.500) from Blgg-database of routine soil sampling
 - ▶ sandy soils
 - ▶ grass, grass-maize rotation, continuous maize
- Sampled 5 times in period 1984 – 2004

Calculations

- absolute change: $\Delta \text{SOM} = \text{abs}(\text{SOM}_{t=20} - \text{SOM}_{t=0})$
 - criterion to identify a change: ΔSOM of *plus* or *minus* 1%
 - analytical error
 - possible repair in 20 yrs
- relative change: ratio $\text{SOM}_{t=20} / \text{SOM}_{t=0}$

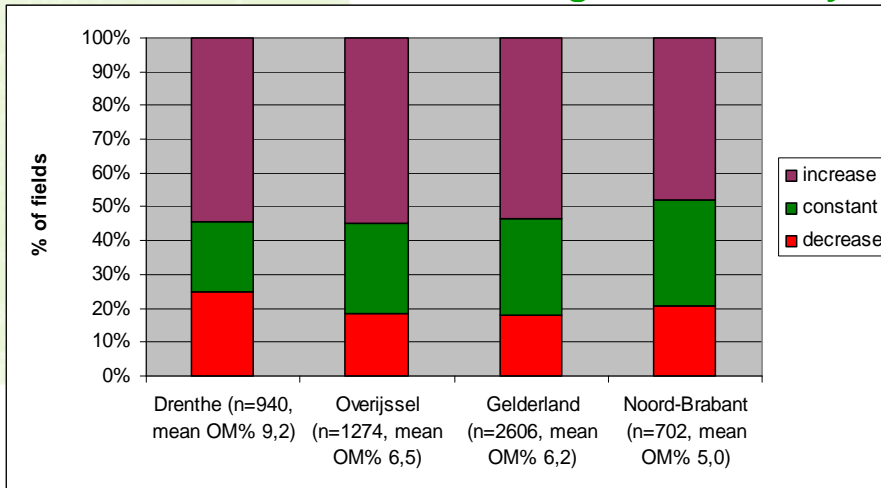


Trend analysis Noord-Brabant

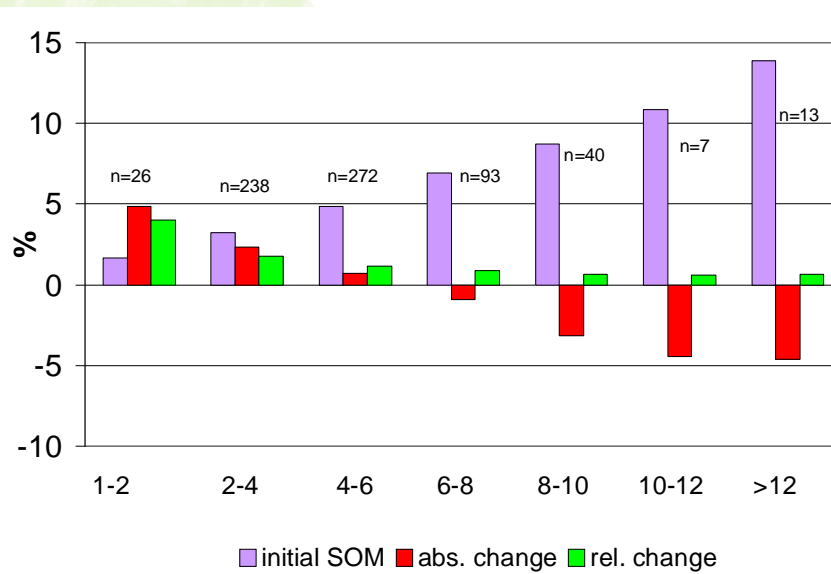


Similar pattern in the other regions, but at a higher SOM level

Grasslands – abs. SOM change 1% over 20 yrs



nmi



Hanegraaf, Hoffland, Kuikman & Brussaard. EJSS, acc.

nmi

Evaluating the use of routine soil data for monitoring

CONTRA

Measurement

- Sampling
- Method
- Depth

Registration

- Mistaken or missing

Representativeness

- Farmer's choice

Expl./pred. power

- Need extra information

PRO

Costs

- More cost-effective

Availability

- On-going, historic dataset with direct link to land-use

Connectivity

- to soil map (1:50.000) and other GIS-applications



Conclusions 'Trends'

- 1 SOM-levels in sandy soils in north NL are almost twice that in the south, *but have comparable rates of change.*
- 2 Within regions and at crop level, no general declining time trend in SOM was found. *Constant and increasing trends also occur.*
- 3 *Lessons to be learned from fields with increasing SOM. Perspectives for C sequestration? Identification of high-risk and high-potential regions?*
- 4 Need for in-depth research at field level, to explain differences and improve SOM management.

Trends in soil organic matter contents in Dutch grasslands and maize fields on sandy soils. Hanegraaf, Hoffland, Kuikman & Brussaard. EJSS, acc.



2. Afbraaksnelheid

Minip

Doel:

Afleiden van correctiefactoren voor bodemeigenschappen en/of landgebruik

Afbraak model:

$$Y_t = Y_o \exp 4.7 \{(a + c \cdot t \cdot f_1 \cdot f_2)^{-0.6} - a^{-0.6}\}$$

Proef: incubatie gecond. omst., meting van potentiële afbraaksnelheid, Ca. 150 grondmonsters, gras- en bouwland, klei- en zandgrond

Bodemanalyses/parameters:

initieel C-gehalte (Cini), C-gehalte met een machtsfactor (m) tussen 0 en 1 (Cini^m), log(C), BFI (NIRS), lutumgehalte, N_t-gehalte, C/N-ratio, pHCaCl₂



Waarnemingen

- hoge afbraaksnelheden
- sign. verschil tussen bemest en onbemest
- landgebruik gras- vs. bouwland niet significant
- lutumgehalte wel significant

Science to business:

Bgg adviesproduct obv correctiefactor f:

$$f = 3 \times (-0,24 \times Cini + 0,90 \times Cini^{0,8} - 0,015 \times BFI - 0,17 \times N + 0,09 \times pH) / 17$$

↑
vertaling lab - veld

(R² = 0.93; p < 0,01)

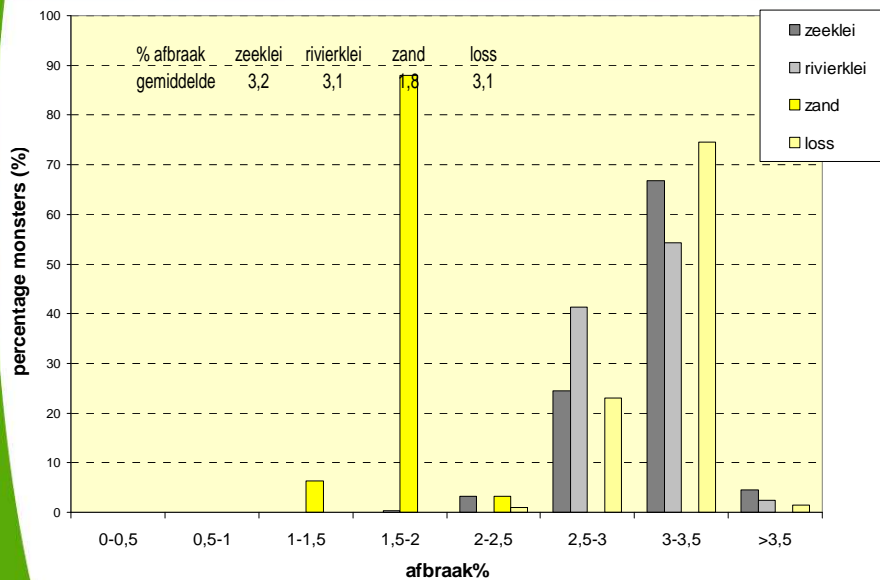
Lutum om pragmatische redenen niet meegenomen





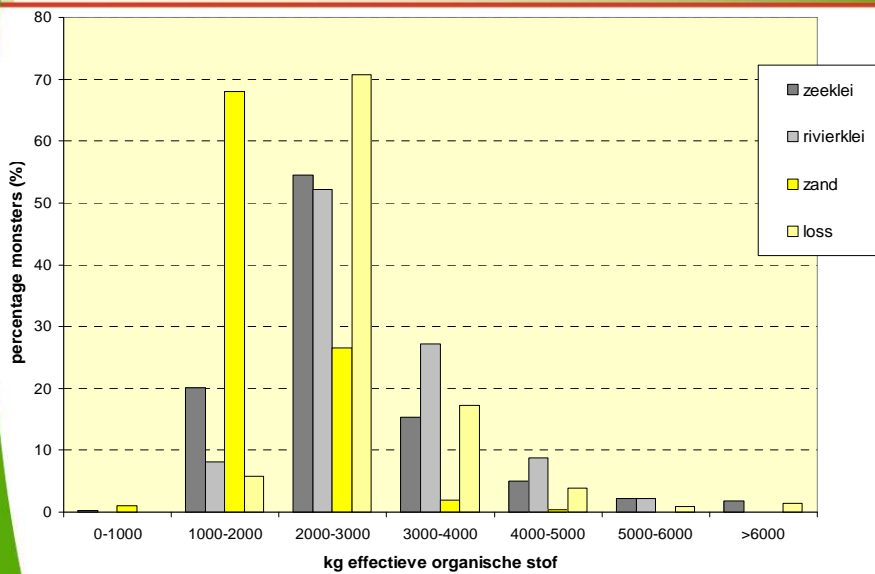
Blgg

Afbraak % organische stof



Blgg

Benodigde effectieve organische stof



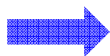


Blgg Aanvoer effectieve organische stof

- Behoeftte aan effectieve org stof 3110
- Consumptie aard 875
- Wintertarwe incl. stro 2430
- Tulpen 500
- Bieten (incl resten) 1275
- Gemiddeld 1180
- 20 m³ varkensmest: 20 x 20 = 400
- Conclusie: 3000 minus ~ 1500 →
org stof neemt iets af

Kritische kanttekeningen 'afbraaksnelheid'

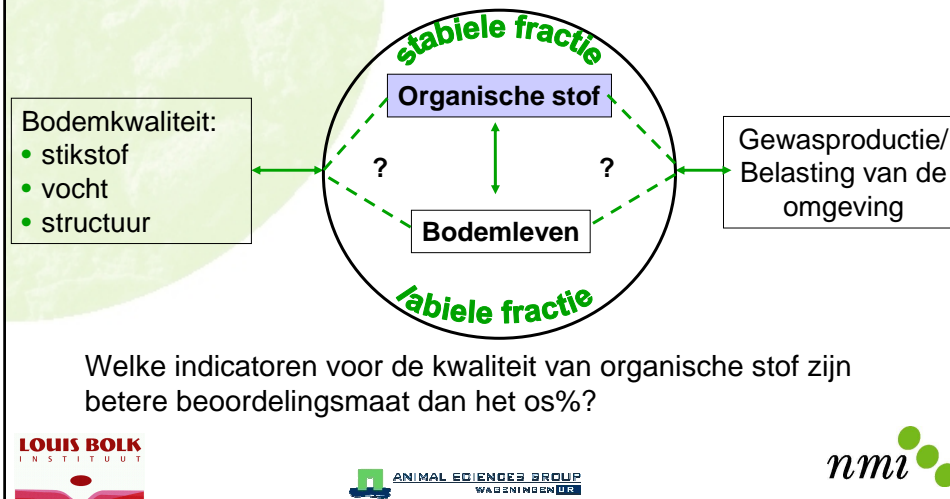
- vertaling lab → veld, potentieel actueel; *zwakke basis*
- Minip afgeleid van decompositie jong organisch materiaal; *geldig voor SOM?*
- a-waarde voor bodem-os: 17-23, afgeleid uit tijdreeks OSgehaltes in veldsituatie, enkele percelen; *voldoende basis?*
- betekenis voor verbeterde uitspraak over N-mineralisatie onbekend
- deugdelijkheid dataset e.o.s. vers materiaal



Validatie in veld nodig

3. Invloed labiele C en N

Zorg voor Zand (ASG/LBI/NMI): Rol en wisselwerking organische stof en bodemleven



Metten labiele fractie

Science:

Bij hogere afbraak, minder labiele SOM (Ghani, 2003)

Business:

Voorkeur voor **kosten-effectieve** en **simpele methoden**, bv gedroogde monsters en/of met NIR-perspectief.

Keuze voor indicatoren voor de labiele pool:

- Dissolved Organic Carbon (DOC)
- Hot Water Extractable Carbon (HWC)
- S/B-ratio
- PMN

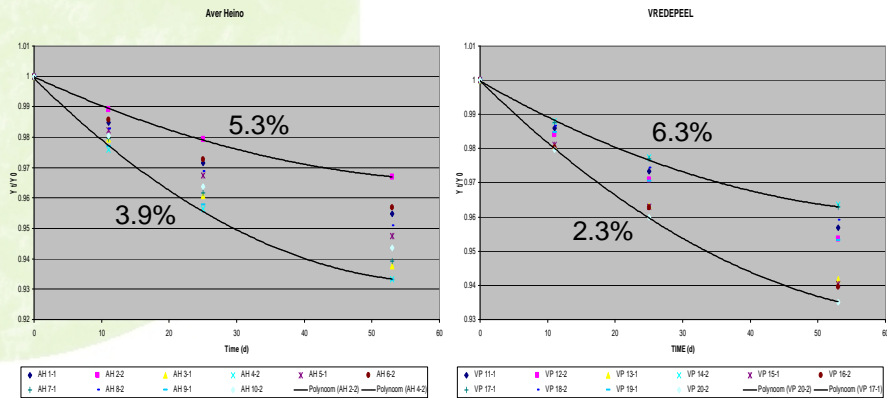
Proef:

- 20 graslandpercelen met 2 N-trappen
- nulsituatie: pot. afbraaksnelheid, labiele indicatoren
- groeiseizoen: 3 sneden en enkele indicatoren

nmi

Afbraakcurve (lab.cond.)

20-percelenproef (onbemest in 2006):



Lagere afbreeksnelheid bij hoger OS%



Effect labiele pools op afbraakcurve

20-percelenproef (nog onbemest in 2006)

Afbraakcurve beschreven als:

$$\text{Log}(Y) = aX + b$$

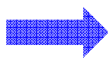


All subset lineaire regressie van de indicatoren op a resp. b

CNratio, DOC, HWC, pH, PMN, SB

intercept: HWC en SB: $R^2 = 0.73$, $p < 0.05$

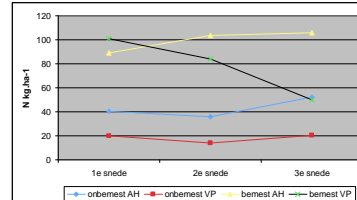
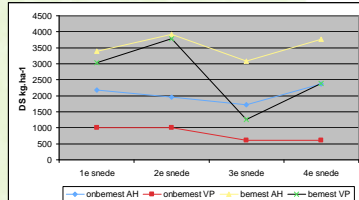
slope: HWC en SB: $R^2 = 0.75$, $p < 0.05$



HWC en SB goede indicatoren voor afbraakcurve
verklaring voor andere curve bij eenzelfde OS%



Effect labiele pools op opbrengst 20-percelenproef, totaal 3 sneden



Onbemest,

DS: OS+HWC1+HWC2

N opn: OS+HWC1

OS+N_t

Bemest,

DS: OS+HWC2+DOC2

N opn: OS+DOC2

R²=0.91 p<0.001

R²=0.82, p<0.001

R²=0.72, p<0.001

R²=0.56, p<0.001

R²=0.65, p<0.001

validatie
validatie
validatie

nmi

Samenvatting

regionale schaal

- uit aggregatie van trends op perceelsniveau
- geen eenduidige trend per grond/gewascombinatie

microschaal

- afbraaksnelheid:
 - ▶ pragmatische uitwerking van effect bodemeigenschappen op a-waarde van SOM
 - ▶ verband aangetoond tussen meetbare labiele pools en afbraakcurve

perceelsniveau

- labiele indicatoren hebben effect op opbrengst en N-mineralisatie

nmi



Kennisvragen:

1. validatie van modelberekeningen in het veld
(Minip; pot.afbreeksnelheid)
2. effect van meetbare labiele pools op N-mineralisatie
3. integrale beoordeling effect biotische en abiotische factoren op afbraak

Bijlage 9. PowerPoint-presentatie Wim Chardon (Alterra)

Koolstofgehalte in bodems van
landbouwgrond NL daalt niet -

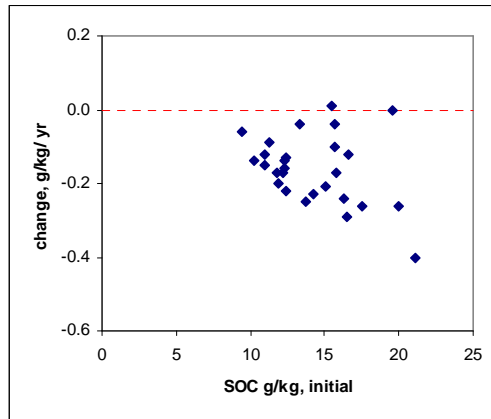
hoe kan dit en blijft dit zo?

Wim Chardon
Alterra - Wageningen UR

Opbouw presentatie

- Ontwikkeling bodem-koolstof (SOC) in Vlaanderen, UK en NL
- Mogelijke verklaring voor NL
- Toekomst: gevolgen nieuw mestbeleid
- Kennisvragen

Ontwikkeling SOC Vlaanderen



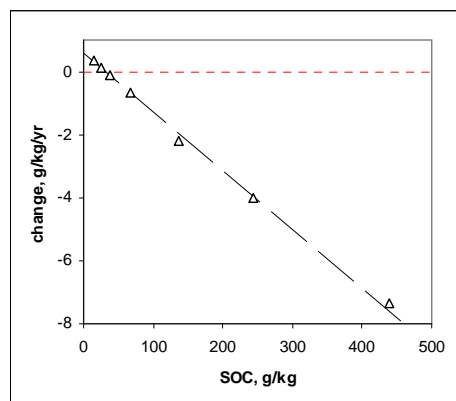
Bouwland

Afname mogelijk veroorzaakt doordat recent (< 20 jaar) omzetting vanuit grasland had plaatsgevonden

Data Sleutel et al. (2003)

change: toename of afname SOC in g/kg/jaar. Periode 1989-2000

Ontwikkeling SOC in UK

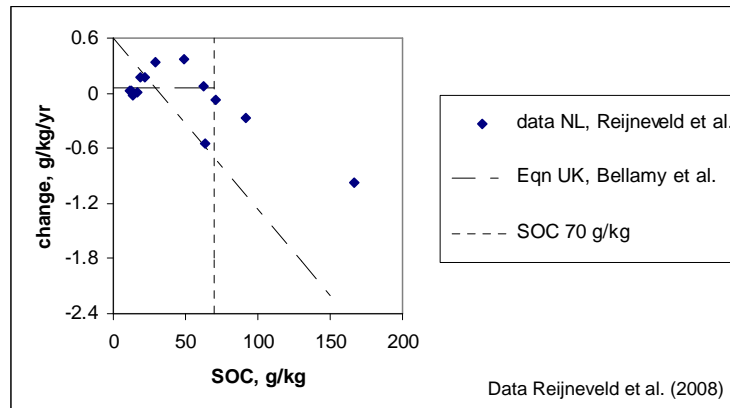


Boven 4% SOC: afname over groot traject van SOC

Data Bellamy et al. (2005)

change: toename of afname SOC in g/kg/jaar. Periode 1978-2003

Ontwikkeling SOC in NL (14 regio's)



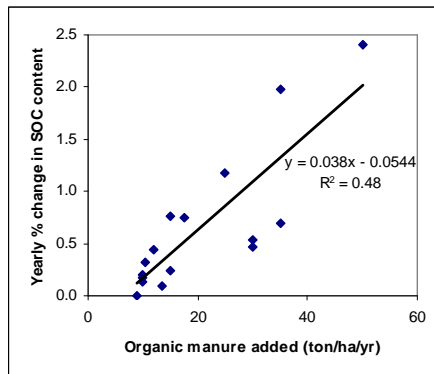
Veel regio's geen afname SOC. Periode 1984-2004.

Mogelijke verklaring afwijken trend SOC in Nederland

Hoog niveau gebruik van dierlijke mest in NL in periode 1984-2004 (Reijneveld et al. 2008)

Hierdoor bleef SOC op peil of nam zelfs licht toe.

Invloed toedienen dierlijke mest op verandering SOC

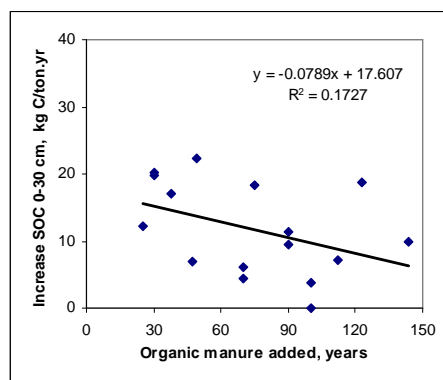


Review Smith et al. *

- 14 studies
- 25-134 jaar mest toegediend
- 10-50 ton/ha/jaar
- SOC 0-30 cm gemeten
- Begin / eind, + / - mest

* Global Change Biology 3:67-79, 1997

Invloed toedienen dierlijke mest op verandering SOC



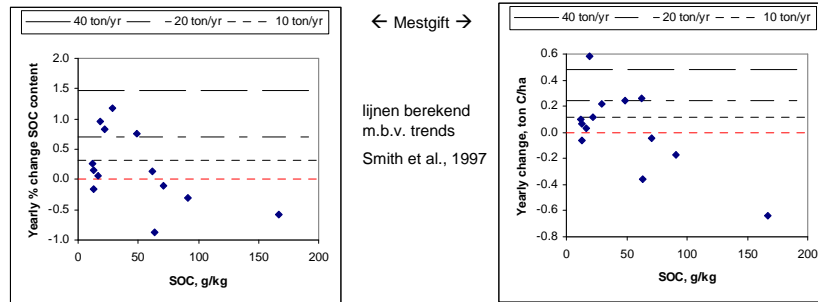
Review Smith et al.

Toename SOC in laag 0-30 cm, kg C per ton toegediende mest per jaar

Gemiddeld ca. 10 kg C

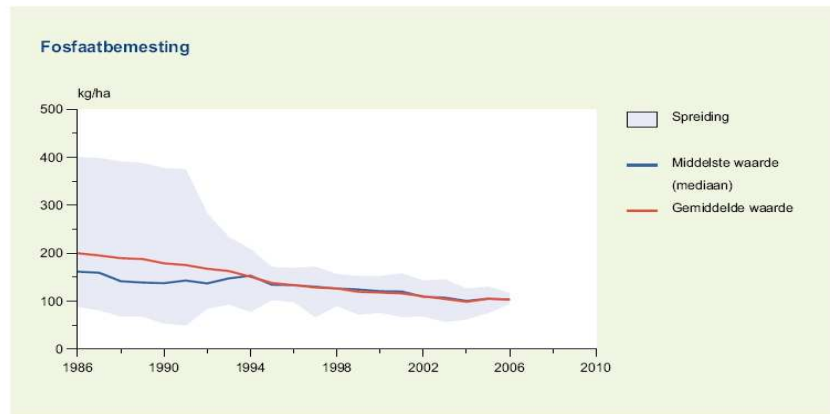
Afname bij langere tijdsduur

Ontwikkeling SOC in NL, relatie met gift dierlijke mest in verleden?



- *Conclusie :*
Constant blijven of lichte toename van voorraad SOC in NL kan verklaard worden uit mestgift in verleden
- *Toekomst:*
Wat zijn gevolgen nieuw mestbeleid, vooral t.a.v. fosfaatbemesting?

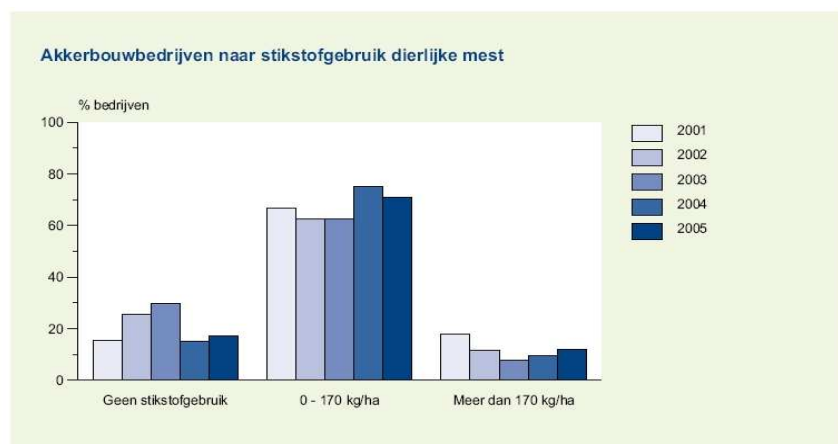
Regionale verschillen in gebruik dierlijke mest



Figuur 4.3 Ontwikkeling van de hoogte en de spreiding (10^e en 90^e percentiel) van de fosfaatbemesting. (Bron: Willems et al, 2007)

Bron: MNP 2007, Werking van de meststoffenwet 2006

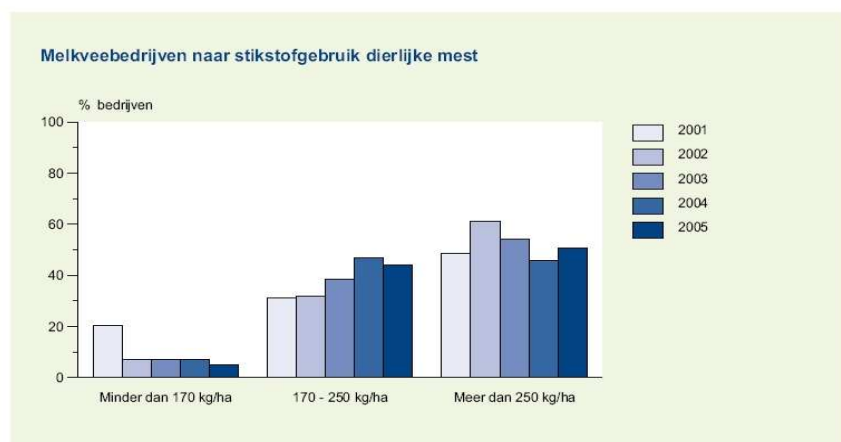
Variatie mestgebruik akkerbouw



Figuur 4.7 Verdeling van stikstofgebruik uit dierlijke mest op akkerbouwbedrijven.

Bron: MNP 2007, Werking van de meststoffenwet 2006

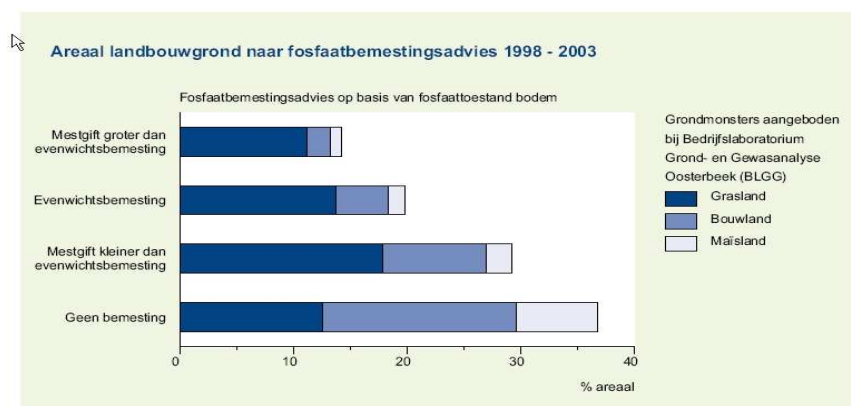
Variatie mestgebruik grasland



Figuur 4.11 Verdeling stikstofgebruik uit dierlijke mest op melkveebedrijven.

Bron: MNP 2007, Werking van de meststoffenwet 2006

Fosfaattoestand hoog/zeer hoog door gebruik dierlijke mest



Figuur 4.16 Adviesbemesting voor fosfaat op basis van de bodemtoestand in monsters aangeboden bij het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Geweefanalyse in de periode 1998-2003. (Bron: Schoumans (2007) bewerking door MNP)

Bron: MNP 2007, Werking van de meststoffenwet 2006

Ontwikkeling SOC in toekomst

- Op circa 35% landbouwgrond NL geen P-bemesting nodig volgens bemestingsadvies.
- Op deze percelen mag dan geen dierlijke mest meer worden toegepast bij invoering van differentiatie gebruiksnormen.
- Op dit areaal is (sterke) afname SOC te verwachten; hier relatief veel “jonge” SOC uit DM.

Kennisvragen

- Wat zijn gevolgen mestbeleid (differentiatie gebruiksnormen) voor trend SOC in NL?
- Wat is milieurendement van gebruik dierlijke mest op bodem (stijging SOC 10 kg* bij toedienen 75 kg C per ton mest/ha/jaar**)?
- Is mestvergisting met gebruik residu effectiever?

* Smith et al. 1997

** De Willigen et al. 2008, Alterra rapport 1726

Bijlage 10. PowerPoint-presentatie Willem van Geel (PPO)

Meetuitslagen organische stof en invoergegevens modelberekeningen

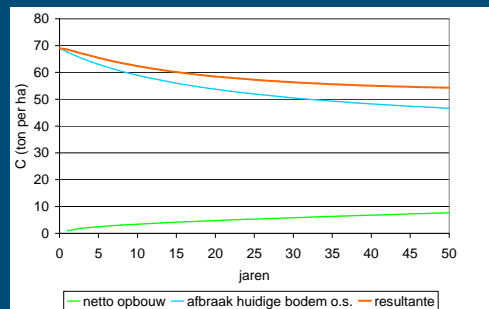
Willem van Geel (PPO-AGV), 27 oktober 2008



 PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN UR

Voorspelling verloop o.s.-gehalte bodem

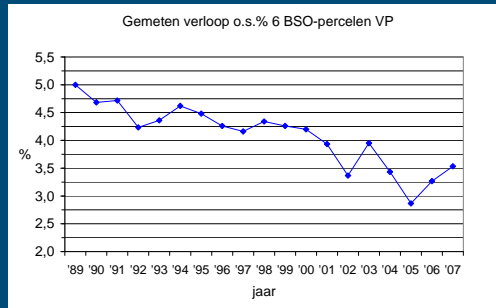
- Netto-opbouw door jaarlijkse toevoer vers organisch materiaal
- Afbraak huidige bodem-organischestof
 - varieert sterk per bodem
 - lastig te bepalen
 - grote invloed op eindresultaat berekening



 PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN UR

Gemeten verloop bodem-o.s. Vredepeel (zand)

- Bepaling afbraaksnelheid op basis van verloop o.s.% in de bodem ?
- Hoe betrouwbaar zijn o.s.-metingen ?
 - veldvariatie
 - lab-fout
 - analysemethode
 - enz.



- Grondmonster perceel VP 2007 in tweeën gesplitst:
 - Blgg: 3,4% o.s.
 - Altic: 4,2% o.s.

Invoergegevens organische-stofberekeningen

- Veelal gemiddelde waarden (kg o.s. per ha of per ton) per soort voor
 - gewassen: boven- en ondergrondse gewasresten
 - groenbemesters
 - organische mesten

Na één jaar nog in de bouwvoor aanwezig.

soort organische stof	humificatiecoëfficiënt
groene massa	0,20
wortels van gewassen	0,35
groenbemesters	0,25
stro	0,30
dierlijke mest	0,30-0,50
loofboomstrooisel	0,60
naaldboomstrooisel	0,65
zaagsel	0,75
turfstrooisel	0,85

- Karakterisering op basis van humificatiecoëfficiënt
 - globale vuistregels
 - OS groene gewasresten * 0,20 + OS wortelmasa * 0,35 = EOS

Enkele voorbeelden

- Gewasresten suikerbieten: loof + kop
 - forfaitair: 4500 kg/ha o.s.
 - Vredepeel (kg/ha o.s., gemeten bij oogst)

2005:	3300 – 4100
2006:	3100 – 5700
2007:	1500 – 2600

- Humificatiecoëfficiënt stro:
 - 0,30
 - 0,35

- Humificatiecoëfficiënt o.s. rundveemesten:
 - 0,5 → 0,7
 - 40 ton/ha RDM: 2560 kg os / ha
over na 1 jaar: 1280 → 1790 kg/ha

Kennisvragen

- Welke bronnen van variatie zijn (kwantitatief) het belangrijkste?
- (Hoe) kunnen we organische stof in de bodem nauwkeuriger meten?
- (Hoe) kunnen we een verdere verfijning aanbrenge voor de aanvoer van verse organische stof (kg/ha) en de afbraaksnelheid ervan?