

Klimaat, energie en mest: de toekomst van de bodem

Duurzaam bodembeheer 24 januari 2008

Peter Kuikman, Alterra, Wageningen UR, Centrum Bodem



Onderwerpen Bodem en Klimaatinteracties

- Invloed klimaatverandering op traditionele bodemdiensten in NL?
- Wat weten we wel en wat niet van bodem koolstof en CO₂ in Nederland?
- Hoe belangrijk is CO₂ en hoe wegen “overige broeikasgassen”?
- Voedsel en energie: vriend of vijand?

Klimaat en bodem

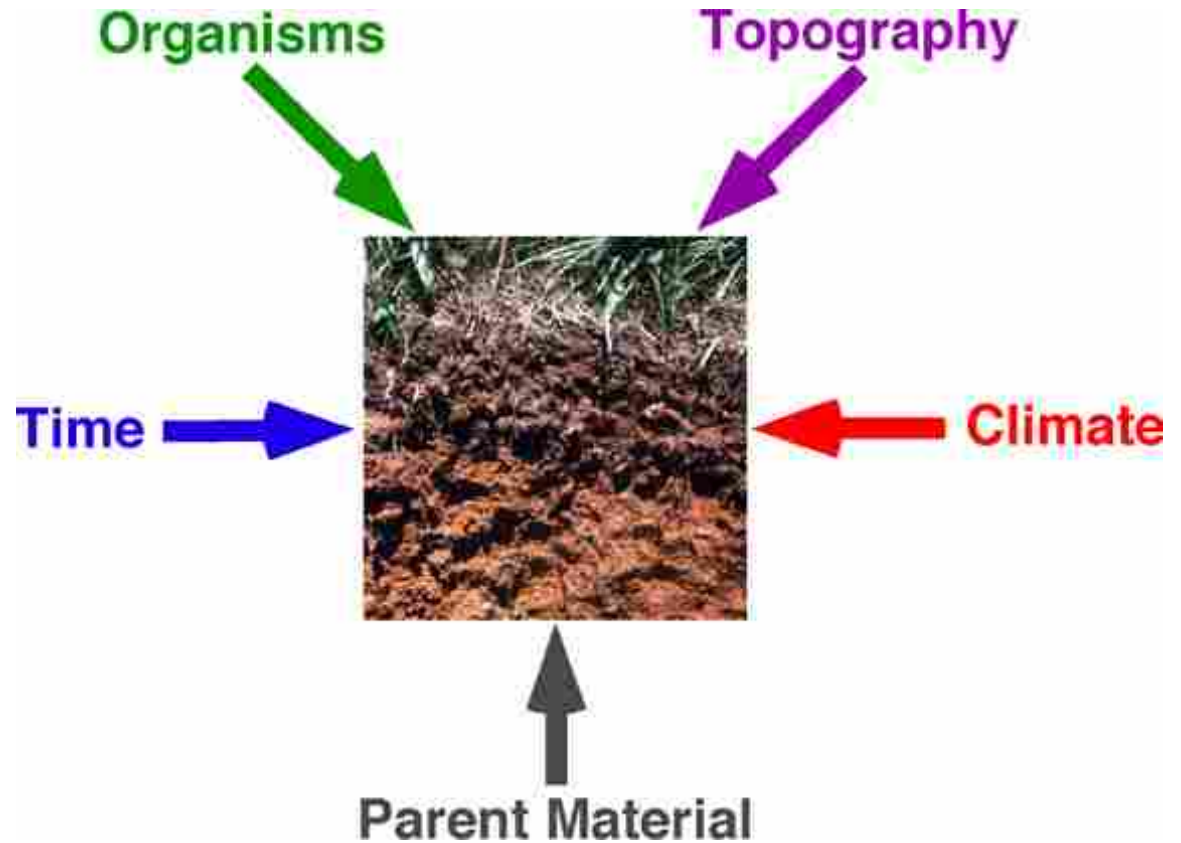


Klimaat

Bodem

1. Veranderen de maatschappelijke diensten van de bodem bij voorspelde klimaatverandering?
2. Veranderingen in de bodem a.g.v. klimaatverandering

Klimaat en bodemvorming



Bodem in Nederland: Man – made!

- Klimaat is ondergeschikte factor in bodemvorming
 - Vroeger: landbouw afhankelijk van bodemkwaliteit
 - Vandaag: mens en landbouw vormt de bodem: landbouw, grondbewerking, bemesting, sealing domineren bodemvorming in Nederland



Man – made bodems: eerd- en dal- en koopveengronden en terpen. Voorbeeld:

enkeerdgrond met een 70 cm dik esdek; het resultaat van eeuwenlang slepen met plaggen en mest.



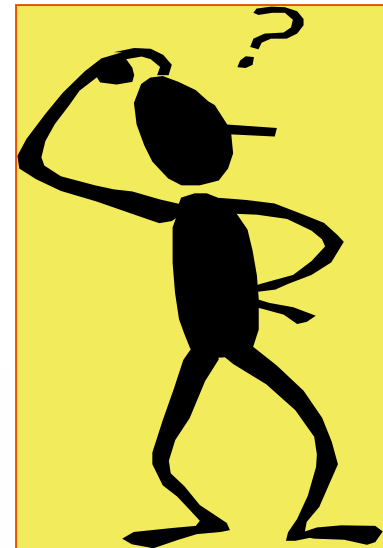
Invloed klimaatverandering op bodemdiensten in NL?

- Hogere zeespiegel leidt tot verzilting en vernatting in NL–NAP
- Hogere temperatuur versnelt mineralisatie (C = CO₂ en nutriënten) en kan leiden tot structuurverlies
- Onregelmatiger en forse neerslag in zomer en najaar leidt tot hogere uitspoeling N en opbrengst- en oogstonzekerheid
- Meer regen in winter leidt tot
 - wateroverlast
 - moeizamer grondbewerking en compactie,
 - meer denitrificatie (en N₂O), lagere opbrengsten

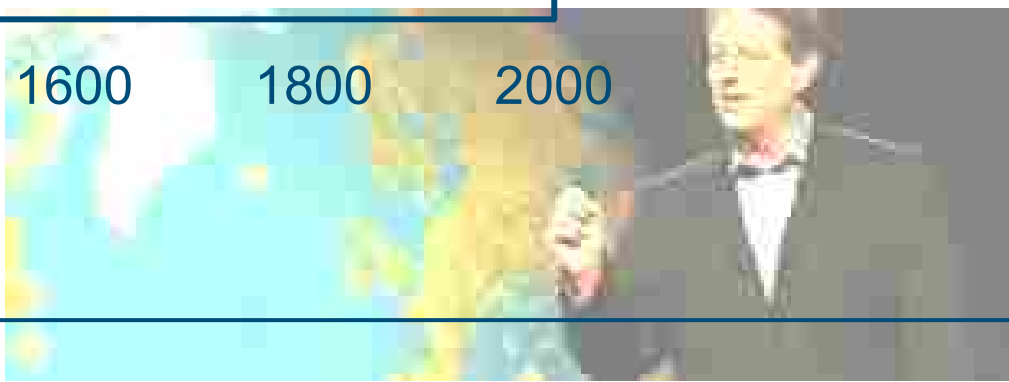
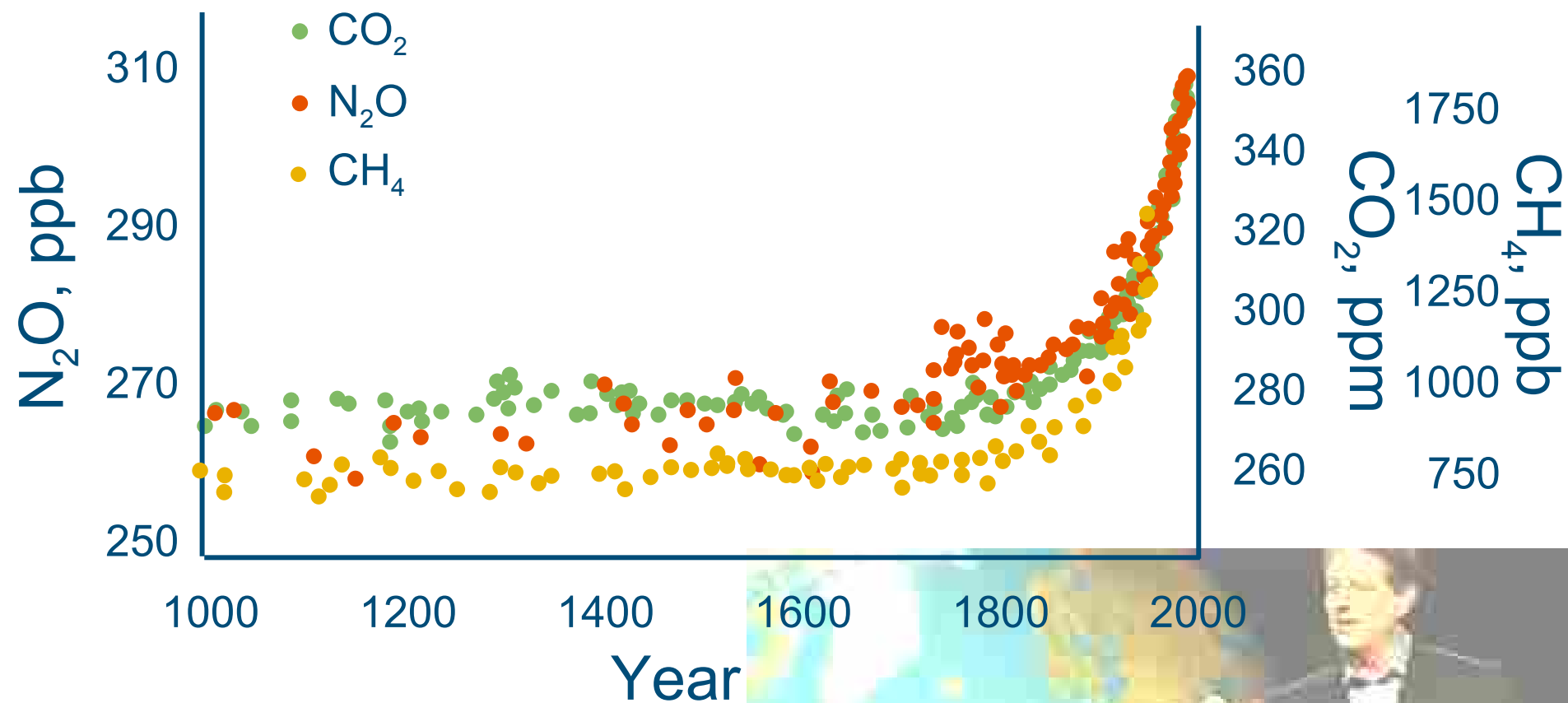


Heeft de landbouwer een antwoord?

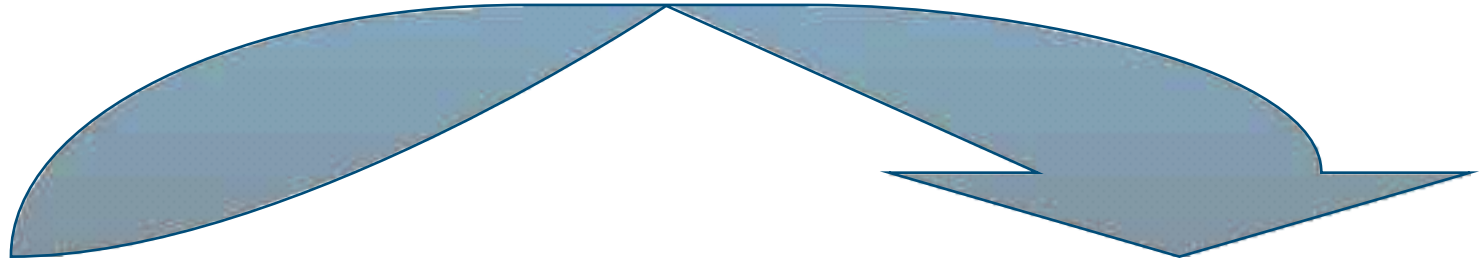
- Nu management van weer
- Straks management van *weer en van klimaat*
- Seizoensweerberichten?
- Andere spelregels nopen tot verzekering, andere gewassen, andere variëteiten, andere keuzes in voedergewassen
- Bijscholing van landbouwers



Bodem en klimaatverandering – de context



Bodem en Klimaat – Klimaat en Bodem



Klimaat

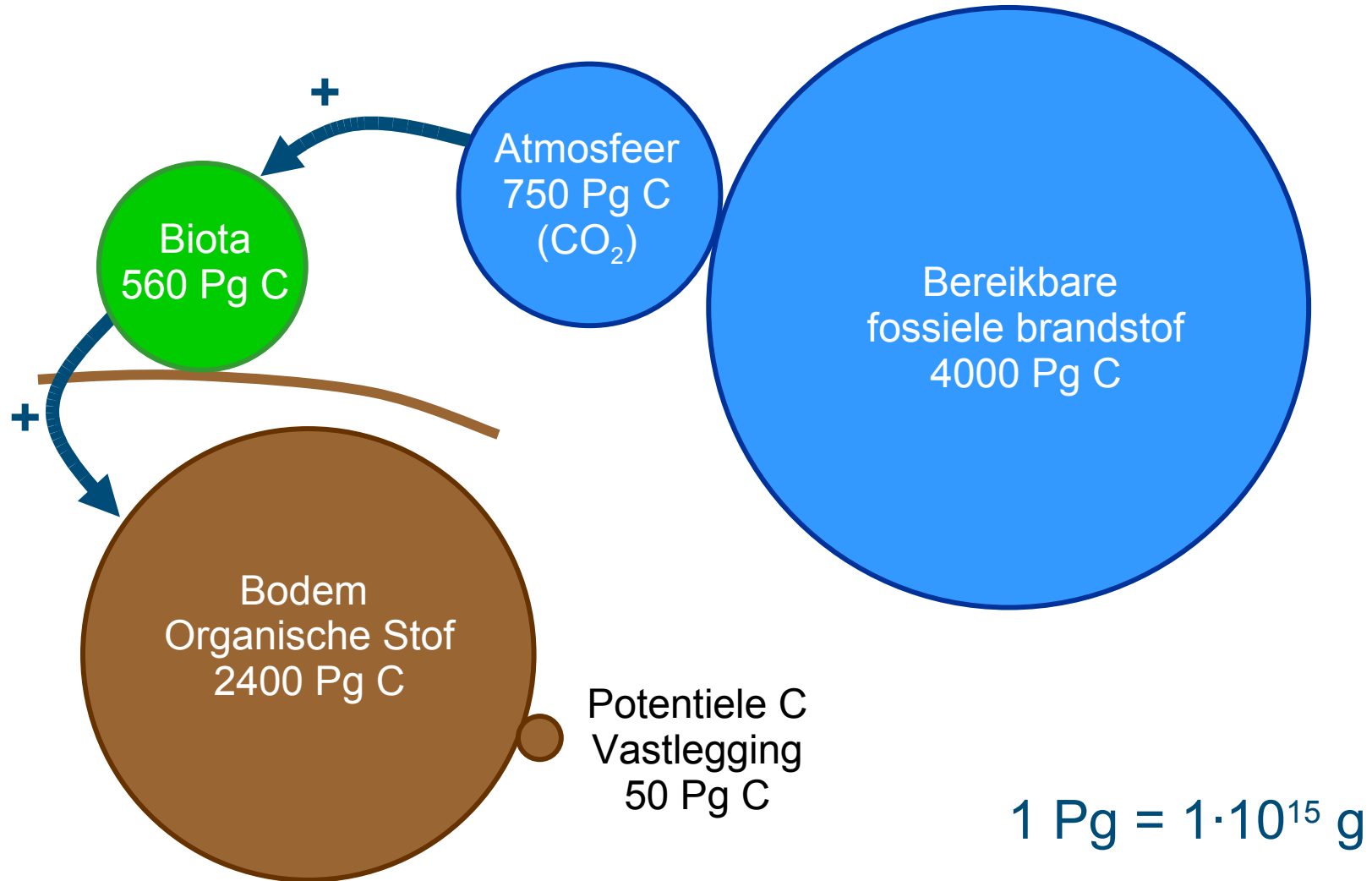
Bodem



Issues bodem en klimaatverandering

- Ondergrond:
 - Warmte-koude opslag en vermijden van gebruik fossiele energie
 - CO₂ opslag uit fossiele energiedragers in ondergrond
- Bodemprocessen in de bovengrond:
 - C in de bodem (bruto-netto verhaal voor C en voor N en C-vastleggen versus vasthouden;
 - Emissies van CH₄ en N₂O;
 - Energie en voedsel: *Residue for the soil, grain for the people* (R. Lal, 2007); biomassa voor energie = onthouding organische stof en nutrienten aan de bodem; hoeveel is verantwoord?

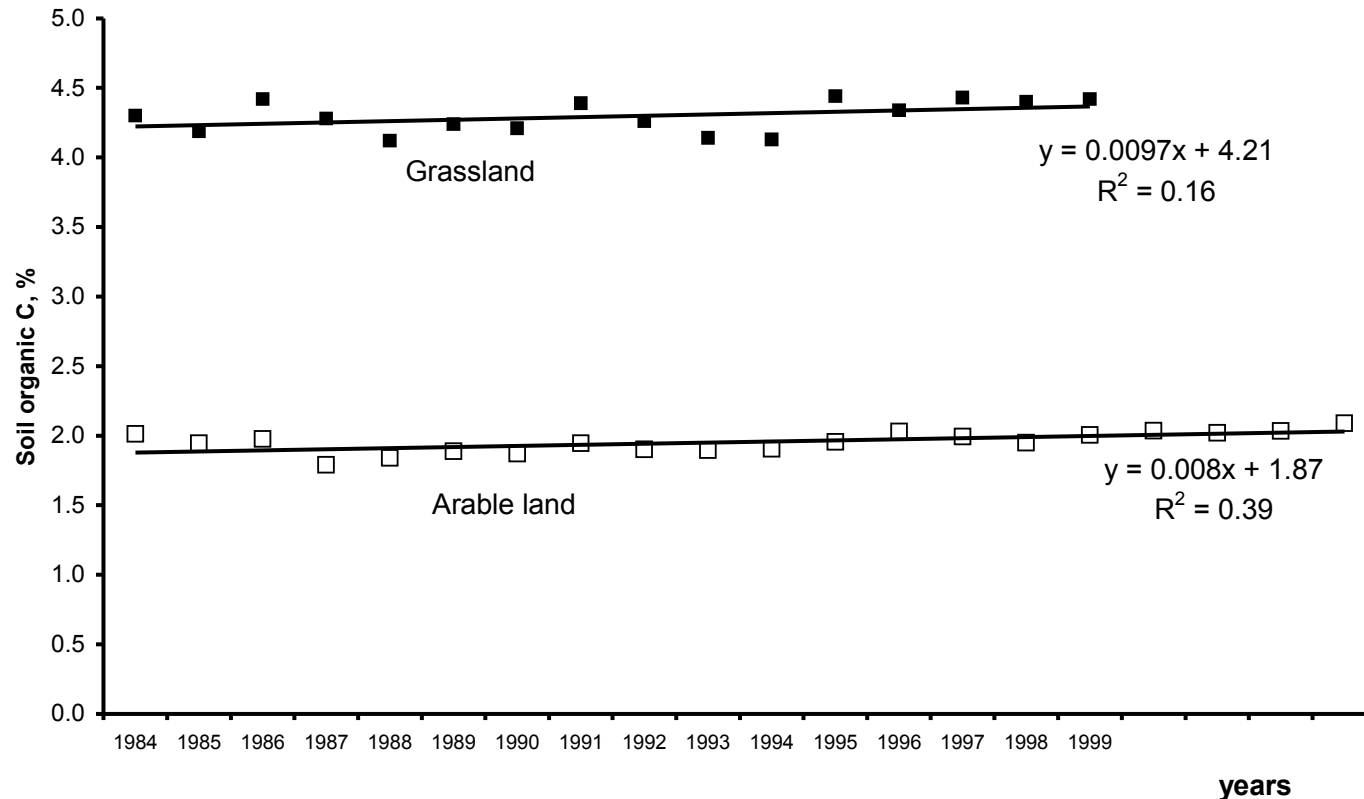
Koolstofvastlegging in de bodem



Koolstofvastlegging in Nederland?

- Bruto vastlegging in landbouw productie geschat op 80 Mton CO₂ per jaar
- Emissie CO₂ NL ruim 160 Mton CO₂ per jaar
- Emissie of vastlegging in landbouwgronden grootste deel onbekend
- Bij 2% netto vastlegging, 1% van de nationale CO₂ emissie
- Vermijden van verliezen aanwezige organische stof lijkt veel effectiever!

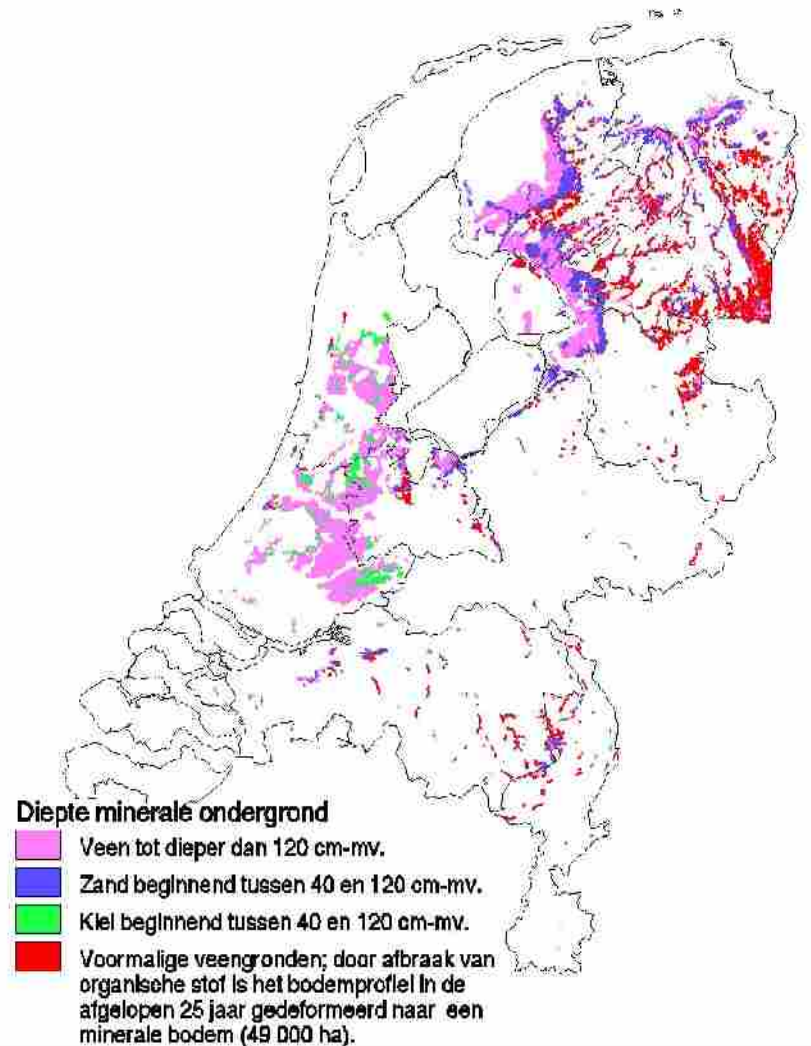
Trends in gemiddeld gehalte bodem organische stof van grasland (periode 1984-2000) en bouwland (periode 1984-2004)



Hoe anders in veengronden



..... omvangrijke verliezen van veen en CO₂ en N₂O emissies van bijna 5 Mton CO₂ per jaar!



Mitigatie via bodembeheer en -management

Atmosfeer

CO_2



+

Bodem C

N_2O



-

Bemesting

Bodem

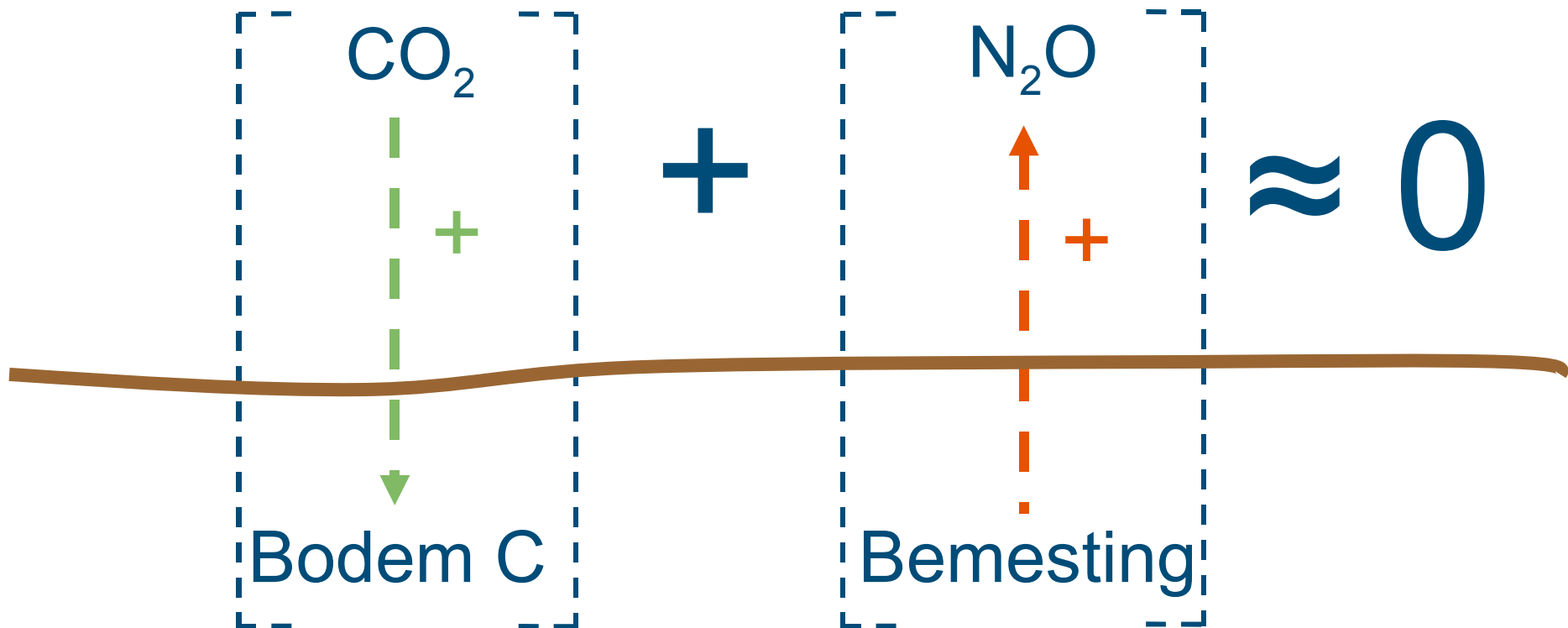


ALTEERRA

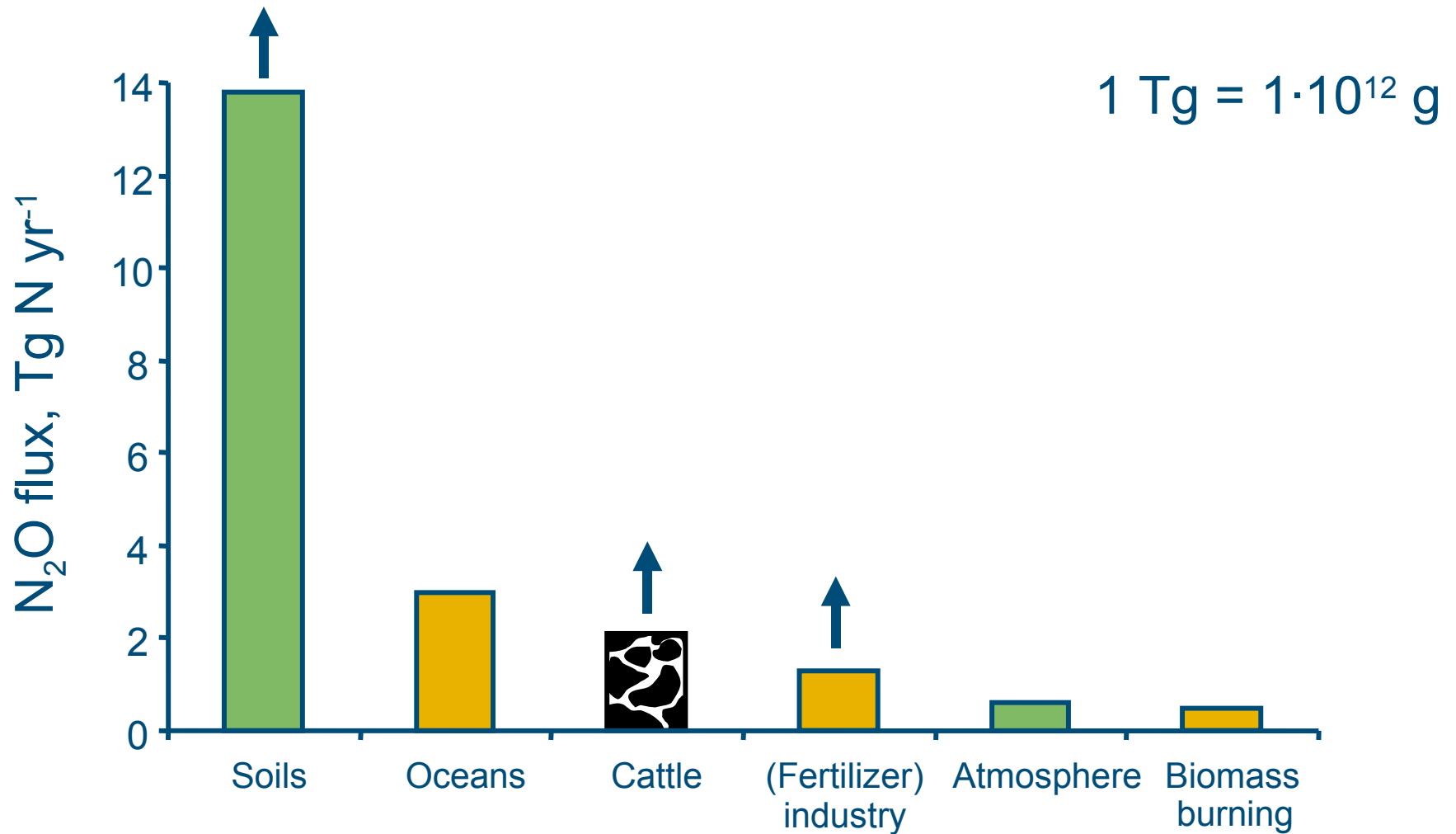
WAGENINGEN UR

Mitigatie via bodembeheer en -management

Zero tillage – niet ploegen

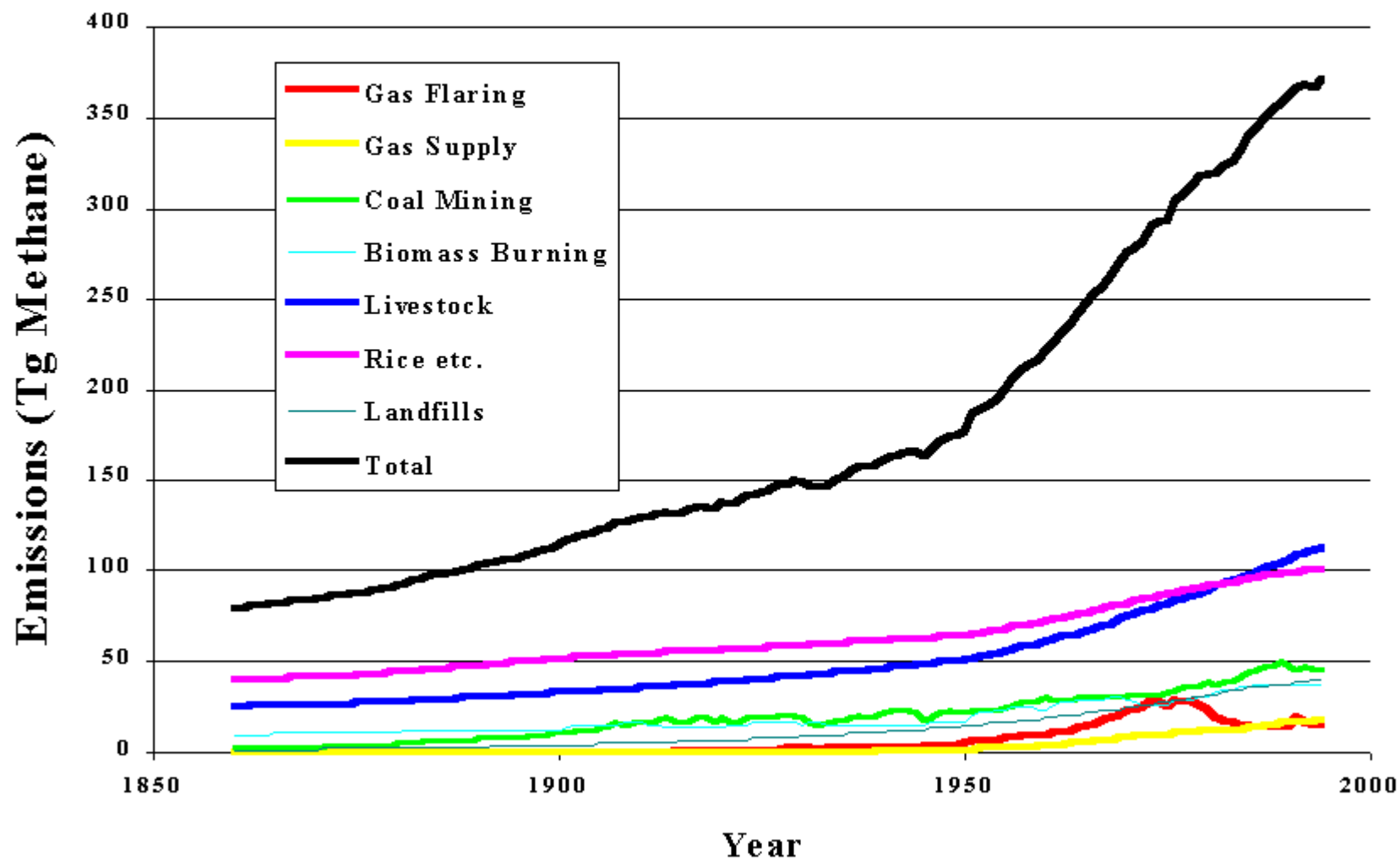


Mondiale bronnen van N₂O emissies



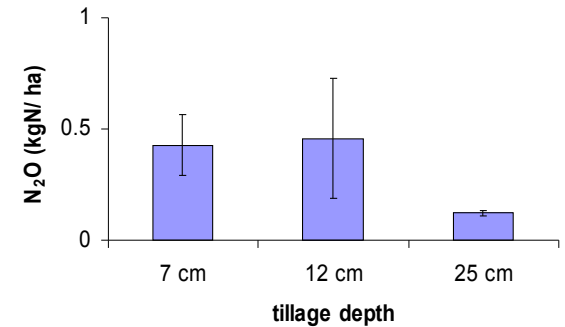
Global Anthropogenic Methane Emissions: 1860-1994

(Stern & Kaufmann)

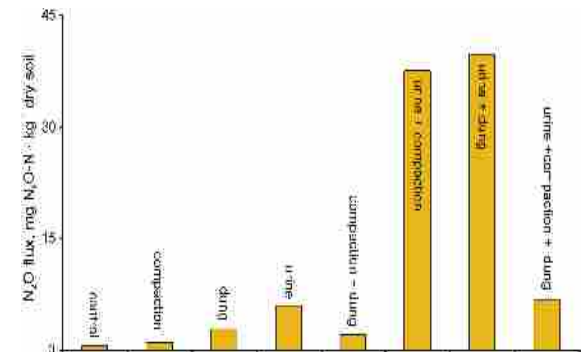


Effecten van bodem management op N₂O emissies

Effect van diepte van ploegen

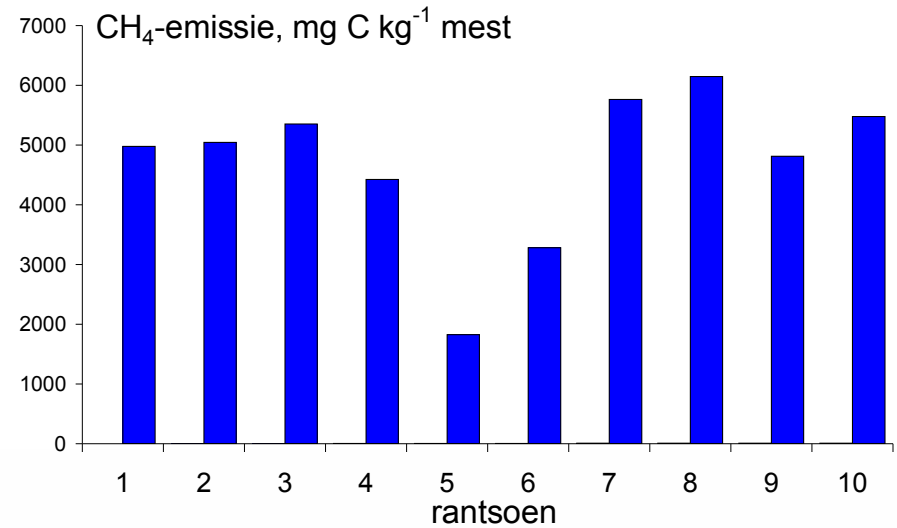
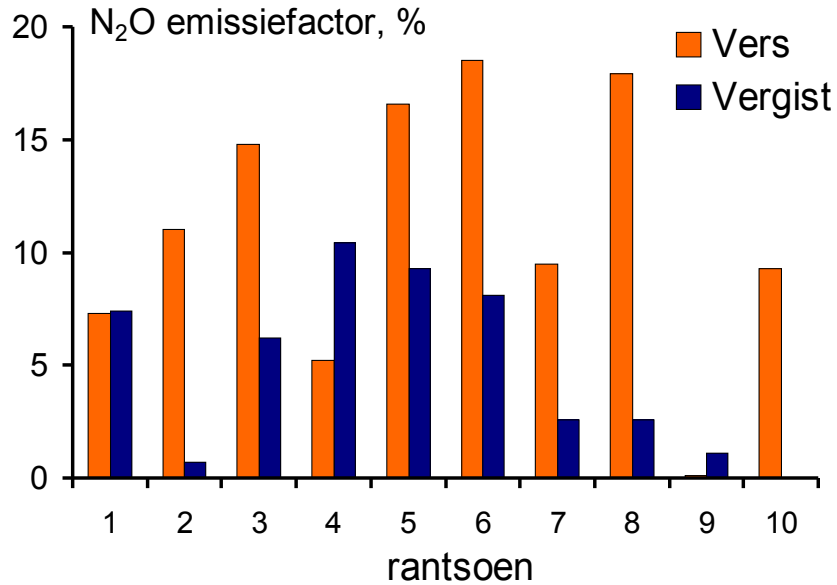


Effect van mest, urine en compactie of combinaties

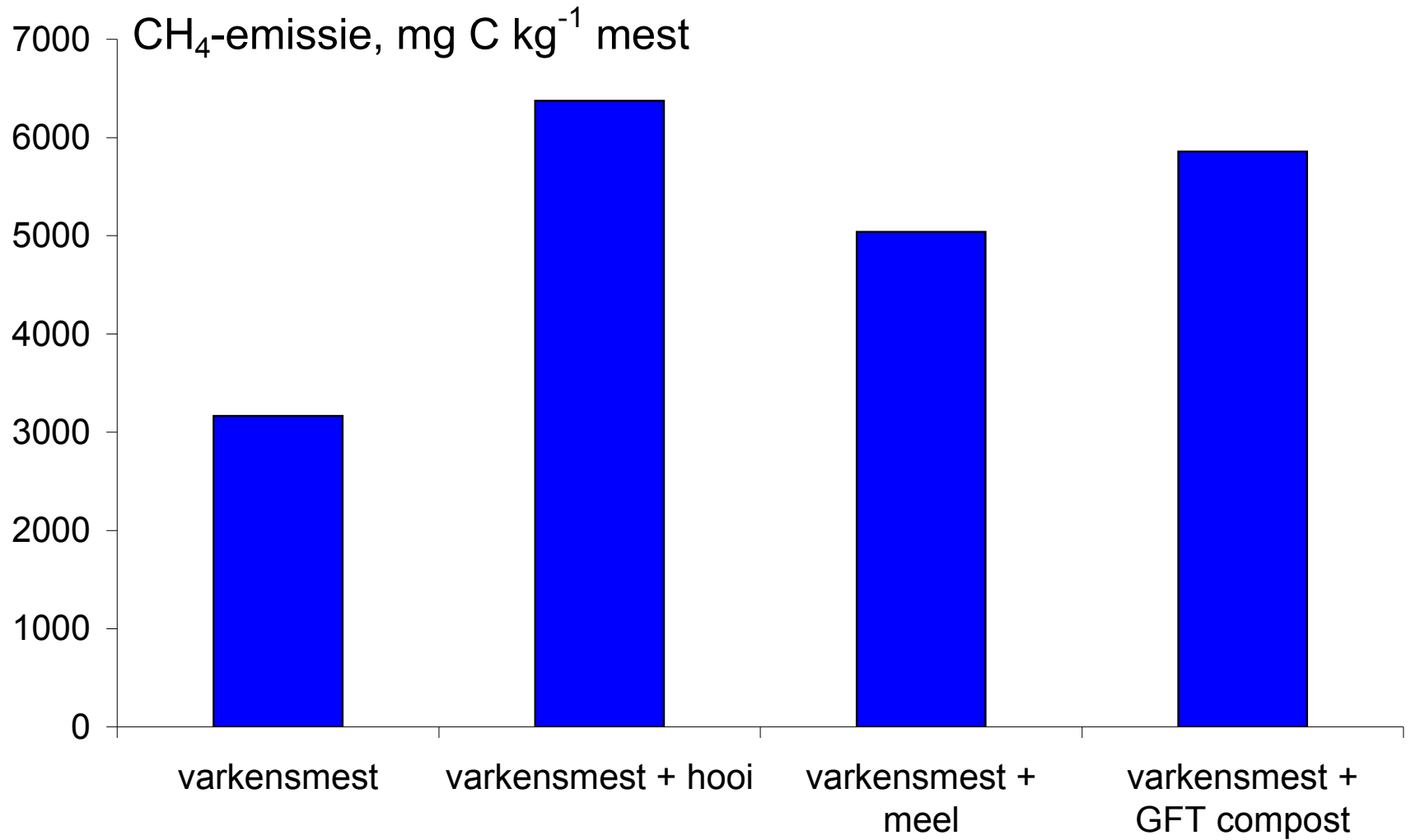


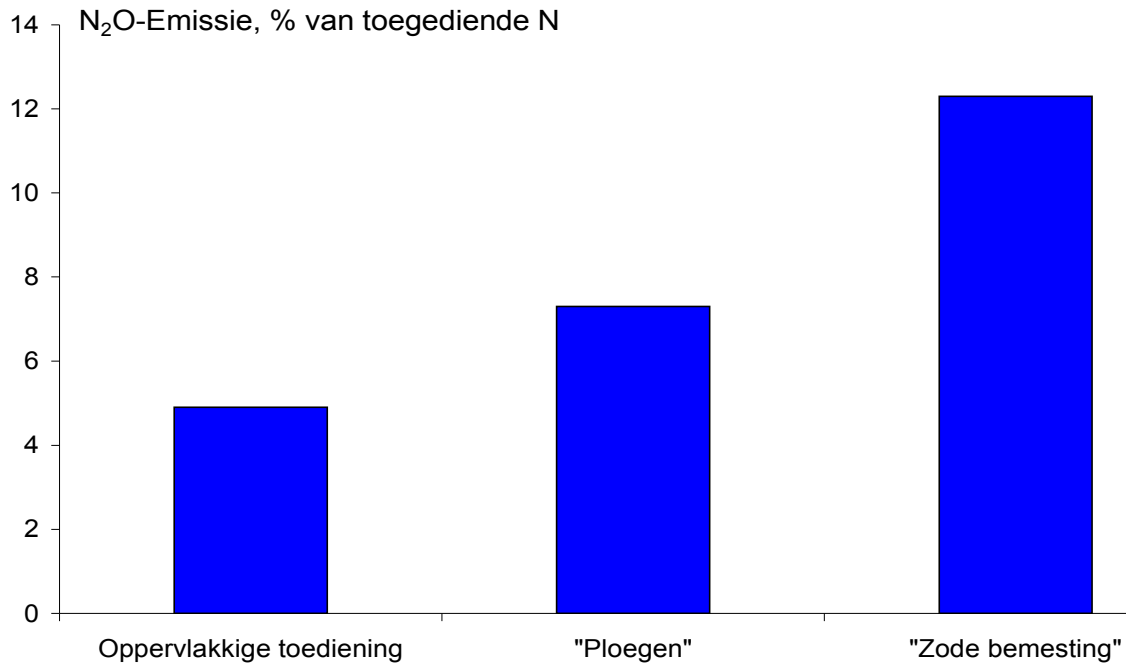
Oenema, Velthof, Kuikman

Mestsamenstelling, lachgas en methaan

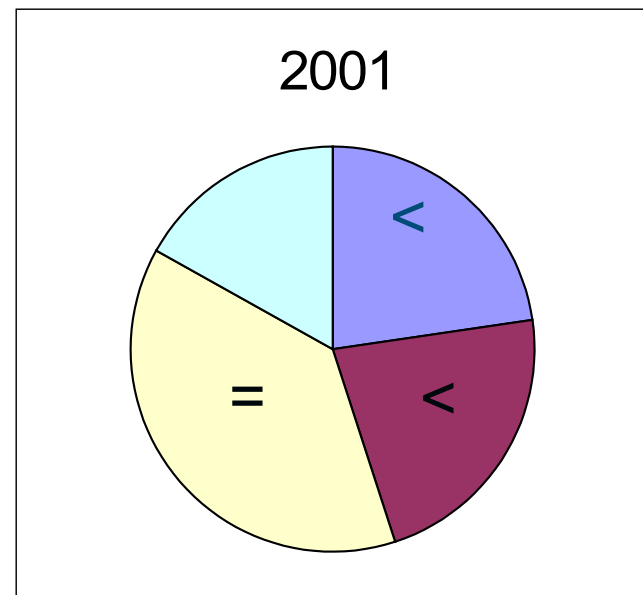
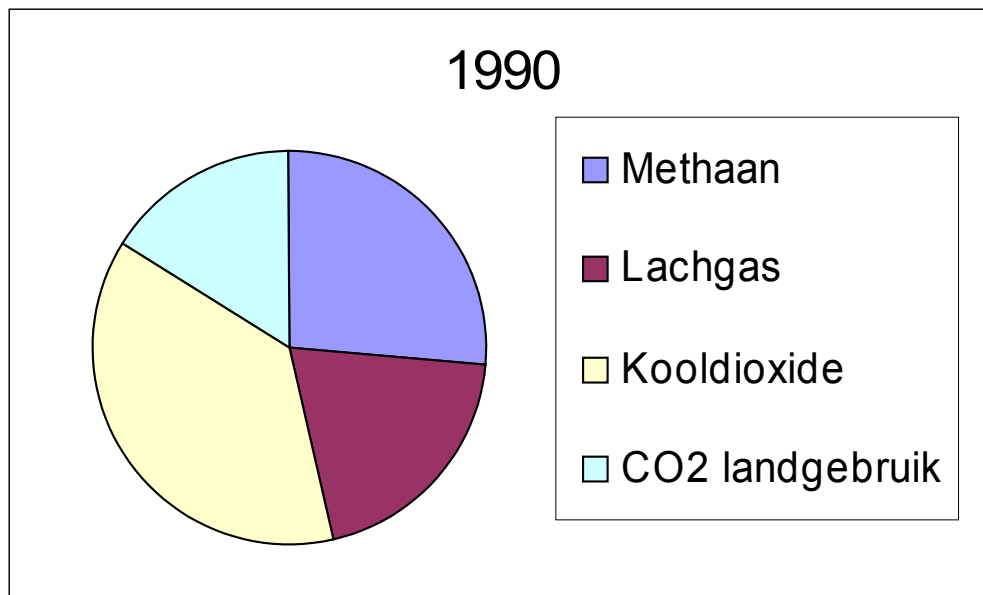


Velthof et al., (2005)





Omvang en bronnen emissies uit de landbouw NL



- N_2O en CH_4 lichte afname – productie stabiel
- CO_2 kassen stabiel – productie verdubbelt
- Ontwerp klimaatneutrale kas beschikbaar

Trends in emissies N_2O en CH_4 en de landbouw?

- Stijging voedselvraag ($N_2O >$)
- Toename vleesconsumptie ($CH_4 >$)
- Maar is een klimaatneutrale aardappel (teelt) of biefstuk (koe) denkbaar?
- En zijn oplossingen aanvaardbaar?
- Vraag naar bioenergie en – grondstoffen ($N_2O >$, $CO_2 ?$)
- Traditionele oplossingen (1e generatie) of integreren in landbouw? Klimaatneutraal?



Huilige huisjes onderuit?

Ook veengebieden grote boosdoener CO₂-uitstoot

NOS Journaal 24 juni 2007:

Fabrieken en auto's worden meestal gezien als de grote boosdoeners als het gaat om de uitstoot van CO₂. Maar ze zijn niet de enige. Ook de Nederlandse veengebieden nemen een deel voor hun rekening, in totaal 2 a 3 procent van de totale Nederlandse CO₂-uitstoot en evenveel als 2 miljoen personenauto's

Worm blijkt milieuvervuiler

Agrarisch Dagblad: 11 JUN 2007

Wormen lijken vrij onschuldig, maar toch blijken ze bij te dragen aan het broeikasgaseffect.

Uit onderzoek van de vakgroep bodembioogie van de Wageningen universiteit blijkt dat regenwormen veel lachgas produceren. Dat is opmerkelijk, want wormen stonden tot nu toe juist bekend om hun positieve invloed op de klimaatverandering.

Alterra kraakt stelling van CLM over weidegang

Wageningen – De stelling van adviesbureau CLM dat weidegang gunstig is voor het klimaat wordt sterk betwijfeld door Alterra, het onderzoeksinstituut van Wageningen Universiteit.

Alterra vindt de bewijsvoering voor de stelling dat de koe in de wei ook goed is voor klimaat flinterdun.

"Eerdere berekeningen van Alterra en de Animal Sciences Group van Wageningen UR rechtvaardigen de algemene conclusie van CLM niet. Integendeel, be-

weiding zou wel eens vaker ongunstiger voor het klimaat kunnen zijn dan gunstiger", stelt Alterra. "Bij dieren die grazen is de totale emissie van lachgas en methaan weliswaar hoger dan bij dieren die op stal staan, maar CLM stelt dat het voordeel in de meeste situaties teniet wordt gedaan door het hogere krachtvoergebruik en het hogere energieverbruik."

Volgens Alterra gaat deze benadering voorbij aan de bedrijfsspecifieke omstandigheden.

Bio fuels of bio brandstof – wat is dat?

- Bio – ethanol (uit stro) of bio – diesel (uit koolzaad)
- Methaangas uit vergisting van dierlijke mest
- Bio – grondstoffen (bio – based economy) ter vervanging van fossiel
- Bio – gas (uit vergisting van afval, mest of combinaties daarvan)

Waarom bio – based producten en brandstof?

- Klimaat (CO₂) neutraal
 - Schoner, veiliger, goedkoper
 - maar altijd niet
- Renewable energy?
 - Zon ja, maar ...
 - bodem (en nutriënten) en water niet zonder meer renewable!

Kengetallen

- 10 ton droge stof per ha in intensieve landbouw
- In transitie biomassa 2004: 30% energie uit biomassa (50 miljoen ton = 2 – 3 maal landbouwareaal in NL)
- Ethanol en bio – diesel 0,3 – 0,5 m² per km (cf. Ecofys)
- In Nederland maximaal 30000 ha set – aside land
- Technisch potentieel korte termijn 70.000 ha (cf. LEI)
- Per 20.000 km is 1 ha een jaar nodig van 2 miljoen ha
- Emissie CO₂ veenweide equivalent aan emissies 2 miljoen auto's in Nederland – beter vermijden dan vervangen?

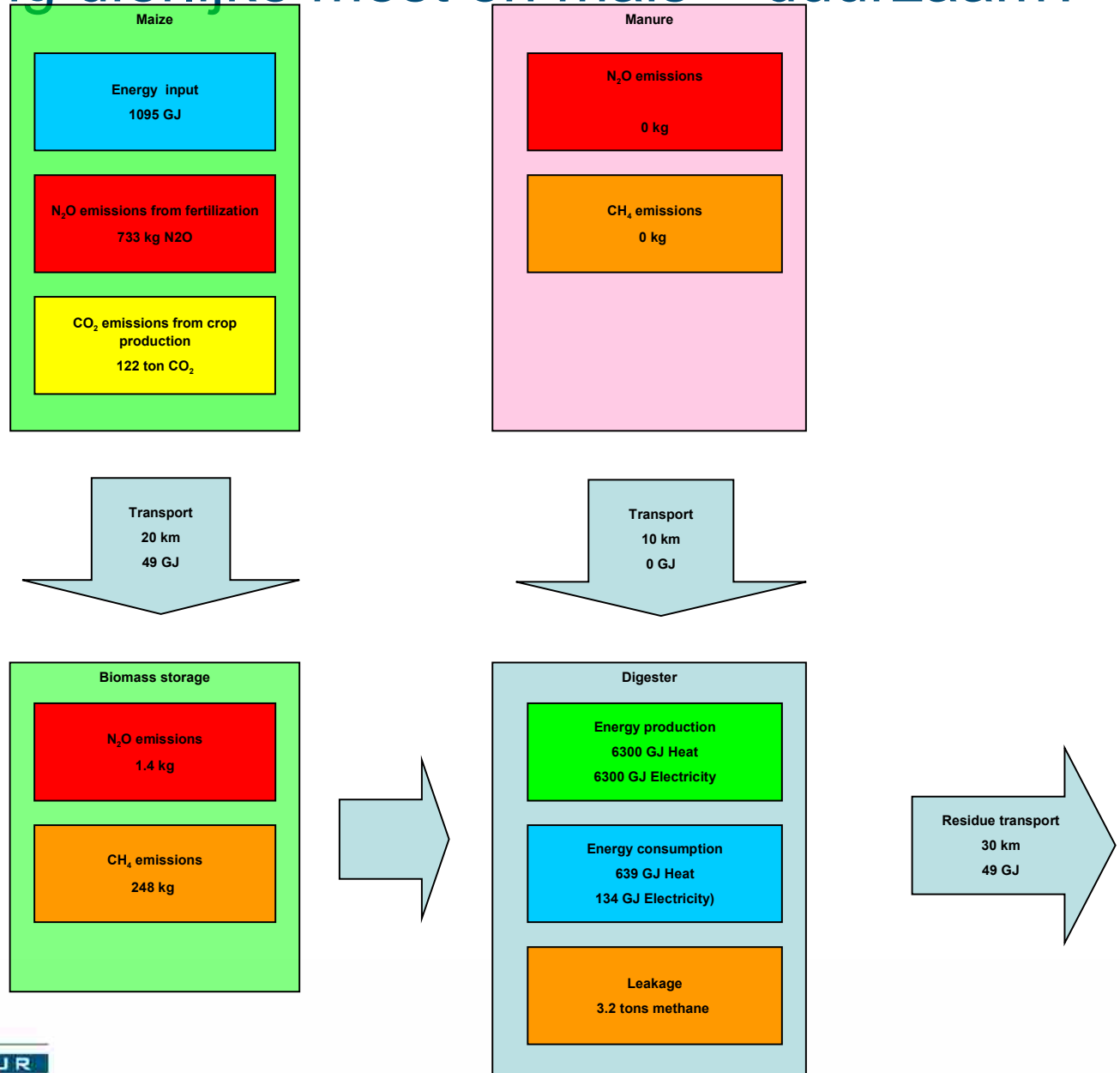
Dilemma: koeien of heilige koeien!



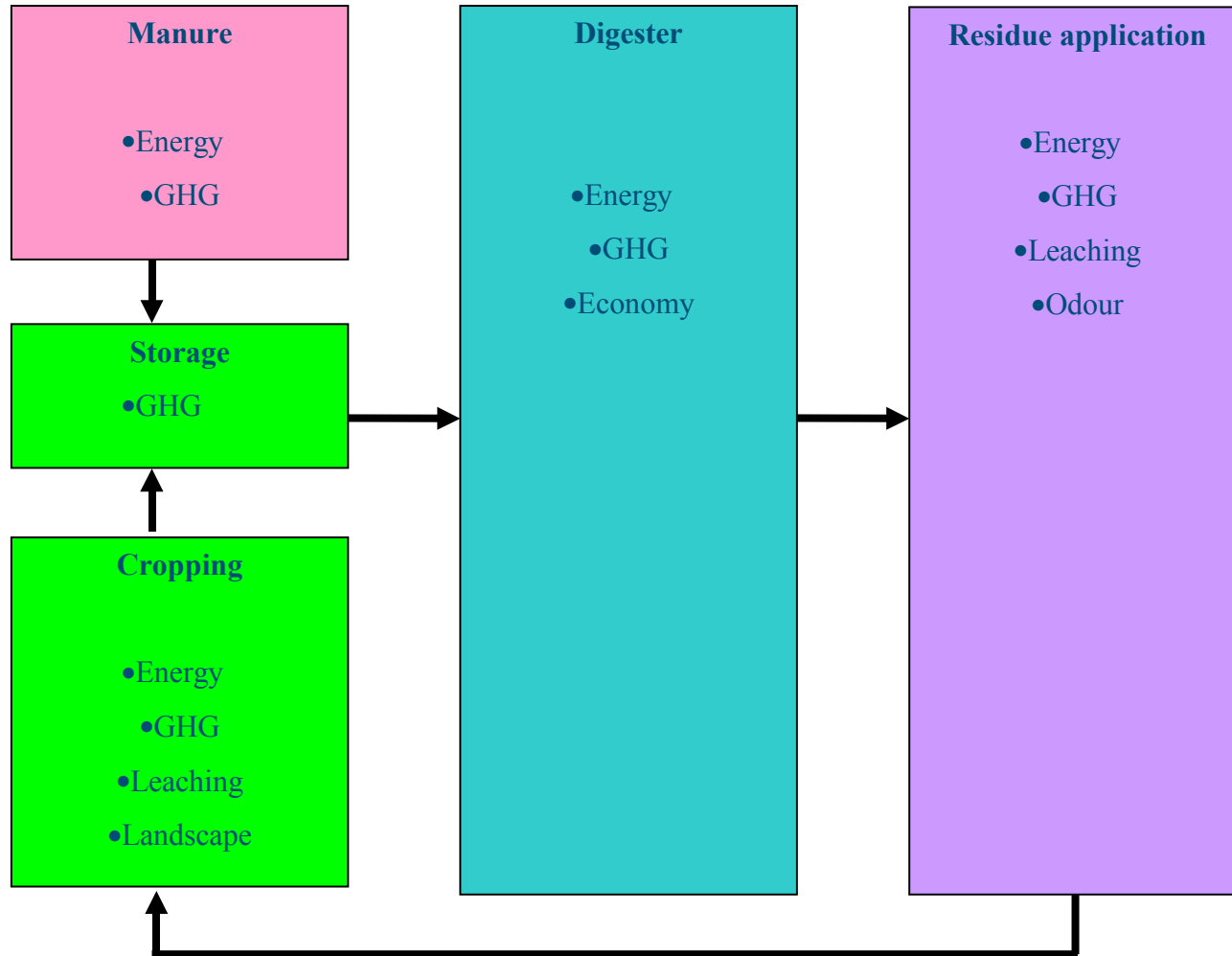
Waar komt dan de biomassa en –energie vandaan?

- Teelt
 - Potentie is beperkt maar kan economisch relevant zijn voor de landbouw in Nederland
- Import
 - Potentie zeer groot en volgt logistiek veevoer
- Inzet bij- en restproducten en vergisting
 - Nederland heeft een grote potentie in vorming nieuwe partnerships en coalities

Co-vergisting dierlijke mest en maïs – duurzaam?



Co-vergisting dierlijke mest en mais – duurzaam?



Duurzame ontwikkeling – de uitdaging in NL?

- Duurzaam bodem- en landgebruik
 - Koppelen met andere functies en niet uitputten van bodem
 - Behoud of versterking van landschappelijke waarden
 - Wet- en regelgeving en vergunningen organiseren

Duurzame ontwikkeling – de uitdaging in NL?

- Onderscheid naar teelt en innovatie bestaande stromen
- Nieuwe coalities vormen bij toepassing van reststromen (equivalent van minimaal 200.000 ha in NL)
 - Efficiënter werken met grondstoffen
 - Verwerking restwarmte en energie in combi's
 - Nieuwe gewassen (combinatie van het beperken uitspoeling nitraat en verplichte nagewassen)

Conclusies

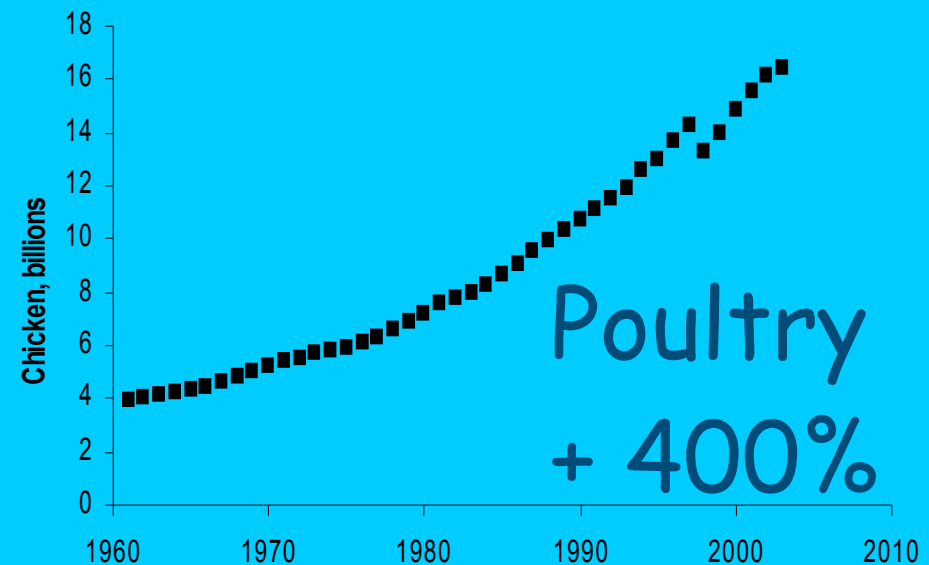
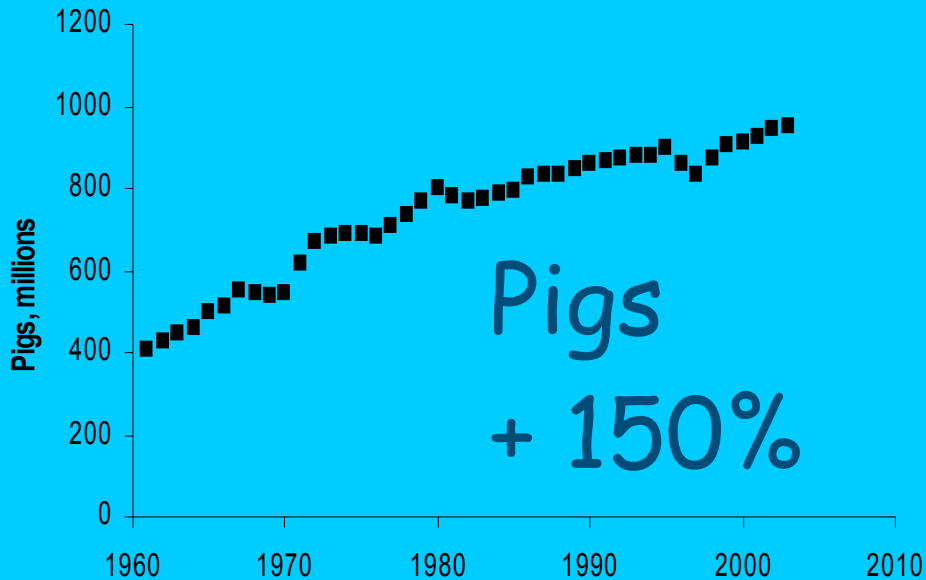
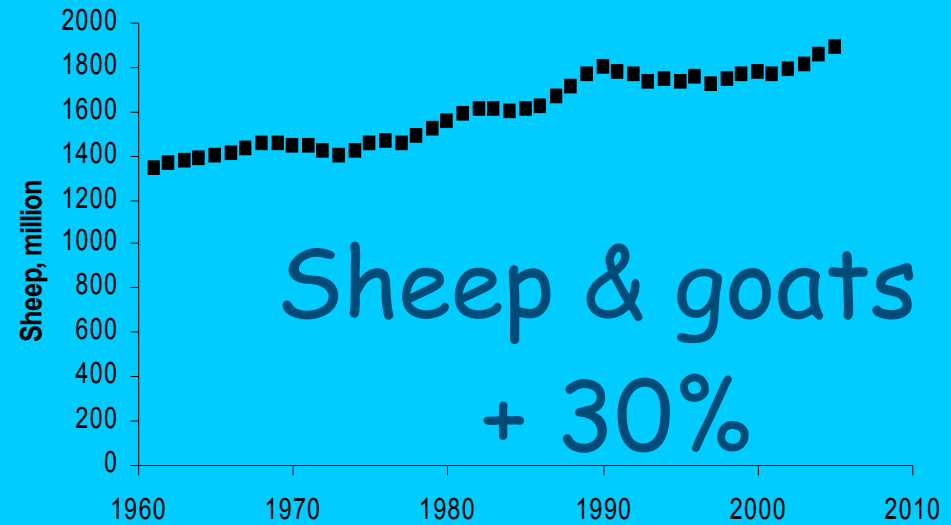
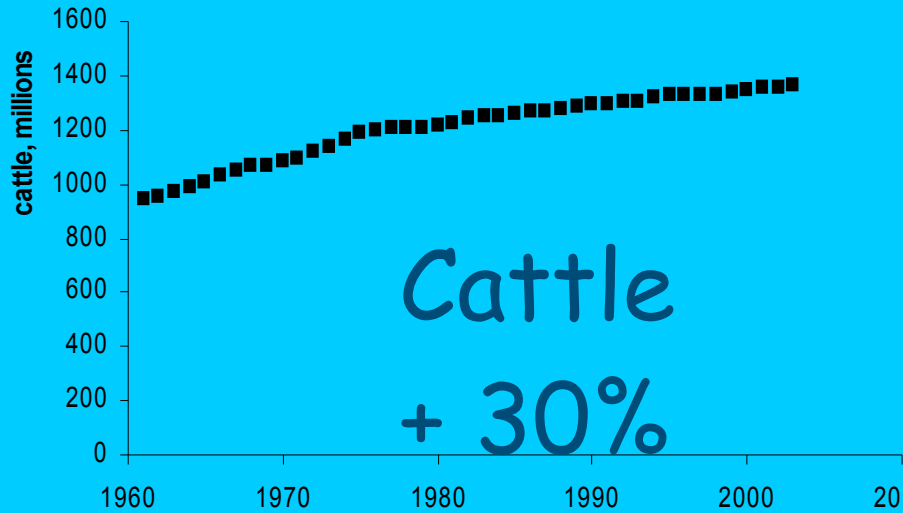
- Bodemdienst voedselproductie niet in gevaar – wel klimaat gericht management nodig
- Systematische monitoring van veranderingen bodem C in Nederland ontbreekt maar is nodig ivm bioenergie
- Trends in landbouw en energie mondiaal nopen tot volle aandacht voor de bodem gerelateerde (overige) broeikasgassen N_2O en CH_4 en is effectief en stabiel
- Koppeling van voedsel- aan bioenergieproductie leidt tot zelfde criteria en voorwaarden en is duurzamer

Dank U!

En collega's Oene Oenema, Gerard Velthof en Jan Willem van Groenigen



Aantal dieren world (FAO, 2007), 1960-2005



Aantal dieren EU-27, 1960-2005

