

*symposium*

bodem breed



# Preventie van bodemverdichting

*expertise*

bodem en ondergrond



provincie

Overijssel



Zwolle

 Stantec

# Preventie van bodemverdichting, hoe kunnen we dit beleidsmatig ondersteunen?

.

*Hèt netwerk event van bodem en ondergrond*

## Workshop

- Derk van Balen (WUR). Wat is bodemverdichting en waarom is preventie zo lastig in de praktijk?
- Arjen Grent (LNV) en Marleen van Zanen (RVO). Waar past preventie van bodemverdichting in het landelijk (of Europees) bodembeleid?
- Sandra Lenders (provincie Flevoland). Waar past preventie van bodemverdichting in het provinciale bodembeleid?
- Discussie

*symposium*

bodem breed

# Wat is bodemverdichting Waarom lastig te voorkomen

Derk van Balen, WUR Open Teelten

*expertise*

bodem en ondergrond

provincie

Overijssel

Zwolle

 Stantec

# Wat is bodemverdichting?

Kennis op Maat

Preventie bodemverdichting in de akkerbouw

Uppis vana nina hii? vandergrond nina akkes  
Gv-Gmm Gmdeh hii hiva / nina hii hiva

# Wat zijn de gevolgen van bodemverdichting (1)

Opbrengstderving en slechtere oogstomstandigheden:

- De (vaak) nattere omstandigheden leiden tot extra grondbewerking → kosten meer tijd en brandstof
- Planten wortelen niet diep genoeg → droogteschade.  
Extra en meer beregening is nodig



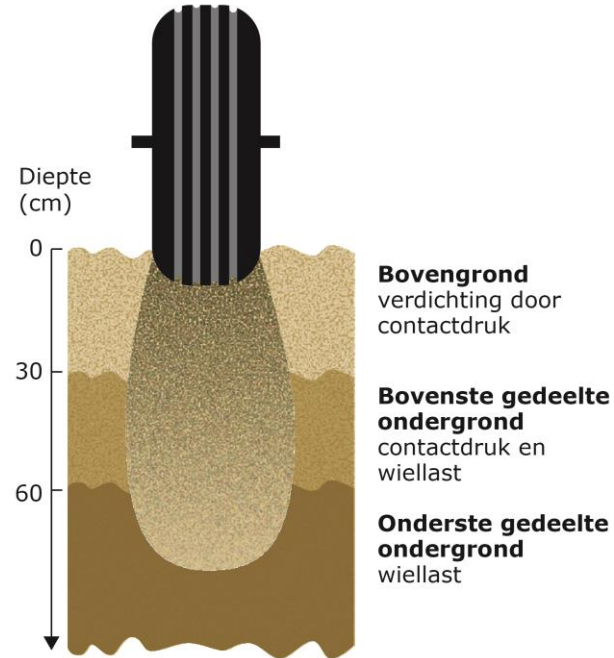
# Wat zijn de gevolgen van bodemverdichting (2)

- Natschade aan het gewas en grotere gevoeligheid voor schimmelziekten  
→ Extra gewasbeschermingsmiddelen nodig
- Dieper insporen  
→ Meer brandstofverbruik



# Oorzaak

- Bovengrondverdichting wordt veroorzaakt door **contactdruk**
- Ondergrondverdichting wordt veroorzaakt door **wiellast**





# Preventie: Voorkomen van permanente samendrukking

- Bodem heeft een bepaalde sterkte (draagkracht) afhankelijk van grondsoort en vochttoestand
- Bodembelasting groter dan draagkracht:



Vervorming en verdichting

*“Het voordeel van bredere banden verdwijnt door hoge extra lasten (tot 14,5 ton)”*

*“Meer draagkracht door bredere banden (of rupsen) maar ook meer ondergrondverdichting”*

*“Bredere banden maken het mogelijk om bewerking uit te voeren onder slechte veldcondities”*

## ‘We zijn doorgeslagen met almaar groter’

Rupsen zijn bodemvriendelijker dan banden, maar ook met rupsen eronder verdichten bietenroolers de grond, zegt onderzoeker Jan van den Akker van Alterra.

*Ultraflex-banden kunnen bij dezelfde wielast op 20 procent lagere bandenspanning dan klassieke radiaalbanden. Toch is in de test de bodemverdichting onder de CerexBib-band fors. Maken de banden hun belofte niet waar?*

“Integendeel. Had de rooler voor op normale banden gestaan, dan was de verdichting vele malen groter geweest. Banden met Ultraflex-technologie zijn een grote vooruitgang ten opzichte van klassieke radiaalbanden.

Het is echter doodzonde dat tegenwoordig zulke grote lasten op de banden worden gezet. Daarmee verdwijnt het voordeel. Banden dragen nu soms 14,5 ton. Dat is enorm. Om dergelijke lasten te kunnen dragen, moet de spanning in de

band omhoog.

Bandenfabrikanten zouden moeten aangeven dat 10 ton per band maximaal is. De spanning zou dan nooit boven 1,3 bar hoeven komen. We zijn doorgeslagen met groot, groter grootst. Met wielbelastingen van vijftien jaar terug en IF-banden van nu zou de bodemverdichting veel minder zijn.”

*Is een rups altijd beter?*

“Niet per se, want ook een rups kan de bodem verdichten. Minder ge-



**PROFIEL**

**Naam:** Jan van den Akker (67). **Organisatie:** Alterra, onderdeel Wageningen UR. **Functie:** onderzoeker bodemfysica en -mechanica.

wicht in combinatie met een soepele band is beter voor de bodem dan een zware rooler op rupsen. Wat je in de praktijk ziet is dat rupsen pas worden gebruikt als het niet anders kan. Verder geven de rollen onder een rubberen rups pleksgewijs grote druk. Hier kun je zeggen: hoe meer rollen, hoe beter voor de ondergrond.”

*Wordt het risico op bodemverdichting niet overschat?*

“Wat we twintig jaar terug zagen op kopakkers, zien we nu op hele percelen. Onderzoek van Alterra eerder dit jaar heeft aangetoond dat waarschijnlijk 75 procent van de Nederlandse bodem is verdicht. Tot tien jaar terug kon een grote hoeveelheid mest, beregning en intensiever draaneren een slechte bodemstructuur nog compenseren. Nu ondermeer de mestnormen zijn aangescherpt, toont slechtstaande mais exact aan dat de bodem op veel plekken is verpest.”

# Paradox

Veel partners in de keten kennen de risico's van bodemverdichting al tientallen jaren



**Maar**  
Er is een beperkt preventief handelen van de individuele partners



Wat zijn de blokkades?



# Sociaaleconomische blokkades: Afspraken in de keten

De supermarkt vraagt om  
een product op een vaststaand  
moment



Houdt daarbij geen rekening  
met bodemomstandigheden,  
of oogsten een goed moment  
is

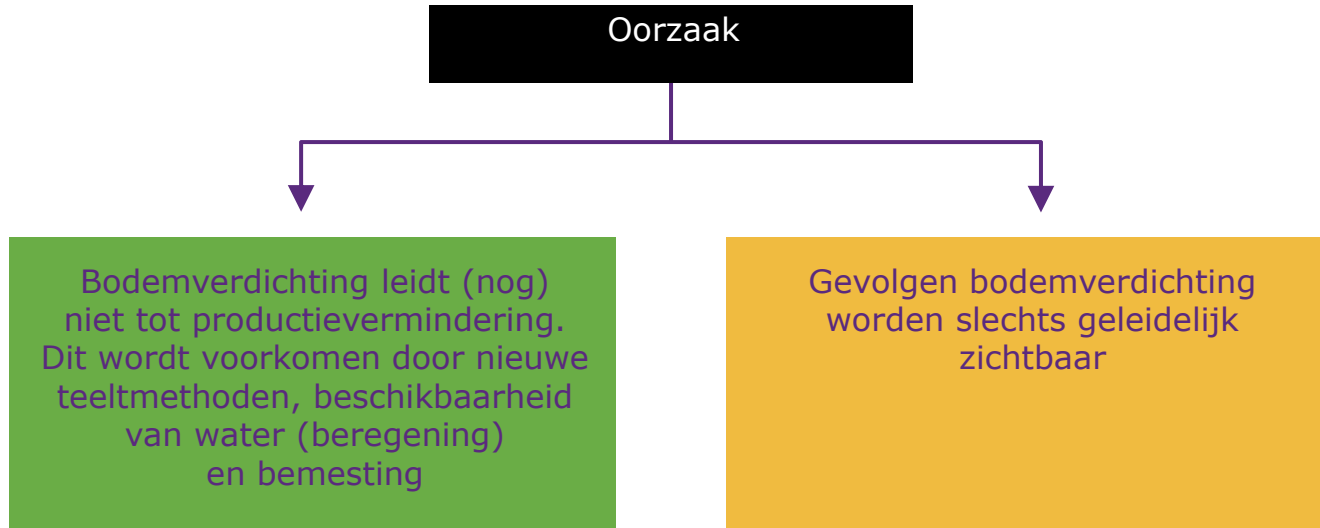
De fabriek heeft vaste  
productieschema's



Daardoor mogelijk in het  
seizoen onder ongunstige  
omstandigheden oogsten

# Sociaaleconomische blokkades: Onderschating van het probleem

Agrariërs en adviseurs geven bodemverdichting niet de hoogste prioriteit.



# Sociaaleconomische blokkades: Ontwikkeling machinepark



- Schaalvergroting: Machines steeds groter en zwaarder
- Personeelstekort bij loonwerkers: Daardoor grotere en snellere machines.
- Geringe marktvraag: Innovatie naar lichte en autonome machines is beperkt (zie trend naar groter en zwaarder)
- Innovaties aan machines (bredere banden en lagere spanning) worden teniet gedaan: Door hogere wiellasten of werken onder te natte omstandigheden

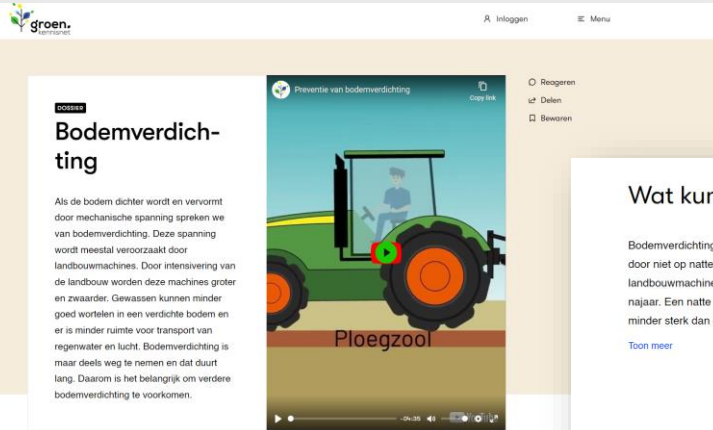
# Sociaaleconomische blokkades: Grondeigendom versus grondgebruik



- Grond is in toenemende mate eigendom van partijen die deze niet zelf gebruiken. Gebruiksrechten (pacht) worden voor relatief korte periodes (3-6 jaar) afgesloten
- Daardoor: investeert gebruiker (pachter) weinig in behoud of verbeteren van de bodemstructuur - > Gevolg: Verwaarlozing of ernstige beschadiging van de bodemstructuur
- Eigenaren zijn zich niet of zeer beperkt bewust van de beschadiging van hun eigendom
- Weinig mogelijkheden in reguliere pachtovereenkomsten voor het maken van afspraken over bodembeheer

# Informatie over bodemverdichting

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



groen. kennisnet.nl

Inloggen Menu

**Dossier**

## Bodemverdichting

Als de bodem dichter wordt en vervormt door mechanische spanning spreken we van bodemverdichting. Deze spanning wordt meestal veroorzaakt door landbouwmachines. Door intensivering van de landbouw worden deze machines groter en zwaarder. Gewassen kunnen minder goed wortelen in een verdichte bodem en er is minder ruimte voor transport van regenwater en lucht. Bodemverdichting is maar deels weg te nemen en dat duurt lang. Daarom is het belangrijk om verdere bodemverdichting te voorkomen.

Preventie van bodemverdichting

Reageren  
Delen  
Bewaren

Ploegzool

## Wat kun je doen om bodemverdichting te voorkomen?

Bodemverdichting kun je voorkomen door niet op natte grond te rijden met landbouwmachines in het voor- en najaar. Een natte bodem is namelijk veel minder sterk dan een droge bodem.

[Toon meer](#)

**Video**

Hoe kun je bodemverdichting voorkomen?

Deze animatie is gemaakt in het Kennis op Maat project Preventie bodemverdichting in de akkerbouw.



Wageningen University & Research • 2023

## Waarom is voorkomen en herstellen van bodemverdichting in de praktijk zo moeilijk?

In de praktijk zijn agrariërs en loonwerkers verantwoordelijk voor het opheffen en voorkomen van bodemverdichting. Maar de economische situatie van de landbouwsector maakt dit moeilijk: de marges op landbouwproducten zijn laag en de prijs voor landbouwgrond is hoog. Door intensivering van de landbouw en hoge arbeidskosten gebruiken landbouwers grotere machines. Oogsten moet vaak onder ongunstige (natte) omstandigheden gebeuren. Hoe moet het dan wel?

[Toon meer](#)

**Presentatie**

Socialeconomische aspecten van preventie bodemverdichting

Veel mensen weten dat bodemverdichting een bedreiging is voor de bodemstructuur. Toch blijft het lastig om er iets tegen te doen. Dat komt deels door socialeconomische omstandigheden waarmee...



Wageningen University & Research • 2023



*symposium*

bodem breed

# (EU) bodembeleid en bodemverdichting

Marleen Zanen (RVO) & Arjen Grent (LNV)

*expertise*

bodem en ondergrond

provincie

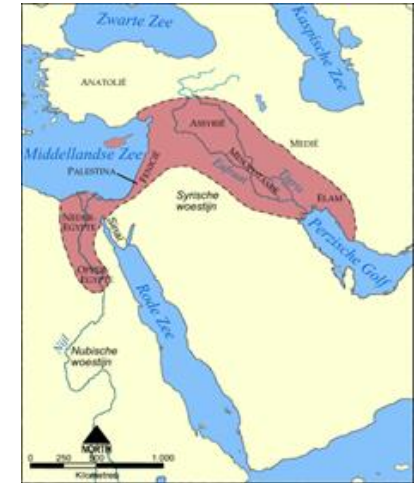
Overijssel

Zwolle

 Stantec

# En is dit nu allemaal nieuw..?

- 1932 AD: New Deal
  - “The nation that destroys its soil, destroys itself.”
- 3.000 BC: Egyptenaren en Assyriërs
  - Imperiums gefundeerd op vruchtbare overstromingsvlakten van de Nijl, Eufraat en Tigris
  - ‘Vruchtbare Sikkel’
- 11.000 BC: Neolithische Revolutie
  - De mens wordt afhankelijk van de bodem
  - Jagers en verzamelaars schakelen over op landbouw en veeteelt



# Bodemmonitoringsrichtlijn



- Onderdeel van de Green Deal
- Valt onder de Biodiversiteitsstrategie
- Bodem is een levend organisme dat hetzelfde beschermingsniveau verdient als water en lucht
- In 2050 verkeren alle bodemecosystemen in de EU in een gezonde staat en zijn dus veerkrachtiger
- Focus op monitoring, duurzaam bodembeheer en risicoreductie van verontreinigde bodems
- Geen verplichte maatregelen
- Terugdringen nutriëntenverliezen en totale gebruik en risico's van chemische pesticiden

# Bodemmonitoringsrichtlijn

Annex III: Principes van duurzaam bodembeheer:

- b) Minimaliseer fysieke verstoring (grondbewerking)
- d) Zorg dat machinegebruik is aangepast aan de draagkracht van de bodem en dat het aantal grondbewerkingen minimaal is
- i) Zorg voor geoptimaliseerde waterstanden in organische bodems om negatieve gevolgen voor de structuur en samenstelling van deze bodems te voorkomen

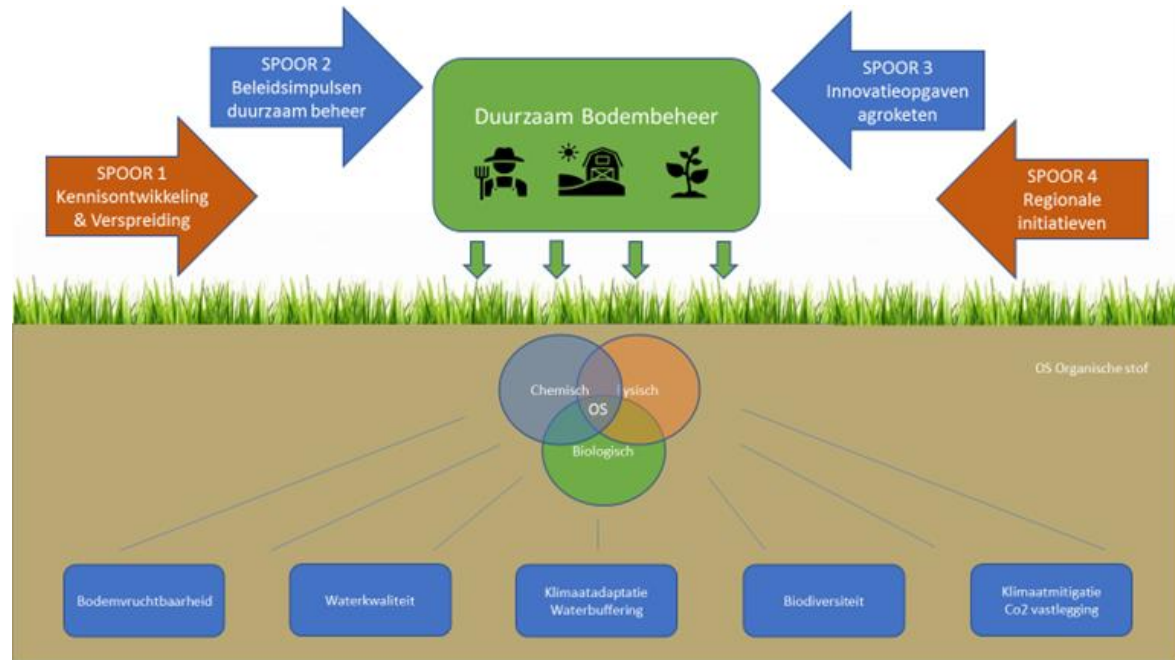
## Positie van Nederland

- Verwelkomt doelstelling van een gezonde bodem in 2050 door de bodem continu te verbeteren met duurzaam bodembeheer en het terugdringen van verontreinigingen
- Onderschrijft belang van een gezonde bodem voor ecosystemendiensten en voor opgaven op het gebied van klimaat, water, biodiversiteit en stikstof
- Richtlijn 'light', maar wel met een aantal aandachtspunten
- Zogenaamde 'gele kaart' van Tweede en Eerste Kamer



# Nationaal Programma Landbouwbodems

- In 2030 worden alle landbouwbodems duurzaam beheerd
- Vanaf 2030 jaarlijks 0,5 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent extra vastleggen in minerale landbouwbodems
- Vier sporen:
  - Kennis
  - Beleid
  - Agroketen
  - Regio



# Gezonde bodem



- Is een onuitputtelijke voedselbron en basis van bestaan
- Verkeert in een goede biologische, fysische en chemische toestand
- Is een levend systeem
- Levert permanent ecosysteemdiensten
- Is een deeloplossing voor beleidsopgaven klimaatadaptatie en -mitigatie, (grond)waterkwaliteit en -beschikbaarheid, onder- en bovengrondse biodiversiteit en stikstof
- Betekent voldoen aan de behoeften van de bodem → de bodem **voeden** en de bodem **verzorgen**
- Houdt in gewaskeuze aanpassen aan de bodem en lokale (weers)omstandigheden



# De bodem voeden en verzorgen

## Voeden

- Organische meststoffen (ruwe mest)
- Compost
- Verwerking van gewasresten
- Rust-, vang- en eiwitgewassen
- Langdurig (kruidenrijk) grasland
- Verbetering gewasrotatie

## Verzorgen

- **Gereduceerde grondbewerking**
- **Minder zware machines en juiste bandenspanning**
- **Goede timing (weersafhankelijk) van grondbewerking en oogsten**
- **Slim veldtransport: single-use of vaste rijpaden**
- Minder chemische bestrijdingsmiddelen
- Gemengde en strokenteelt
- Meerjarige gewassen
- Geen uitspoelingsgevoelige gewassen op uitspoelingsgevoelige gronden



## Duurzaam bodembeheer

- Minder verzilting, erosie, verzuring en verdichting
- Weerbaarder tegen extreem weer zoals droogte en piekbuien
- Buffering overtollig (regen)water, nutriënten en bestrijdingsmiddelen
- Betere beschikbaarheid nutriënten en vocht voor gewas
- Meer biodiversiteit draagt bij aan gezond gewas en sneller herstel na calamiteit
- Kost gaat voor de baat uit en herstel van uitgeputte bodem duurt jaren



## Wat doet het Nationaal Programma

- Kennisontwikkeling over bodem: o.a. indicatoren voor bodemkwaliteit (BLN), definitie duurzaam bodembeheer, effecten maatregelen en bedrijfssystemen op C-vastlegging en bodemkwaliteit
- Kennisdoorstroom richting praktijk via Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) en **opleiding Bodemadviseurs**
- Afstemming met relevante beleidsterreinen (**EU**, Water & Bodem Sturend, **GLB**, mest, **pacht**)
- **Afstemmen en betrekken van ketenpartijen (zoals Avebe, McCain, Cosun) o.a. via gesprekken en analyse, jaarlijkse Nationale Bodemtop**
- Afstemming met provincies in kader van NPLG en bodem

## Wat doet het Nationaal Programma

- Uitdragen belang van duurzaam bodembeheer als oplossing voor diverse maatschappelijke doelen: bodem, water, klimaat, biodiversiteit!
- De inzet is: stimulerend beleid & kennisontwikkeling en -deling

# Wat doet het Nationaal Programma

## Aanbevelingen uit analyse verdichting 2023:

### Kennis:

- Inzicht in lange termijn effecten van verdichting en kosten
- Praktijknetwerken rondom verdichting?

### Subsidies:

- Stimuleren lichtere machines en aandacht voor knelpunten bij implementatie (pilots)
- GLB: Mogelijkheden voor maatregelen in Eco- regeling?

### Overig:

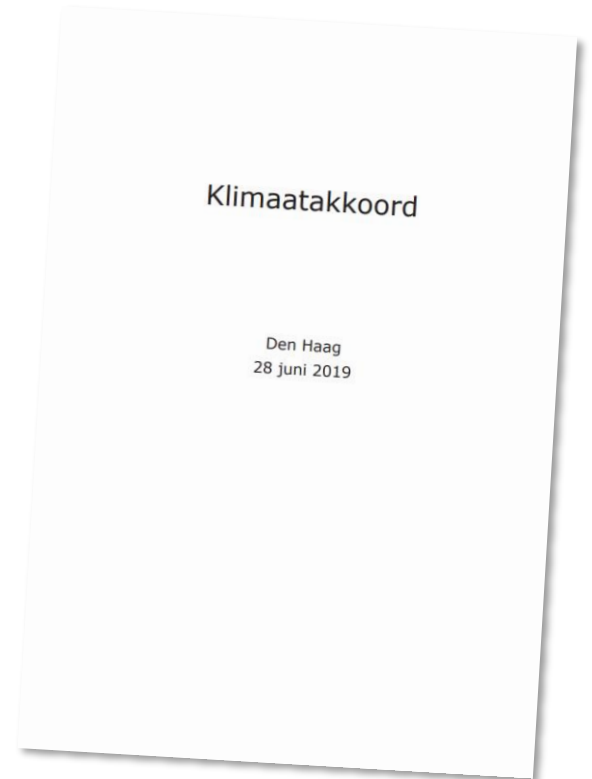
- Afspraken met loonwerkers
- Betrekken waterschappen
- Pacht: Voorwaarden in contracten?



## Klimaatakkoord (2019)

Afspraken landbouwbodems:

Het agrobedrijfsleven, de loonwerksector, machinebouwers en de installatiebranche werken een aanpak uit voor 2021 om te komen tot machines met een lagere bodemdruk in de landbouwsector.



# Welke instrumenten zijn er nu i.r.t. bodemverdichting?

- GLB-Ecoregeling
  - Rustgewassen (extensivering)
  - Vroeg oogsten rooigewassen
  - Groenbedekking winter
- GLB-Productieve investeringen
  - Provincies Fr, Gr en Dr.
  - 40-60% subsidie
  - O.a. Lichtere machines, luchtdrukwisselsysteem, rupsbanden, rijpadenteelt
- MIA/Vamil
  - Belastingvoordeel op investeringen (30-75%)
  - Budget 2024 > 200 miljoen
  - Milieulijst 2024: o.a. bodemdrukverlagend bandensysteem in de open teelt, elektrisch aangedreven wiedebed, elektrisch aangedreven mobiel werktuig.

## Vragen aan de zaal

- Moet er normering komen voor belastbaarheid bodem?
  - Voor de weg zijn er wel beperkingen, voor landbouwgrond niet.
- Hoe kijken waterschappen naar bodemverdichting? Voelen zij zich probleemeigenaar?
  - Verdichte bodems leiden tot emissies
  - Verdichte bodems leiden tot wateroverlast (verminderde afvoer en sponswerking)
- Hoe kijken provincies naar bodemverdichting? Voelen zij zich probleemeigenaar?
  - Bodems worden vaak verdicht door werken volgens bestek en dan maaien of bemesten volgens de kalender en niet door te kijken wat de bodem aan kan.
- Welke kansen en oplossingsrichtingen zien jullie nog meer?

*symposium*

bodem breed

# Preventie van bodemverdichting binnen provincie Sandra Lenders- provincie Flevoland

*expertise*

bodem en ondergrond

provincie

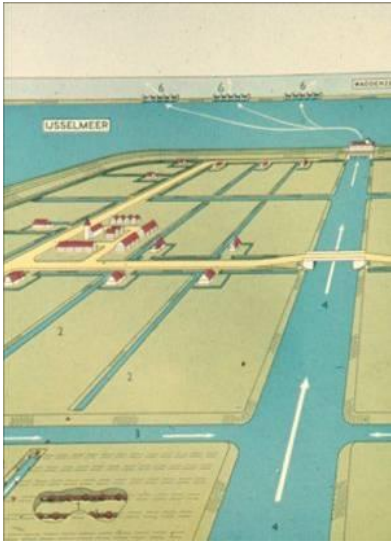
Overijssel

Zwolle

 Stantec



# Flevoland: gemaakt op de ontwerptafel voor landbouw



- Vruchtbare gronden
- Optimale verkaveling
- Geselecteerde agrarische ondernemers

# Bodem als basis van de landbouw in recente tijd

- Actieplan Bodem en Water in 2013/2014
- Onderdeel Programma Duurzaam Gebruik Ondergrond  
→ vertaalslag integraal bodemprogramma
- Vertaald naar het Provinciale Waterprogramma
- Omgevingsvisie met Opgave Landbouw Meerdere Smaken
- Landbouwvisie in ontwikkeling
- Bodem als basis bouwsteen voor het PPLG Flevoland

## Actieplan Bodem & Water



# Bodem als leidend principe

Het bevorderen van goed landgebruik

Bodemkwaliteit

Productiecapaciteit  
voedsel

(Grond)waterkwaliteit

Waterkwantiteit

Klimaatadaptatie  
– en mitigatie

Kringlooplandbouw

(Agro)biodiversiteit

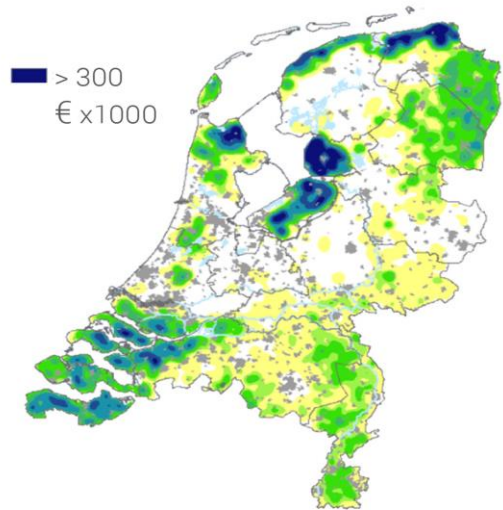
Actieplan  
Bodem  
& Water

Methodiek Zicht op  
de Bodemstructuur

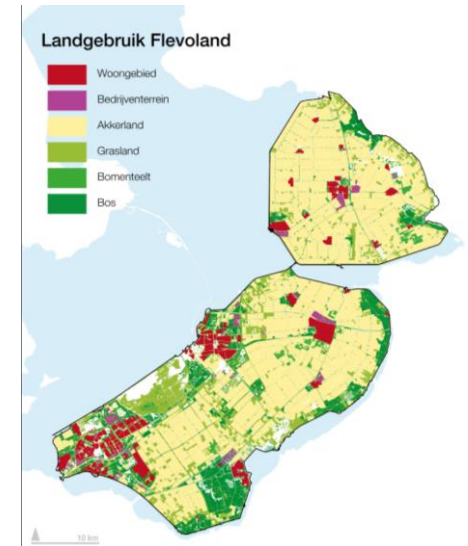


# Hoge productie in Flevoland

- Zowel in omvang als in opbrengst ook voor de biologische bedrijven (20% van het areaal)
- Samenwerking akkerbouw-melkveehouderij op percelen



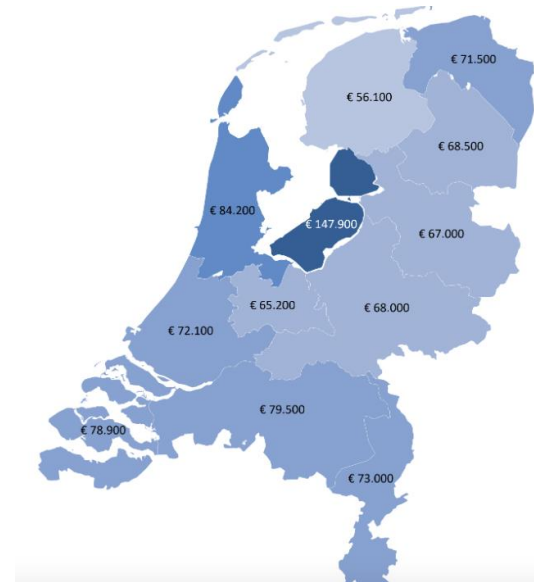
Standaard opbrengsten per km<sup>2</sup>; hoogste in de jonge polders  
bron: LEI Wageningen UR



# Bodem Flevoland: uitdagingen op het boerenerf

## Grondprijzen

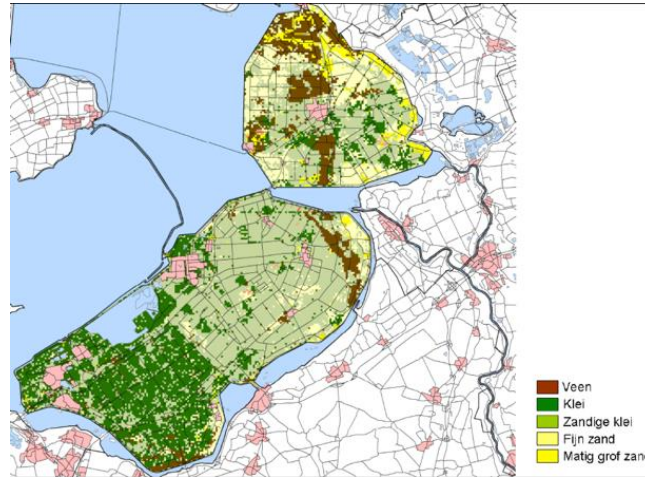
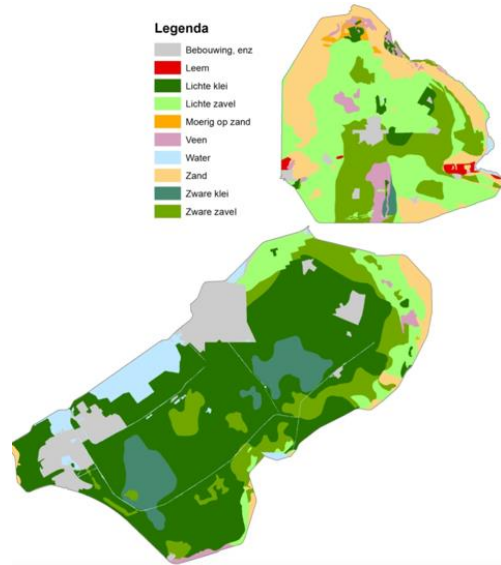
- Gemiddelde pacht- en verkoopprijzen zijn nergens hoger dan in Flevoland
- Dit beperkt de mogelijkheden voor maatregelen die goed zijn voor de bodem



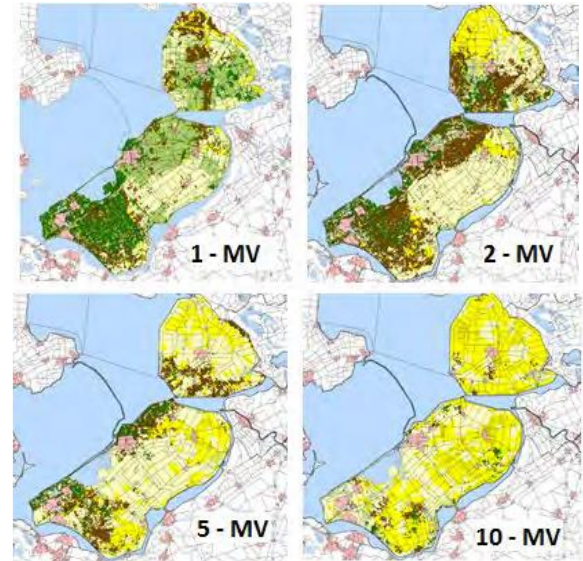
**FL: 1/3 RVB pachtgronden**

# Het is niet alles klei dat er blinkt

Kijk op 0,5 m onder mv

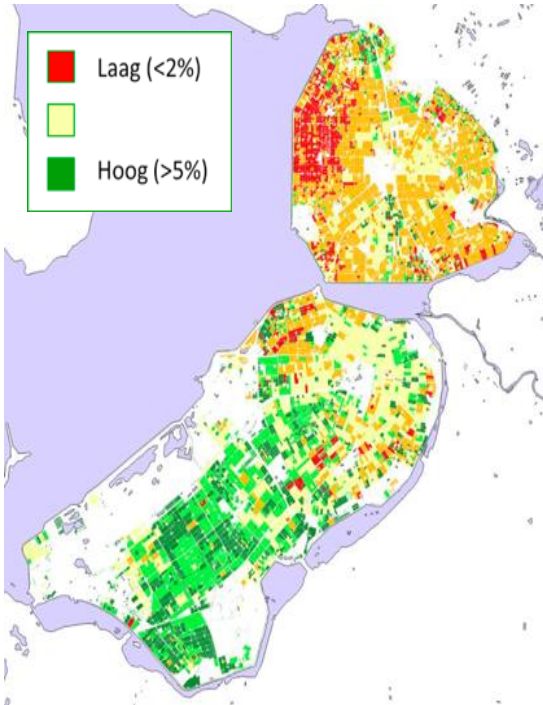


en dieper

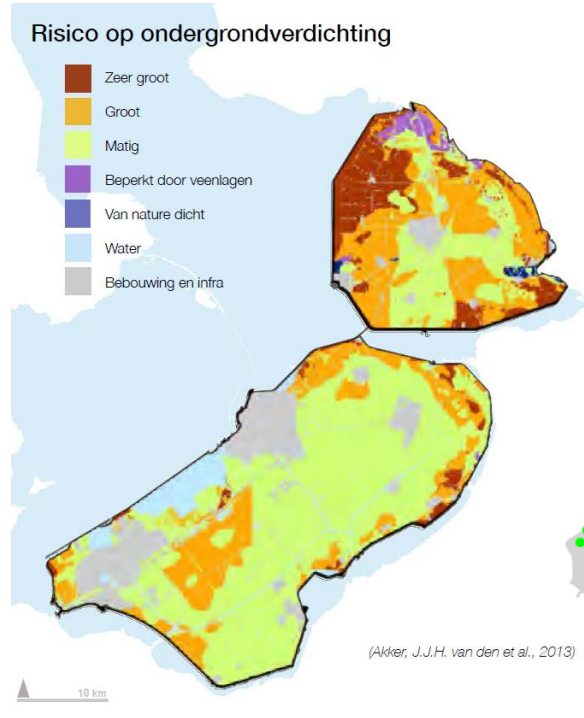


# Ondergrondverdichting

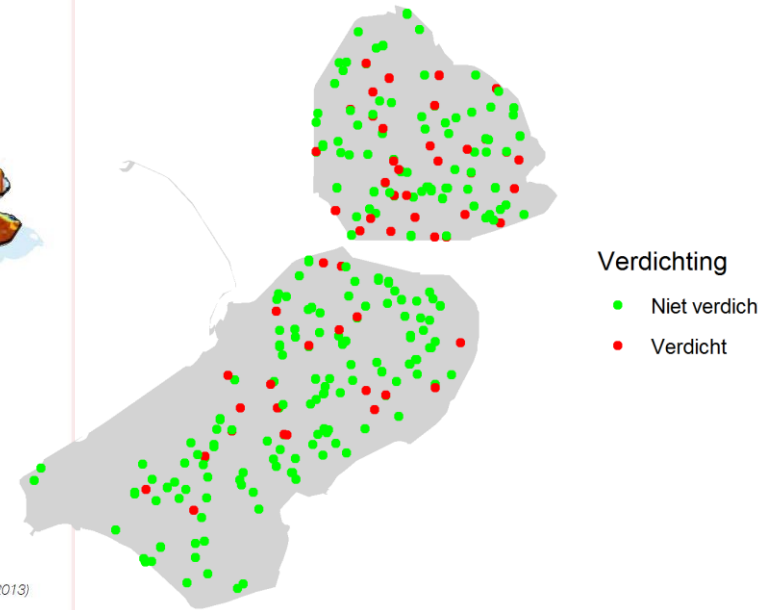
## Organische stof – % 2014



## Risico ondergrondverdichting



## Ondergrondverdichting Bulkdichtheid 2021

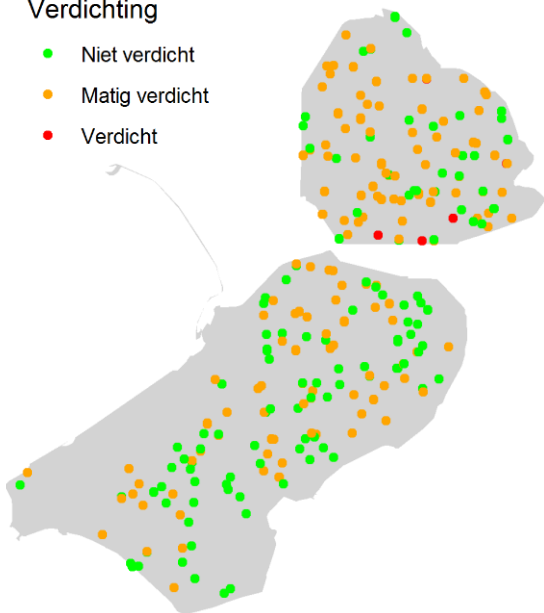


# Verdichting Flevoland gemeten

## Onderzoek ism overheden, kennisinstellingen en bedrijfsleven

### Verdichting

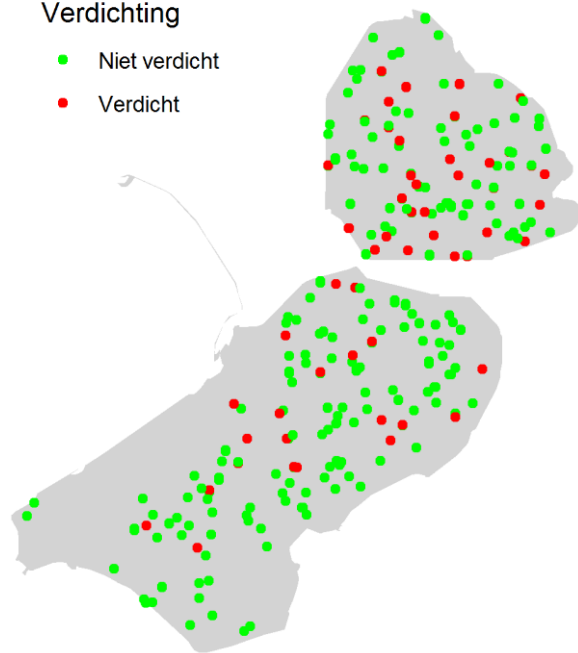
- Niet verdicht
- Matig verdicht
- Verdicht



Aequator, 2023 binnen RAAK-Pro Flevoland in  
Beweging (op basis van ruim 360 metingen)

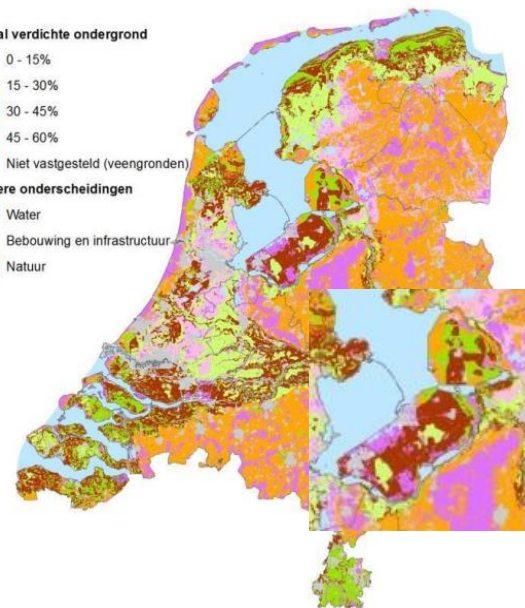
### Verdichting

- Niet verdicht
- Verdicht



### Areaal verdichte ondergrond

- 0 - 15%
  - 15 - 30%
  - 30 - 45%
  - 45 - 60%
  - Niet vastgesteld (veengronden)
- Verdere onderscheidingen
- Water
  - Bebouwing en infrastructuur
  - Natuur



Jan van den Akker et al., 2016 landelijke studie  
extrapolatie op zeer beperkt aantal metingen Flevoland



# Bodem: uitdagingen op het boerenerf

## Behoud goede bodemstructuur



- **Grote uitdaging** behoude goede bodemstructuur en voorkomen verdichting in context van hoogwaardige, grootschalige landbouw
- Huidige agrocontext zeer sturend
- Vakmanschap ook van groot belang

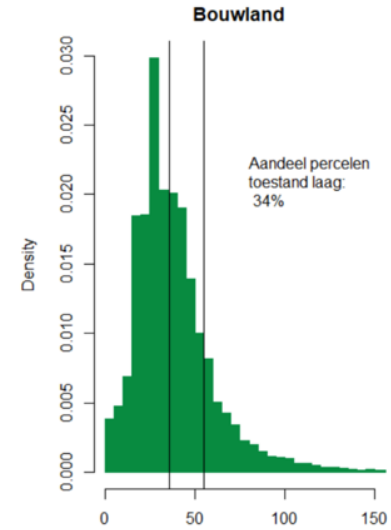
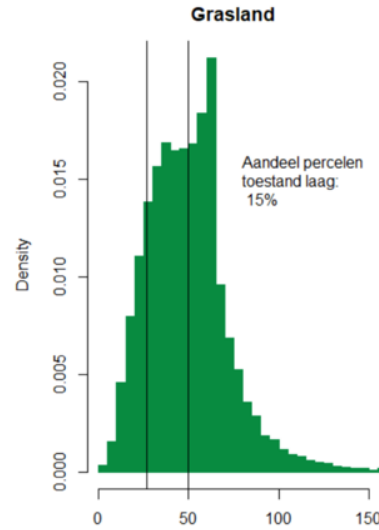
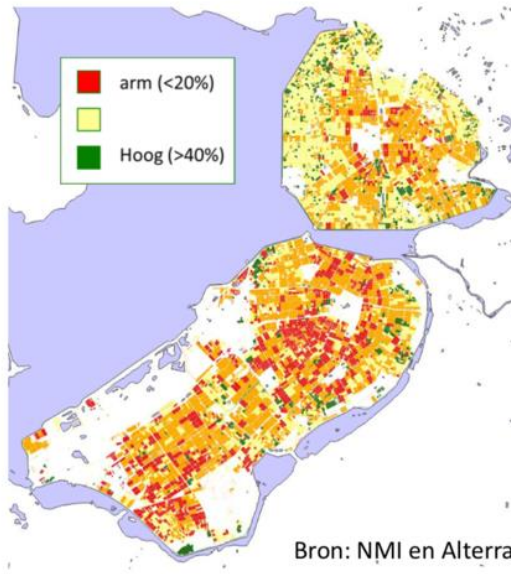
*‘Voor het ploegen van mijn land heb ik meer PK nodig’*

*‘Het blijkt een sluimerend proces’*

*‘Er staan nu eerder plassen op mijn land’*

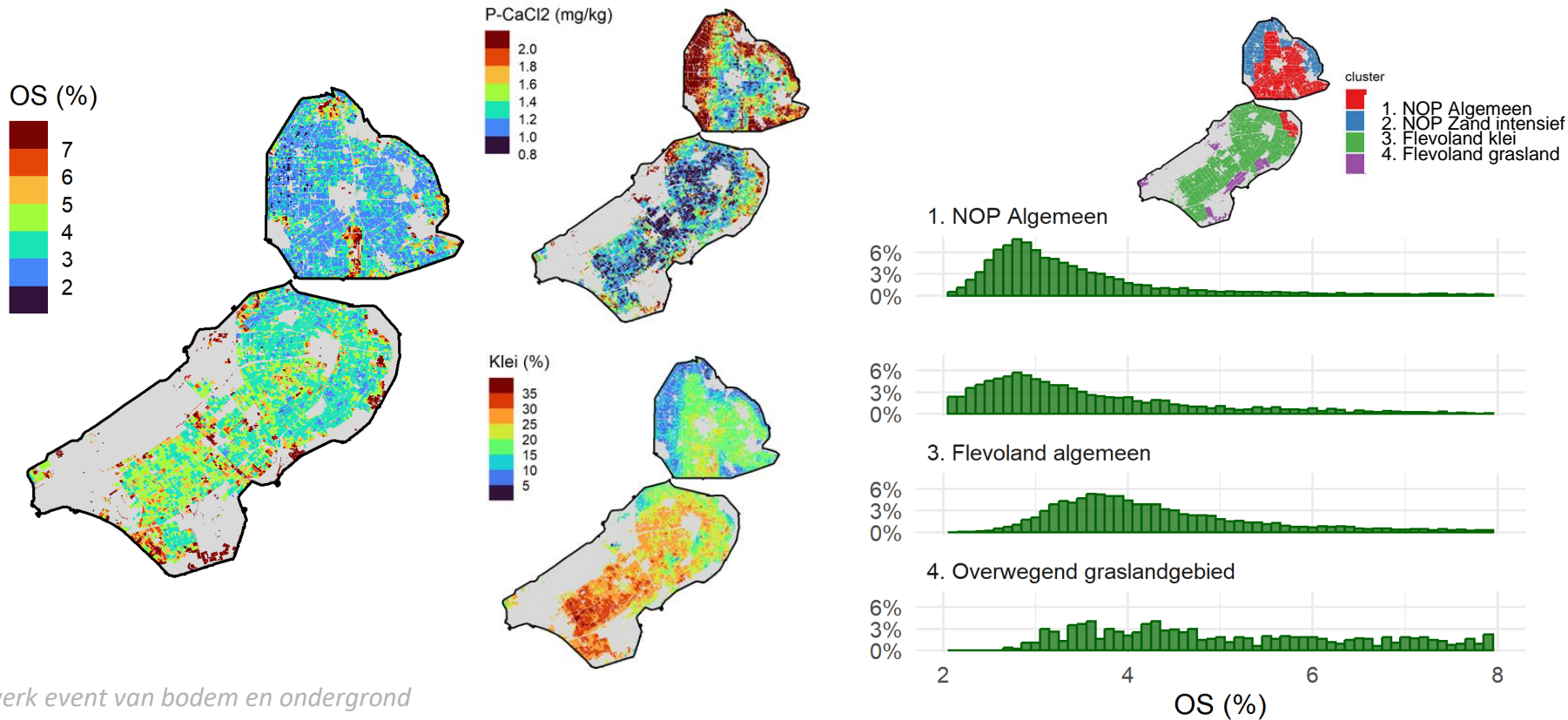
# Fosfaatbeschikbaarheid

P-balans licht negatief door relatief hogere productie dan Nederlands gemiddelde dat vertaald is naar bemestingsnormen



# OS regionale studie

## OS-balans met moeite neutraal (door hoge afbraak)



# Klimaatmitigatie en bodemstructuur: uitdagingen op het boerenerf



- Investeren in en toepassen van de juiste organische meststoffen op het juiste moment in het groeiseizoen
- Verbeteren van de hoeveelheid en **samenstelling** organische stof
- → Grootste uitdaging: **voldoende organische stof aan kunnen voeren binnen beschikbaarheid en bemestingsnormen (versterkt door op handen zijnd nieuw bemestingsbeleid en derogatie en NV-gebieden)**

Met: behoud bodemstructuur als basis voor mitigatie (nadruk voorkomen lachgas ipv vastleggen OS)

## Flevoland: Stimulering behoud bodemkwaliteit

- Facilitering innovatie via o.a. LMS proeftuinen, samenwerking Boerderij van de Toekomst Flevoland, Aeres en bedrijfsleven
- Facilitering verdienmodel met o.a. pilot Teeltplan van de Toekomst inclusief verdiepingsslag KPI (maatschappelijke en ondernemers opgave)
- Faciliteren kennisontwikkeling en verspreiding via LMS en Actieplan Bodem en Water (handelingsperspectieven)
- Vertaling gebiedsspecifieke kennis en situaties naar programma's als ook inbreng in landelijke trajecten
- Ondersteuning via GLB
- Ondersteuning circulariteit en verbetering compost ETC>

Met bodem incl bijbehorend maatwerk (regionaal als perceel) als basis landbouw mede centraal

# Stimulering behoud bodemkwaliteit via GLB

- Grote inzet op EIP ofwel innovatie
  - De 2 Nederlandse mededingers voor Europese EIP Agri Innovation Award zijn Flevolandse inzendingen (Andela robotweeder en Colorado beetle catcher)
- Grote inzet op investeringen voor bodem en water, nu via investeringen GBA-doelen
  - Veel animo, grote als ook kleine investeringen via groepsaanvragen
  - Uitdagingen gezien behoefte aan simpele oplossingen binnen beleidswereld en doorvertaling 'generieke' landelijke maatregellijsten
  - Voorbeelden NKG vs ecoploeg, opslagplaats compost
- Grote inzet op gebiedsgerichte samenwerking voor GBA-doelen
- Versterking Agrarisch Natuurbeheer
  - ivm zeer gering landelijk aandeel
  - met o.a. aangepast slootkantenbeheer incl gebruik maaisel voor bodem

Hierbij staat bodem als basis van de landbouw mede centraal èn noodzaak regionaal (zelfs op perceelniveau) maatwerk

# Actieplan bodem en water

In de loop van tijd is een breed netwerk ontstaan met veel betrokken partijen, waaronder alle Flevolandse agrarische netwerken, onderwijs- en kennisinstellingen en delen van het agrobetriebsleven

Samenwerkingsverband provincie Flevoland,  
LTO Flevoland, waterschap Zuiderzeeland

Door gezamenlijke inzet op bodem en water het perspectief op een duurzame landbouw te versterken.

Doelen: duurzame landbouw door:

- **Beter bodembeheer ->**
- Waterconservering
- Waterkwaliteit (breed!!)

Regisserend programma

Publiek - privaat

[bodemenwaterflevoland.nl](http://bodemenwaterflevoland.nl)

Actieplan  
Bodem  
& Water



# ABW Strategische principes procescriteria



- Kennis -> bewustwording -> handelen
  - Handelen leidt weer tot (ervarings)kennis
- Interventies gericht op:
  - Van bodem -> water en andere thema's
  - **Initiatief bij de ondernemer**
  - Faciliteren vanuit ABW
  - Brede groep ondernemers in beweging brengen
- De gehele contextuele omgeving van de boer doet mee
  - Ondernemers, agrobetriebsleven, onderwijs en onderzoek





# Bodemstructuur

- Drie bepalende factoren:

- Bouwplan
- Organische stof
- Management van gewassen

- Bouwplan:

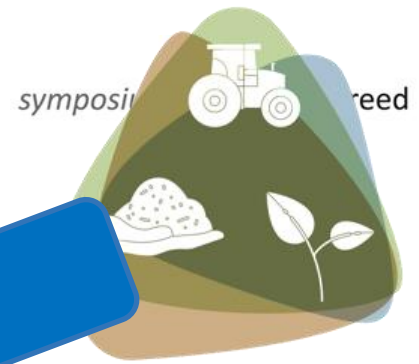
- Afwisseling diep en ondiep
- Vanggewassen en

- Organische

- M, wel kwaliteit (bodemleven)

- Gewas management (ondergrond en bovengrond verdichting)

- Grondbewerking (Incl. Ploegzool) – type ploegen en tijdstip
- Timing van werkzaamheden
- Machinepark



**Maatwerk per regio, bedrijf en perceel  
(integraal in samenhang met andere facetten)**



2 = GOED



1 = MATIG



0 = ONVOLDENDE

# Zicht op bodemstructuur – basis project

- Fase A: Kennis en bewustwording
  - Met buur(t)man onderzoek naar bodemstructuur
  - Toepassen van Bodem Conditie Flevoland
  - Resultaat: ken je eigen bedrijf, ken de bepalende factoren

- Fase B: Experimenteren met maatregelen

In fase A zowel groep als individueel advies

- Fase C: Studiegroep nieuw

- Daarnaast:
  - Lesmateriaal ontwikkelen
  - Bodemdalingsgebied
  - Producten o.a. lesmateriaal Aeres

Gebiedsgericht project Samenwerken aan de bodem- en waterkwaliteit  
Onderduikerstocht -> NW NOP

- Beter benutten nutriënten

Van bodem en van elkaar leren

In het project Zicht op de Bodemstructuur nemen Flevolandse buur(t)mannen samen met een deskundige de bodemkwaliteit onder de loep. Om op deze manier kennis te krijgen in 'hun' bodem, kunnen de bevindingen op waarde te worden geschat en daarnaar te handelen.



Ca. 20% Flevolandse ondernemers deelnemer langjarig bodemproject

# Grip op de Bodem

- Inzicht geven risico ondergrondverdichting + handelen
  - Inzet mobiele meetopstelling Compact Action (bodemdruk op verschillende dieptes)
  - Demonstraties bij verschillende werkzaamheden en omstandigheden
- Banden beter benutten
  - Kennisboekje Banden beter benut over optimale bandenspanning
  - Ondersteuning ondernemers door Aeres studenten
- Aansturing: Provincie, BNF, Aeres, van Tafel naar Kav (met input vanuit ondernemers gebied). KAVB/LTO,
- M.m.v: Ondernemers en loonwerkers uit gebied en machinebouwers.



## Nationale ontwikkelingen

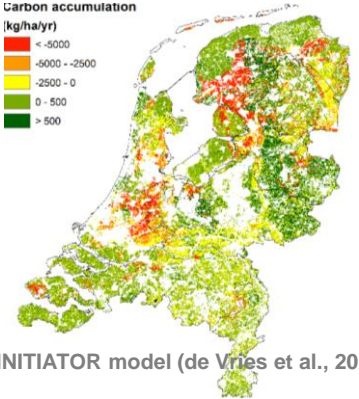
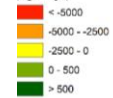
### behoeven regionale invulling - Bodemindicatoren

- Set Bodemindicatoren voor Landbouwgronden (BLN) vanuit Nationaal Programma Landbouwbodem (NPL)
- Deze streefwaarden zijn nog vrij generiek van aard **en onvoldoende regionaal gedifferentieerd**
- de streef- en referentiewaardes specificeren voor de verschillende delen van Flevoland
- de BLN en Open Bodem Index (OBI) met elkaar geïntegreerd → BLN 2.0 regiospecifiek

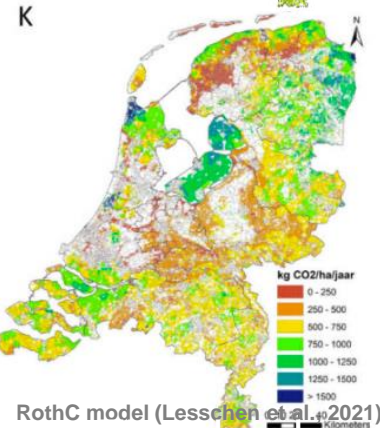
# Klimaatmitigatie: Provinciale opgave en Flevolandse potentie koolstofopslag

- Provincie werkt nu (met NMI en WUR) aan realistische streefwaardes voor o.a. organische stof
- rekening houdend met lokaal hoge kalkgehaltenes en daardoor zeer actief bodemleven met als resultaat hoge afbraaksnelheid
- Eveneens verkenning potentie koolstofopslag via variatie bouwplannen en bemisting uitgaand van huidige OS-verzadiging middels het RothC-model
- → behoorlijk minder potentie dan landelijke studie

Carbon accumulation  
(kg/ha/yr)



INITIATOR model (de Vries et al., 2023)

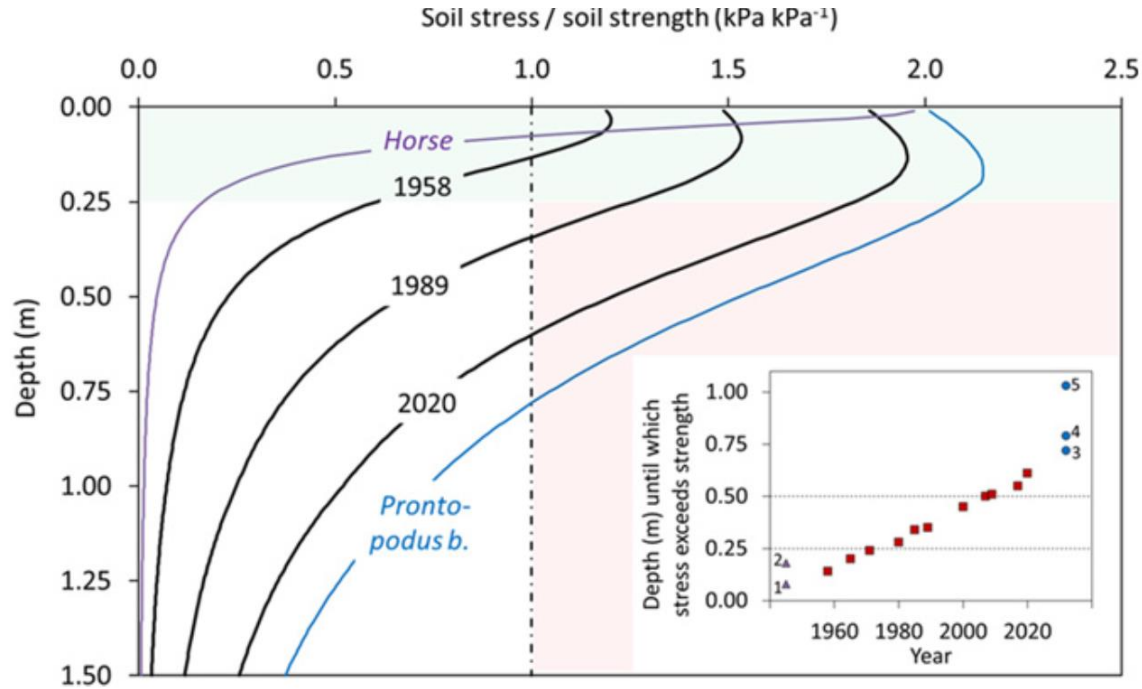


RothC model (Lesschen et al., 2021)

# Aanvullende vragen



# Landbouwmachines naderen het gewicht van de Brontopodus (Keller et al., 2021)



Wordt bodemverdichting door overheden voldoende  
herkend als een belangrijke bedreiging voor de  
bodemkwaliteit?



Bieden de huidige beleids- en subsidiekaders  
voldoende mogelijkheden voor de preventie van  
bodemverdichting ?

Zou een meer sturend beleids- wettelijk kader voor de preventie nodig zijn en wat kunnen daar de kenmerken van zijn?

Hoe kunnen de diverse overheden (Europees, landelijk en provinciaal) samenwerken rond preventie van bodemverdichting?

*symposium*

bodem breed



**Dank voor de discussie**

*expertise*

bodem en ondergrond



provincie

**Overijssel**



Zwolle

 **Stantec**