



# Living on soft soils – subsidence & society

**3<sup>e</sup> jaarlijkse symposium NWA-LOSS project**

2 november 2023

UU, TUD, WUR, Deltares, TNO, WEnR

Min. Infrastructuur & Waterstaat, Min. Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties,

Prov. Utrecht/Zuid-Holland, Gem. Gouda, Platform Slappe Bodem,

Rijkswaterstaat, STOWA, HDSR, WDOD, Sweco, Tauw, NAM

# Programma - ochtend

---

## **Thema 1: Bodem- en water sturend: waar staan we nu?**

### **09:50 uur Bodem- en water sturend: waar staan we nu?**

*Meinte de Hoogh*, Ministerie I & W

*10:15 uur Pauze*

### **10:45 uur Uitwerking bodem- en water sturend provincie Zuid-Holland: stand van zaken en knelpunten**

*Rob Ligtenberg*, provincie Zuid-Holland

### **11:10 uur Implicaties uitwerking bodem- en water sturend voor het waterbeheer en de provincie Utrecht**

*Harm de Jong*, Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

*Hans Mankor*, Provincie Utrecht

### **11:35 uur Discussie: knelpunten 'bodem- en water sturend' i.r.t. bodemdaling, hoe hiermee om te gaan?**

*12:05 uur Lunch*

# Programma - middag

---

## **Thema 2: Resultaten NWA-LOSS project**

**13:05 uur Presentatie** resultaten werkpakketten

**14:20 uur Postersessie:** uitwisseling kennis & ideeën

**15:50 uur Dialoog:** reflectie op 'bodem- en water sturend' om bodemdaling en de negatieve gevolgen hiervan tegen te gaan

**16:50 uur** Conclusies & afsluiting

*17:05 uur Borrel*

Voorzitter ochtendprogramma: Gilles Erkens (Deltares/UU)

Voorzitter middagprogramma: Bernardien Tiehatten (Ambient/UU)



# Living on soft soils – subsidence & society

**3<sup>e</sup> jaarlijkse symposium NWA-LOSS project**

2 november 2023

Prof. dr. Esther Stouthamer (projectleider)

UU, TUD, WUR, Deltares, TNO, WEnR

Min. Infrastructuur & Waterstaat, Min. Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties,

Prov. Utrecht/Zuid-Holland, Gem. Gouda, Platform Slappe Bodem,

Rijkswaterstaat, STOWA, HDSR, WDOD, Sweco, Tauw, NAM

# Bodemdaling: complex vraagstuk



## Waarom?

- Grenzen fysiek systeem bereikt (tipping point)
- Niet één probleemeigenaar
- (Ingrijpende) veranderingen vereist

Korte termijn gevolgen + grote uitdagingen NL:

Klimaatverandering, zeespiegelstijging, landgebruik, verzilting, waterkwaliteit, stikstof-emissie, woningtekort, .....

Tot **1**  
Millioen  
huizen bedreigd  
door funderingsproblematiek

**22**  
Miljard Euro  
extra aan bodemdaling  
gerelateerde kosten tot 2050

**2x**  
zoveel  
kosten voor onderhoud  
straten en wegen  
op slappe ondergrond

**5.5**  
Megaton  
jaarlijkse CO<sub>2</sub> emissie  
door veenoxidatie

# Bodemdaling: complex vraagstuk



## Wat is er nodig?

- Visie op hoe om te gaan met bodemdaling en gevolgen: toekomstig doel en paden om doel te bereiken  
→ Handelingsperspectieven
- Kennis, monitoringsnetwerk, data-infrastructuur, modellen, aansluiten op informatiebehoefte kennisgebruikers
- Geïntegreerde aanpak: technisch, governance, juridisch

Tot **1**  
Millioen  
huizen bedreigd  
door funderingsproblematiek

**22**  
Miljard Euro  
extra aan bodemdaling  
gerelateerde kosten tot 2050

**2x**  
zoveel  
kosten voor onderhoud  
straten en wegen  
op slappe ondergrond

**5.5**  
Megaton  
jaarlijkse CO<sub>2</sub> emissie  
door veenoxidatie

# 6M benadering



Wat is er nodig om maatregelen te kunnen nemen?

# Doel LOSS



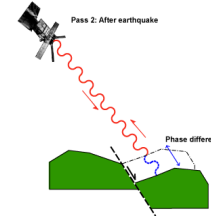
Ontwikkelen **integrale aanpak** om tot **haalbare, legitieme & duurzame oplossingen** te komen voor het beheersen van de negatieve maatschappelijke effecten van bodemdaling in Nederland.

- Door voldoende kennis onderbouwd beleid
- Handelingsperspectieven korte, midden-lange en lange termijn
- Integrale aanpak



# Opzet programma

WP1



WP4

**Effectiviteit**  
Gewenste effect?  
Neveneffecten?

WP4

**Maatregelen**  
Welke?  
Hoe te integreren?

**Meten & monitoren**  
Hoeveel?

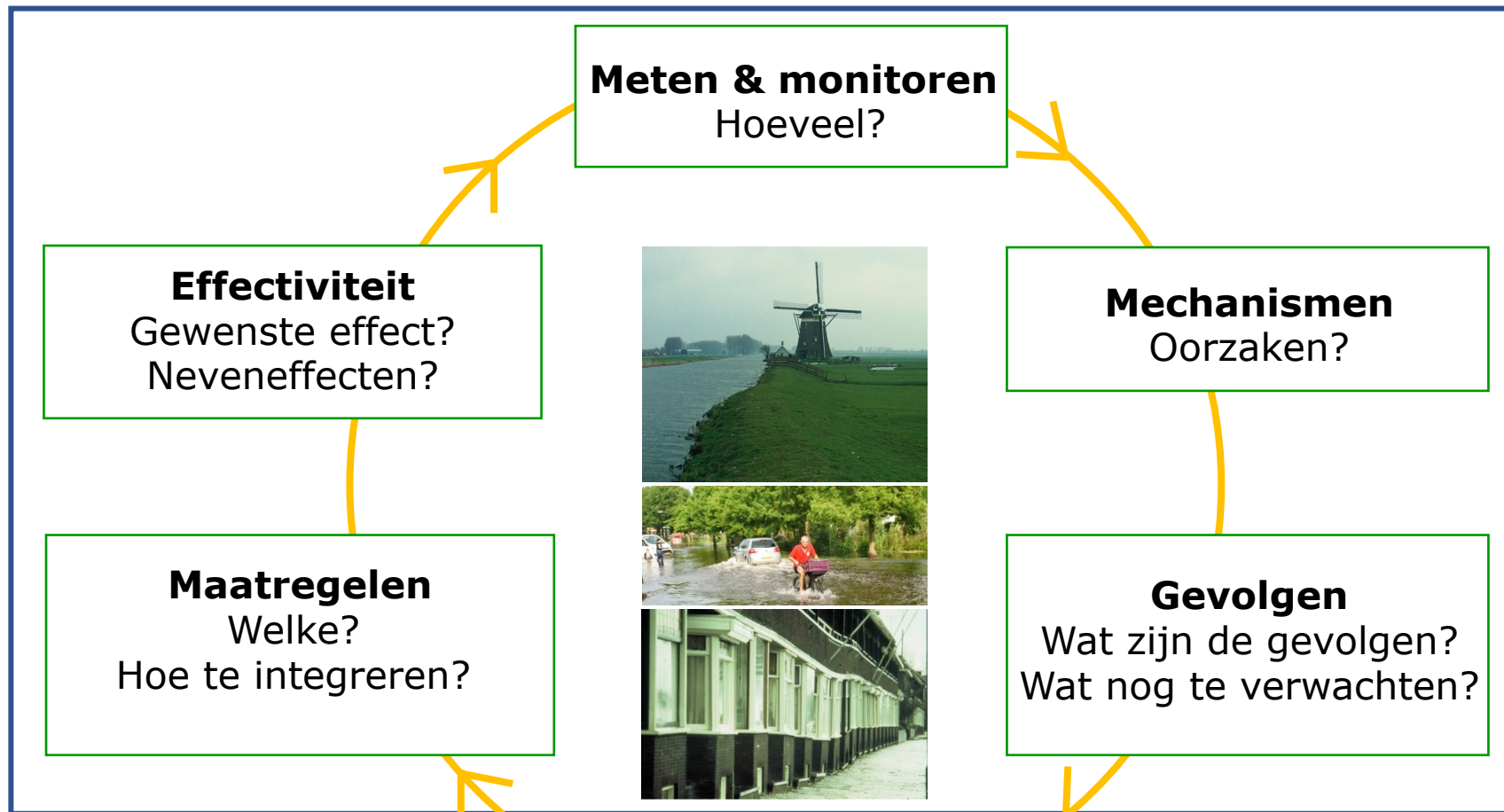


**Mechanismen**  
Oorzaken?

WP2

**Gevolgen**  
Wat zijn de gevolgen?  
Wat nog te verwachten?

WP3



**WP5:  
Kennisutilisatie**

**Type resultaat: kennis, technieken/methoden, data, modellen, handelingsperspectieven**

# Onderzoekers

## WP1: meten & monitoren



**Philip Conroy** (TUD)

InSAR processing



**Manon Verberne** (TNO/UU-AW)

Ontrafelen diepe & ondiepe processen, data-assimilatie



**Kim de Wit** (UU-DPG)

Kwantificering achtergrondaling

## WP2: mechanismen



**Duygu Tolunay** (UU-BIO)

Microbiële afbraak veen



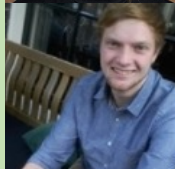
**Bente Lexmond** (UU-DPG)

Krimp- en zwelgedrag klei



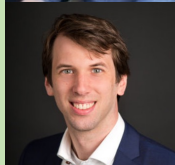
**Erne Blondeau** (WUR/WEnR)

Broeikasgasemissie



**Pepijn van Elderen** (UU-DPG)

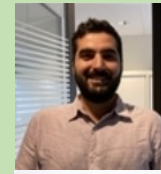
Kruipgedrag veen



**Tom de Gast** (TUD)

1D bodemdalingsmodellering

## WP3: impacts



**Deniz Kiliç** (UU-DPG/Deltares)

3D bodemdalingsmodellering  
Opschaling



**Alfonso Prosperi** (TUD)

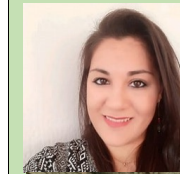
Schadeschatting  
gemetselde gebouwen



**Dewy Verhoeven** (WUR)

Economische modellering  
MKBA

## WP4: maatregelen



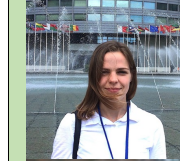
**Nicoletta Nappo**  
(TUD/Deltares)

Maatregelen stedelijk gebied



**Tom Wils**  
(TUD/WEnR)

Maatregelen landelijk gebied



**Mandy van de Ende** (UU-SD)

Governance arrangements



**Martijn van Gils** (UU-REBO)

Juridisch instrumentarium

## WP5: kennisutilisatie



**Muhannad Hammad**  
(UU-DPG/Deltares)

Scenario-ontwikkeling

# Onderzoeksactiviteiten

## Lab-experimenten/metingen

- Krimpgedrag klei, veen
- Zwellgedrag klei, veen
- Broeikasgasemissie
- Respirometer tests
- Oedometer tests
- CT scanning
- Bepaling materiaaleigenschappen

## Data(-analyse)

- Achtergrondaling
- InSAR: methode interpretatie gefragmenteerde tijdseries voor processing InSAR
- InSAR: phase unwrapping
- Parameters
- Onderzoeksdata LOSS

## Identificatie & evaluatie

- Maatregelen
- Effectiviteit
- Interactie maatregelen & maatschappelijke, economische uitdagingen

## Veld-experimenten/metingen

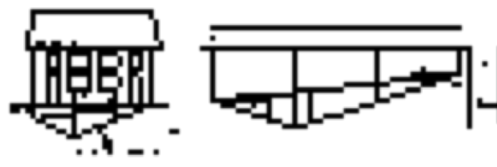
- Microbiële decompositie veen
- Broeikasgasemissie – mest
- Extensometer sites



Tolunay

## Modellen/modellering

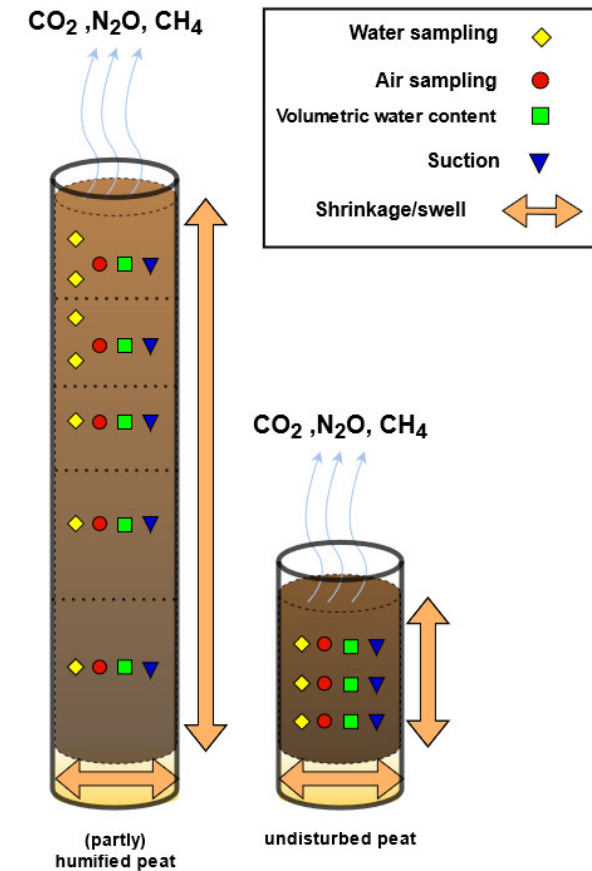
- Bodemdaling
- Schadeschatting gebouwen
- Economische gevolgen
- Data-assimilation algoritme



Prosperi

## Ontwikkeling

- Plausibele toekomst
- Modelscenario's
  - Combinatie maatregelen
  - Toekomstscen.; beleid, klimaat
- Paden
- Modeluitkomsten
- Governancebenaderingen
- Effectief gebruik juridisch instrumentarium
- Aansprakelijkheid schade: eerlijk & rechtvaardig



# Uitkomsten

## Wetenschappelijke kennis

- InSAR tijdserie-analyse (m)
  - Phase unwrapping
  - Interpretatie discontinue tijdseries
- Identificatie oorzaken/parameters door inverse modellering (m)
- Kwantificering achtergrond daling (paleo-grondwater, InSAR, modellering)
- Veenafbraak: microbiële activiteit
- Krimp-, zwel- en kruipgedrag
- Representatieve krimpcurves
- Parametrisatie processen
- Rel. bijdrage/interactie processen
- Broeikasgasemissie
- Schadeschattingen (m)
- Vertaling mm/jr naar €/jr (m)
- Effect governancebenaderingen
- Effect inzet juridisch instrumentarium

## Modellen

- 1D voorspellend
- 3D voorspellend
- Economisch
- Schadeschattingen
- MKBA

## Maatregelen & effectiviteit

- Overzicht technische maatregelen stedelijk/landelijk gebied
- MKBA mitigatiestrategieën
- Governancebenaderingen
- Juridisch raamwerk

## (Input)data

- Achtergrond daling
- InSAR-tijdserie analysedata
- Parameterwaarden
- Onderzoeksdata LOSS

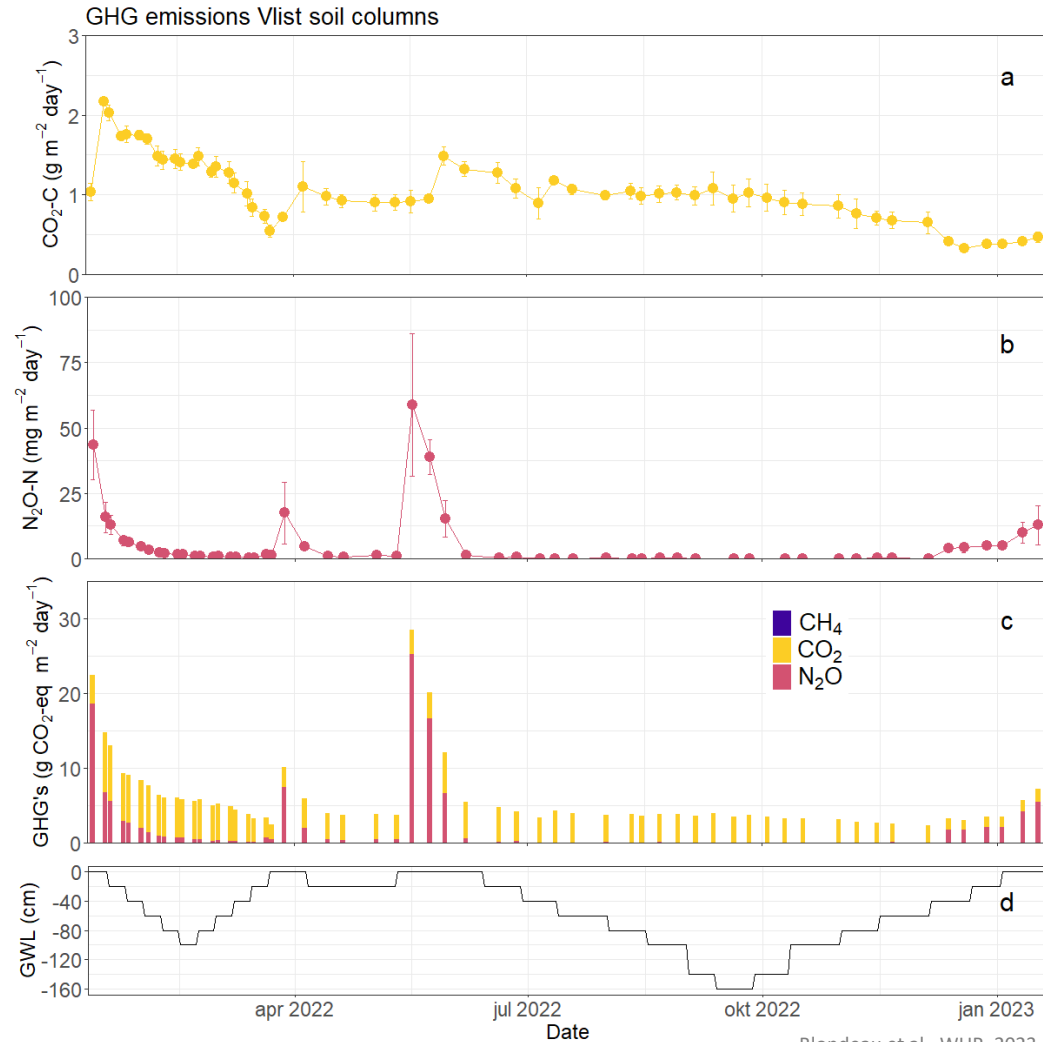
## Kennisutilisatie

- Modeluitkomsten
- Modelscenario's
  - Combinatie maatregelen; technisch, governance, juridisch
  - Toekomstscen.; beleid, klimaat
- Ruimtelijke voorspellingen economische schade
- Evaluatie (combinatie van) maatregelen
- Paden
- Governancebenaderingen
- Effectief gebruik juridisch instrumentarium
- Aansprakelijkheid: eerlijk & rechtvaardig
- Kosten-baten ratio's beleidsscenario's
- Handelingsperspectieven

Ook:

- Emissiefactoren voor bemest grasland
- Risicofactoren kleikrimp

# Resultaat - maatregel – dilemma



- Verhoging grondwaterpeil in veen reductie  $\text{CO}_2$ -emissie
- Echter, stimuleert emissie sterkere broeikasgas  $\text{N}_2\text{O}$
- Worden positieve effecten tenietgedaan?
- Wat is de effectiviteit van deze maatregel?



# Doel vandaag

- Delen opgedane kennis binnen NWA-LOSS (nu in jaar 4)
- Uitwisselen kennis, ervaringen en ideeën
- Update stand van zaken uitwerking 'Bodem- en water sturend' in RO
- Discussie: knelpunten en mogelijke oplossingen





**LOSS**

**Living on Soft Soils**

Subsidence & Society

**Symposium 2 november  
2023**

