

# Optimalisatie beleid bodemdaling

Economisch model voor afweging maatschappelijke kosten en baten toekomst veenweidegebieden



Dewy Verhoeven

Begeleiders: Dr. Hans-Peter Weikard, Dr. Suphi Sen

## Doel van de studie

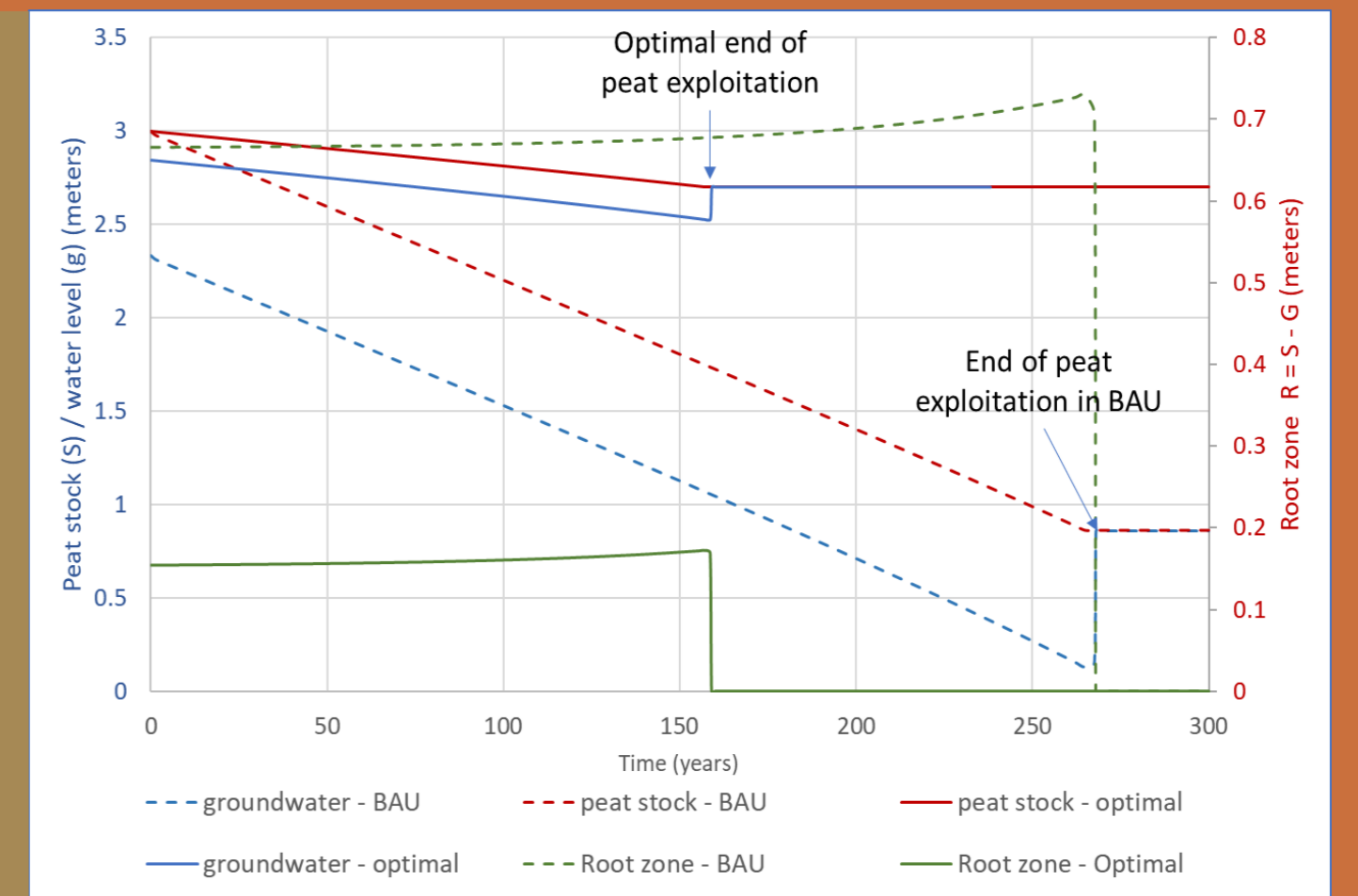
- Inzicht geven in de maatschappelijke afweging tussen landbouw, beheerkosten en broeikasgasemissies in de exploitatie van Nederlandse veenweidegebieden.
- Vormgeven van optimaal lange-termijn beleid bodemdaling en waterbeheer vanuit sociaal oogpunt.

## Methode

- Simulatie van een bio-economisch dynamisch optimalisatiemodel met waterpeil als beleidsvariabele.
- Maximaliseert de netto contante waarde in € van alle toekomstige maatschappelijke baten minus kosten.
- Input van bestaande bodemdalingsmodellen en data.

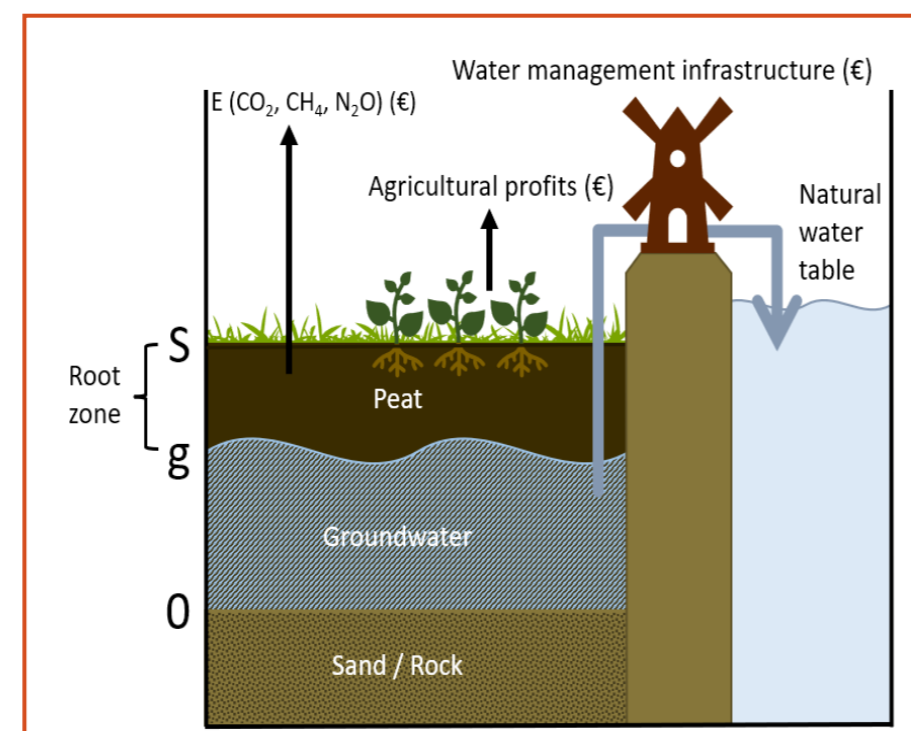
Sterke peilverhoging is zelfs bij relatief lage CO<sub>2</sub>-prijs in meeste veenweiden maatschappelijk gewenst. Verhoogde methaanemissies vragen mogelijk om uitstel volledige vernatting.

Beleidspaden in BAU en sociaal optimum scenario's voor veendikte, grondwater en wortelzone in een perceel met dik veenpakket (3 meter). Discontovoet = 1,5% en CO<sub>2</sub>-prijs per ton = €80. Optimaal beleidspad heeft hogere waterstanden (ca. -15cm) dan de BAU (ca. -65cm) en een kortere exploitatietijd (155 vs. 260 jaar). Dit resulteert in een scherpe vermindering van bodemdaling en uitstoot broeikasgassen.



## Modelopzet

Basis voor het model is de dynamiek tussen waterpeil, bodemdaling, gewasopbrengst, waterbeheer en broeikasemissies in veenweiden. We geven een monetaire waarde aan de effecten van waterpeilaanpassing. Toekomstige kosten en baten worden verdisconteerd om ze met elkaar te kunnen vergelijken. Hoe lager de discontovoet, hoe zwaarder de verre toekomst meeweegt.



Dwarsdoorsnede model-plot met veendikte S, grondwater g, wortelzone R = S-g en de meegewogen effecten (€).

Het model geeft als output de optimale ontwikkeling van het waterpeil over de lange termijn, gegeven een vooraf bepaalde doelstelling.

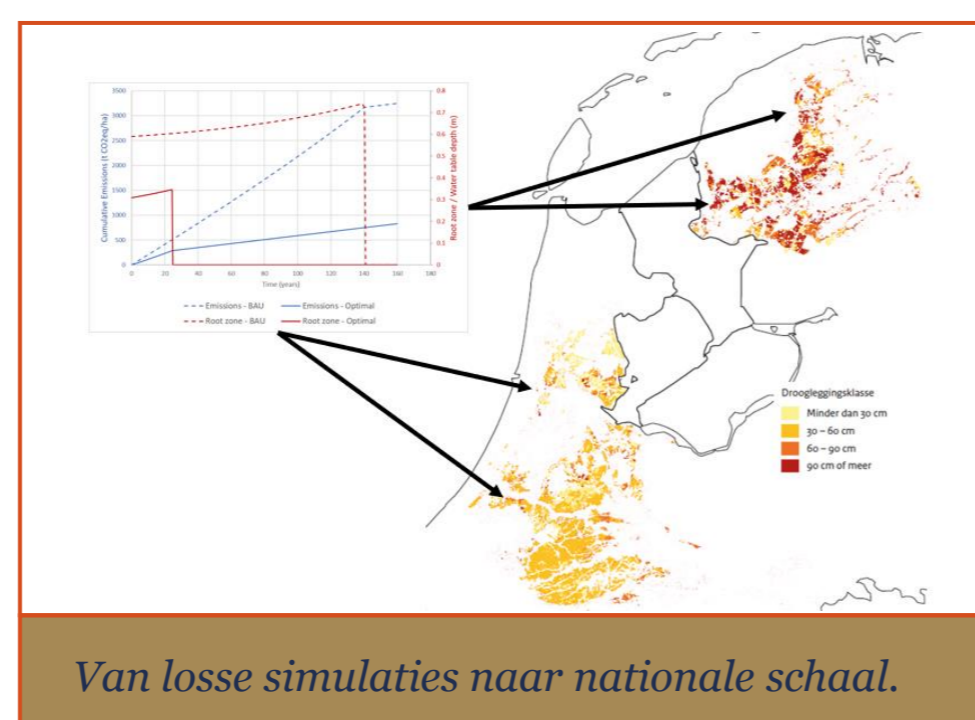
Om de netto baten te berekenen, vergelijken we 2 doelstellingen:

1. BAU – Maximaliseert landbouwopbrengst minus stijgende waterbeheerkosten a.g.v. bodemdaling.
2. Sociaal optimum – Maximaliseert de maatschappelijke netto baten over de tijd, inclusief de klimaatkosten van broeikasgasemissies.

## To do: ruimtelijke toepassing

Momenteel werken we aan het simuleren van de optimale ontwikkeling van peilbeheer voor verschillende veenweiden in Nederland, op basis van ruimtelijke data m.b.t. veendikte, waterstanden en snelheid van bodemdaling. Daarmee kunnen we laten zien wat onder verschillende lokale omstandigheden het meest efficiënte beleidspad is voor de reductie van bodemdaling en

emissies en de daarmee te behalen welvaartswinst.



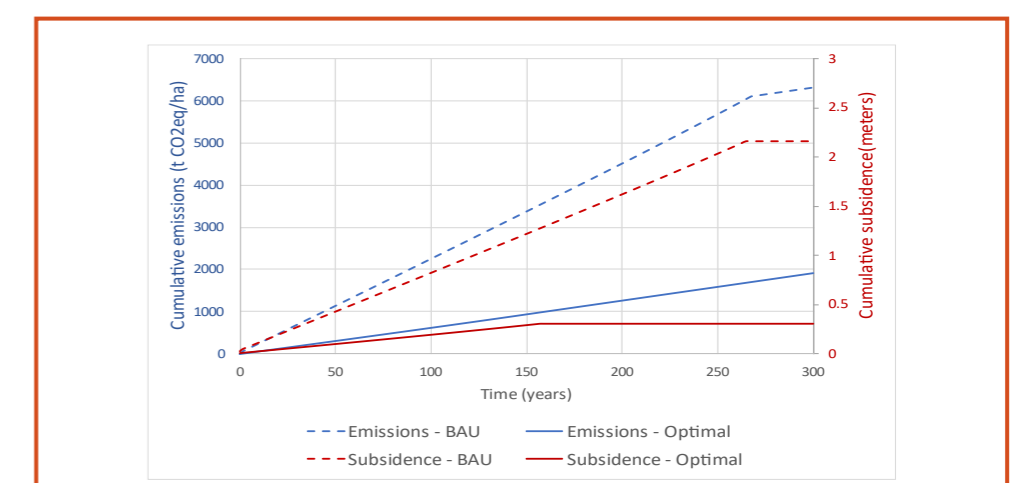
Van losse simulaties naar nationale schaal.

## Modelresultaten

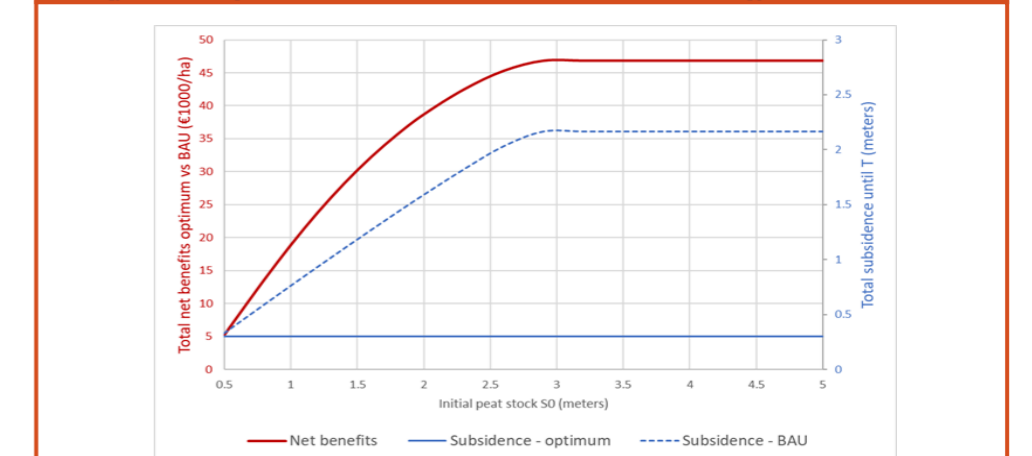
Simulaties voor een referentieperceel laten zien dat CO<sub>2</sub>-uitstoot uit veenoxidatie een dermate grote maatschappelijke kostenpost is, dat sterk verminderde drooglegging gewenst is. Voor dikke veenpakketten (> 0,5 meter) geldt dat op enig moment exploitatie als landbouwgrond überhaupt niet meer opweegt tegen de maatschappelijke kosten.

Dit leidt tot sterk gereduceerde bodemdaling en broeikasgas emissies t.o.v. de BAU doelstelling. Hoe dikker het veenpakket, hoe groter de netto baten van zo'n optimaal beleid zijn.

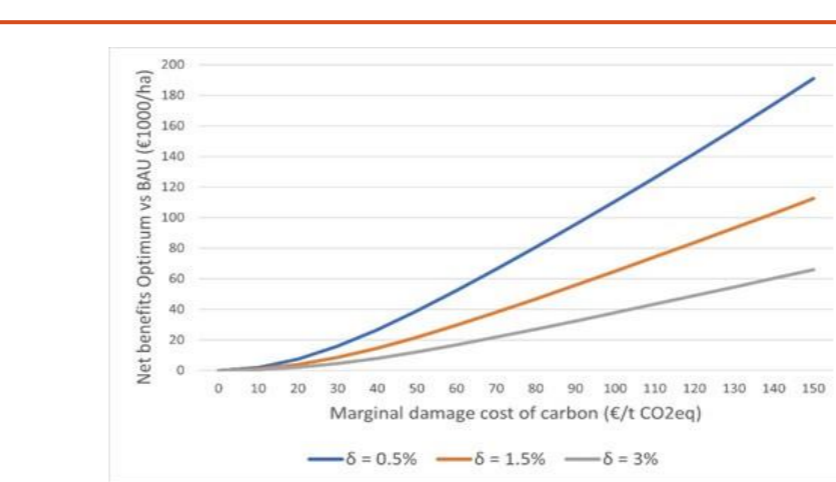
Bij een hoge toename van CH<sub>4</sub>-uitstoot bij vernatting wordt de exploitatieperiode sterk verlengd om volledige vernatting uit te stellen. Enige bodemdaling kan hierdoor toch maatschappelijk efficiënt zijn.



Bodemdaling en emissies (in CO<sub>2</sub>-eq) over tijd in optimum en BAU doelstellingen



Behaalde netto baten optimum over BAU t.o.v. de initiële veendikte



Netto baten t.o.v. klimaatkosten per ton CO<sub>2</sub>-eq voor verschillende discontovoeten



Netto landbouwopbrengsten in sociaal optimum en BAU

Gevoeligheidsanalyse laat zien dat bij een hogere CO<sub>2</sub>-prijs, de aanvaardbare bodemdaling sterk afneemt en de potentiële welvaartswinst zeer groot wordt. Hoe lager de discontovoet, hoe hoger de netto baten van het optimale beleid.

Deze netto baten zijn echter zeer ongelijk verdeeld. De baten bestaan vooral uit vermeden klimaateffecten, terwijl de kosten vooral gedeelde winsten voor de landbouwsector zijn.



## Referenties

1. Sen, S., Verhoeven, D., Weikard, H.P. (2023). *Sinking Land: Optimal Control of Subsidence*. CESifo Working Paper no. 10683. Munich.
2. Rennert, K., Errickson, F., Prest, B. C., Rennels, L., Newell, R. G., Pizer, W., ... & Anthoff, D. (2022). Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO<sub>2</sub>. *Nature*, 610(7933), 687-692.

Dewy Verhoeven  
Wageningen University & Research

dewy.verhoeven@wur.nl

+316-11723549



Meer weten?  
Scan the QR code voor meer informatie, updates en toekomstige publicaties.